PETROBRAS NETHERLANDS B.V. JSL projemar

User Manual (Installation, Operating & Maintenance Manual)

RONCADOR FIELD DEVELOPMENT	**FPSO UNIT – P-54**
Purchase Order: 04092104G	
Purchase Requisition Number (RM): I-RM-3010.68-9310-940-JUR-085	
VDF group : *(see RM item 4)* ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D X E	
Serial Number: T4169-2405	

INDEX OF REVIEW / DOCUMENT NOTES

0 - FOR INFORMATION

SUBMITTED FOR: *(see RM item 4)* ☐ **DFD** X **DFI**

REVIEW DOES NOT CONSTITUTE ACCEPTANCE OF DESIGN DETAILS, CALCULATIONS, TEST METHODS OR MATERIALS DEVELOPED OR SELECTED BY SUPPLIER, NEITHER DOES IT RELIEVE SUPPLIER FROM FULL COMPLIANCE WITH CONTRACTUAL NOR OTHER OBLIGATIONS.

- ☐ 1- ACCEPTED
- ☐ 2- ACCEPTED, PROCESS WITH WORK AND INCORPORATE COMMENTS AND RESUBMIT
- ☐ 3- NOT ACCEPTED, WORK MAY NOT PROCEED WITH MANUFACTURING, REVISE AND RESUBMIT
- ☐ 4- FOR INFORMATION

NAME:..... DATE:.....

SIGNATURE:.....

SUPPLIER NAME:
National Oilwell Norway AS

PNBV NUMBERING:
I-MA-3010.68-5266-631-NOW-101

PACKAGE DESCRIPTION
LATTICE BOOM CRANE

SUPPLIER'S DOC. NUMBERING
T4169-Z-MA-001

EQUIPMENT TAG NUMBER (S)
GD-526001A

REVIEW	0	A	B	C	D
DATE	04.10.2004				
EXECUTED	TBFJ				
APPROVED	HLHA				

CHANGE DESCRIPTION

Revision	Change description
0	Approved for Construction

CONTEÚDO
CONTENTS

1 GERAL 13
1.1 INTRODUÇÃO 13
1.1.1 Assistência Técnica 16
1.2 INSPEÇÃO ANTES DA PARTIDA 16
1.2.1 Geral 16
1.2.2 Guinchos 16
1.2.3 Sistema Hidráulico 17
1.2.4 Aviso do fogo e pedido da parada programada ... 19
1.2.5 Mostrador/Indicador De Carga 19
1.3 PARTIDA E PARADA DO GUINDASTE 24
1.3.1 Partida Da Unidade Das Bombas 24
1.3.2 Verificações Após A Partida 24
1.3.3 Verificação Dos Instrumentos Hidráulicos 24
1.3.4 Parada Do Guindaste 25
1.3.5 Parada Local Do Motor Elétrico No Compartimento De Maquinas 25
1.4 OPERAÇÃO NORMAL 25
1.4.1 Estação De Operador Principal 25
1.4.2 Funções Do Manche Da Mão esquerda 26
1.4.3 Teclas no descanso esquerdo do braço: 27
1.4.4 Funções direitas do manche da mão 27
1.4.5 Teclas no descanso do braço direito. 28
1.4.6 Armário De Controle CCP-01 29
1.4.7 Cabine Do Acionador de partida MSC-01 30
1.4.8 Içamento 31
1.4.8.1 Controle
1.4.8.2 Freios
1.4.8.3 Limites
1.4.9 Tensão Constante 32
1.4.10 Elevação Da Lança 33
1.4.10.1 Controle
1.4.10.2 Freio
1.4.10.3 Limites
1.4.11 Giro Do Guindaste 34
1.4.11.1 Controle
1.4.11.2 Freios
1.4.12 Estacionamento 35
1.4.13 Troca Entre Içamento Auxiliar E Principal 35
1.4.14 M.O.B. - Cesta Para Transporte De Passageiros 36
1.5 OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA 37
1.5.1 Parada De Emergência 37
1.5.1.1 Parada de Emergência do Mecanismo Principal de Acionamento
1.5.2 Sistema Manual De Proteção Contra Sobrecarga (Mops) 37
1.5.3 Abaixamento De Emergência (El) 38
1.5.4 Operação Com A Unidade De Força De Emergência (EPP) 38
1.6 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DO GUINDASTE41

1 GENERAL 13
1.1 INTRODUCTION 13
1.1.1 Technical Assistance 16
1.2 INSPECTION BEFORE START 16
1.2.1 General 16
1.2.2 Winches 16
1.2.3 Hydraulic System 17
1.2.4 Fire Warning and shut-down request 19
1.2.5 Load Indicator Display 19
1.3 STARTING AND STOPPING THE CRANE 24
1.3.1 Start Of Pump Unit 24
1.3.2 Checks After Start 24
1.3.3 Checking Of Hydraulic Instruments 24
1.3.4 Stopping The Crane 25
1.3.5 Local Stop Of El.Motor From Engine Room 25
1.4 NORMAL OPERATION 25
1.4.1 Main Operator Station 25
1.4.2 Left Hand Joystick Functions 26
1.4.3 Buttons on left armrest: 27
1.4.4 Right hand joystick Functions 27
1.4.5 Buttons on right armrest 28
1.4.6 Control Cabinet CCP-01 29
1.4.7 Starter Cabin MSC-01 30
1.4.8 Hoisting 31
1.4.8.1 Control
1.4.8.2 Brakes
1.4.8.3 Limits
1.4.9 Constant Tension 32
1.4.10 Boom Hoist 33
1.4.10.1 Control
1.4.10.2 Brake
1.4.10.3 Limits
1.4.11 Slewing 34
1.4.11.1 Control
1.4.11.2 Brakes
1.4.12 Parking 35
1.4.13 Change Between Whip Hoist And Main Hoist 35
1.4.14 M.O.B. - Personell Basket Operation 36
1.5 EMERGENCY OPERATION 37
1.5.1 Emergency Stop 37
1.5.1.1 Emergency Stop for main machinery
1.5.2 Manual Overload Protection System (Mops) 37
1.5.3 Emergency Lowering (El) 38
1.5.4 Operation By Use Of The Emergency Power Pack (EPP). 38
1.6 CRANE MONITORING SYSTEM 41
1.6.1 Operator Display CCD-5260900 41

1.6.1 Exposição Do Operador CCD-5260900 41
1.6.2 Telas 42
1.6.2.1 Menu Principal - Tela # B2
1.6.2.2 Exposição do guindaste - Tela Principal Do Winch # B30 43
1.6.2.3 Informação Secundária 1 - Whinch Principal - Tela B36 44
1.6.2.4 Ventilador De Ventilação - Tela # B16
1.6.2.5 Limpador Da Tela - Scren # B29
1.6.2.6 Limpador do intervalo - Tela # B28
1.6.2.7 Modalidade Seleta - Tela # B8.
1.6.2.8 Menu Do Sistema? Tela # B3
1.6.2.9 Ajuste Do Pulso de disparo - Tela # B20
1.6.2.10 A Ultrapassagem Limita A - Tela #
1.6.2.11 Alarme Ativo - Tela # B104
1.6.2.12 History Do Alarme - Tela # B105
1.6.3 Alarmes 54
1.6.4 Erros 55
1.6.5 Operação Reduzida 56
1.6.6 Calibração Da Carga 56
2 DADOS DO GUINDASTE 57
2.1 DADOS GERAIS DO GUINDASTE 57
2.1.1 Regulamentos E Normas 57
2.1.2 Classificação Do Guindaste 58
2.1.3 Dimensões Principais 58
2.1.4 Pesos 58
2.1.5 ARRANJO GERAL 59
2.2 LIMITES DE OPERAÇÃO 60
2.2.1 Carga Segura De Trabalho 60
2.2.2 Fator Dinâmico 60
2.2.3 Condição De Mar (Altura De Onda) 60
2.2.4 Alcance 61
2.2.5 Vento 61
2.2.6 Neve E Gelo 61
2.2.7 Angulo De Trim 62
2.2.8 Desvio Longitudinal 62
2.2.9 Desvio Lateral 64
2.2.10 Temperatura 64
2.2.11 Combinações De Carga 64
2.2.12 Áreas Proibidas 64
2.3 SOBRECARGAS 65
2.3.1 Geral 65
2.3.2 Carga De Trabalho 65
2.3.3 Momento Da Carga 66
2.3.4 Altura De Onda 67
2.3.5 Vento 67
2.3.6 Neve E Gelo 68
2.3.7 Angulo De Trim 68
2.3.8 Desvio Longitudinal 69
2.3.9 Ângulo Lateral 69
2.3.10 Ângulo De Lança 69
2.3.11 Giro 70
2.4 DADOS DE PERFORMANCE 71
2.4.1 Cargas Seguras De Trabalho 71
2.4.2 Alcance 73
2.4.3 Hoisting Speed 74
2.4.4 Velocidade De Elevação Da Lança 74
2.4.5 Velocidade De Giro 74
3 DESCRIÇÃO DO GUINDASTE 75
3.1 ESTRUTURA DO GUINDASTE 75

1.6.2 Screens 42
1.6.2.1 Main Menu - Screen #B2
1.6.2.2 Crane display – Main Winch Screen # B30
1.6.2.3 Secondary Information 1 – Main Whinch – Screen B36 44
1.6.2.4 Ventilation Fan – Screen # B16
1.6.2.5 Screen Wiper – Scren # B29
1.6.2.6 Interval wiper – Screen # B28
1.6.2.7 Mode Select – Screen # B8.
1.6.2.8 System Menu – Screen # B3
1.6.2.9 Clock Setting – Screen #B20
1.6.2.10 A Ultrapassagem Limita A - Tela # B33.
1.6.2.10 Override Limits Screen #B33.
1.6.2.11 Active Alarm – Screen #B104
1.6.2.12 Alarm History – Screen #B105
1.6.3 Alarms 54
1.6.4 Errors 55
1.6.5 Reduced Operation 56
1.6.6 Calibration Of Load 56
2 CRANE DATA 57
2.1 GENERAL CRANE DATA 57
2.1.1 Regulations And Standards 57
2.1.2 Crane Classification 58
2.1.3 Main Dimensions 58
2.1.4 Weights 58
2.1.5 GENERAL ARRANGEMENT 59
2.2 OPERATION LIMITS 60
2.2.1 Safe Working Load 60
2.2.2 Dynamic Factor 60
2.2.3 Sea Condition (Wave Height) 60
2.2.4 Range 61
2.2.5 Wind 61
2.2.6 Snow And Ice 61
2.2.7 Trim Angle 62
2.2.8 Offlead 62
2.2.9 Sidelead 64
2.2.10 Temperature 64
2.2.11 Load Combinations 64
2.2.12 Prohibited Areas 64
2.3 OVERLOADS 65
2.3.1 General 65
2.3.2 Working Load 65
2.3.3 Load Moment 66
2.3.4 Wave Height 67
2.3.5 Wind 67
2.3.6 Snow And Ice 68
2.3.7 Trim Angle 68
2.3.8 Offlead 69
2.3.9 Sidelead 69
2.3.10 Boom Angle 69
2.3.11 Slewing 70
2.4 PERFORMANCE DATA 71
2.4.1 Safe Working Loads (Swl) 71
2.4.2 Reach 73
2.4.3 Hoisting Speed 74
2.4.4 boom hoist speed 74
2.4.5 Slewing Speed 74
3 CRANE DESCRIPTION 75

3.1.1 Descrição Da Estrutura Do Guindaste 75
3.1.2 Materiais 78
3.1.3 Componentes Do Guindaste Altamente Solicitados 78
3.1.4 Exames Não-Destrutivos Das Soldas 79
3.1.5 Critério Do Projeto Estrutural 81
3.2 MÁQUINAS 82
3.2.1 Mecanismo De Içamento Principal 82
3.2.1.1 Geral
3.2.1.2 Tambor
3.2.1.3 Redutora
3.2.1.4 Freios (Primário):
3.2.2 Mecanismo De Içamento Auxiliar 83
3.2.2.1 Geral
3.2.2.2 Tambor
3.2.2.3 Redutora
3.2.2.4 Freios (Primário):
3.2.3 Mecanismo De Elevação Da Lança 85
3.2.3.1 Geral
3.2.3.2 Tambor
3.2.3.3 Redutora
3.2.3.4 Freio
3.2.4 Mecanismo De Giro 86
3.2.4.1 Geral
3.2.4.2 Redutora
3.2.4.3 Freio
3.2.4.4 Pinhão e Eixo
3.2.5 Rolamento De Giro 88
3.2.6 Rolamento Da Lança 90
3.3 CABOS DE AÇO, POLIAS PARA OS CABOS DE AÇO E GANCHOS. 91
3.3.1 Cabos De Aço 91
3.3.2 Bola Peso (Uma Pernada) 92
3.3.3 Moitão (Duas Pernadas) 92
3.3.4 Polias Dos Cabos De Aço 93
3.3.5 Ancoragem Dos Cabos De Aço 94
3.3.6 Sensores De Carga 94
3.4 SISTEMA DE ACIONAMENTO 95
3.4.1 Geral 95
3.4.2 Motor Elétricos Principais 95
3.4.2.1 Acoplamento elástico
3.5 SISTEMA HIDRÁULICO 96
3.5.1 Geral 96
3.5.1.1 Descrição geral
3.5.2 Sistema De Içamento 97
3.5.2.1 Bomba
3.5.2.2 Circuito de Óleo de Recalque
3.5.2.3 Motor Hidráulico
3.5.2.4 Controle da Velocidade de Içamento
3.5.2.5 Freios
3.5.2.6 Proteção contra Sobrecarga
3.5.2.7 Proteção Manual contra Sobrecarga (MOPS)
3.5.2.8 Abaixamento de Emergência
3.5.3 Sistema De Elevação Da Lança 103
3.5.3.1 Bomba
3.5.3.2 Circuito de Óleo de Recalque
3.5.3.3 Motor Hidráulico
3.5.3.4 Controle da Velocidade da Lança
3.5.3.5 Freios
3.5.3.6 Proteção contra Sobrecarga
3.5.4 Sistema De Giro 105
3.5.4.1 Bomba
3.5.4.2 Circuito de Óleo de Recalque

3.1 CRANE STRUCTURE 75
3.1.1 Description Of The Crane Structure 75
3.1.2 Materials 78
3.1.3 Highly Stressed Components In The Crane 78
3.1.4 Non-Destructive Examination Of Welds 79
3.1.5 Structural Design Criteria 81
3.2 MACHINERIES 82
3.2.1 Main Hoisting Machinery 82
3.2.1.1 General
3.2.1.2 Drum
3.2.1.3 Gear
3.2.1.4 Brake (Primary):
3.2.2 Whip Hoist Machinery 83
3.2.2.1 General
3.2.2.2 Drum
3.2.2.3 Gear
3.2.2.4 Brake (Primary):
3.2.3 Boom Hoist Machinery 85
3.2.3.1 General
3.2.3.2 Drum
3.2.3.3 Gear
3.2.3.4 Brake
3.2.4 Slewing Machinery 86
3.2.4.1 General
3.2.4.2 Gear
3.2.4.3 Brake
3.2.4.4 Pinion, shaft
3.2.5 Slew Bearing 88
3.2.6 Boom Bearings 90
3.3 WIRE ROPES, WIRE ROPE SHEAVES & HOOKS 91
3.3.1 Wire Ropes 91
3.3.2 Swivel Weight And Hook (Single Fall) 92
3.3.3 Hook Block For Double Fall 92
3.3.4 Wire Rope Sheaves 93
3.3.5 Wire Rope Anchorages 94
3.3.6 Load Sensors 94
3.4 DRIVE SYSTEM 95
3.4.1 General 95
3.4.2 Main Motor 95
3.4.2.1 Elastic coupling
3.5 HYDRAULIC SYSTEMS 96
3.5.1 General 96
3.5.1.1 General description
3.5.2 Hoisting System 97
3.5.2.1 Pump
3.5.2.2 Boost Oil Circuit
3.5.2.3 Hydraulic Motor
3.5.2.4 Hoist Speed Control
3.5.2.5 Brakes
3.5.2.6 Overload Protection
3.5.2.7 Manual Overload Protection (MOPS)
3.5.2.8 Emergency Lowering
3.5.3 Luffing System 103
3.5.3.1 Pump
3.5.3.2 Boost Oil Circuit
3.5.3.3 Hydraulic Motor
3.5.3.4 Luffing Speed Control
3.5.3.5 Brakes
3.5.3.6 Overload Protection
3.5.4 Slewing System 105
3.5.4.1 Pump
3.5.4.2 Boost Oil Circuit

3.5.4.3 Motores Hidráulicos
3.5.4.4 Controle da Velocidade de Giro
3.5.4.5 Freios
3.5.4.6 Proteção contra Sobrecarga
3.5.5 Sistemas Auxiliares ... 107
3.5.5.1 Bomba Auxiliar
3.5.5.2 Acumuladores
3.5.5.3 Filtros
3.5.5.4 Resfriador de Óleo
3.5.5.5 Cilindro do Batente da Lança
3.5.5.6 Sistema de Acionamento de Emergência
3.5.5.7 Tanque de Óleo Hidráulico
3.6 SISTEMA ELÉTRICO ... 112
3.6.1 Geral ... 112
3.6.1.1 Descrição Geral
3.6.1.2 220V 60Hz Aviso de Aeronaves
3.6.1.3 220V 60Hz Luzes de Aviso Aeronáuticas
3.6.2 Distribuição Da Força Principal ... 113
3.6.3 Unidade Anel Coletor ... 114
3.7 SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DO GUINDASTE 116
3.7.1 Descrição Geral ... 116
3.7.2 Controlador De Lógica Programável (PLC) ... 117
3.7.2.1 Geral
3.7.2.2 Sinais de entrada e saída
3.7.2.3 Estrutura de programas do PLC
3.7.2.4 Funções lógicas
3.7.3 Sistema De Controle Proporcional Das Bombas E Motores Hidráulicos ... 120
3.7.3.1 Geral
3.7.3.2 Sistema para Regular o Guincho de Içamento.
3.7.3.3 Sistema de Regulagem do Guincho da Lança
3.7.3.4 Sistema para Regulagem do Giro
3.7.4 Sistema De Monitoração Da Carga ... 123
3.7.4.1 Rápida Descrição do Sistema
3.7.4.2 Células de Carga
3.7.4.3 Sensor de Ângulo da Lança
3.7.4.4 Amplificador da Célula de Carga
3.7.4.5 Amplificador do Ângulo da Lança
3.7.4.6 Unidade PLC
3.7.4.7 Sistema de Vigilância Permanente (auto-proteção)
3.7.4.8 Indicador de Carga
3.7.5 Registrador de dados do guindaste (registo do elevador) ... 125
3.8 SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO ... 130
3.8.1 Sistema Pa (Sistema De Chamada Coletiva) ... 130
3.8.2 Rádio UHF ... 130
3.8.3 Auto-Falantes ... 130
3.8.4 Telefone ... 130
3.8.5 Rádio/CD ... 130
3.9 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE FOGO E GÁS ... 131
3.9.1 Descrição ... 131
3.10 CABINE DO OPERADOR ... 132
3.10.1 Geral ... 132
3.10.1.1 Estrutura:
3.10.1.2 Porta
3.10.1.3 Janelas
3.10.1.4 Amortecedores de Vibração
3.10.2 Acabamento Da Cabine ... 135
3.10.2.1 Ventilação e refrigeração
3.10.2.2 Limpadores dos Vidros das Janelas
3.10.2.3 Sistema de Lavagem das Janelas:
3.10.2.4 Pára-Sóis
3.10.2.5 Assento do Operador

3.5.4.3 Hydraulic Motors
3.5.4.4 Slew Speed Control
3.5.4.5 Brakes
3.5.4.6 Overload Protection
3.5.5 Auxiliary Systems ... 107
3.5.5.1 Auxiliary Pump
3.5.5.2 Accumulators
3.5.5.3 Filters
3.5.5.4 Oil cooler.
3.5.5.5 Boom Backstop Cylinder
3.5.5.6 Emergency Drive system
3.5.5.7 Hydraulic Oil Tank
3.6 ELECTRIC SYSTEM ... 112
3.6.1 General ... 112
3.6.1.1 General description
3.6.1.2 220V 60Hz Heliwarning
3.6.1.3 220V 60Hz Aircraft warning lights
3.6.2 Main Power Distribution ... 113
3.6.3 Slip Ring Unit ... 114
3.7 CRANE CONTROL AND MONITOR SYSTEM ... 116
3.7.1 General Description ... 116
3.7.2 Programmable Logic Controller(PLC) ... 117
3.7.2.1 General
3.7.2.2 Input and output signals
3.7.2.3 PLC program structure
3.7.2.4 Logic functions
3.7.3 System for Proportional Control of Hydraulic Pumps and Motors ... 120
3.7.3.1 General
3.7.3.2 System for Regulation of Hoisting Winch
3.7.3.3 System for Regulation of Boom Hoist winch
3.7.3.4 System for Regulation of Slewing
3.7.4 Load Monitoring System ... 123
3.7.4.1 Short System Description
3.7.4.2 Load cells
3.7.4.3 Boom Angle Sensor
3.7.4.4 Load Cell Amplifier
3.7.4.5 Boom Angle Amplifier
3.7.4.6 PLC Unit
3.7.4.7 Watchdog
3.7.4.8 Load Indicator
3.7.5 Crane Data Recorder (Lift logger) ... 125
3.8 COMMUNICATION SYSTEMS ... 130
3.8.1 Pa-System ... 130
3.8.2 Uhf Radio ... 130
3.8.3 Loud-Hailer ... 130
3.8.4 Telephone ... 130
3.8.5 Radio/Cd ... 130
3.9 FIRE AND GAS MONITORING SYSTEM ... 131
3.9.1 Description ... 131
3.10 DRIVER'S CABIN ... 132
3.10.1 General ... 132
3.10.1.1 Structure:
3.10.1.2 Door
3.10.1.3 Windows
3.10.1.4 Vibration dampers
3.10.2 Cabin Outfitting ... 135
3.10.2.1 Heating and Ventilation
3.10.2.2 Window Wipers
3.10.2.3 Windows Jet Wash System:
3.10.2.4 Sun blinds
3.10.2.5 Driver's Chair
3.10.2.6 Window wipers:

3.10.2.6 Limpadores das Janelas:
4 INFORMAÇÕES GERAIS 138
4.1 SEGURANÇA E MANUTENÇÃO 138
4.1.1 Regras Gerais Para Serviços De Manutenção ... 138
4.2 IÇAMENTO E TRANSPORTE DE COMPONENTES139
4.2.1 Geral 139
4.2.2 Turco De Serviços No Cavalete 139
4.2.3 Turco De Serviços No Compartimento De Máquinas 140
4.2.4 Turco P/ Manuseio De Polias 140
4.2.5 Outros Meios De Içamento 140
4.2.6 Remoção Do Motor Elétrico 141
4.2.7 Turco De Serviços Na Lança 141
4.3 REPAROS ESTRUTURAIS 142
4.3.1 Tipos De Avarias 142
4.3.1.1 Danos por Sobrecarga
4.3.1.2 Danos por Fadiga
4.3.1.3 Danos por Colisão
4.3.2 Reparos 143
4.4 SISTEMA ELÉTRICO DE CONTROLE 144
4.5 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE CARGA 145
4.6 SISTEMA HIDRÁULICO 145
4.7 SISTEMA DE ACIONAMENTO GERAL 146
4.7.1 Manutenção Dos Rolamentos Do Motor Elétrico146
4.7.2 Controle De Vibração Dos Rolamentos 146
4.7.3 Dreno Da Água Condensada 146
4.7.4 Caixas De Terminais E Sistema De Conexões ... 146
4.8 CARTA DE LUBRIFICAÇÃO 147
4.9 MANUTENÇÀO DA UNID. DE AQUEC./VAC NA CABINE 151
5 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO 152
5.1 REPARO DA PINTURA EM MAR ABERTO 153
5.1.1 Dados 153
5.1.2 Descrição 153
5.1.3 Procedimentos Para Tratamento De Superfície Como Entregue 154
5.1.4 Procedimento de Reparo p/ a área 1-3 154
5.1.5 Procedimento de reparo para a área 3 155
5.1.6 Notas 156
5.2 TROCA DOS CABOS DE AÇO 156
5.2.1 Dados 156
5.2.1.1 EQUIPAMENTOS E PEÇAS NECESSÁRIAS
5.2.1.2 Dados Técnicos
5.2.2 Procedimento 156
5.2.2.1 Troca Do Cabo De Içamento
5.2.2.2 TROCA DO CABO DE ELEVAÇÃO DA LANÇA
5.2.2.3 Notas
5.3 TROCA DOS ROLAMENTOS DAS POLIAS DE CABOS 161
5.3.1 Dados 161
5.3.1.1 Equipamento Recomendado
5.3.1.2 Dados Técnicos
5.3.2 Descrição 162
5.3.3 Procedimento 162
5.3.4 Notas 163
5.4 TENSIONAMENTO DOS PARAFUSOS FIXADORES DO ROLAMENTO DE GIRO 164
5.4.1 Dados 164
5.4.1.1 Equipamentos E Peças Necessárias
5.4.1.2 Dados Técnicos

4 GENERAL INFORMATION 138
4.1 SAFETY AND MAINTENENCE 138
4.1.1 General Rules For Maintenance Work 138
4.2 LIFTING AND TRANSPORT OF COMPONENTS139
4.2.1 General 139
4.2.2 Service Crane In A-Frame 139
4.2.3 Service Crane In Engine Room 140
4.2.4 Davit For Sheave Handling 140
4.2.5 Other Lifting Means 140
4.2.6 Lifting Out El. Motor 141
4.2.7 Service Davit In Boom 141
4.3 STRUCTURAL REPAIRS 142
4.3.1 Types Of Damage 142
4.3.1.1 Overload Damage
4.3.1.2 Fatigue Damage
4.3.1.3 Collision Damage
4.3.2 Repair 143
4.4 ELECTRIC CONTROL SYSTEM 144
4.5 LOAD MONITORING SYSTEM 145
4.6 HYDRAULIC SYSTEM 145
4.7 DRIVE SYSTEM GENERAL 146
4.7.1 Maintenance Of Motor Bearings 146
4.7.2 Vibration Control Of Bearings 146
4.7.3 Drainage Of Condensed Water 146
4.7.4 Terminal Boxes And Connection System 146
4.8 LUBRICATION CHART 147
4.9 MAINTENANCE OF HVAC-UNIT IN CABIN ... 151

5 PROCEDURES FOR MAINTENANCE 152
5.1 OFFSHORE PAINT REPAIR 153
5.1.1 Data 153
5.1.2 Description 153
5.1.3 Procedures For Surface Treatment As Delivered154
5.1.4 Repair procedure for area 1-3 154
5.1.5 Repair procedure for area 3 155
5.1.6 Notes 156
5.2 CHANGE OF WIRE ROPES 156
5.2.1 Data 156
5.2.1.1 EQUIPMENT AND PARTS REQUIRED:
5.2.1.2 Technical Data:
5.2.2 Procedure 156
5.2.2. Change Of Hoisting Rope
5.2.2.2 CHANGE OF LUFFING ROPE
5.2.2.3 Notes
5.3 CHANGE OF ROPE SHEAVE BEARINGS 161
5.3.1 Data 161
5.3.1.1 Recommended Equipment
5.3.1.2 Technical Data
5.3.2 Description 162
5.3.3 Procedure 162
5.3.4 Notes 163
5.4 TENSIONING OF SLEW BEARING FASTENER164
5.4.1 Data 164
5.4.1.1 Equipment And Parts Required
5.4.1.2 Technical Data
5.4.2 Description 165
5.4.2.1 Safety
5.4.2.2 Installation And Use Of The Tool
5.4.2.3 Instructions For Hydraulic Pump

5.4.2 Descrição *165*
5.4.2.1 Segurança
5.4.2.2 Instalação E Uso Da Ferramenta
5.4.2.3 Instruções Para A Bomba Hidráulica
5.4.3 Procedimento *167*
5.4.3.1 Pré-Tensionamento
5.4.3.2 Porcas: Afrouxar
5.4.4 Notas *169*
5.4.4.1 Ventilação Da Ferramenta Hidráulicas
5.4.4.2 Troca Das Gaxetas
5.4.4.3 Verificação Da Pré-Tensão
5.4.4.4 Pressão De Prétensionamento
5.5 INSPEÇÃO DOS PARAFUSOS FIXADORES DO ROLAMENTO DE GIRO E PRENDEDORES DO GUINCHOS PRINCIPAIS, AUXILIAR E LANÇA 170
5.5.1 Dados Prendedores Do Rolamento Do Giro *170*
5.5.1.1 Dados Técnicos
5.5.1.2 Veja Descrição Técnica.
5.5.2 Descrição *170*
5.5.3 Procedimento *171*
5.5.3.1 Inspeção Por Tempo
5.5.3.2 Inspeção Anual
5.5.3.3 Testes Posteriores
5.5.4 Notas *172*
5.6 MEDIÇÃO DO DESGASTE DO ROLA-MENTO DE GIRO - CONTROLE DO ESTADO 173
5.6.1 Dados *173*
5.6.1.1 Equipamento Necessário
5.6.1.2 Dados Técnicos
5.6.2 Descrição *173*
5.6.3 Procedimento *175*
5.6.4 Notas *176*
5.7 REMOÇÃO DO ROLAMENTO DE GIRO 178
5.7.1 Dados *178*
5.7.1.1 Referências
5.7.1.2 Equipamento E Peças Necessárias
5.7.1.3 Dados Técnicos
5.7.2 Descrição *179*
5.7.2.1 Geral
5.7.3 Procedimento *179*
5.7.3.1 Procedimento Para Remoção Do Rolamento De Giro
5.7.3.2 Procedimento Para Montagem Do Rolamento De Giro 182
5.7.4 Notas *184*
5.8 DADOS DE PRÉ-TENSIONAMENTO 185
5.8.1 Descrição para os parafusos do rolamento slewing 185
5.8.2 Dados Pre-tensionando Para Os Parafusos Da Fundação Dos Guinchos *186*
5.8.2.1 Descrição Para O Guincho Principais e o Guincho Auxiliar. 186
5.8.2.2 Descrição Para o Guincho do Lança
5.8.3 Procedimento *188*
5.8.3.1 Veja Procedimento 3.4
5.8.4 Notas *188*
5.9 CONEXÕES APARAFUSADAS IMPORTANTES189
5.9.1 Dados *189*
5.9.1.1 Referências
5.10 TROCA DO ÓLEO HIDRÁULICO 190
5.10.1 Dados *190*
5.10.1.1 Referências
5.10.1.2 Equipamento Necessário
5.4.3 Procedure *167*
5.4.3.1 Pre-Tensioning
5.4.3.2 Loosen Nuts
5.4.4 Notes *169*
5.4.4.1 Ventilation Of Hydraulic Tool
5.4.4.2 Change Of Gaskets
5.4.4.3 Check Of Pretension
5.4.4.4 Pretension Pressure
5.5 INSPECTION OF SLEW BEARING- FASTENERS, AND MAIN, WHIP AND LUFFING WINCH FASTENERS . 170
5.5.1 Data Slew Bearing Fasteners *170*
5.5.1.1 Technical Data
5.5.1.2 See Technical Description.
5.5.2 Description *170*
5.5.3 Procedure *171*
5.5.3.1 Time Inspection
5.5.3.2 Annual Inspection
5.5.3.3 Later Tests
5.5.4 Note *172*
5.6 MEASUREMENT OF SLEW BEARING WEAR - CONTROL OF STATE 173
5.6.1 Data *173*
5.6.1.1 Equipment Required
5.6.1.2 Technical Data
5.6.2 Description *173*
5.6.3 Procedure *175*
5.6.4 Notes *176*
5.7 REMOVAL OF SLEWING BEARING 178
5.7.1 Data *178*
5.7.1.1 References:
5.7.1.2 Equipment And Parts Required
5.7.1.3 Technical Data
5.7.2 Description *179*
5.7.2.1 General
5.7.3 Procedure *179*
5.7.3.1 Procedure For Removing The Slewing Bearing
5.7.3.2 Procedure For Mounting Of Slewing Bearing
5.7.4 Notes *184*
5.8 PRE-TENSIONING DATA 185
5.8.1 Description for Slewing Bearing Bolts *185*
5.8.2 Pre-tensioning Data Winches Foundation Bolts . *186*
5.8.2.1 Description for Main Winch and Whip Whinch
5.8.2.2 Description for Luffing Winch
5.8.3 Procedure *188*
5.8.3.1 See Procedure 3.4
5.8.4 Notes *188*
5.9 IMPORTANT BOLT CONNECTIONS 189
5.9.1 Data *189*
5.9.1.1 References
5.10 CHANGE OF HYDRAULIC OIL 190
5.10.1 Data *190*
5.10.1.1 References
5.10.1.2 Equipment Required
5.10.1.3 Technical Data
3.10.2 Description *190*
5.10.3 Procedure *190*
5.10.3.1 Draining
5.10.3.2 Filling
5.10.4 Notes *191*
5.11 CHECK AND ADJUSTMENT OF LIMIT SWITCHES192
5.11.1 Data *192*
5.11.1.1 Equipment Required

5.10.1.3 Dados Técnicos
5.10.2 Descrição ... *190*
3.10.3 Procedimento ... *190*
5.10.3.1 Drenagem
5.10.3.2 Abastecimento
5.10.4 Notas ... *191*
5.11 VERIFICAÇÃO E AJUSTE DOS FINS DE CURSO192
5.11.1 Dados ... *192*
5.11.1.1 Equipamento Necessário
5.11.1.2 Dados Técnicos
5.11.2 Descrição ... *193*
5.11.3 Procedimento ... *193*
5.11.3.1 Ajuste Dos Fins De Curso(Içamento E Elevação Da Lança) 193
5.11.3.2 Verificação E Ajuste Do Fim De Curso De Içamento
511.3.3 Verificação E Ajuste Dos Fins De Curso De Elevação Da Lança 195
5.12 PARTIDA FRIA DO PLC ... 196
5.12.1 Dados ... *196*
5.12.1.1 Equipamento Necessário
5.12.1.2 Dados Técnicos
5.12.2 Descrição ... *196*
5.12.3 Procedimento ... *197*
5.12.4 Notas! ... *197*
5.13 VERIFICAÇÃO DOS DADOS DA CARGA SEGURA DE TRABALHO NO MONITOR DE CARGA ... 198
5.13.1 Dados ... *198*
5.13.1.1 Equipamento
5.13.1.2 Dados Técnicos
5.13.2 Descrição ... *198*
5.13.3 Procedimento ... *198*
5.13.4 Notas ... *199*
5.14 SISTEMA DE REGISTRO ... 199
5.14.1 Dados ... *199*
5.14.1.1 Equipamento
5.14.1.2 Dados Técnicos
5.14.2 Descrição ... *199*
5.15 TROCA DAS BUCHAS DA LANÇA ... 200
5.15.1 Dados ... *200*
5.15.1.1 Equipamento
5.15.1.2 Dados Técnicos
5.15.2 Descrição ... *200*
5.15.3 Procedimento ... *201*
5.15.4 Notas ... *201*
5.16 MUDE O ÓLEO NO GUINCHO PRINCIPAL E NO GUINCHO AUXILIAR ... 202
5.16.1 Dados ... *202*
5.16.1.1 Referências
5.16.1.2 Equipamento requerido
5.16.1.3 Dados técnicos
5.16.2 Descrição ... *202*
5.16.3 Procedimento ... *202*
5.16.3.1 Drenagem
5.16.3.2 Enchimento
5.16.4 Notas ... *203*
SEÇÃO 6 ... 204
6.1 LUBRIFICAÇÃO DAS DOBRADIÇAS DAS PORTAS E TAMPAS ... 208
6.2 LUBRIFICAÇÃO DO ROLAMENTO DE GIRO. 209
6.3 MEDIÇÃO DA FOLGA DO ROLAMENTO DE GIRO209
6.4 LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DA LANÇA210
5.11.1.2 Technical Data ...
5.11.2 Description ... *193*
5.11.3 Procedure ... *193*
5.11.3.1 Adjustment Of Limit Switch (Hoisting And Luffing) ...
5.11.3.2 Check And Adjustment Of Hoisting Limit Switch ...
5.11.3.3 Check And Adjustment Of Luffing Limit Switches ...
5.12 COLD START OF PLC ... 196
5.12.1 Data ... *196*
5.12.1.1 Equipment Required ...
5.12.1.2 Technical Data ...
5.12.2 Description ... *196*
5.12.3 Procedure ... *197*
5.12.4 Notes! ... *197*
5.13 CHECKING OF THE SAFE WORKING LOAD DATA IN THE LOAD MONITOR ... 198
5.13.1 Data ... *198*
5.13.1.1 Equipment ...
5.13.1.2 technical data ...
5.13.2 Description ... *198*
5.13.3 Procedure ... *198*
5.13.4 Notes ... *199*
5.14 LOGGING SYSTEM ... 199
5.14.1 Data ... *199*
5.14.1.1 Equipment: ...
5.14.1.2 Technical Data: ...
5.14.2 Description ... *199*
5.15 CHANGE OF BOOM BUSHINGS ... 200
5.15.1 Data ... *200*
5.15.1.1 Equipment: ...
515.1.2 Technical Data: ...
5.15.2 Description ... *200*
5.15.3 Procedure ... *201*
5.15.4 Notes ... *201*
5.16 CHANGE OIL ON MAIN AND WHIP WINCH ... 202
5.16.1 Data ... *202*
5.16.1.1 References ...
5.16.1.2 Equipment required ...
5.16.1.3 Technical data ...
5.16.2 Description ... *202*
5.16.3 Procedure ... *202*
5.16.3.1 Draining ...
5.16.3.2 Filling ...
5.16.4 Notes ... *203*
SECTION 6 204
6.1 LUBRICATION OF DOOR - AND HATCH HINGES208
6.2 LUBRICATION OF SLEW BEARING ... 209
6.3 MEASUREMENT OF PLAY IN SLEW BEARING209
6.4 LUBRICATION OF BOOM BEARINGS ... 210
6.5 LUBRICATION OF BEARINGS FOR HOIST AND BOOM WINCH ... 210
6.6 LUBRICATION AND INSPECTION OF WIRE ROPE SHEAVES ... 211
6.7 LUBRICATION OF SWIVEL WEIGHT ... 213
6.8 LUBRICATION OF HOISTING BLOCK ... 213
6.9 LUBRICATION OF WIRE ROPES ... 214
6.10 LUBRICATION OF EL. MOTOR BEARINGS ... 214
6.11 CHANGE OF HYDRAULIC OIL FILTER ... 215
6.12 WINCH GEARS ... 216
6.13 SLEWING GEARS ... 219
6.14 CHECK OF HYDRAULIC OIL LEVEL ... 221

6.5 LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DO GUINCHO DA LANÇA E IÇAMENTO 210
6.6 LUBRIFICAÇÃO E INSPEÇÃO DAS POLIAS DOS CABOS DE AÇO 211
6.7 LUBRIFICAÇÃO DA BOLA PESO 213
6.8 LUBRIFICAÇÃO DO MOITÃO 213
6.9 LUBRIFICAÇÃO DOS CABOS DE AÇO 214
6.10 LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DO MOTOR ELÉTRICO 214
6.11 TROCA DO FILTRO DE ÓLEO HIDRÁULICO . 215
6.12 REDUTORAS DOS GUINCHOS 216
6.13 REDUTORAS DE GIRO 219
6.14 VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DO ÓLEO HIDRÁULICO 221
6.15 MANUTENÇÃO DA UNIDADE DE ANEL COLETOR 222
6.16 VERIFICAÇÃO DAS LÂMINAS DOS LIMPADORES DOS VIDROS DAS JANELAS 223
6.17 MONITOR DE CARGA 224
6.18 AMOSTRAS DO TANQUE DE ÓLEO HIDRÁULICO225
6.19 UNIDADE AQUEC/VAC - LIMPEZA..... 226
6.20 SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TVMANUTENÇÃO 227
6.21 VERIFICAÇÃO DOS FREIOS 228
6.22 CONTROLE DE VAZAMENTOS NOS SELOSDOS FREIOS..... 233
6.23 RIFICAÇÃO/ ABASTECIMENTO DO ACUMULADOR 234
7 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 237
7.1 ALARMES NO CONSOLE DA CABINE DE CONTROLE. 237
7.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO 242
ADICIONALMENTE, O DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO ... 242
7.3 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO COMPRESSOR242
NA 242
7.4 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO RESFRIADOR242
CONSTAM TAMBÉM DAS INFORMAÇÕES DE COMPONENTES, FORNECIDAS PELO SEU FABRICANTE. 242
8 ÍNDICE P/ DESENHOS..... 243
9 FORMULÁRIOS DIVERSOS A USAR PARA REGISTRO DE NOTAS LIGADAS À MANUTENÇÃO249

6.15 MAINTENANCE OF SLIPRING UNIT 222
6.16 CHECK OF WINDOW WIPER UNITS 223
6.17 LOAD MONITOR..... 224
6.18 SAMPLES FROM HYDRAULIC OIL TANK..... 225
6.19 HVAC- UNIT CLEANING 226
6.20 MAINTENANCE OF CCTV SYSTEM 227
6.21 CONTROL OF BRAKES 228
6.22 CONTROL OF OIL SEAL LEAKAGE IN BRAKES233
6.23 CHECK / REFILLING OF ACCUMULATOR 234

7 TROUBLE SHOOTING 237

7.1 ALARMS ON CABIN CONTROL CONSOLE 237
7.2 CAUSE AND EFFECT CHART 242
7.3 TROUBLE SHOOTING AIR COMPRESSOR 242
7.4 TROUBLE SHOOTING AIR COOLER 242

8 INDEX FOR DRAWINGS 243

9 VARIOUS FORMS TO BE USED FOR LOGGING OF NOTES IN CONNECTION WITH MAINTENANCE 249

LISTA DAS FIGURAS

Figura 1.2-1 Arranjo Do Compart. De Máquinas.. 18
Figura 1.2-2 Indicador de Carga..... 19
Figura 1.2-3 Arranjo Da Cabine Do Operador.. 20
Figura 1.2-4 Console na Cabine de Comando (CCC)..... 21
Figura 1.2-5 Armário De Controle Da Cabine .. 22
Figura 1.2-6 Alavanca de controle esquerda/direita 23
Figura 1.4-1 Funções Do Manche Da Mão esquerda 26
Figura 1.4-2 Teclas no descanso esquerdo do braço: 27
Figura 1.4-3 Funções direitas do manche da mão 28
Figura 1.4-4 Teclas no descanso do braço direito. 29
Figura 1.4-5 Armário De Controle CCP-01 30
Figura 1.6-1 Exposição Do Operador IB-5260930 41
Figura 3.1-1 Partes principais do guindaste: 77
Figura 3.2-1 Rolamento de giro: 89
Figura 3.2-2 Rolamento da lança: 90
Figura 3.3-1 Bola peso 92
Figura 3.3-2 Moitão..... 92
Figura 3.3-3 Polias para cabos de aço 93
Figura 3.5-1 Tanque de Óleo Hidráulico..... 111
Figura 3.7-1 DOS-dirige 3964R..... 125
Figura 3.7-2 SIMATIC S7-300 e DOS- dirige 3964R..... 125
Figura 3.7-3 importando a Excell..... 126
Figura 3.7-4 As limas geradas de DOS-dirigem. 127
Figura 3.10-1 Arranjo da cabine do operador ... 133
Figura 4.2-1 Turco de Serviço no cavalete..... 140
Figura 4.2-2 Turco De Serviços 141
Figura 5.4-1 Ferramentas 166
Figura 5.6-1 Folgo/tempo Diagrama 174
Figura 5.6-2 Ponto de medição..... 175
Figura 5.7-1 Hidráulica 181
Figura 5.11-1 Fins de Curso (chaves-limite)..... 195
Figura 5.15-1 Ilustração das buchas do cavalete200
Figura 5.15-2 Ilustração das buchas da lança.... 200
Figura. 6.1-1 Dobradiças da porta e do portal.. 208
Figura 6.6-1 Limites de Desgaste para Polias de Cabos 212
Figura 6.13-1 Redutoras de Giro..... 219
Figura 6.14-1 Nível de óleo hidráulico 221

Figure 1.2-1 Engine Room Arrangement 18
Figure 1.2-2 Load Indicator Display 19
Figure 1.2-3 Drivers Cabin Arrangement..... 20
Figure 1.2-4 Cabin Display (CCD), and left/right control handle 21
Figure 1.2-5 Cabin Control Cabinet 22
Figure 1.2-6 Left/Right control handle..... 23
Figure 1.4-1 Left Hand Joystick Functions 26
Figure 1.4-2 Buttons on left armrest: 27
Figure 1.4-3 Right hand joystick Functions 28
Figure 1.4-4 Buttons on right armtrest 29
Figure 1.4-5 Control Cabinet CCP-01..... 30
Figure 1.6-1 Operator's Display IB-5260930 ... 41
Figure 3.1-1 The main parts of the crane: 77
Figure 3.2-1 Slewing bearing: 89
Figure 3.2-2 Boom bearing: 90
Figure 3.3-1 Swivel weight and hook 92
Figure 3.3-2 Hook block 92
Figure 3.3-3 Rope sheaves 93
Figure 3.5-1 Hydraulic oil tank 111
Figure 3.7-1 DOS-drive 3964R..... 125
Figure 3.7-2 SIMATIC S7-300 and DOS-Drive 3964R 125
Figure 3.7-3 Importing to Excell..... 126
Figure 3.7-4 Files generated from DOS-drive..... 127
Figure 3.10-1 Driver's cabin arrangement..... 133
Figure 4.2-1 Davit for Sheave Handling 140
Figure 4.2-2 Service Davit 141
Figure 5.4-1 Tools..... 166
Figure 5.6-1 Play/Time Diagram..... 174
Figure 5.6-2 Measuring point..... 175
Figure 5.7-1 Hydraulics..... 181
Figure 5.11-1 Limit Switch 195
Figure 5.15-1 Illustration of bushings 200
Figure 5.15-2 Illustration of boom bushing..... 200
Figure 6.1-1 Door and hatch hinges 208
Figure 6.6-1 Wear limits for rope sheaves. 212
Figure 6.13.1 Slewing Gear 219
Figure 6.14-1 Hydraulic oil level 221

LISTA DAS TABELAS/ LIST OF TABLES

Tabela 2.2-1 Fator Dinâmico 60
Tabela 2.2.-2 Cargas e Raios 61
Tabela 2.2-3 Desvio longitudinal. Içam.Principal e Auxiliar 63
Tabela 2.2-4 Desvio lateral para içam.no mar e plataf. 64
Tabela 2.4-1 SWL, auxiliar/lance simples 71
Tabela 2.4-2 Içamento do auxiliar, escolha a queda - o pessoal levanta 72
Tabela 2.4.2 Whip hoist, single fall – personnel lift 72
Tabela 2.4-3 A carta da carga para o guincho principal, quadruple a queda 73
Tabela 3.3-1 94

Table 2.2-1 Dynamic factor 60
Table 2.2-2 Loads and Radius 61
Table 2.2-3 Offlead angles. Whip Hoist / Main Hoist 63
Table 2.2-4 Sidelead for sealift and platformlift .. 64
Table 2.4-1 Safe working loads, whip / single fall: 71
Table 2.4-3 Load Chart for Main Hoist, Quadruple Fall 73
Table 3.3-1 94

1 GERAL

Nenhuma pessoa deve operar este guindaste a menos que:

- Possua um certificado valido de operador de guindaste, conforme padrão nacional ou internacional ou de acordo com requisitos internos da instalação.
- Tenha lido e entendido estas instruções.
- Tenha sido examinado por pessoa experimentada na operação do guindaste.
- Esteja autorizado pelo Chefe das Operações da Empresa.

NOTA! O guindaste deve apenas ser usado de acordo com os serviços para os quais foi projetado, isto é, aqueles descritos neste manual, os quais incluem as operações verticais de içamento e abaixamento e movimento de giro.

1.1 INTRODUÇÃO

Seção 1 - Geral

Seção 2 - Dados do Guindaste, cobrindo todas as informações necessárias para operar-se e controlar-se o guindaste de forma correta.
Adicionalmente, contém informação útil como subsídio para o operador e para o pessoal de manutenção.

Seção 3 - Descrição Técnica, é uma descrição completa do guindaste. Servirá como subsídio para o operador e contém também informações valiosas para a manutenção.
Normalmente os parágrafos pertinentes na descrição devem ser estudados como uma introdução para operações específicas de manutenção. As instruções de manutenção contêm freqüentes menções à descrição.

A **Seção 4** contém informação geral de manutenção, inclusive a Carta de Lubrificação.

1 GENERAL

No one shall operate this crane unless he/she:

- holds a valid crane operator certificate
- has read and understood these instructions.
- has been checked out by already authorized, experienced company crane operators.
- is authorized by Company Field Manager.

Note! The crane shall only be used according to its designed services described in this manual which includes vertical hoist/lowering operations and slew movements.

1.1 INTRODUCTION

Section 1, General

Section 2, Crane Data, covering all necessary information required operating and controlling the crane in a safe manner.
In addition it contains useful information as background information for crane drivers and maintenance personnel.

Section 3, Technical Description, is a complete description of the crane. It will serve as background information for the crane driver and does also contain valuable information for maintenance personnel.
Normally the pertinent paragraphs in the description should be studied as an introduction to specific maintenance operations. The maintenance instructions contain frequent references to the description.

Section 4 contains general information of maintenance included Lubrication Chart.

A **Seção 5** contém vários procedimentos para operações específicas necessários durante a manutenção. Inclui-se uma lista de todos os procedimentos no começo da seção. Todos os procedimentos tem uma estrutura comum, contendo os seguintes tópicos:

- Referência a desenhos, outros documentos ou seções neste documento.
- Equipamento e peças necessárias para execução do serviço.
- Dados técnicos pertinentes.
  - Descrição do serviço
  - Procedimentos para o serviço.
  - Notas.

Section 5 contains a number of procedures for specific operations required during maintenance work. A list of all procedures is included at the beginning of the section. All procedures have a common structure and include the following information:

- References to drawings, other documents or sections of this document.
- Equipment and parts required to perform the work
- Technical data pertinent to the work
  - Description of the work
  - Procedures for the work
  - Notes.

A **Seção 6** contém uma variedade de instruções para a manutenção programada (Rotinas de Manutenção Preventiva).
Cada instrução cobre uma operação específica de manutenção, mas pode consistir-se de vários itens. As instruções algumas vezes fazem referência a procedimentos de manutenção.
Uma lista de todas as instruções acha-se no início da seção. Todas as instruções têm uma estrutura comum, contendo os seguintes tópicos:

- Intervalo de manutenção.
- Referências a procedimentos, desenhos ou outros documentos.
- Lista de todos os equipamentos, peças e materiais necessários à execução do serviço.
- Descrição do serviço, contendo todas as informações necessárias (inclusive referências a outros documentos).
- Notas.

Section 6 contains a number of instructions for scheduled maintenance. (Preventive Maint. Routines)
Each instruction covers a specific maintenance operation but can consist of several items. The instructions some times refer to maintenance procedures.
A list of all instructions is included at the beginning of the section. All the instructions have a common structure and include the following information:

- Maintenance interval.
- References to procedures, drawings or other documents.
- List of all equipment, parts and material needed to carry out the work.
- Work description, containing all necessary information (including references to other documents).
- Notes.

A **Seção 7** contém informação relativa à Solução de Problemas.

7.1 Alarmes no Console da Cabine de Controle

Resolução de problemas ligados a alarmes ativados na cabine do operador, como segue:

a) Registro:
Alarme, funções não presentes ou outros defeitos que devam ser registrados e reconhecido.

b) Causas:
Ao ser atuado um alarme, as possíveis causas podem ser encontradas na parte relativa à Resolução de Problemas (com Diagrama de Causa e Efeito) no capítulo que cobre a situação real e a falha.

c) Ações Corretivas:
Ao encontrar-se a causa para o defeito, as ações corretivas a tomar estão listadas no item da causa correspondente.

7.2 Resolução de Problemas - Sistema de Acionamento

7.3 Diagrama de Causa e Efeito

A **Seção 8** contém uma relação de desenhos de montagem a ser usada para fins de manutenção. Faz-se freqüentemente referência a desenhos neste documento. Adicionalmente, desenhos com o número de documento de projeto fazem parte da "Documentação Final".

A Seção 9
Formulários para registro de dados para:
- Tensão nos parafusos fixadores do rolamente de giro.
- Inspeção dos parafusos fixadores do rolamente de giro.
- Medição do desgaste do rolamente de giro.

Section 7 contains information of Trouble Shooting.

7.1 Alarms on Cabin Control Console

Trouble shooting as a result of alarms activated in drivers cabin as follows:

a) Registration:
Alarm, missing function or other deviations to be registered and acknowledged.

b) Causes:
When the deviation is acknowledged possible causes can be found in the part of trouble shooting (with cause and effect chart) in chapter covering the actual situation and fault.

c) Corrective Actions:
When the cause for the deviation is found, the corrective actions to be used are listed under the item of the corresponding cause.

7.2 Trouble Shooting - Drive system

7.3 Cause and Effect Chart

Section 8 contains a collection of assembly drawings to be used for maintenance purposes. Drawings are frequently referred to in this document. Drawings with project document number are in addition a part of the "Final Documentation".

Section 9
Forms for logging of Data for:
- Tension of Slewing Bearing Fasteners.
- Inspection of Slewing Bearing Fasteners
- Measurement of Wear of Slewing Bearing.

1.1.1 Assistência Técnica

Para assistência técnica e serviços contactar:

National Oilwell Norway AS

Telefone dentro do horário de trabalho: (+47) 71 20 20 20
Fax: (+47) 71 20 20 22
Telefone de serviço após o horário de trabalho : (+47) 71 20 20 21

ENDEREÇO:
National Oilwell Norway AS
Grandfjæra 24,
N-6415 MOLDE
NORGE

1.1.1 Technical Assistance

For technical assistance and service call:

National Oilwell Norway AS

Telephone:
within working hours: (+47) 71 20 20 20
Fax: (+47) 71 20 20 22
After working hours:
Service telephone: (+47) 71 20 20 21

ADDRESS:
National Oilwell Norway AS
Grandfjaera 24,
N-6415 MOLDE
NORWAY

1.2 INSPEÇÃO ANTES DA PARTIDA

Antes de dar partida no guindaste, ou uma vez por dia, as seguintes inspeções devem ser efetuadas:

1.2.1 Geral

a) Faça um controle visual completo do guindaste, com um passeio pelo topo do guindaste, pela lança e no interior do compartimento das máquinas.
Esta lista de verificações cobre apenas uma parte dos itens que podem estar incorretos. Uma parte importante desta inspeção é observar toda sorte de irregularidade, como itens soltos, desgastes, vazamentos de óleo, etc.

1.2.2 Guinchos

a) Verifique que todos os cabos estejam corretamente enrolados nos tambores.

b) Verifique o nível de óleo nas redutoras (visores de nível de óleo).

1.2 INSPECTION BEFORE START

Before starting the crane or once a day the following inspections should be carried out:

1.2.1 General

a) Make a complete visual control of the crane by a walk-around check to the crane top, out to the boom top and around in engine room.
This list of checks covers only a few of the things that could be wrong. An important part of the walk-around check is therefore that the driver keeps an open eye for all kinds of irregularities such as loosen items, wear, oil leakages etc.

1.2.2 Winches

a) Check that the spooling on all winches is correct.

b) Check oil level on winch gears. (Oil level glass)

1.2.3 Sistema Hidráulico

Os itens referenciados abaixo são mostrados nos desenhos listados na Seção 3 deste documento, Capítulo 3.5.

a) Verifique o nível de óleo no tanque (visores de nível, lâmpada vermelha/amarela para nível baixo). O nível de óleo deve estar a altura do segundo visor de nível, a partir do topo do tanque.

b) Procure por sinais de vazamentos (óleo no piso).

c) Verifique a temperatura no tanque de óleo hidráulico (termômetro externo no tanque). Deve ser pelo menos 10 a 20ºC.

d) Certifique-se de que a pressão do nitrogênio no acumulador do pistão seja a barra 20 para o amortecedor do crescimento e 50 barra do mínimo para acumuladores da emergência.
Verifique a pressão conectando a unidade de enchimento do nitrogênio (nota! Com o acumulador drenado para o óleo).

f) Verifique se as válvulas, pos 798 - desenho T4169-C300L-H0004 no lado de sucção (saída do tanque principal) das bombas de recalque estão abertas. **Ocorrerão danos se as válvulas estiverem fechadas quando se der partida no guindaste.**

1.2.3 Hydraulic System

Items referred to below are shown on drawings, listed in section 3 in this Document, chapter 3.5.

a) Check for oil level on tank (oil level glasses, alarm/red lamp for low level), level should not be less than half tank.

b) Look for any signs of oil leakages (oil on the floor).

c) Check temp on hydraulic oil tank (external thermometer on tank), should be at least 10-20°C.

d) Check that Nitrogen pressure on Piston Accumulator is minimum 20 bar for boom buffer and 50 bar for emergency accumulators.
Check pressure by connecting nitrogen filling unit (Note! with accumulator drained for oil).

f) Check that valves, pos 798 - dwg. T4169-C300L-H0004 on the suction side (main tank outlet) of the booster pumps are open. **Damage will occur if the valves are closed when starting**.

ARRANJO DO COMPART. DE MÁQUINAS

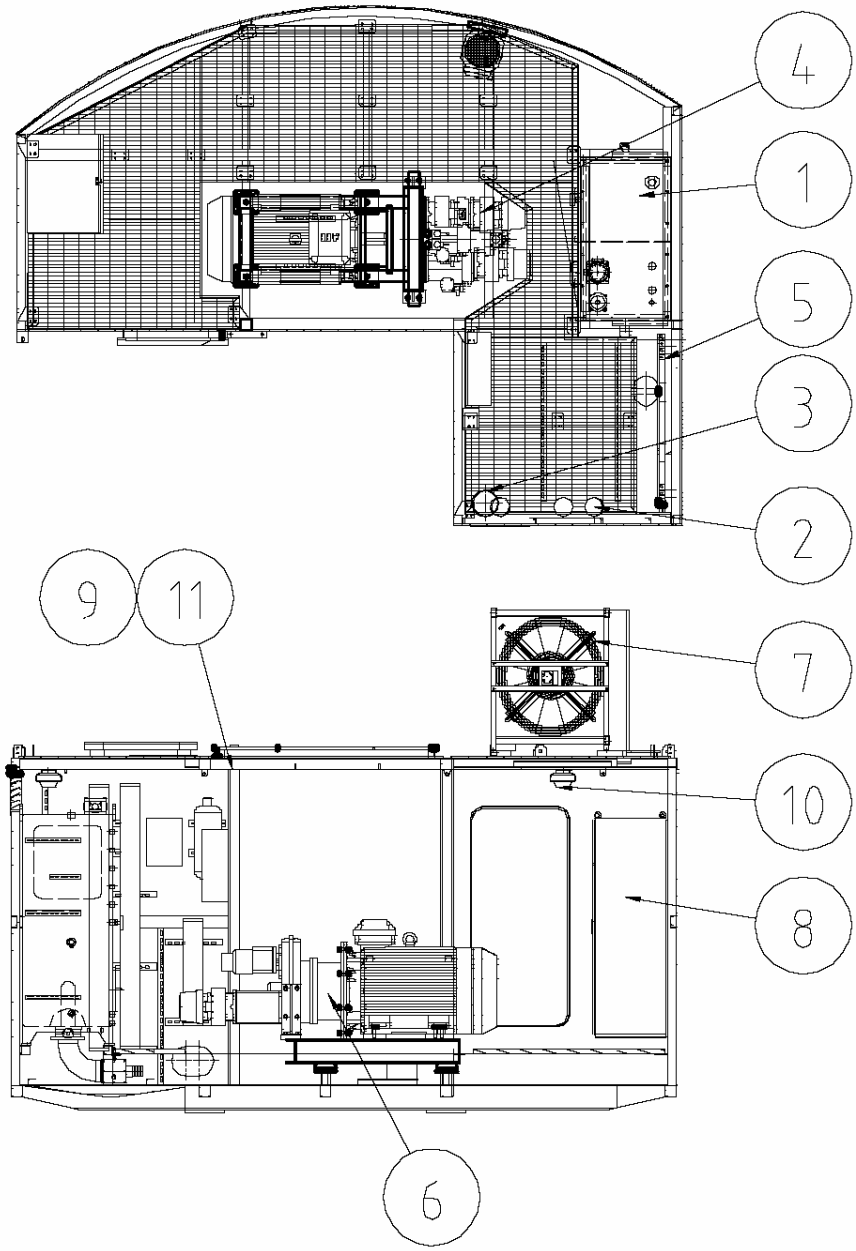
1 Tanque de óleo hidráulico
2 Amortecedor do acumulador
3 Acumulador de emergência
4 Bombas hidráulicas
5 Válvulas hidráulicas
6 Motor elétrico principal
7 Radiador
8 Gabinete elétrico
9 Detetor de fumaça
10 Luminária
11 Detector de calor

ENGINE ROOM ARRANGEMENT

1 Hydr. oil tank
2 Acc. buffer
3 Acc. emerg.
4 Hydr. pumps
5 Hydr. valves
6 El. main motor
7 Cooler
8 El. cabinet
9 Smoke detector
10 Lighting fixture
11 Heat detector

Figura 1.2-1 Arranjo Do Compart. De Máquinas

Figure 1.2-1 Engine Room Arrangement



1.2.4 Aviso do fogo e pedido da parada programada

O sinal de alarme do fogo é fornecido de ECOS, e conectado ao sistema do PLC do guindaste.

Além, um sinal de pedido da parada programada ao PLC é o fom fornecido ECOS

1.2.5 Mostrador/Indicador De Carga

a) Verifique que os dígitos e botões no indicador estejam funcionais (acesos). Isto mostra que o indicador de carga (indicador de carga no guindaste) está em funcionamento.

Figura 1.2-2 Indicador de Carga

1.2.4 Fire Warning and shut-down request

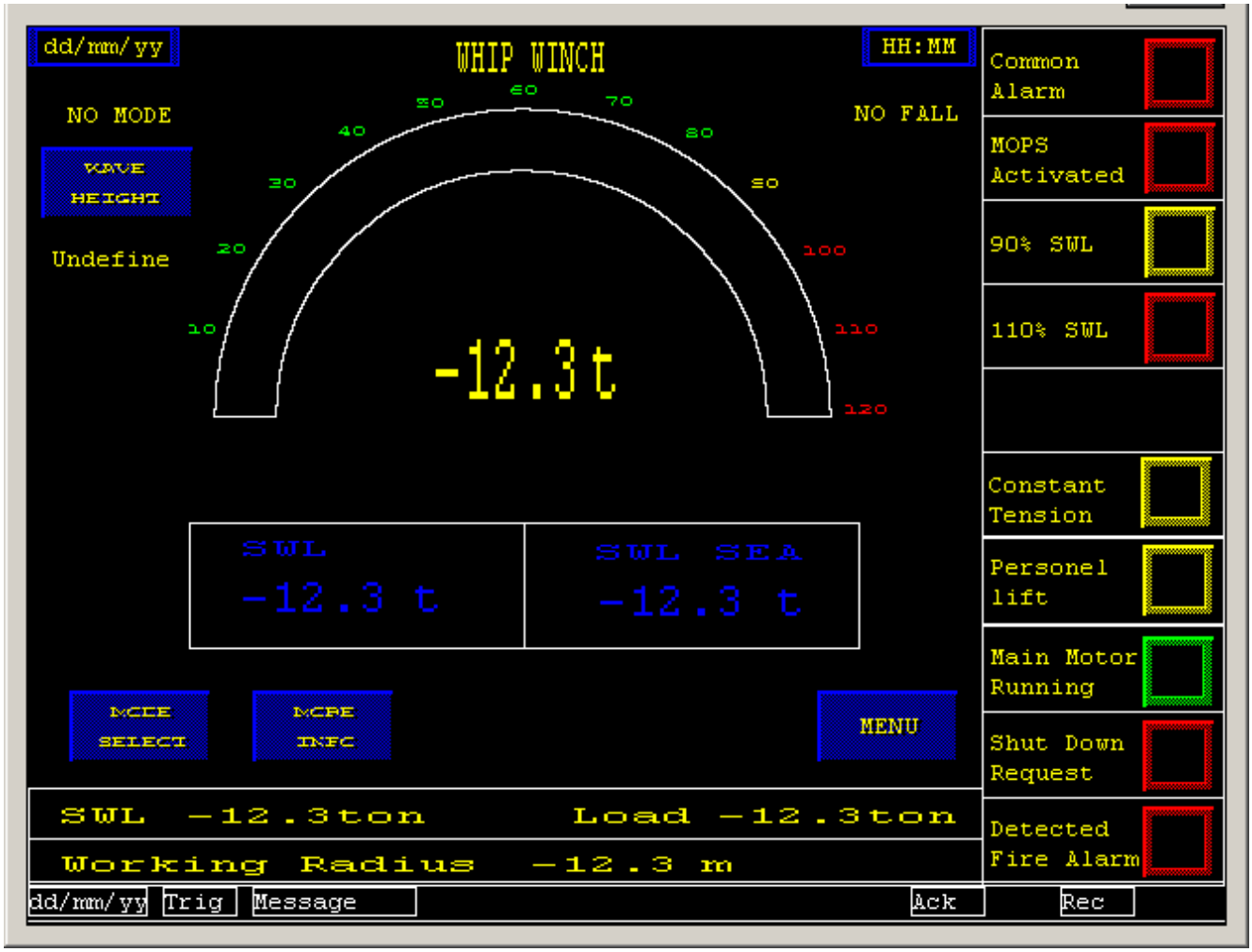
Fire Alarm signal is provided from ECOS, and connected to the PLC system of the crane.

In addition, a shut-down request signal to PLC is provided fom ECOS

1.2.5 Load Indicator Display

a) Check that figures and buttons on the Load Indicator are actuated . This is an indication of the Load Indicator being operable.

Figure 1.2-2 Load Indicator Display

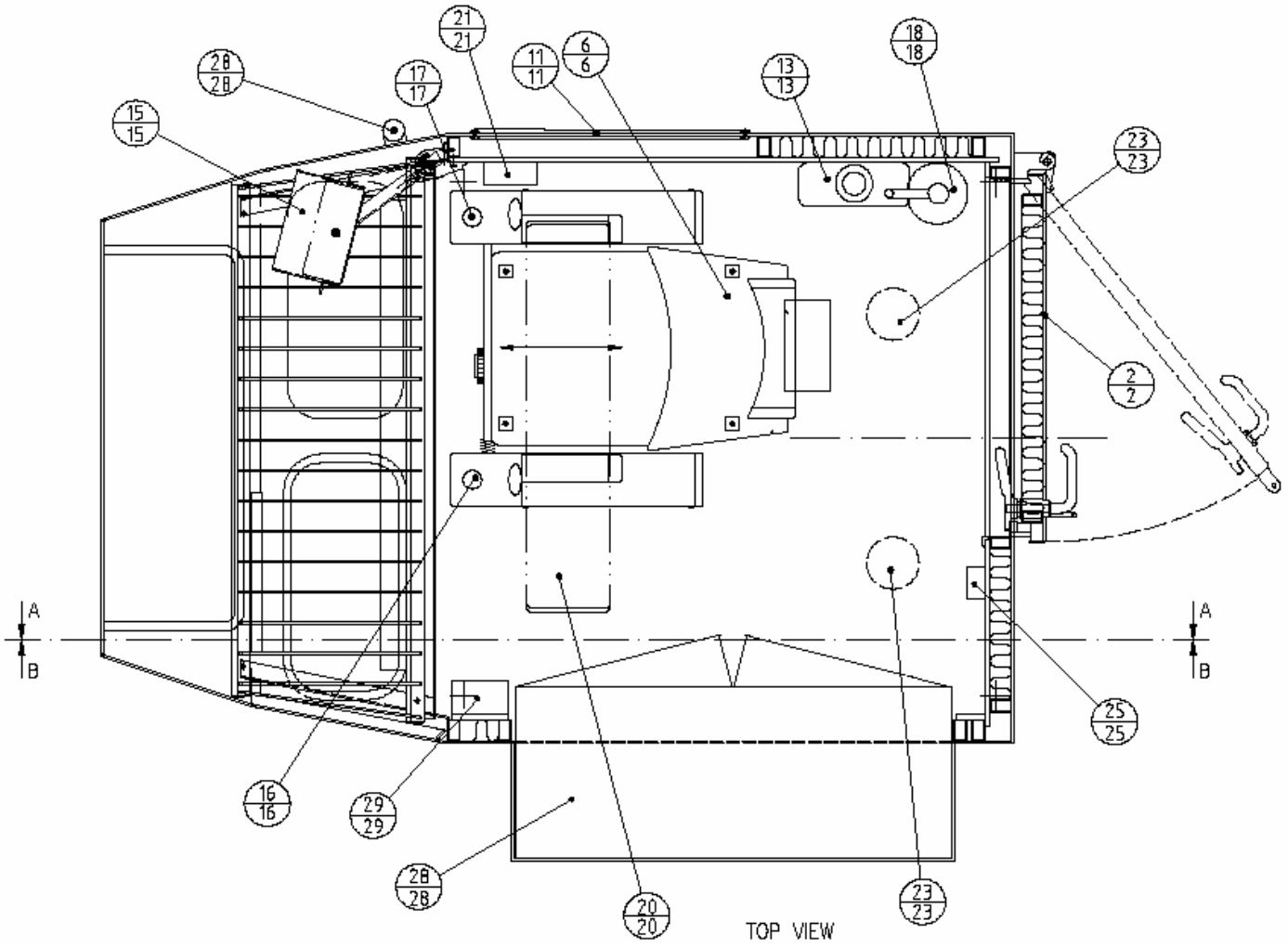


ARRANJO DA CABINE DO OPERADOR -

Figura 1.2-3 Arranjo Da Cabine Do Operador

DRIVERS CABIN ARRANGEMENT

Figure 1.2-3 Drivers Cabin Arrangement

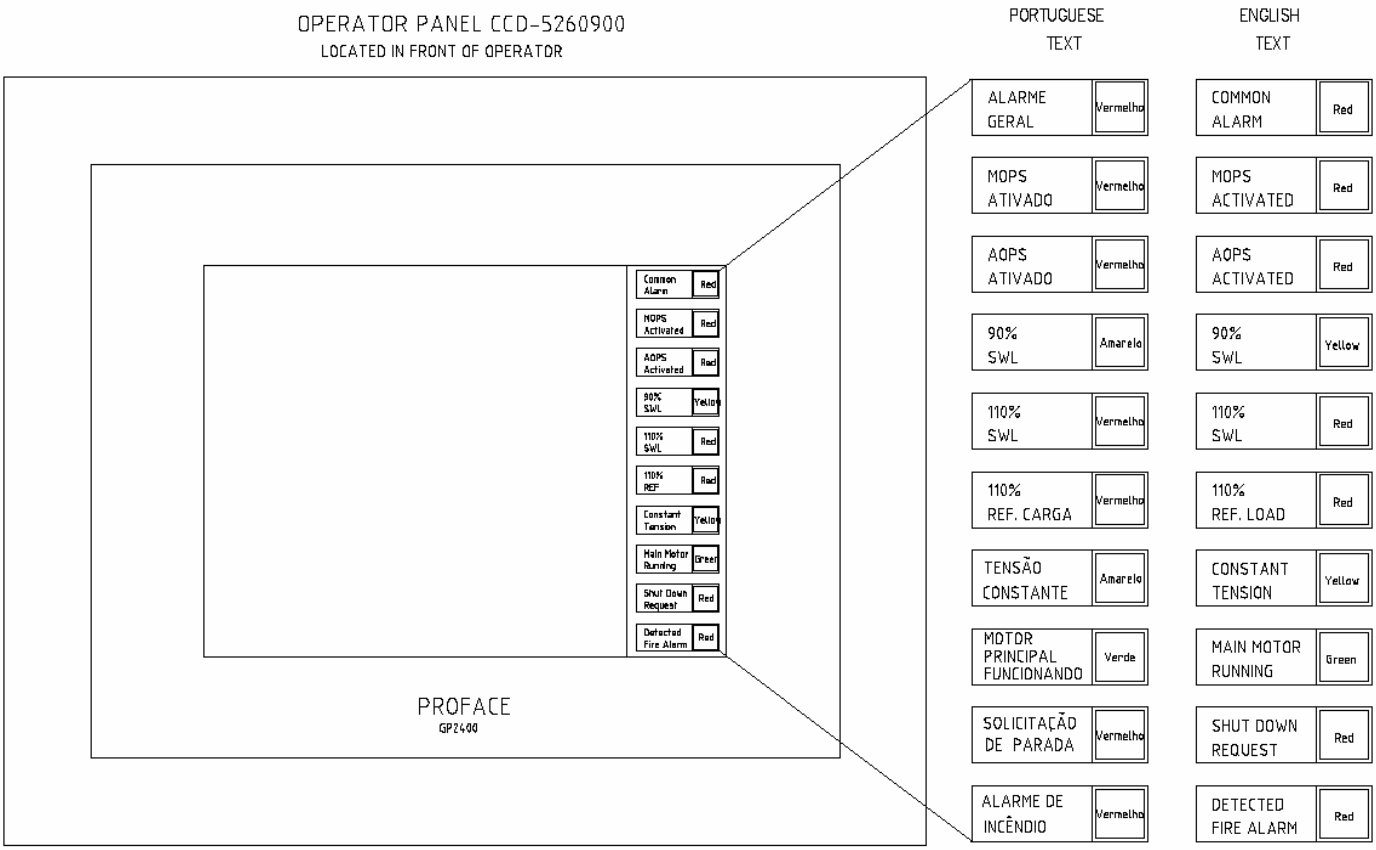


Pos.	El. Tag No.	Description
2		DOOR ASSEMBLY
6		OPERATOR CHAIR
11		WINDOWS ASSEMBLY
13	EM-5260963	PUMP WASHER FRONT
15	IB-5260960	OPERATOR PANEL
16	HC-5260960	JOYSTICK LEFT
17	HC-5260961	JOYSTICK RIGHT

18		FIREEXISTINGUISER ABE
20	X007	LIGHT FIXTURE
21		EMERGENCY PAY OUT
23	YST-152BC23E YST-152BD03E	SMOKE DETECTOR SMOKE DETECTOR
25	XE001	SOCKET OUTLET
28	IB001	CONTROL CABINET
29	RP-5510123	TELEPHONE

Figura 1.2-4 Console na Cabine de Comando (CCC)

Figure 1.2-4 Cabin Display (CCD), and left/right control handle



ABREVIAÇÕES

SWL = CARGA SEGURA DE TRABALHO
REF.LOAD = CARGA DE REFERÊNCIA
MOPS
AOPS
PLC = CONTROLADOR DE PROGRAMAÇÃO DA LÓGICA

Figura 1.2-5 Armário De Controle Da Cabine

Figure 1.2-5 Cabin Control Cabinet

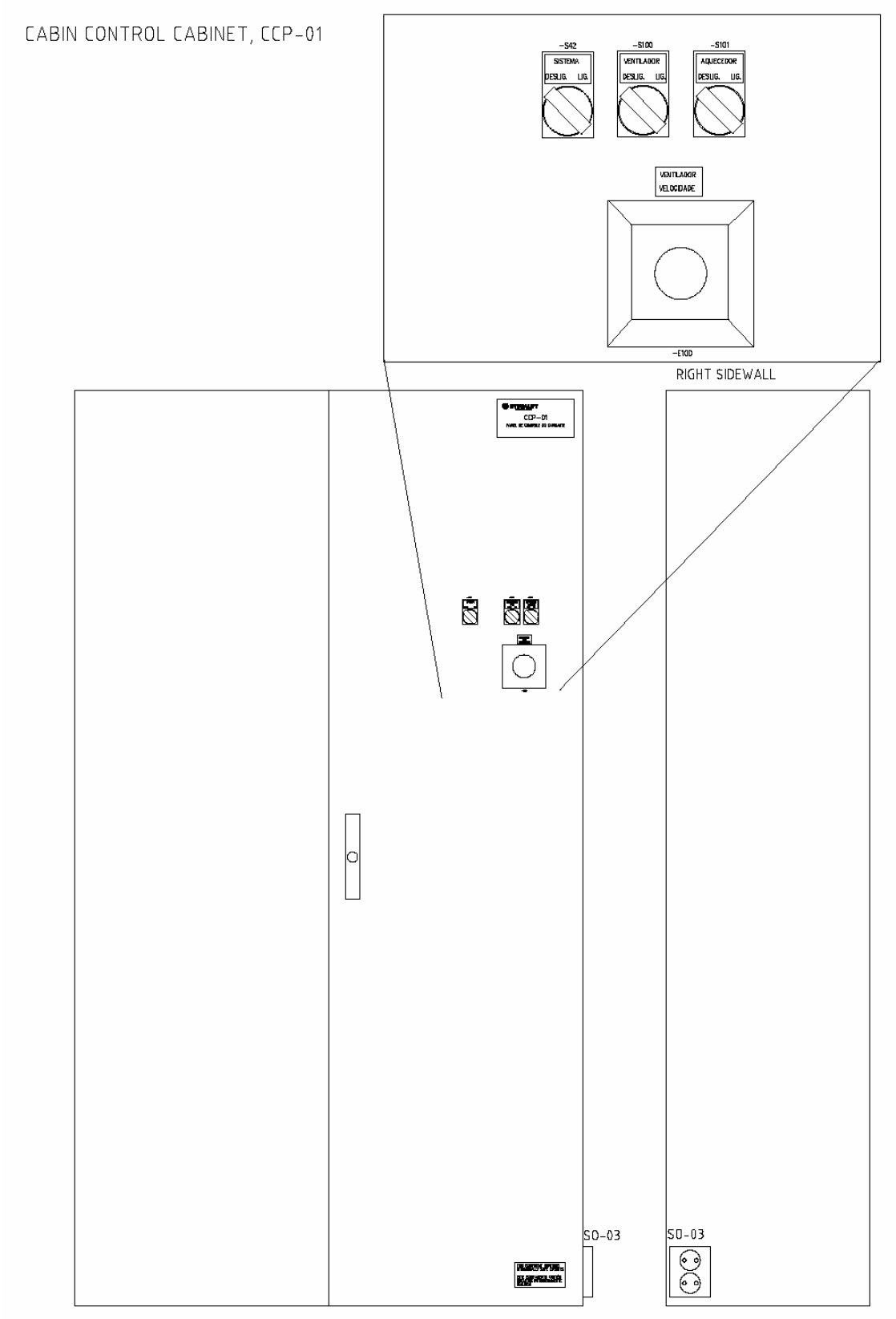
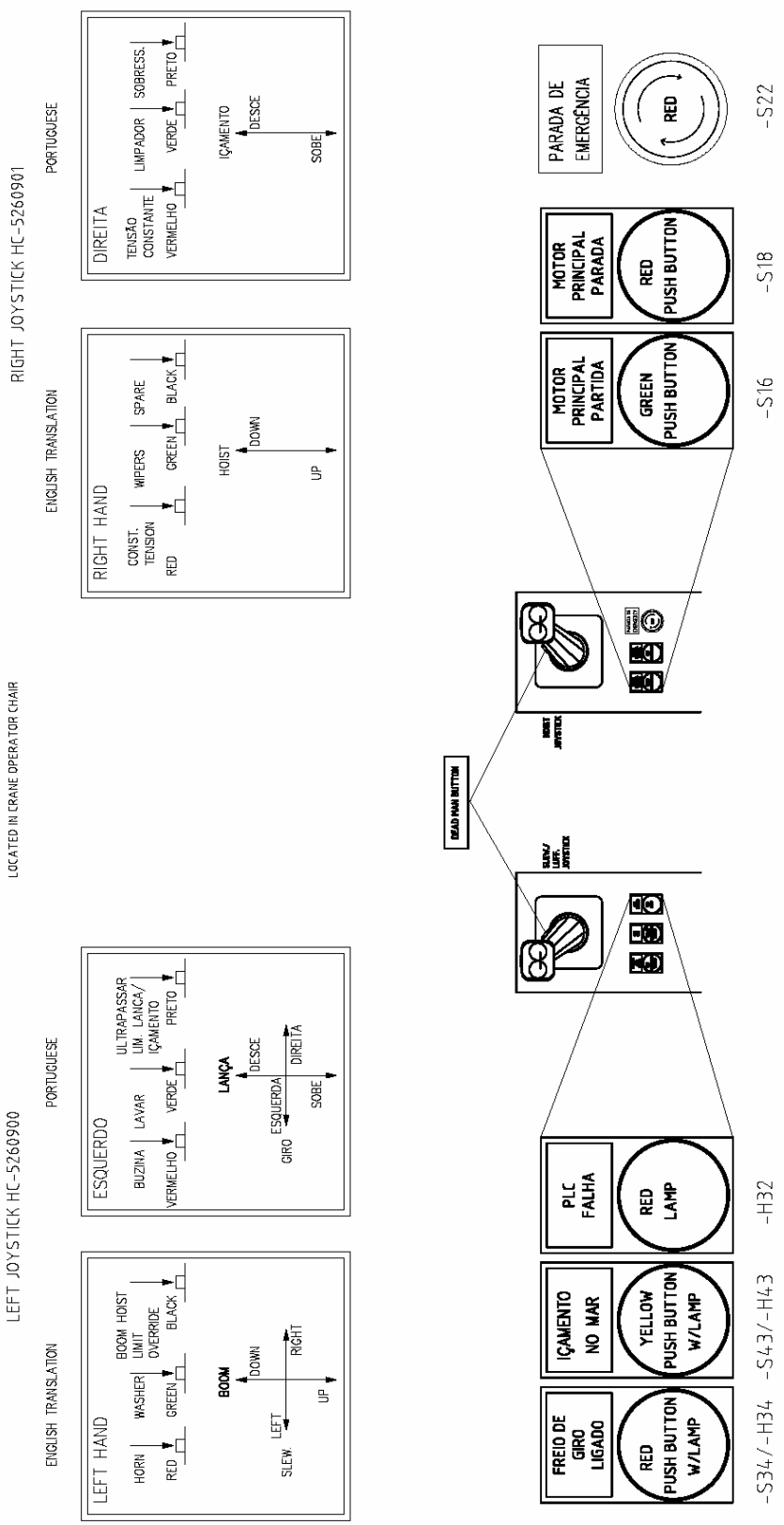


Figura 1.2-6 Alavanca de controle esquerda/direita

Figure 1.2-6 Left/Right control handle



1.3 PARTIDA E PARADA DO GUINDASTE

1.3.1 Partida Da Unidade Das Bombas

Foram efetuadas as verificações de antes da partida?

a) Verifique que o botão de emergência esteja para cima. Se não, retire-o

b) Não dê partida com carga, por exemplo alavanca de controle fora da posição neutra.

c) Verifique o status do alarme e que os parâmetros do guindaste estejam corretos.

d) Ligue o motor

1.3.2 Verificações Após A Partida

a) Escute atentamente o funcionamento do conjunto, buscando sons anormais.

1.3.3 Verificação Dos Instrumentos Hidráulicos

Certifique-se de que todos os instrumentos relacionados ao sistema hidráulico estejam indicando valores aceitáveis. Caso contrário, pare o guindaste.

a) Pressão de recalque para içamento / elevação da lança/giro: normal 25-34 bar

b) Pressão auxiliar normal: 200-240 bar

c) Pressão do acumulador, normal: 200-240 bar

d) Temperatura do óleo hidráulico, normal: 50º C; alarme em 60º C

e) Verifique todos os filtros de óleo. Se os indicadores mostrarem vermelho, os elementos devem ser trocados imediatamente.

1.3 STARTING AND STOPPING THE CRANE

1.3.1 Start Of Pump Unit

Are checks before start executed?

a) Check that emergency button is in up position. If not, pull it out

b) Do not start with loaded engine e.g. control handle not in neutral position.

c) Check alarm status and that the crane parameters are correct.

d) Start motor

1.3.2 Checks After Start

a) Listen for irregular sounds.

1.3.3 Checking Of Hydraulic Instruments

Check that all hydraulic related instruments are indicating acceptable values. If not, stop the crane.

a) Boost Pressure Hoist/Boomhoist/Slewing normal: 25 - 34 bar

b) Auxiliary Pressure normal: 200 – 240 bar

c) Accumulator Pressure normal: 200 - 240 bar

d) Hydraulic Oil Temp. normal: 50°C, alarm at 60°C

e) Check all oil filters. If indicators are red, the filter elements shall be changed immediately.

1.3.4 Parada Do Guindaste

a) Coloque todas as manetes em posição neutra .

b) Pare o guindaste, acionando o botão "STOP"- PARAR.

1.3.4 Stopping The Crane

a) Put the crane into the required 0- position.

b) Stop the crane by pushing the "STOP"- button.

1.3.5 Parada Local Do Motor Elétrico No Compartimento De Maquinas

O motor elétrico no compartimento de maquinas é parado acionando-se o botão de parada de emergência localizado naquele compartimento.

1.3.5 Local Stop Of El.Motor From Engine Room

The electric motor on the pump unit is stopped by pressing the emergency stop push button in the engine room.

1.4 OPERAÇÃO NORMAL

1.4.1 Estação De Operador Principal

A estação de operador principal é dentro da cabine. Na cabine há dois manches para controlar os movimentos principais do guindaste. As válvulas são controladas através dos dois manches, que são conectados ao cartão da entrada do PLC. As válvulas hidráulicas são conectadas aos cartões da saída do PLC. As válvulas hidráulicas são conectadas aos cartões da saída do PLC. Operando os punhos respectivos, o movimento requerido do guindaste será executado. Uma legenda posicionada diretamente na frente do operador mostra todas as funções do guindaste

CUIDADO:
Durante a operação do guindaste, as alavancas devem ser operadas lentamente e lisamente a fim induzir um movimento balançando na carga de suspensão.

1.4 NORMAL OPERATION

1.4.1 Main Operator Station

The main operator station is inside the cabin.
In the cabin there are two joysticks for controlling the main motions of the crane. The valves are controlled via the two joysticks, which are connected to the PLC input card. The hydraulic valves are connected to PLC output cards. By operating the respective handles, the required motion of the crane will be executed. A legend positioned directly in front of the operator shows all crane functions

CAUTION:
During operation of the crane, the levers must be operated slowly and smoothly in order to induce a swinging motion in the hanging load.

1.4.2 Funções Do Manche Da Mão esquerda

Crescimento principal para baixo:
Empurre o manche afastado do operador.

Crescimento principal acima
Puxe o manche para o operador.

Guindaste do pântano à direita:
Mova o manche da mão para a direita.

Guindaste do pântano à esquerda:
Mova o manche da mão para a esquerda.

Chifre de advertência:
Tecla esquerda dianteira (vermelha)

Arruela:
Tecla esquerda (verde)

Ultrapassagem estacionando (preto)

1.4.2 Left Hand Joystick Functions

Main boom down:
Push joystick away from operator.

Main boom up
Pull joystick towards operator.

Slew crane to the right:
Move hand joystick to the right

Slew crane to the left:
Move hand joystick to the left.

Warning horn:
Front left pushbutton (red)

Washer:
Left pushbutton (green)

Parking override (black

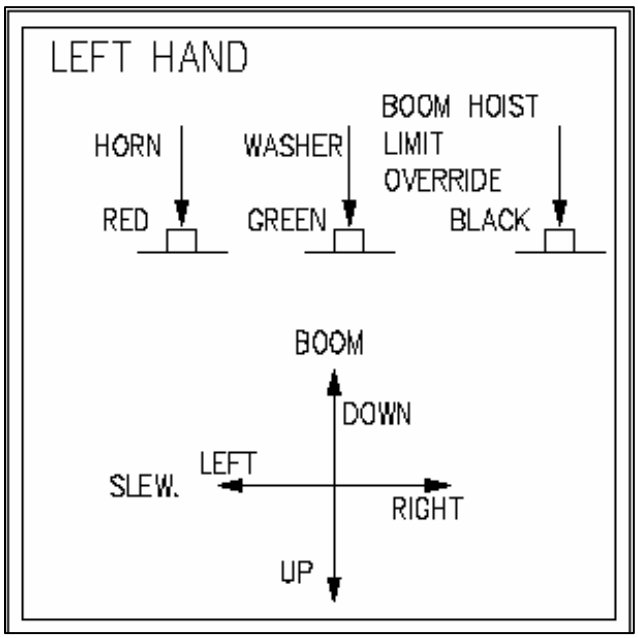


Figura 1.4-1 Funções Do Manche Da Mão esquerda

Figure 1.4-1 Left Hand Joystick Functions

1.4.3 Teclas no descanso esquerdo do braço:

Elevador do mar:
Tecla amarela /status.da lâmpada

Falha do PLC:
Lâmpada de advertência vermelha. A lâmpada será iluminada caso que da falha do PLC

1.4.3 Buttons on left armrest:

Sealift:
Yellow pushbutton / status lamp.

PLC Failure:
Red Warning lamp. Lamp will be lit in case of PLC failure

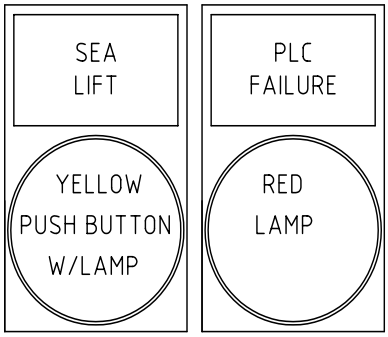


Figura 1.4-2 Teclas no descanso esquerdo do braço:

Figure 1.4-2 Buttons on left armrest:

1.4.4 Funções direitas do manche da mão

Guincho Mais baixo:
Empurre o manche afastado do operador

Içamento Do guincho:
Puxe o manche para o operador

CT (Tensão Constante)

(Somente quando na modalidade do elevador do mar)

A tecla esquerda (vermelho)
CT é mantendo a tensão constante no fio quando enganchada até uma carga placed/landed em uma embarcação da fonte.
CT pode ser ativado quando a modalidade do elevador do mar é ativada e quando a carga real é menos de 1 tonelada. Quando ativada, a lâmpada de CT nos painel de operador
que a exposição será iluminou-se.

1.4.4 Right hand joystick Functions

Winch Lower:
Push joystick away from operator

Winch Hoist:
Pull Joystick towards operator

CT (Constant Tension)

(Only when in Sea Lift Mode)

Left pushbutton (red)
CT is for keeping constant tension in the wire while hooked up to a load placed/landed on a supply vessel.
CT can be activated when Sea Lift Mode is activated and when actual load is less than 1 ton.
When activated, the CT lamp in operator's display will be lit.

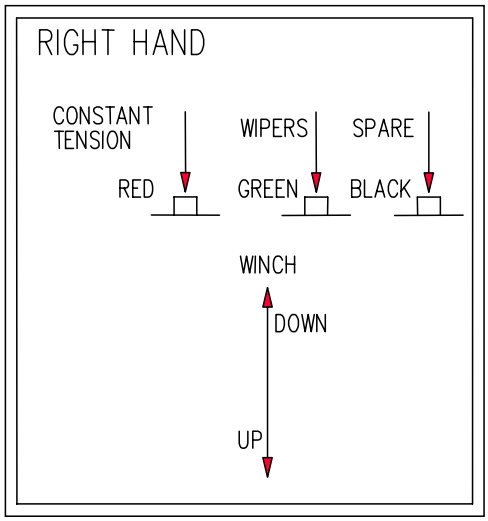


Figura 1.4-3 Funções direitas do manche da mão

Figure 1.4-3 Right hand joystick Functions

1.4.5 Teclas no descanso do braço direito.

Ligue O Motor Principal
Tecla.verde

Critérios do começo:

- Interruptor de ligar/desligar do sistema no "ligar" posição
- Pressão do alimentador > limite
- Começo macio pronto
- Nível de óleo acima do limite baixo-baixo

Batente Do Motor Principal:
Tecla vermelha
O motor parará também quando o batente de emergência é ativado ou o interruptor de ligar/desligar do sistema está posto no "ligar" posição

Batente De Emergência.
Tecla vermelha.
Pode ser ativado se uma situação ocorrer em qual o operador necessita parar todas as operações do guindaste

1.4.5 Buttons on right armrest

Start Main Motor.
Green pushbutton.

Start criteria:

- System On/off switch in "On" position
- Feeder pressure > limit
- Soft start ready
- Oil level above low-low limit

Main Motor Stop:
Red pushbutton
The motor will also stop when emergency stop is activated or the system on/off switch is put in "off" position

Emergency Stop.
Red pushbutton.
May be activated if a situation occurs in which the operator needs to stop all crane operations

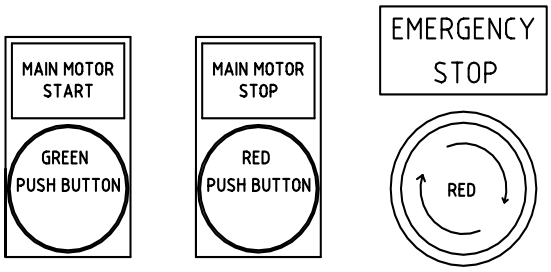


Figura 1.4-4 Teclas no descanso do braço direito.

Figure 1.4-4 Buttons on right armtrest

1.4.6 Armário De Controle CCP-01

O armário de controle CCP-01 é montado no lado esquerdo do operador:

- **Sistema LIGAR/DESLIGAR:**
  Interruptor chave. O sistema deve estar no "ligar" a posição antes que o motor possa ser ligado e o guindaste podem ser operados
- **Ventilador Do Degelador.**
  LIGAR/DESLIGAR:
  Interruptor chave o ventilador LIGAR/DESLIGAR do degelador
- **Calefator Do Degelador.**
  LIGAR/DESLIGAR
  Interruptor chave para o calefator do degelador.
- **Regulador Do Ventilador De Ventilação.**
  Controla a velocidade do ventilador do degelador

1.4.6 Control Cabinet CCP-01

The Control Cabinet CCP-01 is mounted on the left side of the operator:

- **System OFF-ON:**
  Key switch. System must be in "on" position before the motor can be started and the crane can be operated
- **Defroster Fan OFF-ON.**
  Key switch the defroster fan OFF/ON
- **Defroster Heater OFF-ON.**
  Key switch for defroster heater.
- **Ventilation Fan Regulator.**
  Controls the defroster fan speed

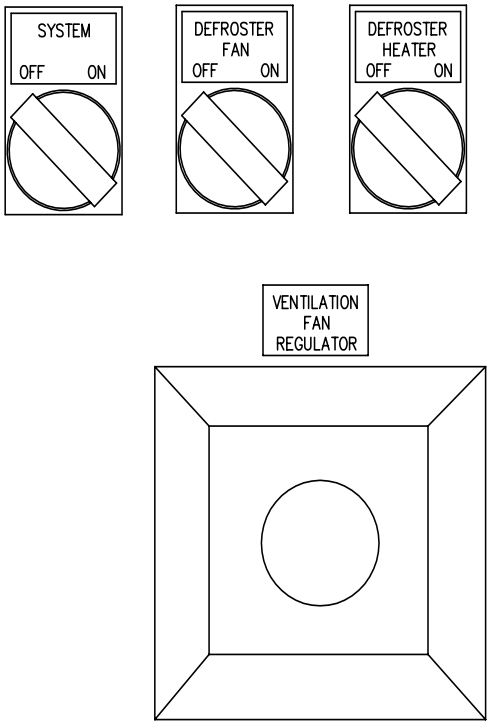


Figura 1.4-5 Armário De Controle CCP-01

Figure 1.4-5 Control Cabinet CCP-01

1.4.7 Cabine Do Acionador de partida MSC-01

O armário do acionador de partida MSC-01 é dentro do suporte

NOTA:
Começar/parar do guindaste pode somente ser executada das teclas no descanso direito do braço dentro da cabine

Corredor Do Motor:
Lâmpada verde do status.
A lâmpada será iluminada quando o motor foi ligado e está funcionando atualmente.

Macio/Dirija O Começo:
Interruptor chave. O começo macio é posição normal. Se macio a função do acionador de partida está funcionando mal, seleto do "Dirija O Começo" posição.

Falha Macia Do Começo:
Lâmpada de sinal vermelha que será ativada se a função macia do acionador de partida estiver funcionando mal

1.4.7 Starter Cabin MSC-01

Starter Cabinet MSC-01 is inside the pedestal.

NOTE:
Starting/stopping of the crane can only be performed from pushbuttons on the right armrest inside the cabin

Motor Running:
Green status lamp.
Lamp will be lit when the motor has been started and is currently running.

Soft/Direct Start:
Key switch. Soft start is normal position. If soft starter function is malfunctioning, select "direct start" position.

Soft Start Fault:
Red signal lamp which will be activated if the soft starter function is malfunctioning.

1.4.8 Içamento

1.4.8.1 Controle

O içamento é controlado pelo movimento à vante e à ré da alavanca de controle de içamento. Os guinchos de carga são equipados com interruptores limites de cabo frouxo, estes chaves podem ser by passadas pela chave principal " BY PASS FIM DE CURSOS " no console da cabine de controle.

A velocidade do cabo de içamento é proporcional ao movimento da alavanca, sendo limitada pelo sistema hidráulico, para ter-se aproximadamente potência constante. Assim, a velocidade máxima do cabo cairá gradualmente, conforme aumente a carga no cabo, acima de uma dada carga.

1.4.8.2 Freios

O swich manual ativa a modalidade do elevador do mar. Quando na modalidade do elevador do mar, o freio não será ativado quando o o punho de controle está na posição neutra. Este é proteger o guindaste de encontro às sobrecargas.

Se o sistema de proteção de sobrecarga (OP) do guindaste tiver que funcionar, é essencial que o freio esteja liberado.

É importante notar que o freio é aplicado apenas quando a alavanca de controle está na posição neutra (contanto que você não está na modalidade do elevador do mar). A solução mais segura, se o movimento de içamento parecer fora de controle, é mover a alavanca para neutro.

1.4.8.3 Limites

Fins de curso irão interromper o movimento de içamento quando o gancho atingir o limite superior (4 a 6 m abaixo do topo da lança, no máximo raio e carga), e o inferior, quando restarem apenas 4 voltas de cabo no tambor.

1.4.8 Hoisting

1.4.8.1 Control

The hoisting motion is controlled by forward / backward motion of the hoist control handle.
The cargo hoist winches are equipped with slack rope limit switches which can be over-
rided by the key switch "Override limit master" on the cabin control console.

The hoisting rope speed is proportional to the handle movement but it is limited by the hydraulic system to give approximately constant power. Consequently the max. rope speed will decrease gradually as the rope load increases over a certain load.

1.4.8.2 Brakes

Manual swich activates sealift mode.
When in Sealift mode, the brake will not be activated when the the control handle is in neutral position. This is to protect the crane against overloads.

If the overload protection (OP) system of the crane shall work, it is essential that the brake is off.

It is important to note that the brake is on only when the control handle is in neutral position (provided that you are not in sealift mode). The safest way out, if the hoisting motion seems to be out of control, is to move the handle to neutral.

1.4.8.3 Limits

Limit switches will stop the hoisting movement when the hook reaches the upper limit (4 - 6 meters below the boom top at max. load radius) and the lowering movement when there is only 4 turns of wire rope left on the drum.

1.4.9 Tensão Constante

A tensão constante pode somente ser ativada na modalidade do elevador do mar. A fim ativar o sistema constante, duas ações devem ser executadas. Primeiramente o sistema deve ser posto na modalidade pronta pressionando a "TENSÃO CONSTANTE" tecla. (tecla vermelha situada na alavanca de controle do hoist). Ao fazer isto a alavanca deve estar na posição neutra. A modalidade pronta da tensão constante será indicada com um sinal amarelo de piscamento no indicador da carga.
O sistema constante da tensão é ativado quando a alavanca içando é fora da posição neutra e da "TENSÃO CONSTANTE" tecla remanesce da pressionado para baixo.
Isto é indicado por um sinal amarelo continous no indicador da carga. O sistema remanesce na tensão constante tão por muito tempo como a tecla é pressionada para baixo e a alavanca içando está na posição do içamento.

A maneira normal de usar o sistema constante da tensão (CT) é como segue:

- Ajuste o sistema à "TENSÃO CONSTANTE" apronte a modalidade. (luz de piscamento)
- Mantenha abaixada a tecla quando remover a folga na corda do hoist içando com cuidado até a corda estiver apertado.
- Mova o punho de controle para a velocidade cheia.
  Espere o ponto o mais favorável no movimento da onda do barco e libere a tecla na alavanca de controle do hoist no momento onde exato o movimento içando deve ser começada.

1.4.9 Constant Tension

Constant tension can only be activated in sealift mode. In order to activate the constant system, two actions must be performed. First the system must be put in ready mode by pressing the "CONSTANT TENSION" button. (Red button located on the hoist control lever). When doing this the lever must be in neutral position. Constant tension ready mode will be indicated with a flashing yellow signal on the load indicator. The Constant Tension system is activated when the hoisting lever is out of neutral position and the "CONSTANT TENSION" button remains pressed down. This is indicated by a continuous yellow signal on the load indicator. The system remains in constant tension as long as the button is pressed down and the hoisting lever is in hoist position.

The normal way of using the Constant Tension (CT) system is as follows:

- Set the system to "CONSTANT TENSION" ready mode. (Flashing light)
- Hold the button down while removing the slack in the hoist rope by hoisting carefully until the rope is tight.
- Move the control handle to full speed.
  Wait for the most favourable point in the wave motion of the boat and release the button on the hoist control lever at the exact moment the hoisting motion is to be started.

1.4.10 Elevação Da Lança

1.4.10.1 Controle

O movimento de elevação da lança é controlado pelo movimento à vante e à ré da alavanca de controle de elevação.
A velocidade do cabo de elevação da lança é proporcional ao movimento da alavanca, sendo limitada pelo sistema hidráulico, de modo a ter-se aproximadamente potência constante.
Consequentemente, a velocidade máxima do cabo cairá gradualmente, conforme aumente a carga no cabo, acima de uma dada carga.

1.4.10.2 Freio

A própria lança irá pressurizar o sistema quando o freio for liberado. Isto irá ocorrer cada vez que a alavanca de controle for movida para fora do neutro, após ter estado nesta posição por alguns segundos. A magnitude da queda irá depender da ângulo da lança e da carga (queda normal é menor que 5mm, medidos no flange do tambor).

É importante notar que o freio estará aplicado somente, e apenas somente, quando a alavanca estiver na posição neutra. A solução mais segura, se o movimento de elevação da lança parecer fora de controle, é deixar a alavanca dirigir-se para o neutro.

1.4.10.3 Limites

Um fim de curso irá parar o movimento pouco antes que a lança atinja o batente amortecedor na cavalete. Mesmo que os amortecedores sejam atingidos e comprimidos, haverá ainda uma boa margem antes que os cilindros limitadores de movimento à ré sejam totalmente comprimidos.

Um interruptor de limite parará abaixar do crescimento quando o raio max. da carga do alcance do crescimento. O crescimento pode ser abaixado abaixo deste limite pressionando do "a tecla da “ULTRAPASSAGEM DO LIMITE DO IÇAMENTO CRESCIMENTO" para estacionar o crescimento. Esta é a tecla preta situada na frente do manche esquerdo. A tecla deve ser mantida para baixo tão longa como o crescimento é abaixado.

1.4.10 Boom Hoist

1.4.10.1 Control

The luffing motion is controlled by forward-backward motion of the boom control handle.
The luffing line speed is proportional to the handle movement but it is limited by the hydraulic system to give approximately constant power.
Consequently the max. line speed will decrease gradually as the line load increases over a certain load.

1.4.10.2 Brake

The boom itself will pressurize the system when the brake is lifted off. This will happen each time the control handle is moved out of neutral after having been in neutral for some seconds. The magnitude of the drop depends on boom angle and the size of the load (normal drop, less than 5 mm measured on flange of drum).

It is important to note that the brake is on only when (and always when) the control handle is in neutral position. The safest way out, if the luffing motion seems to be out of control, is to let the handle go to neutral.

1.4.10.3 Limits

A limit switch will stop the movement just before the boom hits the boom buffer stopper in the A frame. Even if the buffers are stricken and compressed, there will still be a good margin before the boom backstop cylinder (pushers) are fully compressed.

A limit switch will stop lowering of the boom when the boom reach max. load radius. The boom can be lowered below this limit by pressing the "BOOM HOIST LIMIT OVERRIDE" button to park the boom. This is the black button located in front of the left joystick. The button must be kept down as long as the boom is lowered.

Mesmo que o botão seja pressionado, o movimento da lança no sentido do afastamento irá ser interrompido por outra chave limite quando existirem apenas 3 voltas de cabo no tambor.

Even if the override button is pressed down the luffing out is stopped by another limit switch when there are 3 turns of rope left on the drum.

O momento máximo do guindaste não será excedido com o uso do sistema auxiliar, se a carga máxima permitida não for ultrapassada.
No içamento principal, o momento máximo do guindaste pode ser excedido abaixando-se a lança além do permitido, tendo-se suspensa a carga no gancho.

By whip hoist, the max. momentum of the crane will not be exceeded unless max load is exceeded.
By main hoist, the moment limit can be exceeded by lowering the boom more than permitted with the hook load suspended.

1.4.11 Giro Do Guindaste

1.4.11.1 Controle

O giro é controlado pelo movimento lateral da alavanca de controle esquerda. Sua velocidade é proporcional ao movimento da alavanca.
O guindaste sempre aumenta ou diminui sua velocidade de giro a uma razão constante, ou seja, com uma aceleração fixa. Movendo-se a alavanca do neutro até outra posição, o guindaste inicia sua aceleração a uma razão fixa até que atinja velocidade de giro correspondente à posição da alavanca.
É importante otimizar-se o movimento da alavanca, para se obter movimentos de giro os mais suaves possíveis. A melhor forma de consegui-lo é mover a alavanca de modo suave e precisa até a posição desejada, e então fazer os ajustes necessários. embarcações ".

1.4.11.2 Freios

O freio de giro está atuado ao dar-se a partida no guindaste e permanece atuado até o primeiro comando de movimento de giro. Pode ser atuado pressionando-se o pedal de freio de giro e permanecerá atuado até o próximo movimento da alavanca de giro. Uma vez liberado, assim permanece até que se pressione novamente o pedal de freio, ou até que se desligue o guindaste.O freio de giro é primariamente um freio de estacionamento, e não deve ser usado normalmente durante a operação do guindaste.

1.4.11 Slewing

1.4.11.1 Control

Slewing motion is controlled by sideways motion of the left hand control handle. Slewing speed is proportional to the handle movement.
When the crane increase or decrease its slewing speed, it is always at a constant, fixed acceleration. When the control handle is moved from neutral to a certain position, the crane starts accelerating at the constant rate until it has reached the slewing speed corresponding to the handle position.
In order to get as smooth slewing movements as possible, it is important that the movement of the control handle is optimal. The best way is to move the handle smooth and precise to the desired position and keep it there until adjustment is necessary.

1.4.11.2 Brakes

The slewing brake is activated when the crane is started and remains on until the first slewing control level motion. The brake can be activated by pressing the “SLEWING BRAKE” - button. It then remains on until next slewing control level motion. Once released it remains off until a new press of the “SLEWING BRAKE” - button, or stop of the crane.The slewing brake is intended primarily as a parking brake and shall normally not be used during crane operations.

Ele irá reduzir as proteções do guindaste contra sobrecargas no movimento de giro, não devendo ser usado onde possa haver tais situações de sobrecarga. A alavanca de controle deve ser usada para evitar movimento lateral do guindaste sob vento forte. Ver "Limites Operacionais" Seç 2.2.

AVISO!!
Nunca abandone o posto do operador sem acionar o freio e giro.

1.4.12 Estacionamento

Deve-se estacionar o guindaste com a lança sobre seu apoio sempre que a velocidade do vento (média de 10 minutos) seja ou possa vir a ser superior ao limite operacional (cap. 2.1).
Quando a lança for estacionada, deve ser abaixada sobre seu apoio cuidadosamente, de forma a evitarem-se danos à mesma.
O suporte atrás da lança deverá normalmente não ser utilizado, e NUNCA ser usado sem o suporte da frente da lança.

Para abaixar-se a lança além de seu raio limite sob carga deve-se manter apertado o botão "ULTRAPASSAGEM DO LIMITE DO IÇAMENTO DO CRESCIMENTO"

1.4.13 Troca Entre Içamento Auxiliar E Principal

- Movimente a lança para baixo até a posição horizontal (posição de estacionamento)
- Movimente o gancho para cima até o limite superior.
- Pressione o botão "ULTRAPASSAGEM DO LIMITE DO IÇAMENTO DO CRESCIMENTO"
- Dirija o gancho com cuidado até o dispositivo do estacionamento e certifique-se de que o gancho do auxiliar/bloco principal não está balançando ao incorporar o dispositivo do estacionamentoSelecione.
  Dirija o gancho com cuidado para cima até que o indicador da carga mostre a uma tensão mais de 1.0 toneladas na tela. Isto é importante evitar a folga na corda do içamento para o winch estacionado

The brake will reduce the cranes protection against slewing overloads and must not be used in situations where such overloads may occur.
To prevent the crane from slew motion caused by side winds, the slewing control lever should be used to keep the crane in position. See "Operation Limits" in section 2.2.

WARNING!
Do not leave drivers' chair with running engine without activating the brake.

1.4.12 Parking

The crane should be parked with the boom in the boom rest whenever the wind speed (10 min. mean speed) is or may become higher than the operation limit (ref. chapter 2.2).
When the boom is parked it must be lowered onto the boom rest carefully in order to avoid damage to the boom.
Rear boom support shall normally not be used, And **NEVER** be used without front boom support. This will destroy the boom.

The "BOOM HOIST LIMIT OVERRIDE" must be kept pressed down in order to lower the boom below max. load radius.

1.4.13 Change Between Whip Hoist And Main Hoist

- Drive the boom down to horizontal position (parking position)
- Drive the hook up to upper limit.
- Push button "BOOM HOIST LIMIT OVERRIDE"
- Drive hook carefully up to parking device and make sure that the whip hook/main block is not swinging when entering the parking device.
  Drive the hook carefully upwards until the load indicator shows a tension more than 1,0 ton on the screen. This is important to avoid slack in the hoist rope for the parked winch

- No indicador da carga incorpore o?mode selecionam? menu e seleto PRINCIPAL /AUXILIAR (verificação que a carta da carga muda)
- Movimente o gancho abaixo da posição da chave limite.
- Confirme o funcionamento da chave limite para cima antes de começar o uso do guindaste.

1.4.14 M.O.B. - Cesta Para Transporte De Passageiros

O interruptor da seleção para o elevador do pessoal ligar/desligar é colocado no indicador da carga. Empurre a tecla seleta da modalidade e entre na tela onde a tecla é encontrada. Se M.O.B se operar como descrito abaixo, o guincho do auxiliar deve ser selecionado.
Em "ligar"da modalidade do elevador do pessoal as seguintes funções são postas automaticamente no estado da prontidão.

- Tensão constante nao disponível.
- Automaticamente Emergência. Libere nao disponível, mas manualmente a operação é possível.
- Função automática do freio – “desligar” (isto é o freio será "ligar"com a alavanca na posição neutra, em todos os níveis do gancho).

Em "off"da modalidade do elevador do pessoal o normal que iça funções será operável outra vez.

- On the load indicator enter the “mode select” menu and select MAIN/WHIP (check that the load chart changes)
- Drive down the hook below the upper limit switch.
- Check upper limit switch function before starting using the crane.

1.4.14 M.O.B. - Personell Basket Operation

Selection switch for Personnel lift OFF/ON is placed on the load indicator. Push the mode select button and enter the screen where the button is located. . If M.O.B shall operate as described below, the whip winch should be selected.
In personnel lift mode "ON" the following functions are automatically put in state of readiness.

- Constant tension not available.
- Automatically Emerg. Release not available, but manually operation is possible.
- Automatic Brake function - OFF (i.e the brake will be "on" with lever in neutral position, at all hook levels).

In personnel lift mode "OFF" the normal hoisting functions will be operable again.

1.5 OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA

1.5.1 Parada De Emergência

1.5.1.1 Parada de Emergência do Mecanismo Principal de Acionamento

Da cabine de comando:

A maquinaria e todos os movimentos do guindaste podem ser parados pressionando-se o botão "PARADA DE EMERGÊNCIA".

Ambas as alavancas de controle devem ser deixadas em neutro imediatamente ao se acionar a parada de emergência.

O propósito da parada de emergência é ter-se um meio rápido de parar-se o guindaste numa situação de emergência, se o guindaste estiver fora de controle, ou se a função comum de parada não funcionar.
Todos os movimentos serão interrompidos suavemente e os freios serão aplicados.

A PARADA DE EMERGÊNCIA não deve ser acionada em situações ordinárias.

Do compartimento das máquinas:
As máquinas principais de acionamento podem ser paradas no compartimento via um botão vermelho.

1.5.2 Sistema Manual De Proteção Contra Sobrecarga (Mops)

O guincho de içamento pode ser liberado puxando-se uma alavanca próxima ao assento do operador. Acionando-a, o sistema permanecerá em modo de liberação de emergência até que a mesma seja voltada à posição de parada. O sistema retorna, então, à operação normal.

A função de liberação de emergência é prevista para situações em que o gancho tenha-se enrolado de algum modo no barco de apoio e não possa ser abaixado via alavanca de controle, ou situações julgadas perigosas pelo operador, de forma que este julgue necessário abandonar seu posto.

1.5 EMERGENCY OPERATION

1.5.1 Emergency Stop

1.5.1.1 Emergency Stop for main machinery

From control cabin:

The crane machinery and all crane motions can be stopped by pressing the "EMERGENCY STOP" button.

Both control handles must be let to neutral immediately when the emergency stop has been activated.

The purpose of the emergency stop is to provide a quick way of stopping the crane in an emergency situation if the crane is out of control or if the ordinary stop function does not work.
All movements will be stopped smoothly and the brakes are activated.

The "EMERGENCY STOP" should not be used for ordinary stops.

From engine room:
The main machinery can be stopped from engine room by pushing the red stop button.

1.5.2 Manual Overload Protection System (Mops)

The hoisting winch can be released by pulling a lever close to the drivers seat. When the lever has been activated, the system will remain in emergency release mode until the lever is pushed back to "stop" position. Then the system returns to normal operation.

The emergency release function is intended for a situation where the hook has snagged on the supply boat (or a similar condition) and the hook can not be lowered by use of the control handle or the driver consider the situation critical enough to leave the crane.

Pode-se interromper o movimento movendo-se a alavanca de volta à sua posição normal.

A liberação de emergência operará mesmo se as máquinas de acionamento não forem acionadas e mesmo faltando energia (força hidráulica de reserva).

1.5.3 Abaixamento De Emergência (El)

Se o guindaste parar com uma carga suspensa devido a falta de energia ou causa similar, é possível abaixá-la de uma forma controlada através do abaixamento de emergência. Com isto é possível apenas abaixar-se a carga na posição em que o guindaste foi paralisado.
O sistema é ativado por meio de uma alavanca próxima ao assento do operador. A posição "PARTIDA" irá acionar o abaixamento de emergência, enquanto que a posição "PARADA" irá fazê-lo retornar à operação normal.

1.5.4 Operação Com A Unidade De Força De Emergência (EPP)

O guindaste é dotado de uma unidade hidráulica de emergência, acionada eletricamente (EPP). Pode-se usá-la numa falha de motor elétrico, de bomba ou redutora, para movimentar o guindaste a uma posição segura e para abaixar a lança até seu apoio, se necessário.
Podem-se executar todos os quatro movimentos do guindaste, um de cada vez.

Nota!

Anteriormente ao uso do EPP certifique-se que a válvula de sucção pos. No 718 no reservtório de óleo hidráulico está aberta .

- **Os fins de curso não funcionarão durante o acionamento em emergência.**
- **A velocidade com a EPP é muito baixa, se comparada à operação normal.**
- **Só um tipo de movimento está disponível por vez. É preciso mover a alavanca de controle ao neutro para um sistema antes de iniciar a atuação em outro.**

The motion can be stopped by pushing the lever back to normal position.

The MOPS will operate even if the machinery is not activated and if power failure occurs. (Hydraulic backup)

1.5.3 Emergency Lowering (El)

If the crane has stopped with hanging load due to power failure or similar, it is possible to lower the load in a controlled manner by use of the emergency lowering function. By Emergency Lowering it is only possible to lower a load in the position the crane has stopped.
The system is activated by means of a handle close to the driver's chair. Position "start" will activate the emerg. lowering system and by "stop" position it will return to normal operation.

1.5.4 Operation By Use Of The Emergency Power Pack (EPP).

The crane is equipped with an electrically powered emergency power pack (EPP). The EPP can be used during an el.motor or gear/ pump failure to move the crane to a safe position and lower the boom to the boom rest if necessary.
All four crane motions can be operated but only one at the time.

Note!

Before use of the EPP make sure that the suction valve pos. No. 718 at the hydraulic reservoir is opened

- **The limit switches are not in function during emergency drive operation.**
- **The speed at EPP operation is very low compared to normal speed.**
- **Only one motion is available at the time. It is necessary to move the control lever to neutral position for one system before proceeding with the next system.**

Pode-se usar a EPP para carregar o acumulador de pistão (acumulador de reserva p/ liberação / abaixamento de emergência).
A operação através do EPP deve ser efetuada de acordo com os procedimentos abaixo . Estes também estão disponíveis na casa de máquinas do guindaste .

GIRO

- Gire as válvulas 155.1 e 155.2 no bloco da válvula 150.
- Abra a válvula 152,1 no bloco 150.
- Feche as válvulas 152,2 e 152,3 no bloco de válvulas 150.
- Abra a válvula 855,7 no bloco 850.
- Use a alavanca de controle na válvulas 158 no bloco 150.para mover o guindaste até uma posição segura.
- Quando finalizar retorne as válvulas para a posiçáo original.

ELEVAÇÃO DA LANÇA

- Feche as válvulas 251,1 e 251,2 no bloco de válvulas 250.
- Abra as válvulas 221,4 e 221,5 e 221,6 no bloco de válvulas 220.
- Feche a válvula 221,3 no bloco de válvulas 220.
- Abra a válvula 855,7 no bloco de válvulas 850.
- Use a alavanca de controle na válvula 230 no bloco de válvulas 220 para mover a lança até uma posição segura.
- Quando finalizar retorne as válvulas para a posiçáo original.

It is possible to use the EPP to charge the piston accumulator (backup accumulator for MOPS/em.lowering).
Driving by use of the EPP is performed according to procedures below. They are also mounted in the machinery room.

SLEWING

- Turn valves 155,1 and 155,2 on
- valve block 150.
- Open valve 152,1 on valve block 150.
- Close valves 152,2 and 152,3 on valve block 150.
- Open valve 855,7 on valve block 850.
- Use control lever on the valve 158 on valve block 150 to slew the crane to a safe position.
- Reset all valves when completed.

BOOM HOIST

- Close valves 251,1 and 251,2 on
- valve block 250.
- Open valves 221,4 and 221,5 and 221,6 on valve block 220.
- Close valve 221,3 on valve block 220.
- Open valve 855,7 on valve block 850
- Use the control lever on the valve 230 on valve block 220 to move the boom to a safe position.
- Reset all valves when completed.

IÇAMENTO (PRINCIPAL / AUXILIAR)

Atenção! A ùtima seleção do guincho durante a operaçã normal estará selecionado para a operação de emergência.

- Feche as válvulas 351,1 e 315,2 na linha de A e de B da bomba
- Abra a válvula 855,7 no bloco de válvulas 850.
- Feche a válvula 321,3 no bloco de válvulas 320.
- Abra as válvulas 321,4 e 321,5 no bloco de válvulas 320.
- Use a alavanca de controle na válvula 330 para mover a carga até uma posição segura.
- Quando finalizar retorne as válvulas para a posiçáo original.

HOIST (MAIN / WHIP)

Note! The last winch mode selected during normal operation will be selected during em. operation.

- Close valves 315,1 and 315,2 on A and B line from pump
- Open valve 855,7 on valve block 850
- Close valve 321,3 and on valve block 320.
- Open valves 321,4 and 321,5 on valve block 320.
- Use the control lever on the valve 330 to move the load to a safe position.
- Reset all valves when completed.

1.6 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DO GUINDASTE

1.6.1 Exposição Do Operador CCD-5260900

A exposição do operador é montada dentro da cabine no lado de mão direita do operador no olho-nível.

O terminal de operador é um terminal de tela do toque para ajustar, verificar e alterar um número de parâmetros operando-se. Alguns destes parâmetros podem ser alterados pelo operador, e algumas são senha protegida e disponível ao recruta National Oilwll somente.

O acesso começa na exposição principal do menu. A exposição tem uma barra de status no fundo, mostrando o último alarme provocado. Empurrar esta linha do texto do alarme trá-lo diretamente à página do alarme para uns alarmes mais ativos. Muitas exposições têm também uma tecla principal da tela e uma tecla precedente. Tocar na tecla principal da tela trá-lo para trás ao menu principal, e tocar na tecla precedente trá-lo para trás à tela precedente.

1.6 CRANE MONITORING SYSTEM

1.6.1 Operator Display CCD-5260900

The operator's display is mounted inside the cabin on right hand side of operator at eye-level.

The operator terminal is a touch-scren terminal for setting, checking and altering a number of operating parameters. Some of these parameters can be altered by the operator, and some are password protected and available to the National Oilwell serviceman only.

The access starts at the Main Menu Display. The display has a status bar at the bottom, showing the last triggered alarm. Pushing this alarm text line brings you directly to the alarm page for more active alarms. Many displays also have a Main Screen button and a Previous button. Touching the Main screen button brings you back to the Main Menu, and touching the Previous button brings you back to the previous screen.



Figura 1.6-1 **Exposição Do Operador IB-5260930**

Figure 1.6-1 **Operator's Display IB-5260930**

1.6.2 Telas

As exposições da tela estão disponíveis ao operador, em uma hierarquia. Não indique nenhum B2 no menu principal e no ponto começar para alcançar alguma do outra exposições. Algumas das exposições as mais importantes são mencionadas no seguinte:

1.6.2.1 Menu Principal - Tela # B2



Ativado:

- Manualmente pelo empurrando ”Menu” tecla de outras telas

Funções nesta tela:

- Menu da informação para que o operador de guindaste encontre outras telas relevantes.

Detalhes:

- Exposição Do Guindaste: Comutará à exposição real do guindaste - a maioria de informação importante para o operador
- Menu do sistema: Comutará ao menu do sistema.
- Ventilador de ventilação: Comutará ao menu do ventilador de ventilação para o ajuste da modalidade do ventilador de ventilação.
- Controle Do Limpador: Comutará à tela do controle do limpador

1.6.2 Screens

The screen displays are available to the operator, in a hierarchy. Display no B2 in the Main Menu and the starting point for accessing any of the other displays. Some of the most important displays are mentioned in the following:

1.6.2.1 Main Menu - Screen #B2

Activated:

- Manually by pushing “Menu” button from other screens

Functions in this screen:

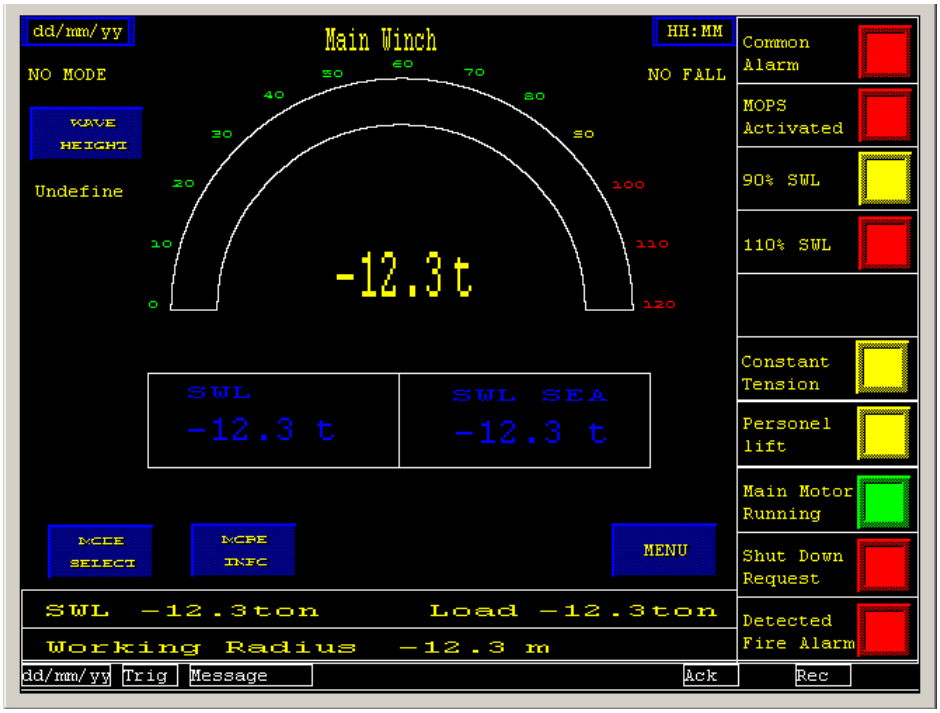
- Information menu for crane operator to find other relevant screens.

Details:

- Crane Display: Will switch to actual Crane Display – most important information for operator.
- System menu: Will switch to System Menu.
- Ventilation fan: Will switch to Ventilation fan menu for setting of ventilation fan mode.
- Wiper Control: Will switch to the Wiper Control screen

1.6.2.2 Exposição do guindaste - Tela Principal Do Winch # B30

1.6.2.2 Crane display – Main Winch Screen # B30



Ativado:

- Manualmente empurrando a "Exposição do guindaste" do menu principal.

Funções nesta tela:

- A maioria de dados importantes do guindaste para a operação segura do guindaste

Detalhes:

- Carga: é indicado como um gráfico de barra circular continous (análogo), assim como um valor digital preciso em toneladas métricas (cor amarela).
- Capacidade Levantando Real: é indicado em duas caixas. SWL está representando a capacidade levantando na modalidade normal que levanta acima da plataforma, quando o mar de SWL for a capacidade levantando quando dentro modalidade do navio do excesso.
- Mais Info: comutará à informação secundária 1 tela.
- Número da pernadas: Localizado no canto direito superior. Mostra o número da pernadas selecionado: 1- pernada /4- pernadas.

Activated:

- Manually by pushing "Crane Display" from Main Menu.

Functions in this screen:

- Most important crane data for crane safe operation.

Details:

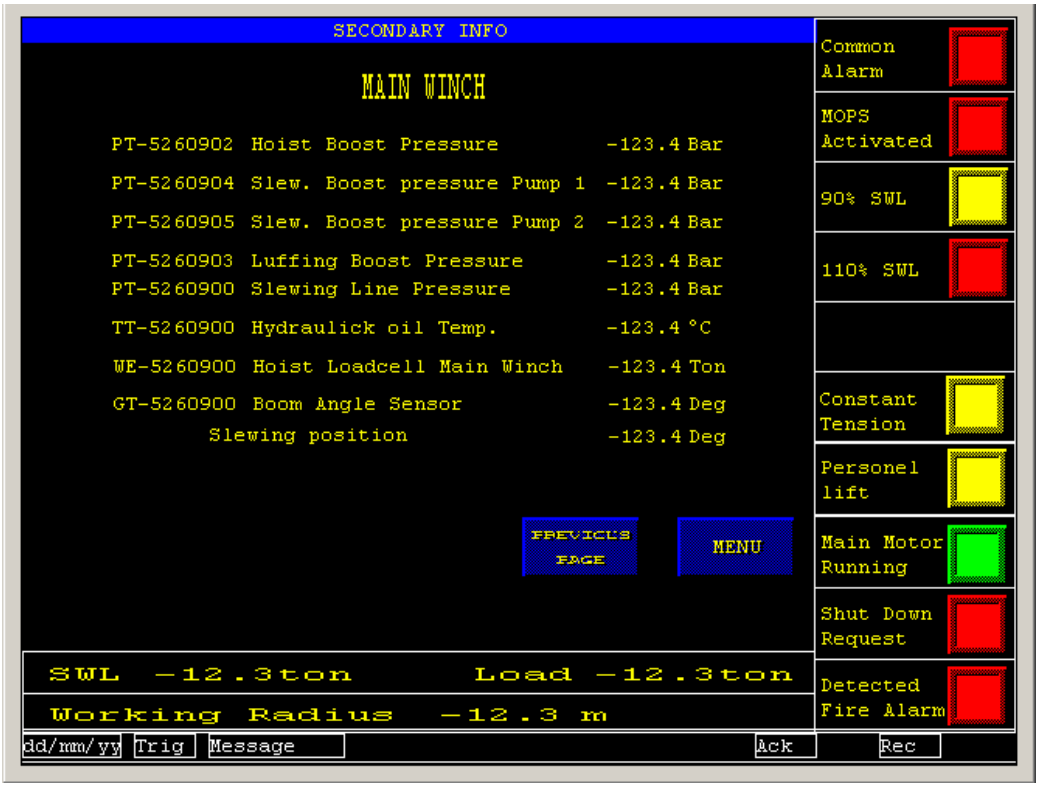
- Load: is displayed as a continous circular bar graph (analog), as well as a precise digital value in metric tons (yellow colour).
- Actual Lifting Capacity: is displayed in two boxes. SWL is representing the lifting capacity in normal mode lifting above the deck, while SWL Sea is the lifting capacity when in Over Ship mode. Both values are indicated with a precise digital value in metric tons (blue colour) and will be updated continously while the crane is operating.
- More Info: will switch to secondary Information 1 screen.
- Number of fall: Located in the upper right corner. Shows the number of fall selected: 1-fall/4-fall.

- Modalidade Info: Localizado no canto esquerdo superior na tela. Mostra a modalidade selecionada: A modalidade normal, a modalidade do elevador do mar ou o pessoal levantam a modalidade.

1.6.2.3 Informação Secundária 1 - Whinch Principal - Tela B36

- Mode Info: Located in the upper left corner on the screen. Shows the mode selected: Normal mode, sea lift mode or prersonnel lift mode.

1.6.2.3 Secondary Information 1 – Main Whinch – Screen B36



Ativado:

- Manualmente selecionando o “More Info” da exposição do guindaste - Winch Principal.

Funções nesta tela:

- Dados importantes secundários

Detalhes:

- Diversos medidas/valores que estão disponíveis para o excitador

Activated:

- Manually by selecting ”More Info” from Crane Display – Main Winch.

Functions in this screen:

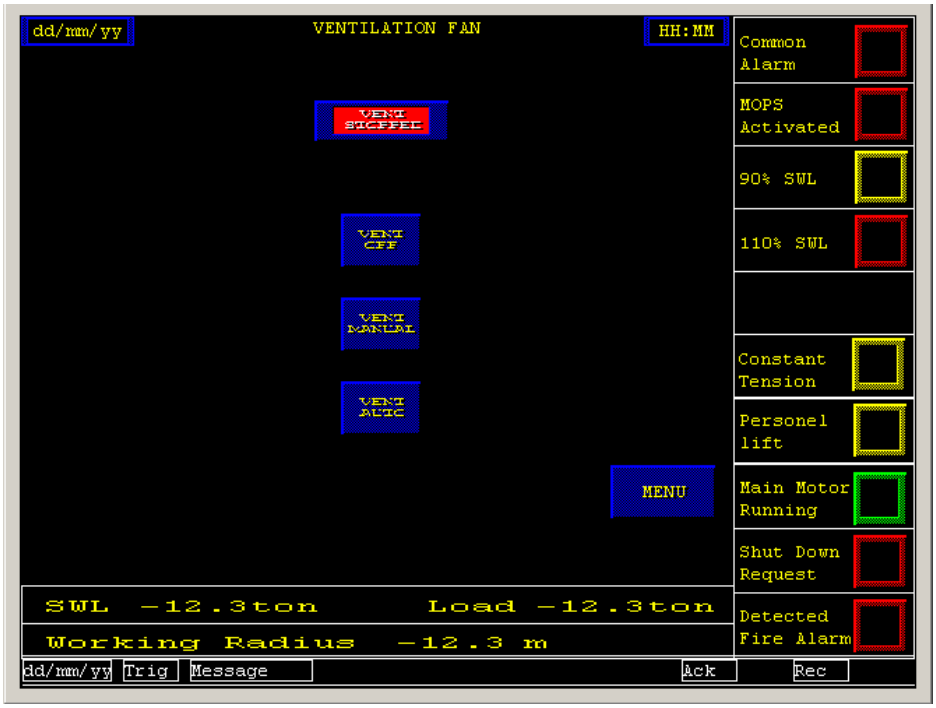
- Secondary important data

Details:

- Several measurements/values which is available for the driver.

1.6.2.4 Ventilador De Ventilação - Tela # B16

1.6.2.4 Ventilation Fan – Screen # B16



Ativado:

- Manualmente selecionando o "Ventilador de ventilação" do menu principal.

Funções nesta tela:

- Seleção automática/manual do ventilador de ventilação.

Detalhes:

- Modalidades: AUTOMÓVEL/MANUEL/FORA
- Modalidade Manual: O ventilador de ventilação funcionará continuamente não obstante o motor principal.
- Fora Da Modalidade: O ventilador de ventilação parará não obstante o motor principal.
- Auto Modalidade:
  - O ventilador de ventilação começa quando o motor principal está funcionando
  - O ventilador de ventilação para quando o motor principal não está funcionando.

Activated:

- Manually by selecting "Ventilation Fan" from Main menu.

Functions in this screen:

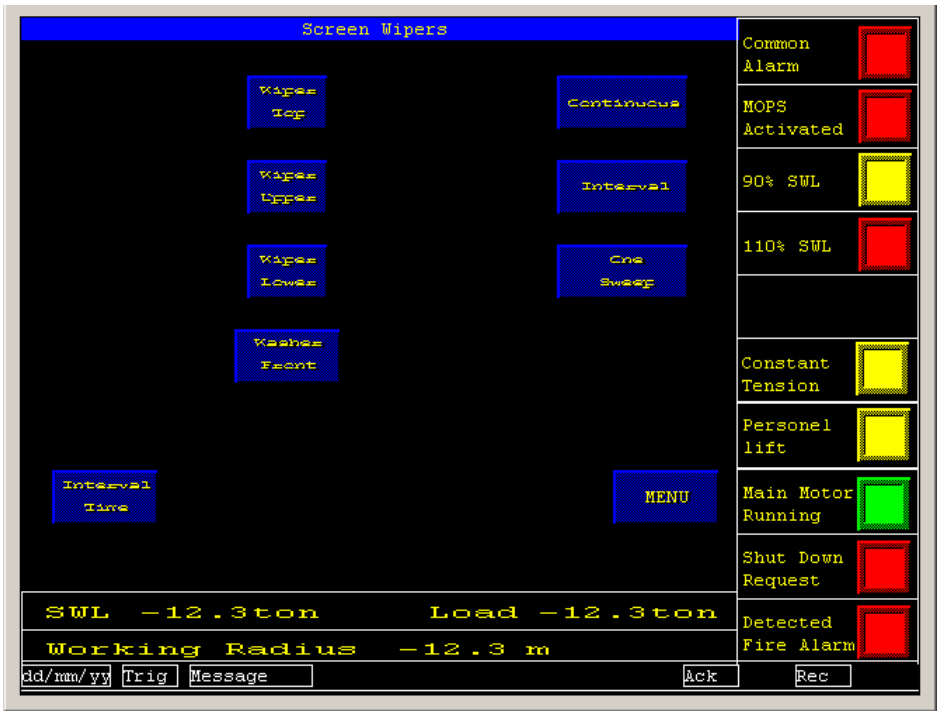
- Automatic/manual selection of ventilation fan.

Details:

- Modes: AUTO/MANUEL/OFF
- Manual Mode: The ventilation fan will run continuously regardless of main motor.
- Off Mode: Ventilation fan will stop regardless of main motor.
- Auto Mode:
  - Vent fan starts when main motor Is running
  - Vent fan stops when main motor is not running.

1.6.2.5 Limpador Da Tela - Scren # B29

1.6.2.5 Screen Wiper – Scren # B29



Ativado:

- Manualmente empurrando "Screen o limpador" dê forma ao menu principal.

Funções nesta tela:

- Função de ligar/desligar para limpadores e arruela.

Nota: A tecla do "Limpador da tela" no manche direito deve ser empurrada para ativar a modalidade selecionada.

Detalhes:

- Alto Do Limpador: Seleto/ demita o alto do limpador.
- Parte superior Do Limpador: Seleto/demita Parte superior do limpador de
- Limpador Mais baixo: Seleto/demita o limpador de abaixa
- Parte dianteira da arruela: Seleto/demita a parte dianteira da arruela
- Contínuo: Selecione a modalidade contínua da operação do limpador
- Intervalo: Selecione a modalidade da operação do limpador do intervalo.
- Uma Varredura: Selecione uma modalidade da operação do limpador da varredura
- Tempo do intervalo: Comutará à tela para o ajuste do tempo do intervalo.

Activated:

- Manually by pushing "Screen Wiper" form the Main Menu.

Functions on this screen:

- On/Off function for wipers and washer.

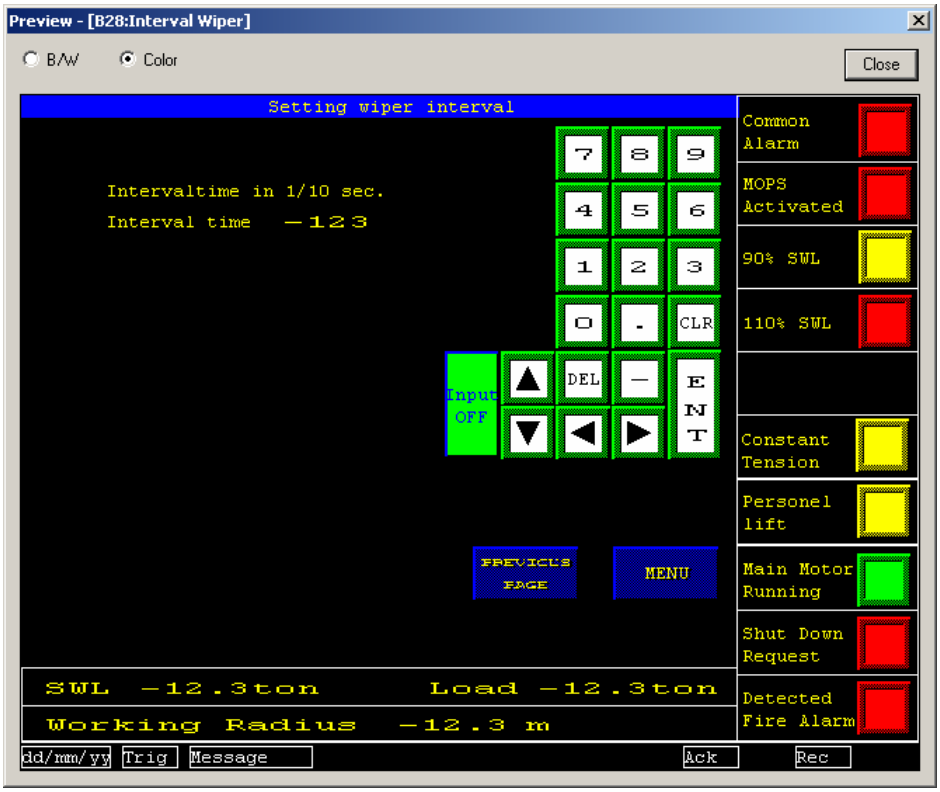
Note: "Screen Wiper" button on right joystick must be pushed to activate selected mode.

Details:

- Wiper Top: Select/de-select wiper top.
- Wiper Upper: Select/de-select wiper upper
- Wiper Lower: Select/de-select wiper lower
- Washer front: Select/de-select washer front
- Continuous: Select continuous wiper operation mode
- Interval: Select interval wiper operation mode.
- One Sweep: Select one sweep wiper operation mode
- Int. time: Will switch to screen for setting of interval time.

1.6.2.6 Limpador do intervalo - Tela # B28

1.6.2.6 Interval wiper – Screen # B28



Ativado:

- Manualmente pelo empurrando do "TEMPO INTERVALO" do limpador da tela do menu.

Funções nesta tela:

- Tela para a visão e o ajuste do tempo do intervalo para limpadores.

Detalhes:

- Tempo do intervalo: Mostra o tempo do intervalo.
- Ajuste o tempo do intervalo: O tempo do intervalo é selecionado do campo do número.

Activated:

- Manually by pushing "INTERVAL TIME" from the "Screen Wiper" menu.

Functions in this screen:

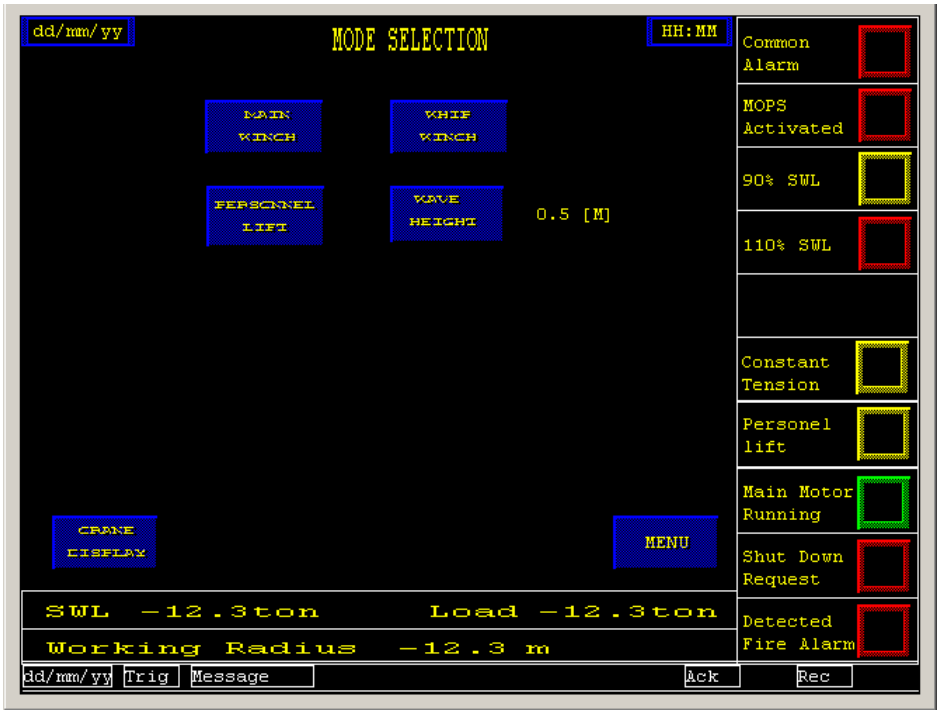
- Screen for viewing and setting of time interval for wipers.

Details:

- Interval time: Shows interval time.
- Set Interval time: Interval time is selected from the number field.

1.6.2.7 Modalidade Seleta - Tela # B8.

1.6.2.7 Mode Select – Screen # B8.



Ativado:

- Manualmente empurrar a tecla "Seleta da modalidade" da tela de Menu Principal, ou pela mesma tecla da tela de "Exposição do guindaste".

Funções nesta tela:

- Tela para que o operador de guindaste selecione a modalidade querida.

Detalhes:

- Guincho principal: Selecionará o guincho principal operando-se (somente as circunstâncias corretas inferiores selecionáveis)
- Guincho Do auxiliar: Selecionará o guincho do chicote operando-se (somente circunstâncias corretas inferiores selecionáveis)
- O pessoal levanta: Seleção da modalidade do elevador do pessoal.
- Altura de onda: Tecla para a seleção da altura de onda. (Toggel)

Activated:

- Manually by pushing "Mode Select" button from Main Menu screen, or the same button from the "Crane Display" Screen.

Functions in this screen:

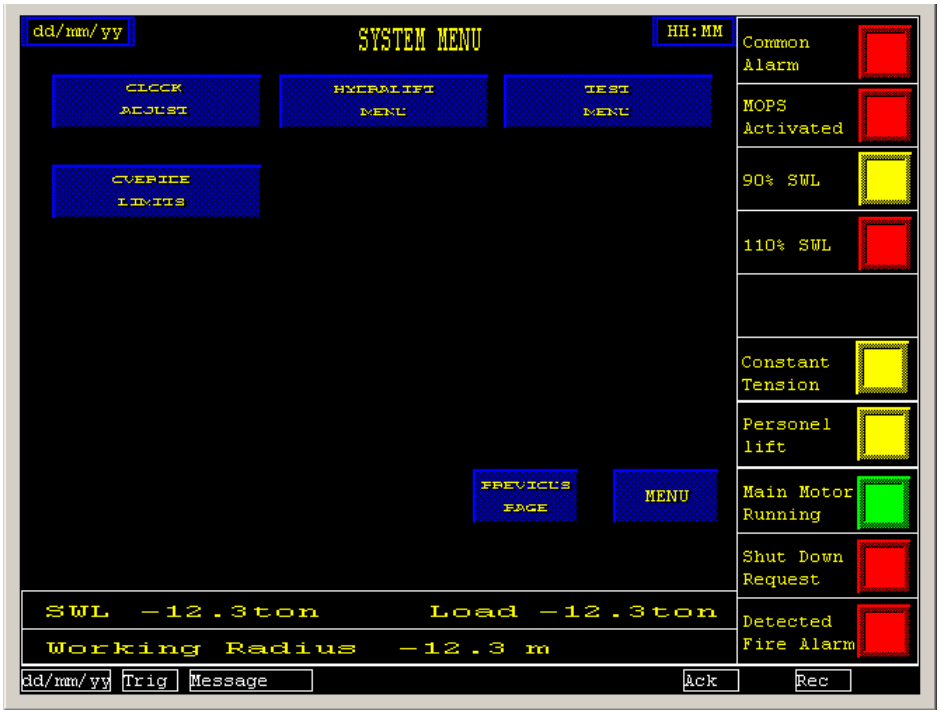
- Screen for the crane operator to select the wanted mode.

Details:

- Main winch: Will select the main winch for operating (only selectable under correct conditions)
- Whip Winch: Will select whip winch for operating (only selectable under correct conditions)
- Personnel lift: Selection of personnel lift mode.
- Wave height: Button for selection of wave height. (Toggel)

1.6.2.8 Menu Do Sistema? Tela # B3

1.6.2.8 System Menu – Screen # B3



Ativado:

- Manualmente empurrando a tecla do "Menu do Sistema" da tela de menu principal.

Funções nesta tela:

- Menu da informação para que o operador de guindaste encontre outras telas relevantes

Detalhes:

- O Pulso de disparo Ajusta: Comutará à tela para entrar da hora e da data.
- Menu De National Oilwellt: Comutará ao menu de National Oilwell. Este menu é para o pessoal de serviço de National Oilwell somente e é senha protegida.
- Menu Do Teste: Comutará ao menu do teste/serviço.
- Limites da ultrapassagem: Comutará à tela para cancelar dos limites

Activated:

- Manually by pushing "System Menu" button from Main Menu screen.

Functions in this screen:

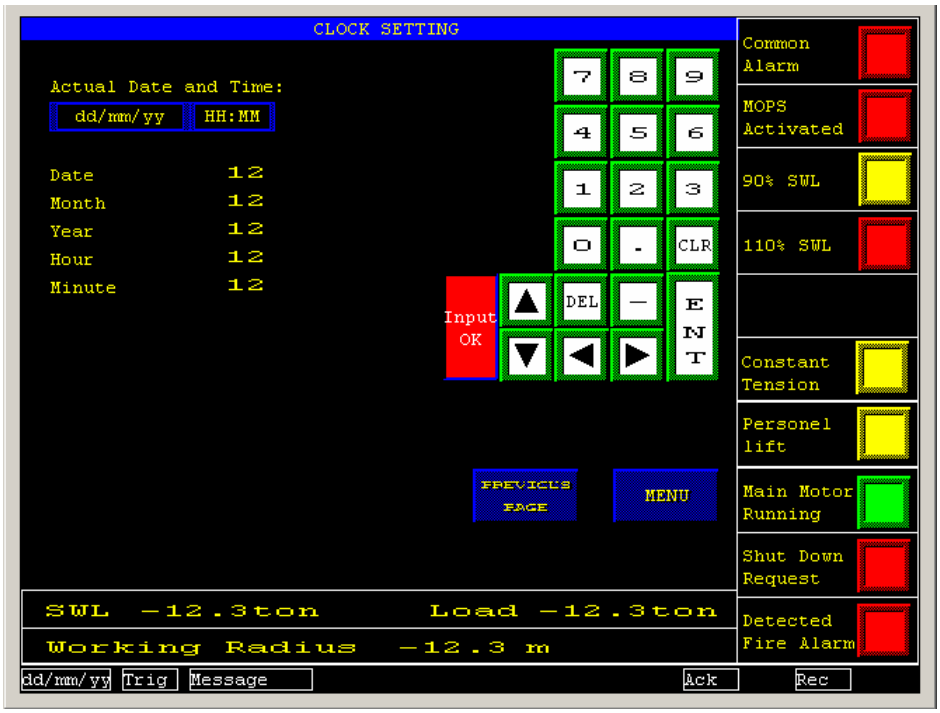
- Information menu for crane operator to find other relevant screens

Details:

- Clock Adjust: Will switch to screen for entering of time and date.
- National Oilwell Menu: Will switch to the National Oilwell Menu. This menu is for National Oilwell service personnel only and is password protected.
- Test Menu: Will switch to test/service menu.
- Override limits: Will switch to screen for overriding of limits

1.6.2.9 Ajuste Do Pulso de disparo - Tela # B20

1.6.2.9 Clock Setting – Screen #B20



Ativado:

- Manualmente empurrando o pulso de disparo ajuste da tela de menu.

Funções nesta tela:

- Ajuste do pulso de disparo de tempo real
- O tempo real da data é indicado

Detalhes:

Procedimento para ajustar o pulso de disparo de tempo real:

- Empurre a tecla verde, que têm o texto “Entrada Fora”
- Após empurrar, o texto muda à “Aprovação da Entrada” e a cor da tecla muda ao vermelho.
- Os seguintes entrada-campos estão agora disponíveis; ano, mês, data, hora e minuto.
- Selecione usando as chaves ascendentes/para baixo de seta.
- Incorpore valores novos para cada campo e confirme-os usando o “Entre” chave.
- Empurre a tecla vermelha “Aprovação da Entrada” para confirmar as mudanças e para sincronizar o começo dos ajustes novos do pulso de disparo. A tecla muda então para trás ao verde “Entrada Fora”
- Observe por favor o momento novo de ser indicado na janela real do tempo.

Activated:

- Manually by pushing ”Clock Adjust” from Menu screen.

Functions in this screen:

- Setting of real time clock
- Actual date time is displayed

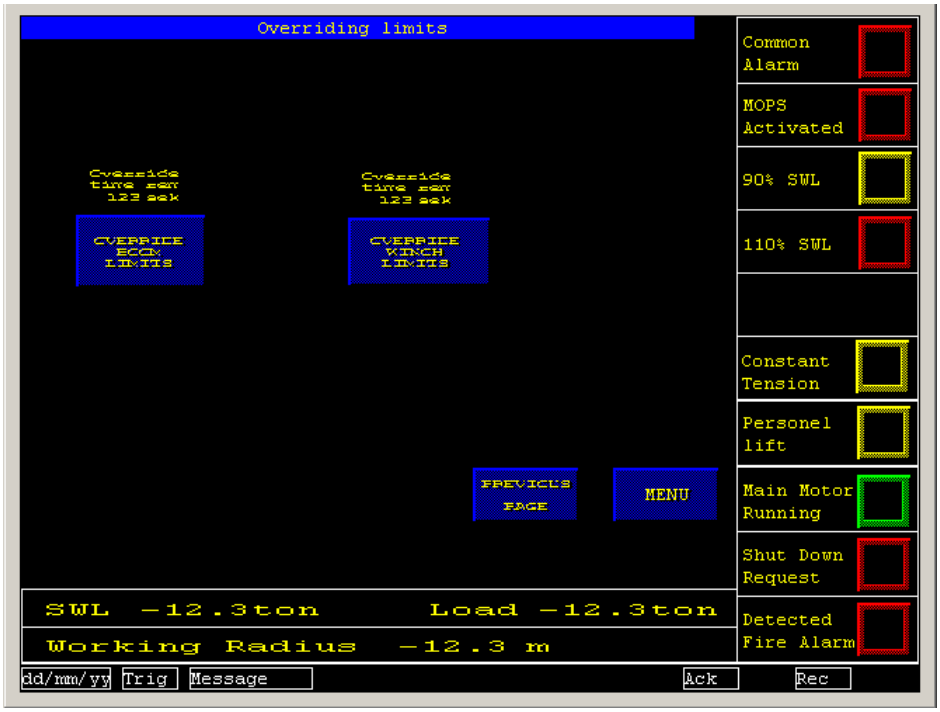
Details:

Procedure for setting the real time clock:

- Push the green button, which have the text “input OFF”.
- After pushing, the text changes to “input OK” and the button colour changes to red.
- Following input-fields are now available; year, month, date, hour and minute.
- Select by using the up/down arrow keys.
- Enter new values for each field and confirm by using the “ENT” key.
- Push the red button “Input OK” to confirm the changes and to synchronize the start of the new clock settings. The button then changes back to green “Input OFF”.
- Please observe the new time to be displayed in Actual Time window.

1.6.2.10 A Ultrapassagem Limita A - Tela # B33.

1.6.2.10 Override Limits Screen #B33.



Ativado:

- Manualmente empurrando “Limites da ultrapassagem” da tela de menu do sistema.

Funções nesta tela:

- Selecione que movimentos à ultrapassagem
- Cancelar esquerdo do tempo real é indicado

Detalhes:

Ao ativar a tecla para limites cancelando para movimentos do crescimento ou do içamento, todos os limites são incapacitados tão por muito tempo como a tecla da ultrapassagem é ativada.
Após ter ativado a tecla, remanescerá ativo em 2 minutos. Na tela você verá quanto hora lá é deixada.

Activated:

- Manually by pushing “Override limits” from the System Menu Screen.

Functions in this screen:

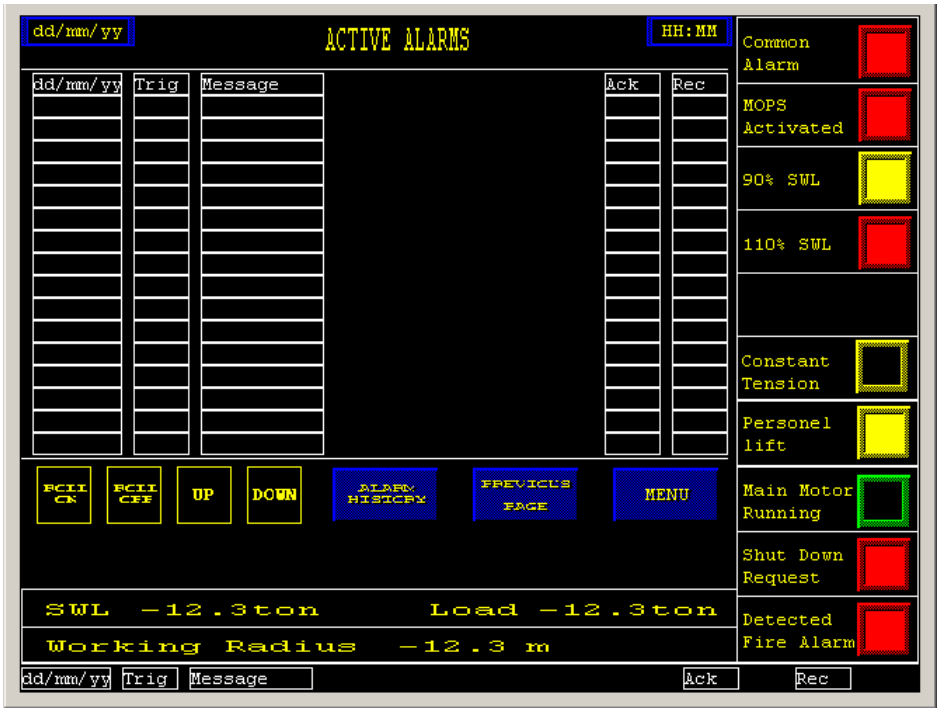
- Select which movements to override.
- Actual time left overriding is displayed

Details:

When activating the button for overriding limits for boom or hoist movements, all the limits are disabled as long as the override button is activated. After activating the button, it will remain active in 2 minutes. On the screen you will see how much time there is left.

1.6.2.11 Alarme Ativo - Tela # B104

1.6.2.11 Active Alarm – Screen #B104



Ativado:

- Manualmente empurrando a linha vermelha do texto do alarme das telas

Funções nesta tela:

- Dá uma lista de todos os alarmes ativos

Detalhes:

- Todos os alarmes ativos serão indicados com data e hora da ativação.
- History Do Alarme: Comutará à tela para o history do alarme.

Activated:

- Manually by pushing the red alarm text line of the screens

Functions in this screen:

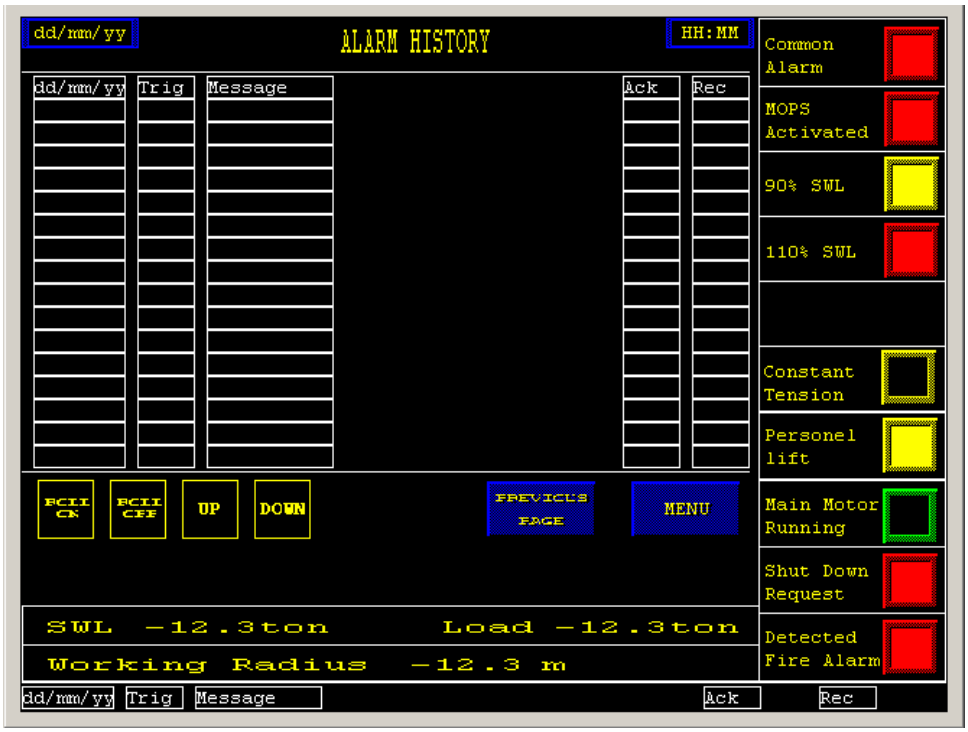
- Gives a list of all active alarms

Details:

- All active alarms will be displayed with date and time of activation.
- Alarm History: Will switch to screen for alarm history.

1.6.2.12 History Do Alarme - Tela # B105

1.6.2.12 Alarm History – Screen #B105



Ativado:

- Manualmente pelo empurrando "History do Alarm" da tela ativa do alarme

Funções nesta tela:

- Dá uma lista dos últimos alarmes ativos e precedentes

Detalhes:

- Todos os alarmes ativos serão indicados com data e hora da ativação. Indicado no texto VERMELHO.
- Todos os alarmes precedentes serão indicados com data e época da ativação e época do deactivation. Indicado no texto AZUL.

Activated:

- Manually by pushing "Alarm History" from Active Alarm Screen

Functions in this screen:

- Gives a list of the last active and previous alarms

Details:

- All active alarms will be displayed with date and time of activation. Displayed in RED text.
- All previous alarms will be displayed with date and time of activation and time of deactivation. Displayed in BLUE text.

1.6.3 Alarmes

O alarme é indicado por um som pulsando de 10 segundos. Advertir é indicado por um curto assobia o som. (inválido para 110 % da sobrecarga, onde assobie o som continua para tão por muito tempo como a sobrecarga está atual).

Alarme ativado/provocado o último é mostrado na bandeira do alarme/barra inferior de a maioria de exposições da tela do operador, including a exposição principal da tela de menu.
As listas de alarmes ativos e historic (ativo não mais longo) estão disponíveis tocando estas opções no menu principal.

Quando um alarme soa, a causa do alarme deve ser investigada e remediado. Quando um alarme é um ativo não mais longo, estará transferido da exposição ativa dos alarmes à exposição do history dos alarmes

Os seguintes alarmes podem ser provocados:

Alarmes
Brk wire – Pressão do impulse içamento
Brk wire – Ângulo do crescimento
Brk wire – Pressão do impulse do pântano P1
Brk wire - Pressão do impulse do pântano P2
Brk wire – Pilha de carga guincho principal
Brk wire – Pressão do impulse lança
Brk wire – Pressão do MOP
Brk wire – Pressão do linha giro
Brk wire – Temperatura de oleo hidráulico
Brk wire – Pilha de carga guincho auxiliary
Falha no registo do elevador
Erro no manche do crescimento
Erro no manche do giro
Erro no manche do guincho
Batente de emergência
Temperatura de óleo elevado elevado
Nível de óleo baixo baixo
Fio frouxo no guincho principal
Fio frouxo no guincho auxiliar
Falha na bomba principal
Falha na ventilador de ventilação
O contaor do giro é fora da escala

1.6.3 Alarms

Alarm is indicated by a 10 sec. pulsing sound. Warning is indicated by one short whistle sound. (not valid for 110 % overload, where whistle sound continues for as long as the overload is present).

The last activated/triggered alarm is shown at the alarm Banner /Bottom bar) of most operator screen displays, including the Main Menu screen display. Lists of active and historic (no longer active) alarms are available by touching these options at the Main Menu.

When an alarm sounds, the cause of the alarm must be investigated and remedied. When an alarm is no longer active, it will be transferred from the Alarms Active display to the alarms History Display

The following alarms may be triggered:

Alarms
Brk wire - HOIST BOOST PRESSURE
Brk wire - BOOM ANGLE
Brk wire - SLEW BOOST PRESS P1
Brk wire - SLEW BOOST PRESS P2
Brk wire - LOAD-CELL MAIN WINCH
Brk wire - LUFFING BOOST PRESSURE
Brk wire - MOP PRESSURE
Brk wire - SLEWING LINE PRESSURE
Brk wire - HYDR. OIL TEMP
Brk wire - LOAD CELL WHIP WINCH
Fault on Lift Logger
Error Boom Joystick
Error Slew Joystick
Error Winch Joystick
Emergency Stop
Oil Temp Hi Hi
Oil Level LoLo
Slack Wire Main Winch
Slack Wire Whip Winch
Main pump fault
Ventilation fan fault
Slew counter out of range

Pressão do impulso baixa no sistema do içamento
Pressão do impulso baixa no sistema do giro P1
Pressão do impulso baixa no sistema do giro P2
Pressão do impulso baixa no sistema do crescimento
Alarme de fogo detectado de ECOS
Crescimento acima batente
Crescimento para baixo batente
Gancho para baixo batente
Gancho acima batente
90% SWL
110% SWL
MOPS Ativado
A carga é demasiado elevada para elevador do mar
Temperatura alta no motor principal
Falha acionador de partida macio
Tensão baixa
O ventilador de ventilação é tropeçado
Falha em disjuntores do cirquit 24 VDC
Falha em disjuntores do cirquit 220 VDC
Nenhuma modalidade selecionada

Low boost pressure hoist system
Low boost pressure slew system P1
Low boost pressure slew system P2
Low boost pressure boom system
Detected fire alarm from ECOS
Boom up stop
Boom down stop
Hook Down Stop
Hook Up Stop
90% SWL
110% SWL
MOPS Activated
Load too high for sealift
High temperature main motor
Soft starter failure
Low voltage
Ventilation fan tripped
Fault cirquit-breakers 24VDC
Fault cirquit-breakers 220VDC
No mode selected

O sistema dá alarmes a 90% e 110% da SWL. É conectado ao sistema de controle e monitoração do guindaste (PLC). Alarmes de carregamento são parte do sistema geral de alarmes e alertas. No caso de alarme p/ carga de 110%, o apito irá soar. A escala de %SWL fica vermelha acima de 110% de SWL.

1.6.4 Erros

Se ocorrer erro em um dos sensores (célula de carga, célula na lança, medidor de ângulo), do sistema de monitoração de carga, o sistema irá dar alarmes através do sistema geral de alarmes.

The system gives alarm at 90 % and 110 % of safe working load. The system is connected to the crane control and monitoring system (PLC). The load alarms are part of the general alarm and warning system. In case of alarm for 110% load the outside horn will blow. The % SWL scale will turn red above 110 % of SWL.

1.6.4 Errors

If an error occurs in some of the sensors (load cell, boom cell, inclinometer) for the load monitor system, the system will give alarms through the general alarm system.

1.6.5 Operação Reduzida

Em caso de falha na célula de carga p/ içamento, o guindaste **NÃO** pode ser operado normalmente. Se ela acontecer com uma carga no gancho, esta deve ser colocada em segurança e a falha reparada antes da execução de qualquer operação de içamento.

Em caso de falha do sensor de ângulo da lança, pode-se continuar içamentos em plataforma, mas usando as cartas na cabine para verificação da SWL p/ o raio atingido.

Na falha do sensor de momentos, o operador pode continuar normalmente as operações sobre o convés. Os sistemas de segurança para "operação com embarcação" não estarão operacionais.

1.6.5 Reduced Operation

In case of fault on loadcell for hoist, the crane can normally **not** be operated. If the fault happens with a load in the hook, the load shall be secured and fault repaired before any other lift is executed.

In case of fault on boomangle sensor the crane driver can continue to lift om platform, but use loadchart on the wall to check SWL for actual radius.

In case of fault on loadcell for moment the crane can be operated normally on platform. Safety systems for "ship operation" will not be intact.

1.6.6 Calibração Da Carga

Quando a calibração da carga, fizer o seguinte:

-Ajuste o crescimento em 45-55 graus.
-Quando a carga 0T “Gancho Vazio”
, ajustar o “Tare Muito bem” medidor do potenciômetro no amplificador do calibre de tensão (D170 para o Içamento principal e o D171 para o Içamento Auxiliar) até que 0.0 T estiverem mostrados no painel de operador.
- Quando a carga ca 100% SWL ajustar o medidor do potenciômetro “AJUSTE DE GANHO”
no amplificador do calibre de tensão até que o valor correto estiver mostrado na exposição. Você deve repetir estas etapas certas vezes até que os valores estejam mostrados corretamente

1.6.6 Calibration Of Load

When calibration of load, do following:

- Set boom in 45-55 degrees.
- When Load 0T (Empty Hook). Adjust the “Tare Fine” pot meter on the Strain Gauge amplifier (D170 for Main Hoist and D171 for Whip Hoist) until 0,0 T are shown on the operator panel.
-When Load ca 100% SWL adjust the pot meter “GAIN ADJ” on the Strain Gauge amplifier until the correct value is shown on the display. You should repeat these steps some times until the values are shown correctly

2 DADOS DO GUINDASTE

2.1 DADOS GERAIS DO GUINDASTE

2.1.1 Regulamentos E Normas

O guindaste é projetado, fabricado e certificado de acordo a seguir os seguintes regulamentos, normas e códigos.

a) Regulamentos Estatutários

Conselho Norueguês de Recursos de Água e Eletricidade (NVE):

- Regulamentos (FEA-M 1990 NVE)

- Parágrafo (FEB 1991)

Diretoria para Inspeções Trabalhista(AT)
- Regras de Segurança para Instalações 1991 (Ordem Nr. 291)

Working Environment Law (AMO)
- "Arbeidsmiljøloven"
- "Forskrift til arbeidsmiljøloven" e "Veiledning til Forskriften".

b) Regulamentos
-Nenhum

c) Normas e Códigos:
-ABS Certificação dos Guindastes (1991)
-API 2C Especificaç (1995)
-FEM 1.001 3. edition (aplicado cálculo de fadiga)

d) Especificações
-ET-Metocean Data
-ET-Naval Requirements
-Petrobras specifications

2 CRANE DATA

2.1 GENERAL CRANE DATA

2.1.1 Regulations And Standards

The crane is designed, manufactured and certified according to the following regulations, standards and codes.

a) Statutory Regulations

Norwegian Water Resources and Electricity Board (NVE).
-FEA-M 1990 NVE Regulations

-FEB 1991 Paragraph 808

Directorate for Labour Inspection (AT)
- Safety Rules for Lifting Installations and Lifting Gear, issued 1991 (Order No. 291)

Working Environment Law (AMO)
- "Arbeidsmiljøloven"
- "Forskrift til arbeidsmiljøloven" and "Veiledning til Forskriften".

b) Regulations
None

c) Standard and Codes:
-ABS Certification of Cranes (1991)
-API 2C Spesification for offshore Cranes (1995)
-FEM 1.001 3. edition (applied fatigue calculations)

d) Spesifikasjoner
-ET-Metocean Data
-ET-Naval Requirements
-Petrobras specifications

2.1.2 Classificação Do Guindaste

a) Estrutura de Aço

Classificação de acordo com FEM 1.001:

Classe de Utilização: U3
Classe de espectro: Q2
Componente: A3

Um ciclo de carga consiste em levantar uma carga, mover para seu destino, colocar embaixo e retornar para a posição inicial.

b) Maquinário

Classificação de acordo com FEM 1.001:

Classe de Utilização I
Classe de espectro: II
Grupo de mecanismo: III

	I	II	III
Içamento Auxiliar	T4	L2	M4
Içamento Principal	T2	L2	M2
Lança	T4	L3	M5
Giro	T4	L2	M4
Engrenagen Distribuidora	NA	NA	NA

2.1.3 Dimensões Principais

Dimenções principais: Veja desenho na próxima página.

2.1.4 Pesos

Peso total estimado (estimado) do guindaste, lança e equipamentos em toneladas.

Casaria do guindaste, seco:	64.5 t
Lança:	26.5
Cabos de Içamento e Lança:	2.3 t
Bloco do gancho:	1.0 t
Peso do Cadernal:	0.7 t
Óleo hidráulico, etc.	1.0 t

Total do peso operacional: 96 t

2.1.2 Crane Classification

a) Steel Structure

Classification according to FEM 1.001:

Class of utilization: U3
Spectrum class: Q2
Component: A3

A load cycle consists of lifting a load, moving it to its destination put it down and returning to the starting position.

b) Machinery

Classification according to FEM 1.001:

Class of utilization I
Spectrum class II
Mechanism group III

	I	II	III
Whip Hoist	T4	L2	M4
Main Hoist	T2	L2	M2
Luffing	T4	L3	M5
Slewing	T4	L2	M4
Splitter gear	NA	NA	NA

2.1.3 Main Dimensions

Main dimensions: See drawing next page.

2.1.4 Weights

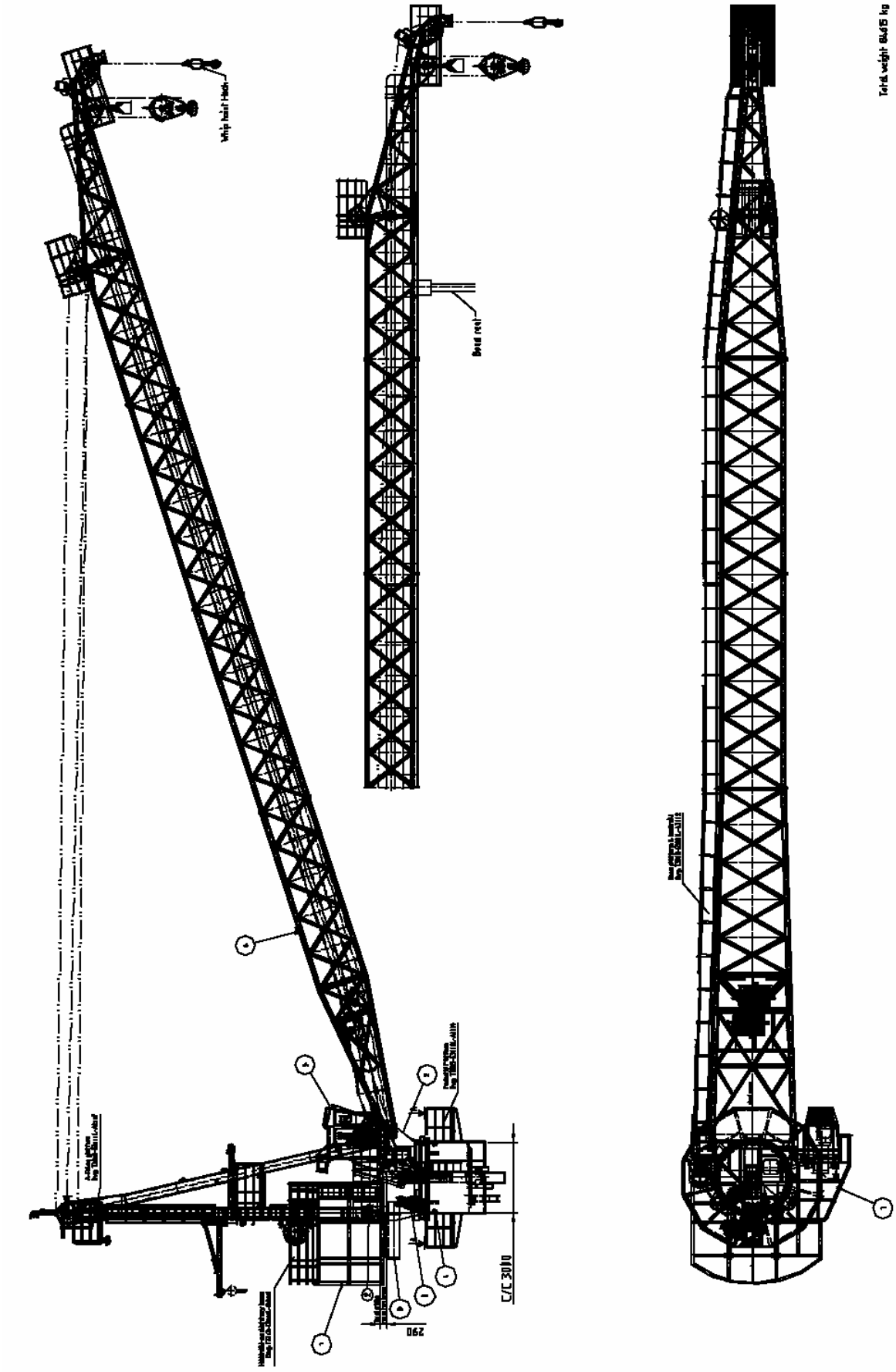
Total weight (estimated) of crane, boom and equipment in tons.

Crane house, dry:	64.5 t
Boom:	26.5 t
Hoist rope + Luffing rope:	2.3 t
Hook block:	1.0 t
Swivel weight:	0.7 t
Hydr. oil etc.	1.0 t

Total operating weight: 96 t

2.1.5 ARRANJO GERAL

2.1.5 GENERAL ARRANGEMENT



2.2 LIMITES DE OPERAÇÃO

2.2.1 Carga Segura De Trabalho

Cargas de trabalho permitidas para içamentos em plataforma e sobre o mar,em várias condições de mar estão tabeladas no capítulo 2.4.1.

2.2.2 Fator Dinâmico

O fator dinâmico é definido como a razão entre a carga máxima (de pico) e a carga estática, sendo uma medida do choque a que está sujeito o guindaste durante a operação de içamento. Os fatores nominais dinâmicos são como a seguir:

Tabela 2.2-1 Fator Dinâmico

Fator Dinâmico / Dynamic factor		
No. de Pernadas / No. of falls	*Guindaste/Crane*	*Pedestal/Pedestal*
Auxiliar/Lance Simples / Whip/Single fall Whip hoist	2.90	4.35
Principal/Duas Pernadas / Main/Double fall Main hoist	2.20	3.3

2.2.3 Condição De Mar (Altura De Onda)

Nos içamentos sobre o mar (içamentos com rebocador), a carga permitida será reduzida dependendo da altura de onda e raio da carga. As permitidas cargas içadas sobre o mar para várias alturas de onda e raios de carga são mostradas na tabela de carga exposta dentro da cabine do operador e também incorporada dentro do sistema de indicação de carga segura. As tabelas estão apresentadas no capítulo 2.4.1.

2.2 OPERATION LIMITS

2.2.1 Safe Working Load

Allowable working loads for platform lifts and sealifts at various sea conditions are tabulated in chapter 2.4.1.

2.2.2 Dynamic Factor

Dynamic factor is defined as the ratio between the max. (peak) load and the static load and is a measure of the shock that the crane is subjected to during the lifting operation. The crane is designed for the following dynamic factors:

Table 2.2-1 Dynamic factor

Fator Dinâmico / Dynamic factor		
No. de Pernadas / No. of falls	*Guindaste/Crane*	*Pedestal/Pedestal*
Auxiliar/Lance Simples / Whip/Single fall Whip hoist	2.90	4.35
Principal/Duas Pernadas / Main/Double fall Main hoist	2.20	3.3

2.2.3 Sea Condition (Wave Height)

At sea lifts (lifting to or from a supply vessel), the allowable load will be reduced depending on the significant wave height and the load radius. Allowable sea lift loads for various wave heights and load radius are shown on load charts displayed in the drivers cabin and also incorporated in the safe load indication system. Tables are presented in chapter 2.4.1.

2.2.4 Alcance

a) Carga / Raio da Carga

Tabela 2.2.-2 Cargas e Raios

Cargas e Raios/Loads and radius			
No. de Pernadas/ No. of falls	*7.5 ton/tonnes at*	*15 ton/tonnes at*	*25 ton/tonnes at*
Auxiliar / Whip hoist (m)	8.0 - 46.9	-	-
Principal / Main hoist (m)	7.2 - 45.0	7.2 - 45.0	7.2 - 36.0

b) Ângulo da Lança

Operação Normal: 16° - 85°

Ângulo da Lança: 0°
Estacionar ou manutenção: 0°

Nos ângulos de lança acima de 79°, um cilindro hidráulico de parada à ré, montado no cavalete, irá empurrar a lança para fora. A força do cilindro aumenta conforme o ângulo da lança para cima (máximo 85°).
Esta força é suficiente para prevenir a queda abrupta da lança caso haja ventos fortes, ângulo de trim para ré e altos ângulos da lança.

A carga no gancho contribuirá para puxar a lança para fora e assim então prevenir a queda abrupta.

O guindaste pose ser usado sem restrições especiais atá a posição de ângulo máximo de lança.

2.2.5 Vento

Cálculo da velocidade do vento:
Operação: 18 m/s
Vento e peso líquido: 26 m/s
Estacionado: 45 m/s

2.2.6 Neve E Gelo

NA

2.2.4 Range

a) Load / load radius

Table 2.2-2 Loads and Radius

Cargas e Raios/Loads and radius			
No. de Pernadas/ No. of falls	*7.5 ton/tonnes at*	*15 ton/tonnes at*	*25 ton/tonnes at*
Auxiliar / Whip hoist (m)	8.0 - 46.9	-	-
Principal / Main hoist (m)	7.2 - 45.0	7.2 - 45.0	7.2 - 36.0

b) Boom Angle

Normal operation: 16° to 85°

Min. boom angle: 0°
Parking or maintenance: 0°

At boom angles above 79°, a hydraulic boom backstop cylinder mounted in the A-frame will push the boom out with a certain force that increases with the boom angle up to max. 85°.
The force is sufficient to prevent the boom from stalling due to headwind and backwards trim at high boom angles.

Load in the hook will contribute pulling the boom outwards and thereby prevent stalling.

The crane can be used without special restrictions up to max. boom angle.

2.2.5 Wind

Wind Speed in Calculations:
Operation: 18 m/s
Wind and net. weight: 26 m/s
Parked: 45 m/s

2.2.6 Snow And Ice

NA

2.2.7 Angulo De Trim

É o ângulo entre o eixo rotacional do guindaste e a vertical real. O guindaste é projetado para um ângulo de até 5.0º em qualquer direção.

2.2.8 Desvio Longitudinal

Desvio longitudinal é definido como a distância horizontal entre uma linha vertical pelo topo da lança e a carga, medida nas direções para dentro e para fora, quando do içamento da carga do barco de apoio. O **ângulo longitudinal** é aquele entre o cabo de içamento e a vertical, medido nas direções para dentro e para fora.

2.2.7 Trim Angle

The trim angle is the angle between the rotational axis of the crane and true vertical. The crane is designed for an angle of up to 5° in any direction.

2.2.8 Offlead

Offlead is here defined as the horizontal distance from a vertical line through the boom top to the load, measured in in-out direction, at the moment the load is lifted from the deck of the supply vessel. **Offlead angle** is the corresponding angle between the hoist rope and vertical measured in in/out direction.

O guindaste é projetado para o seguinte desvio longitudinal sem restrições especiais:

Tabela 2.2-3 Desvio longitudinal. Içam.Principal e Auxiliar

Içamento Auxiliar

R [mm]		8 000	15 000	19 000	25 000	30 000	35 000	40 000	42 000	46 900
α [deg]		84.95	76.04	70.77	62.48	55.02	46.73	36.97	32.33	16.02
H_{sign} [m]	δ [mm]	θ_o								
0	2 500	2.08	2.12	2.16	2.24	2.36	2.53	2.82	3.01	4.00
0.5	3 250	2.70	2.75	2.80	2.92	3.07	3.29	3.67	3.90	5.20
1	4 000	3.33	3.38	3.45	3.59	3.77	4.05	4.51	4.80	6.39
1.5	4 750	3.95	4.02	4.09	4.26	4.47	4.81	5.35	5.70	7.57
2	5 500	4.57	4.65	4.73	4.93	5.18	5.56	6.19	6.59	8.75
2.5	6 250	5.19	5.28	5.37	5.60	5.88	6.31	7.03	7.48	9.92
3	7 000	5.81	5.91	6.02	6.26	6.58	7.06	7.86	8.36	11.08
3.5	7 750	6.43	6.54	6.65	6.93	7.28	7.81	8.69	9.24	12.24
4	8 500	7.04	7.16	7.29	7.59	7.97	8.56	9.52	10.12	13.38
4.5	9 250	7.66	7.79	7.93	8.25	8.67	9.30	10.34	10.99	14.51
5	10 000	8.27	8.41	8.56	8.91	9.36	10.04	11.16	11.86	15.64
5.5	10 750	8.88	9.03	9.19	9.56	10.04	10.77	11.98	12.72	16.75
6	11 500	9.49	9.65	9.82	10.22	10.73	11.50	12.79	13.58	17.84

Içamento Principal

O aumento permitido dos ângulos de desvio longitudinal em altas alturas de onda são levadas em conta para o cálculo da carga segura de trabalho em içamento sobre o mar.

The crane is designed for the following offlead without special restrictions:

Table 2.2-3 Offlead angles. Whip Hoist / Main Hoist

Whip hoist

Main Hoist

The increasing allowable offlead angles at high wave heights are taked into account for the calculation of sealift safe working loads.

R [mm]		7 200	11 700	15 000	20 000	25 000	30 000	36 000	40 000	45 000
α [deg]		84.96	79.00	74.68	67.81	60.54	52.66	41.81	32.96	16.31
H_{sign} [m]	δ [mm]	θ_o								
0	2 500	2.13	2.15	2.17	2.23	2.32	2.45	2.72	3.03	4.02
0.5	3 250	2.76	2.79	2.82	2.90	3.01	3.18	3.53	3.93	5.22
1	4 000	3.40	3.43	3.47	3.56	3.70	3.92	4.34	4.84	6.42
1.5	4 750	4.03	4.07	4.12	4.23	4.40	4.65	5.15	5.74	7.61
2	5 500	4.67	4.71	4.77	4.89	5.09	5.38	5.96	6.64	8.80
2.5	6 250	5.30	5.35	5.41	5.56	5.78	6.11	6.76	7.53	9.97
3	7 000	5.93	5.99	6.06	6.22	6.46	6.83	7.56	8.43	11.14
3.5	7 750	6.56	6.62	6.70	6.88	7.15	7.56	8.36	9.31	12.30
4	8 500	7.19	7.26	7.34	7.54	7.83	8.28	9.16	10.20	13.45
4.5	9 250	7.82	7.89	7.98	8.19	8.51	9.00	9.95	11.08	14.59
5	10 000	8.44	8.52	8.62	8.85	9.19	9.71	10.74	11.95	15.71
5.5	10 750	9.07	9.15	9.26	9.50	9.87	10.43	11.53	12.82	16.83
6	11 500	9.69	9.78	9.89	10.15	10.54	11.14	12.31	13.68	17.93

2.2.9 Desvio Lateral

Desvio Lateral é definido com a distância horizontal entre uma linha vertical passando pelo topo da lança e a carga, medida lateralmente (em direção aos lados), quando do içamento da carga a partir do barco de apoio. O **ângulo lateral** é o ângulo entre o cabo de içamento e a vertical, medido lateralmente.
O guindaste é projetado para seguir o desvio e o angulo lateral sem restrições especiais dependendo do raio de carga:

Reeving	R [mm]	H_{sign} [m]	Boom angle, α	Sidelead angle, θ
Içamento Auxiliar Whip Hoist	8 000	2,5	84,95	2,60
	15 000	2,5	76,04	2,65
	19 000	2,5	70,77	2,69
	25 000	2,5	62,48	2,80
	30 000	2,5	55,02	2,95
	3 500	2,5	46,73	3,17
	40 000	3,0	36,97	3,95
	42 000	3,0	32,33	4,20
	46 900	3,0	16,02	5,59

Tabela 2.2-4 Desvio lateral para içam.no mar e plataf.

2.2.10 Temperatura

Temperatura ambiente de projeto:
Min.: - 10 ° C
Máx.: + 35° C

Temperatura de projeto: - 10° C

2.2.11 Combinações De Carga

O guindaste é projetado para quaisquer combinações de cargas (limites operacionais), descritas em 2.2.1 até 2.2.10. O capítulo 2.3 mostra as conseqüências da operação fora destes limites.

2.2.12 Áreas Proibidas

Dentro da área de operação natural do guindaste podem haver certos raios de trabalho e setores do giro que sejam definidos como proibidos. Estas áreas são estabelecidas durante o comissionamento a bordo.

2.2.9 Sidelead

Sidelead is here defined as the horizontal distance from a vertical line through the boom top to the load, measured laterally (sidewise), at the moment the load is lifted from the deck of the supply vessel. **Sidelead angle** is the corresponding angle between the hoist rope and the vertical, measured laterally. The crane is designed for the following sidelead / sidelead angles without special restrictions depending on the load radius:

Reeving	R [mm]	H_{sign} [m]	Boom angle, α	Sidelead angle, θ
Içamento Principal Main Hoist	7 200	4,0	84,96	3,61
	11 700	4,0	79,00	3,64
	15 000	4,0	74,68	3,69
	20 000	4,0	67,81	3,78
	25 000	4,0	60,54	3,93
	30 000	4,0	52,66	4,16
	36 000	4,0	41,81	4,61
	40 000	4,0	32,96	5,14
	45 000	4,0	16,31	6,82

Table 2.2-4 Sidelead for sealift and platformlift

2.2.10 Temperature

Design ambient temperature:
Min.: - 10 ° C
Max: + 35° C

Design temperature: - 10° C

2.2.11 Load Combinations

The crane is designed for any combination of the loads (operation limits) described in 2.2.1 through 2.2.10. The consequences of operating outside these limits are the subject in chapter 2.3.

2.2.12 Prohibited Areas

Within the natural operation area of the crane, there may be some working radii and slewing sectors that are defined as prohibited. These areas will be defined during commissioning onboard.

2.3 SOBRECARGAS

2.3.1 Geral

O guindaste é dotado de uma variedade de chaves limites, alarmes e funções lógicas de forma a prevenir sobrecargas. No entanto, sempre será possível operar o guindaste de formas e sob condições que estejam fora dos limites de operação descritos no capítulo 2.2. A operação do guindaste fora dos limites de operação não é permitida, mas tal operação pode ser necessária em situações de emergência, ou pode ser também o resultado de uma situação não intencional.

O guindaste é projetado para qualquer combinação de cargas dentro dos limites operacionais. Não será, portanto, submetido a tensões excessivas por um único parâmetro de carga que esteja fora de limite, quando os outros parâmetros se encontrem dentro das faixas aceitáveis. Por exemplo, o guindaste não é necessariamente sobrecarregado se o vento exceder o limite operacional, se as outras cargas no guindaste forem normais. Algumas condições limites são mais críticas que outras.

2.3.2 Carga De Trabalho

a) Içamento em Plataforma

A máxima pressão de óleo no sistema do guincho de içamento é limitada pela válvula de corte da bomba, a uma pressão correspondente a 20-30% de sobrecarga, dependendo da camada em que o cabo se situe no tambor. Esta é a máxima carga que o guincho é capaz de içar.
Para ambas pernadas simples(auxiliar) e duas pernadas(principal) não é suficiente para sobrecarregar o guindaste em nenhum raio de carga, ao menos que o alarme de sobrecarga seja ativado.

2.3 OVERLOADS

2.3.1 General

The crane is provided with a number of limit switches, alarms and logic functions in order to prevent overloads. However, it will always be possible to operate the crane in ways and under conditions that are outside the operation limits described in chapter 2.2. Crane operation outside the operation limits is not allowed, but such operation may be necessary in emergency situations or may be the result of an unintended situation.

The crane is designed for any combination of load within the operation limits. The crane will therefore not necessarily be overstressed by one single load parameter, being outside the operation limit if all other parameters are well within the limits. For example, the crane is not necessarily overloaded if the wind exceeds the operation limit if other loads on the crane are minor. Some limit conditions are more critical than others are.
In the following the consequences of exceeding the operation limits are described.

2.3.2 Working Load

a) Platform Lifts

Max. oil pressure from the pump in the hoist winch system is limited by the pump cut-off valve to a pressure corresponding to a hoist rope tension of 20-30% overload depending of which layer on the drum the rope is situated. This is the max. load that the winch will be able to lift. Both on single fall (whip) and double fall (main) this is not sufficient to overload the crane at any load radius, although the overload alarms will activate.

b) Içamentos no Mar

Se o gancho é fixado ao barco de apoio nos movimento das ondas do mar, o cabo pode ser puxado pelo barco, a menos que seja solecado pelo operador. Se o cabo é solecado, o óleo irá passar do lado pressurizado do sistema hidráulico de içamento para o de retorno, através de uma válvula bypass de alta capacidade, a uma pressão constante.

Esta válvula será capaz de evitar séria sobrecarga ao guindaste se o gancho de alguma forma ficar preso ao barco de apoio, desde que os freios não sejam aplicados.
Quando o guindaste estiver operando a níveis do gancho que indiquem tratar-se de operação marítima (içamento do/para o mar), o freio de içamento irá se liberar automaticamente e a carga será suspensa apenas pela pressão do óleo hidráulico.

Se houver significativa diferença de velocidade entre o cabo e o convés da embarcação de apoio no momento em que o cabo se tornar tensionado, haverá uma carga de choque em adição àquela causada pela tensão do próprio óleo hidráulico.
Se a diferença de velocidades for extrema,(barco movendo para baixo numa crista, com o gancho a plena velocidade de içamento), o guindaste pode ser ainda mais sobrecarregado.

Se o cabo for puxado, o motor irá se adaptar para máximo deslocamento. Se o cabo for puxado a uma velocidade muito alta, o motor irá bombear uma grande quantidade de óleo no sistema, podendo ser danificado. É portanto importante que o operador do guindaste soleque o cabo imediatamente se ocorrer uma situação de cabo preso.

O guindaste também é dotado de uma função manual de liberação em emergência.

2.3.3 Momento Da Carga

Em vários lances, o mometo da carga pode ser excedido pela movimentação da lança para fora a um raio maior que o permitido para a carga no gato. Desta forma, uma restrição previne que a lança seja abaixada a 110% de carga aplicada.

b) Sea Lifts

If the hook is fixed to a supply boat in sea wave motion, the boat may pull out the hoist rope unless it is payed out by the crane driver. If the rope is pulled out, the oil will pass from the pressure side to the return side of the hoisting hydraulic system through a high capacity bypass valve at a constant pressure.

This valve will be able to prevent serious overloading of the crane if the hook gets stuck on the vessel, provided the brakes are not applied.
When the crane is operating at hook levels that indicate a sea lift, the hoist brake will lift off automatically and the hydraulic oil pressure will suspend the load only.

If there is a significant speed difference between the hoist rope and the supply boat deck at the moment the rope becomes tight, and the hook is hooked to the boat, there will be a shock load in addition to the tension force caused by the oil pressure.
If the difference in speed is extreme (the vessel is moving down in high sea and the hook is in full hoisting speed), the crane could be further overloaded. By single fall this will, however, not be critical for the safety of the crane

If the hoist rope is pulled out, the motor will angle to max. displacement. If the rope is pulled out at a very high speed, the motor will pump a very large flow of oil into the system and the motor may be damaged. It is therefore important that the crane driver pays out rope immediately if a fixed hook situation arises.

The crane is also provided with a manual emergency release function is provided.

2.3.3 Load Moment

By several falls, luffing out to a larger radius than allowed for the hook load may exceed the load moment. Therefore a restriction prevents the boom from being lowered at 110% Load is applied.

2.3.4 Altura De Onda

A magnitude das cargas de choque dinâmicas quando uma carga é içada desde um barco de apoio depende da diferença das velocidades entre o gancho e o convés do barco de apoio no instante em que o cabo é tracionado e em que a carga é suspensa.

Para uma dada altura de onda, a diferença de velocidades pode variar de aproximadamente 0 (um içamento executado com habilidade), até à velocidade encontrada quando o barco se move para baixo a máxima velocidade e o gancho é içado a plena velocidade.

Quando as cargas permissíveis de trabalho para içamentos no mar são calculadas, é considerada uma diferença de velocidades entre o gancho e o convés próxima ao pior caso.

Daí conclui-se que um operador de guindaste habilidoso pode içar cargas mais pesadas que o permitido pela altura de onda correspondente, sem que o guindaste venha a ser sobrecarregado.
Entretanto, içamentos mais severos podem ocorrer também com um operador habilidoso. Se a carga é mais pesada que o permitido (na carta de carga dinâmica) é içada, a necessária **segurança** não estará presente e isto envolverá um perigo inaceitável.

2.3.5 Vento

O uso do guindaste a uma velocidade de vento superior à máxima permitida para operação pode causar:

- problemas com o giro do guindaste
- queda abrupta da lança
- perda de controle da carga

a) Giro

A velocidades de vento superiores ao limite de operação, pode ser impossível, sob certas circunstâncias, girar o guindaste contra o vento, com baixos ângulos de lança, devido à falta de torque do motor de giro. Condições como raio, ângulo de trim e a área contra o vento são também importantes, além da própria velocidade do vento.
A velocidades de vento ainda mais altas, o guindaste pode ser girado pelo vento , contra o máximo torque dos motores.

2.3.4 Wave Height

The magnitude of the dynamic shock loads when a load is lifted from a supply vessel depends on the difference in speed between the hook and the boat deck at the moment the rope is tightened and the load is lifted.

For a given wave height, the difference in speed may vary from appr. 0 (a skilled performed lift) to the speed occurring when the boat mooves downwards at max. speed and the hook is lifted at full speed.

When permissible working loads for sealifts are calculated, a speed difference between the hook and boat deck, close to the worst case, is used.

From this is concluded that a skilled crane driver in general can lift larger loads than permitted for the corresponding wave height without the crane being overloaded.
However, rough lifts may always occur with a skilled operator as well. If a load heavier than permitted (in the dynamic load chart) is lifted, the necessary **safety** will not be present and this involves an unacceptable hazard.

2.3.5 Wind

By using the crane at wind speed above the operation limit, the following may occur:

- problems with slewing the crane
- boom stalling
- loss of control of the load

a) Slewing

At wind speed above the operation limits, it might under certain circumstances not be possible to slew the crane against the wind at low boom angles, due to lack of slewing motor moment.
Conditions such as radius, trim angle and the wind area of the load are important in addition to the wind speed.
At still higher wind speed, the crane may be slewed by the wind against the full slewing moment of the motors.

b) Queda abrupta da lança

Ventos fortes de frente podem causar que a lança caia sobre a cavalete, com altos ângulos da lança. Uma guia montada na cavalete irá empurrar a lança para fora, quando em raio (da lança) pequenos, evitando a perda do controle da lança, sob ventos dentro dos limites operacionais.

Se a lança cair abruptamente, sob ventos muito fortes (com angulo relativamente pequeno), esta pode bater com muita força no amortecedor da lança, causando-lhe sérios danos.

Se o operador do guindaste mover a alavanca de controle de forma a abaixar a lança, estando a mesma pressionada contra o amortecedor pelo vento, o cabo de elevação da lança irá se tornar frouxo, ocasionando que a lança possa vir a cair de forma violenta se o vento diminuir ou se o guindaste for girado.

2.3.6 Neve E Gelo

A neve e gelo na casaria do guindaste nunca serão uma carga significativa. Neve ou gelo na lança podem reduzir a capacidade do guindaste, mas não serão uma carga crítica, a menos que seja uma situação severa de borrifos de água do mar em condições de se congelarem, o que é deveras improvável, dada a altura a que se situa o guindaste, com relação ao nível do mar.As operações com o guindaste irão ser provavelmente paralisadas bem antes devido ao perigo da queda de blocos de gelo, isto é, muito antes que o gelo em si venha a se constituir numa carga crítica. Acrescente-se que os guinchos e outros mecanismos podem vir a ter problemas sob certas condições.

2.3.7 Angulo De Trim

Sem quaisquer outras cargas, o torque do mecanismo de giro é suficiente para girar o guindaste com um ângulo de trim substancialmente maior do que aquele para o qual foi calculado (veja capítulo 2.2.6).

b) Boom Stalling

Strong head winds may cause the boom to fall against the A-frame at high boom angles.
The hydraulic boom backstop cylinder mounted in the A-frame will push the boom out at minor load radius, and therefore also prevent the boom from stalling at minor load radius within the operation limits.

If the boom stalls at very high wind speed (at a relatively low boom angle) it may hit the boom buffer with a seriously force and be damaged.

If the crane driver moves the control lever to lower the boom, but the boom is pressed against the buffer by the wind, the luffing rope will become slack and the boom may fall out if the wind decreases or the crane is slewed.

2.3.6 Snow And Ice

Snow or ice on the crane house will never be a significant crane load. Snow or ice on the boom may reduce the crane capacity but will not be a critical load unless it is a severe sea spray icing situation, which is very unlikely at the height above the sea where the crane is situated. Crane operations will probably be stopped due to danger of falling ice long before the ice load becomes critical. The winches and other machinery may also have problems under such conditions.

2.3.7 Trim Angle

Without any other loads, the slewing machinery moment is sufficient to slew the crane at max. radius in any angle at a max. trim angle and max. allowed wind velocity.

2.3.8 Desvio Longitudinal

Em uma pernada o guindaste não será muito sensível a ângulos longitudinais que excedam o limite operacional.

Pelo guincho de carga principal e sob carga máxima, próximo ao máximo raio, o guindaste torna-se sensível para tal ângulo, de forma que excedendo-o, pode-se causar sobre carga.

2.3.9 Ângulo Lateral

O ângulo lateral tem influência considerável nas cargas sobre os mecanismos de giro e a lança. O mecanismo de giro é protegido por uma válvula de segurança no sistema hidráulico, e não será sobrecarregado (o guindaste será girado pelas forças externas). Para isto é necessário que os freios de giro estejam liberados.

2.3.10 Ângulo De Lança

Reduzindo-se o ângulo da lança para valores abaixo do mais baixo ângulo de operação até a horizontal, o alcance pode ser aumentado (mas o sistema de segurança do carga não irá permitir a operação nesta área.

O movimento da lança é limitado, para cima, por uma chave limite e pelos batentes amortecedores da lança. O contato com esta chave limite implica na parada total pouco antes de que a lança atinja o batente.

O batente para a lança na velocidade máxima de movimentação, sem sobrecargas, se a chave limite parar o guincho no instante em que a lança bater no batente.
Se a chave limite não paralisar o guincho e máxima força de movimentação da lança for aplicada, a lança será sobrecarregada até próximo ao seu colapso, e pode vir ou não a falhar. A lança, no entanto, em qualquer caso, sofrerá dano local.

2.3.8 Offlead

By single fall, the crane will not be very sensitive to offlead angles exceeding the operation limit.

By several falls with max. load near the max. radius, the crane is sensitive to offlead angle and exceeding the allowed angles may cause overload.

2.3.9 Sidelead

The sidelead angle has a considerable influence on the boom and slewing machinery loads. The slewing machinery is protected by a safety valve in the hydraulic system and will not be overloaded (the crane will be slewed by the external forces). It is a precondition that the slewing brakes are off.

2.3.10 Boom Angle

By reducing the boom angle from the operation low limit to horizontal, the reach can be increased. (The load safety system will not allow hook load in this area).

The boom movement is limited upwards by a limit switch and the boom buffers. The limit switch contact provides full stop just before the boom hits the buffer.

The boom buffer will stop the boom at max. luffing speed without overloading if the limit switch has stopped the winch at the time the boom hits the buffer. If the switch does not stop the winch and full luffing force is applied, the boom will be overloaded approximately to the point of collapse and it may or may not fail. The boom will in any case be damaged locally around the buffer.

Se o guindaste é usado fora dos limites operacionais, a lança pode cair abruptamente devido a ventos, desvio longitudinal, angulo de trim, ou uma combinação destes. Veja 2.3.5 com relação à queda abrupta devida ao vento.
Se o angulo do cabo de içamento com relação ao eixo de giro for maior que o permitido, uma carga no gancho irá aumentar a tendência à queda abrupta.

If the crane is used outside the operation limits the boom may stall due to wind, off-lead, trim angle or a combination of these loads. See 2.3.5 for stalling due to wind.
If the angle of the hoist rope to the slewing axis is more than allowed, a load in the hook will increase the tendency for stalling.

2.3.11 Giro

As maiores cargas no mecanismo de giro aparecem quando as forças externas na lança fazem o guindaste girar **CONTRA** a pressão hidráulica, limitada pela válvula de segurança, com a válvula de controle em neutro ou em direção oposta à do giro.

O mecanismo de giro irá sustentar este esforça se eventual. Se o mesmo ocorrer regularmente durante a operação normal, ocorrerão problemas de fadiga. Durante a operação normal, tal esforço não deve ocorrer.

Se o freio de giro não estiver simultaneamente aplicado, as forças externas na lança (condições de trabalho externas) podem vir a destruir o mecanismo de giro.

2.3.11 Slewing

The largest loads on the slewing machinery arises when external forces on the boom makes the crane rotate **against** the hydraulic pressure, limited by the safety valve, with control valve in neutral or in opposite direction of slew-rotation.

The slewing machinery will endure such a strain once in a while. If it happens regularly during normal operation, there will be fatigue problems. During normal operation such a strain should not occur.

If the slewing brake is on at the same time, external forces of the boom (outside working conditions) could destroy the slewing machinery.

2.4 DADOS DE PERFORMANCE

2.4.1 Cargas Seguras De Trabalho

As seguintes tabelas mostram a carga segura de trabalho (em toneladas) par içam. sobre o mar em várias alturas de onda significativas.

Tabela 2.4-1 SWL, auxiliar/lance simples

2.4 PERFORMANCE DATA

2.4.1 Safe Working Loads (Swl)

The following tables show safe working loads (in ton) for sea lifts at various significant wave heights.

Table 2.4-1 Safe working loads, whip / single fall:

Load radius [m]	Boom angle [°]	Permissible Safe Working Load SWL [tonnes]							
		Sealift, Significant Wave Heights [m]							
		0.5	**1.0**	**1.5**	**2.0**	**2.5**	**3.0**	**3.5**	**4.0**
8.0	**84.9**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.7**	**6.2**	**5.7**
10.0	**82.4**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.7**	**6.2**	**5.7**
12.0	**79.9**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.7**	**6.2**	**5.7**
14.0	**77.4**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.7**	**6.2**	**5.7**
16.0	**74.8**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.8**	**6.2**	**5.7**
18.0	**72.2**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.8**	**6.3**	**5.7**
20.0	**69.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.8**	**6.3**	**5.8**
22.0	**66.8**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.8**	**6.3**	**5.8**
24.0	**64.0**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.8**	**6.3**	**5.8**
26.0	**61.2**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.8**	**6.3**	**5.8**
28.0	**58.3**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.9**	**6.3**	**5.8**
30.0	**55.2**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.9**	**6.3**	**5.8**
32.0	**52.1**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.9**	**6.3**	**5.8**
34.0	**48.8**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.9**	**6.4**	**5.8**
36.0	**45.2**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.9**	**6.4**	**5.8**
38.0	**41.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.9**	**6.4**	**5.9**
40.0	**37.4**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.0**	**6.4**	**5.9**
42.0	**32.9**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.0**	**6.4**	**5.9**
44.0	**27.6**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.0**	**6.5**	**5.9**
46.8	**17.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**7.5**	**6.9**	**6.3**	**5.7**

Tabela 2.4-2 Içamento do auxiliar, escolha a queda - o pessoal levanta

Tabela 2.4.2 Whip hoist, single fall – personnel lift

Load radius [m]	Boom angle [°]	Permissible Safe Working Load SWL [tonnes] Sealift, Significant Wave Heights [m]							
		0.5	**1.0**	**1.5**	**2.0**	**2.5**	**3.0**	**3.5**	**4.0**
8.0	**84.9**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.6**	**2.4**	**2.1**
10.0	**82.4**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.6**	**2.4**	**2.2**
12.0	**79.9**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.6**	**2.4**	**2.2**
14.0	**77.4**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.6**	**2.4**	**2.2**
16.0	**74.8**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.7**	**2.4**	**2.2**
18.0	**72.2**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.7**	**2.4**	**2.2**
20.0	**69.5**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.7**	**2.4**	**2.2**
22.0	**66.8**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.7**	**2.4**	**2.2**
24.0	**64.0**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.7**	**2.4**	**2.2**
26.0	**61.2**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.7**	**2.5**	**2.2**
28.0	**58.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.7**	**2.5**	**2.2**
30.0	**55.2**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.7**	**2.5**	**2.2**
32.0	**52.1**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.7**	**2.5**	**2.2**
34.0	**48.8**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.7**	**2.5**	**2.2**
36.0	**45.2**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.7**	**2.5**	**2.3**
38.0	**41.5**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.8**	**2.5**	**2.3**
40.0	**37.4**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.8**	**2.5**	**2.3**
42.0	**32.9**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.2**	**2.7**	**2.4**	**2.1**
44.0	**27.6**	**3.3**	**3.3**	**3.3**	**3.1**	**2.6**	**2.2**	**2.0**	**1.8**
46.8	**17.5**	**3.3**	**3.0**	**2.5**	**2.0**	**1.7**	**1.4**	**1.3**	**1.2**

Tabela 2.4-3 A carta da carga para o guincho principal, quadruple a queda

Table 2.4-3 Load Chart for Main Hoist, Quadruple Fall

Load radius [m]	Boom angle [°]	Permissible Safe Working Load SWL [tonnes]							
		Sealift, Significant Wave Heights [m]							
		0.5	**1.0**	**1.5**	**2.0**	**2.5**	**3.0**	**3.5**	**4.0**
7.2	**84.9**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**21.4**	**19.4**	**17.5**
10.0	**81.3**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**21.9**	**19.8**	**17.9**
12.0	**78.7**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**22.2**	**20.1**	**18.2**
14.0	**76.1**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**22.5**	**20.4**	**18.5**
16.0	**73.4**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**22.8**	**20.7**	**18.8**
18.0	**70.7**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**23.0**	**21.0**	**19.0**
20.0	**67.9**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**23.3**	**21.2**	**19.3**
22.0	**65.1**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**23.6**	**21.5**	**19.5**
24.0	**62.2**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**23.9**	**21.8**	**19.8**
26.0	**59.2**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**24.2**	**22.1**	**20.1**
28.0	**56.1**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**24.5**	**22.4**	**20.4**
30.0	**52.9**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**24.8**	**22.7**	**20.7**
32.0	**49.5**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**22.7**	**20.4**
34.0	**46.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**23.9**	**21.6**	**19.4**
36.0	**42.2**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**25.0**	**22.7**	**20.5**	**18.4**
38.0	**38.0**	**21.3**	**21.3**	**21.3**	**21.3**	**21.3**	**21.2**	**19.1**	**17.2**
40.0	**33.5**	**18.0**	**18.0**	**18.0**	**18.0**	**18.0**	**18.0**	**18.0**	**16.2**
42.0	**28.2**	**15.0**	**15.0**	**15.0**	**15.0**	**15.0**	**13.0**	**11.7**	**10.5**
44.0	**21.7**	**12.3**	**12.3**	**12.3**	**12.3**	**12.3**	**10.7**	**9.6**	**8.6**
45.0	**17.5**	**11.0**	**11.0**	**11.0**	**11.0**	**11.0**	**9.5**	**8.5**	**7.6**

2.4.2 Alcance

Alcance: Veja capítulo. 2.2 Limites de Operação
Ângulo de lança: Veja capítulo 2.2 Limites de Operação

2.4.2 Reach

Reach: See chapter 2.2 Operation Limits
Boom angle: See chapter 2.2 Operation Limits

2.4.3 Hoisting Speed

a) Içamento Auxiliar
O tambor de içamento auxiliar possui 2 camadas de cabo. Para cargas no cabo inferiores que aprox. 6 toneladas, a velocidade do içamento é limitada pela máxima velocidade no sistema. A velocidade também depende da camada na qual estiver sendo tracionado o cabo. Para umas cargas mais pesadas da linha, a velocidade içando é independente da camada e da carga

b) Içamento Principal
O tambor para o içamento principal possui 5 camadas de cabo. A velocidade de içamento será constante e independe da carga e camadas do tambor.

Carga/içam. Aux.:	**Máx. veloc. içam. 3 camadas**
0 t	1,85 m/s
7,5 t	1,3 m/s

Carga/içam. Principal:	**Maks. hastighet:**
0 t	0,51 m/s
25 t	0,51 m/s

2.4.4 Velocidade De Elevação Da Lança

O tempo calculade em segundos desde 45 m até 12.7 m de raio de carga com partida ”voando”:

0 t:	1,5 seg.
Max carga	0,45 seg

2.4.5 Velocidade De Giro

Modo develocidade em 50% do momento máx.
Ambos guindastes: 0 - 1.2 rotações /min.
Modo de velocidade no máx. momento de giro:
Ambos guindastes: 0 - 0.6 omdr./min.

2.4.3 Hoisting Speed

a) Whip hoist
The hoisting drum for whip hoist has 2 layers of rope. For line loads less than approx. 6 tonnes, the hoisting speed is limited by the max. speed on the system. The speed also depends on which layer the rope is.
For heavier line loads, the hoisting speed is independent of the layer and the load

b) Main hoist
The hoisting drum for main hoist has 5 layers of rope. The hoisting speed will be constant independent of the size of the load and the layer on the drum.

Hook load/whip hoist:	**Max. hoist speed: 3 layers**
0 t	1,85 m/s
7.5 t	1,3 m/s

Hook load/main hoist:	**Max. hoist speed:**
0 t	0,55 m/s
25 t	0,4 m/s

2.4.4 boom hoist speed

Time in seconds from 45 m to 12.7 m load radius with “flying” start:

0 t:	1,5 m/s
Max load:	0,45 m/s

2.4.5 Slewing Speed

Speed mode at 50% of max. moment:
Cranes: 0 - 1.2 RPM
Speed mode at max. slew moment:
Cranes: 0 - 0.6 RPM

3 DESCRIÇÃO DO GUINDASTE

3.1 ESTRUTURA DO GUINDASTE

3.1.1 Descrição Da Estrutura Do Guindaste

a) Adaptador do Pedestal

O adaptador do pedestal consiste de um tubulão de aço. No seu topo, é soldado um flange pesado, ao qual é aparafusado o rolamento de giro. Uma plataforma circular é instalada à volta do pedestal. Esta plataforma dá acesso para manutenção do rolamento de giro e é também a rota regular de acesso para o operador do guindaste.
No interior do pedestal há uma plataforma para acesso à parte interna do rolamento de giro.

b) Mancal deGiro

Veja capítulo 3.2.4.

c) Estrutura Base do Guindaste

A estrutura base do guindaste consiste de um flange de construção pesada, ao qual está aparafusado o mancal de giro. Acima do flange a estrutura consiste em um cilindro sobre soldado.

d) Estrutura A

A-estrutura A é um tripe construido de seções retagulares ocas.
As polias do cabo de movimentação da lança estão localizadas em um alojamento no topo da estrutura A, de forma a empurrar a lança para fora quando esta estiver em angulo acentuado. Os batentes amotecedores da lança também estão instalados na estrutura A.

e) Compartimento de Máquinas

O compartimento de máquinas é feito de chapas de aço e montado sobre a estrutura do guindaste.
O compartimento de máquinas possui uma porta de acesso ao lado do mesmo.
A teto é dotado de ecotilhas dimensionadas de forma a permitir que os componentes no interior do compartimento sejam içados pelo guindaste de serviço na estrutura [a]

3 CRANE DESCRIPTION

3.1 CRANE STRUCTURE

3.1.1 Description Of The Crane Structure

a) Pedestal Adapter

The pedestal adapter consists of steel tubular on the top, a heavy flange is welded to the tubular on which the slewing bearing is bolted.
A circular platform is fitted on the outside of the pedestal. The platform provides access to maintain the slewing bearing and is also the regular access route for the crane driver.
Inside, the pedestal has a deck providing access to the inner part of the slewing bearing and the el. support cables.

b) Slewing Bearing

See chapter 3.2.4

c) Crane Base Frame

The crane base frame consists of a strong flange to which the slewing ring is bolted. Over the flange, the frame consists of a .upwelded cylinder.

d) A-frame

The A-frame is of a tripod structure made of plates and forms a H-profile.
The luffing wire rope sheaves are located in a sheave house at the top of the A-frame. A hydraulic boom backstop cylinder is fitted in the A-frame to help pushing out the boom. Two boom buffers are also fitted in the A-frame.

e) Machinery House

The machinery house is made of steel plates and is mounted on the crane frame.
The machinery house has an access door at the side of the house.
The roof is provided with hatches dimensioned to let the largest components in the machinery room to be lifted up by the service beam in the A-frame.

f) Lança

A lança é uma estrutura de aço treliçada, constituída de perfis quadrados ocos.
A lança é feita em quatro seções, que são aparafusadas juntas.
O topo da lança é dotado de suporte para os batentes da lança e a guia para a mesma.

g) Escadas e Plataformas

O guindaste é dotado de escadas e plataformas de forma a permitir o acesso a todos os pontos que necessitem manutenção regular, sem qualquer necessidade de improvisos.

f) Boom

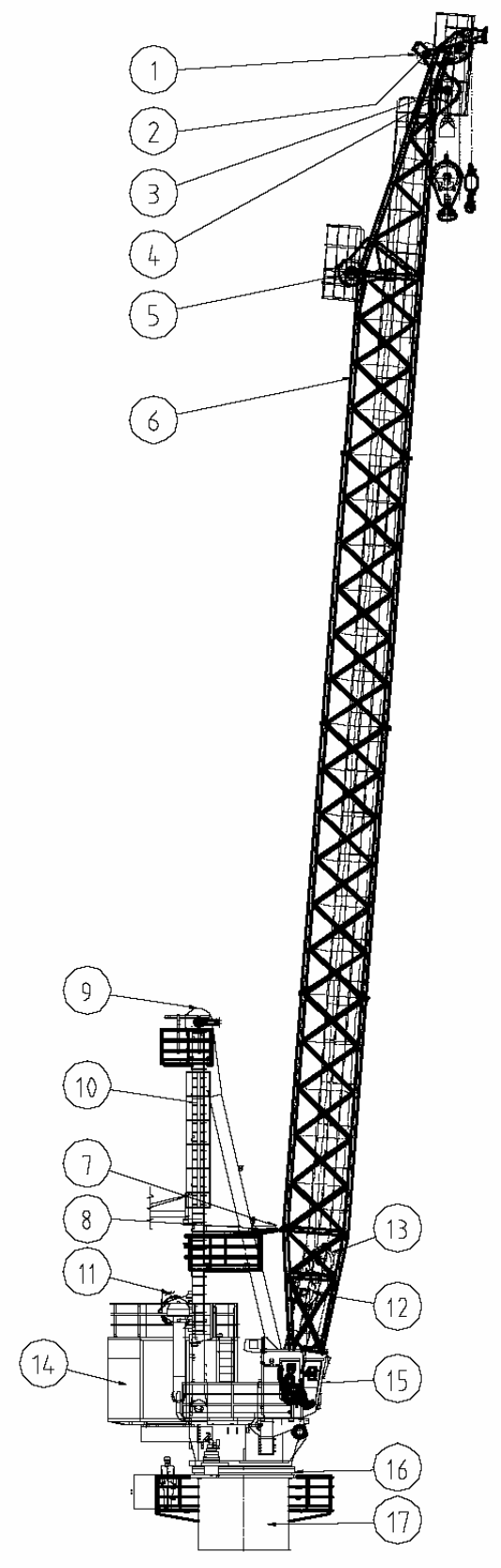
The boom is of welded lattice design, made of square hollow sections (RHS).
The boom is made in four sections, which are bolted together.
On the upper side of the boom there is supporting plate for the boom buffers and the hydraulic cylinder in the A-frame.

g) Ladders and Platforms

The crane is equipped with ladders and platforms in order to provide access to all points that require regular maintenance without any special remedies.

Figura 3.1-1 Partes principais do guindaste:

Figure 3.1-1 The main parts of the crane:



1. *sheave house, whip hoist*
2. *Load sensor, whip hoist*
3. *Sheave house, main hoist*
4. *Load sensor, main hoist*
5. *Sheave house, boom hoist*
6. *Boom*
7. *Buffer*
8. *Boom backstop cylinder*
9. *Crane top*
10. *A-frame*
11. *Boom hoist machinery*
12. *Whip hoist machinery*
13. *Main hoist machinery*
14. *Machinery house*
15. *Drivers cabin*
16. *Slewing ring*
17. *Pedestal adapter*

3.1.2 Materiais

Em geral os seguintes materiais em aço são utilizados na estrutura primária:

Chapas: S420G2+Q/G2+M/MDSY30 e NVE36
Seções retangulares ocas:
RHS, Grade 355
Estrutura secundária e outros aços:
Vigas de suporte para plataformas:
S355 M4Z/MDSY20
Estrados: Aluminium ALN 265
Corrimãos: Aluminium 6060-T6
Embornais, balaústres e escadas:
Aluminium 6082-T6
Chapas: Aluminium 5052/5754

Para informações detalhadas, refira-se aos ”Registros de Produção” da National Oilwell Norway AS.

3.1.3 Componentes Do Guindaste Altamente Solicitados

a) Adaptador do Pedestal

A solda entre o cilindro adaptador do pedestal e o flange superior, particularmente no setor posterior, quando servido ao barco de apoio.

b) Rolamento de Giro

Os ressaltos das pistas do rolamento. O ponto onde mais provavelmente irá se iniciar uma fratura por fadiga é a transição na raiz do ressalto retentor, na seção à ré do guindaste, ou no transição inferior do ressalto do anel interno.
Os parafusos do anel de giro. O ponto onde mais provavelmente irá se iniciar uma fratura por fadiga é o fundo da rosca dos parafusos externos ou internos, na parte de ré do guindaste.

c) Estrutura Base do Guindaste

A solda entre o flange ao qual está aparafusado o rolamento e a chapa cilíndrica da estrutura, especialmente num setor à ré do guindaste. A mais provável rachadura por fadiga será observada no filete no lado externo.

3.1.2 Materials

Generally the following steel materials are used in the primary structure:

Plates: S420G2+Q/G2+M/MDSY30 and NVE36
Rectangular hollow sections:
RHS, Grade 355
Secondary structure and other steels:
Support beams for platforms:
S355 M4Z/MDSY20
Gratings: Aluminium ALN 265
Railing: Aluminium 6060-T6
Toe boards, stansions, ladders:
Aluminium 6082-T6
Plates: Aluminium 5052/5754

For detailed information, reference is made to "Manufacturing Record Book" at National Oilwell Norway AS.

3.1.3 Highly Stressed Components In The Crane

a) Pedestal

The weld between the pedestal adapter cylinder and the top flange, particularly in the back sectors when servicing the supply vessel.

b) Slewing Bearing

The raceway noses of the bearing. The most likely start of a fatigue crack is in the fillet weld at the root of the retaining ring nose in the sector at the rear of the crane or in the lower fillet weld of the inner ring nose.

The slewing ring bolts. The most likely start of a fatigue crack is in the bottom of a thread in the outer or inner circle bolts at the rear of the crane.

c) Crane Base Frame

The weld between the flange to which the slewing bearing is bolted and the cylinder plate in the crane frame, especially in a sector at the rear of the crane. The most likely fatigue crack will be discovered in the fillet at the outside.

d) Cavalete

As soldas entre a fundação do guincho no cavalete e no guincho
As soldas da parte posterior das pernas no topo do cavalete fixando na estrutura do guindaste

e) Lança

As soldas nas cordas principais e soldas entre as cordas principais e os flanges dos finais das secções da lança.

As soldas entre os braços e as cordas principais em torno da área onde está localizado o descanso da lança.

3.1.4 Exames Não-Destrutivos Das Soldas

a) Geral

Soldas nas partes que suportem cargas da estrutura do guindaste foram examinadas conforme o descrito a seguir.

Para detalhes de cada solda, individualmente, pode-se referir ao documento "Registro da Fabricação", em poder da National Oilwell Norway AS.

b) Categoria de Inspeção

Cada solda em particular é classificada em uma das três categorias de inspeção (E,P e S) de acordo com as seguintes regras.

E Soldas com altas tensões normais em relação à direção da solda, combinadas com a ausência de caminhos alternativos para a carga.

P Soldas com altas ou moderadas tensões normais em relação à direção da solda mas com poucos caminhos alternativos para a carga.

S Soldas com baixas tensões e com caminhos alternativos.

d) A-frame

The welds between the winch foundation in the A-frame and winch.
The butt welds of the rear A-frame legs above the A-frames infastening to the crane frame.

e) Boom

Butt welds on the main cords and welds between the main cords and the flanges at the ends of the boom sections.

The welds between the braces and the main cords around the location of the boom rest.

3.1.4 Non-Destructive Examination Of Welds

a) General

Welds on the load carrying parts of the crane structure have been examined by non-destructive examination as described in the following.

For details of each individual weld, it is referred to "Manufacturing Record Book" which is kept at National Oilwell Norway AS.

b) Inspection Category

Each particular weld is classified in one of three inspection categories (E, P and S) according to the following rules.

E Welds with high stress normal to the weld direction combined with no alternative load paths.

P Welds with high or moderate stress normal to the weld direction but with few alternatives load paths.

S Welds with small stresses and alternative load paths.

c) Extensão da Inspeção

A extensão dos exames não-destrutivos foi determinada pelas seguintes regras:

Categoria da Inspeção E:

Soldas a topo:

Inspeção Visual	100 %
Inspeção Radiográfica	100 %
IPM	100 %

Soldas em Cruz e T, penetração cheia:

Inspeção Visual	100 %
Inspeção Ultra-sônica	100 %
IPM	100%

Soldas em Cruz e T, penetração parcial:

Inspeção Visual	100 %
IPM	100%

Categoria da Inspeção P:

Soldas a topo:

Inspeção Visual	100 %
Insp. Radiográfica	20 %
IPM	20 %

Soldas em Cruz e T, penetração cheia:

Inspeção Visual	100 %
Insp. Ultra-sônica	20 %
IPM	20 %

Soldas em Cruz e T, penetração parcial:

Inspeção Visual	100 %
IPM	20 %

Categoria da Inspeção S:

Soldas a topo:

Inspeção Visual	100 %
Insp. Radiográfica	local
IPM	local

c) Extent of Inspection

The extent of the NDE has been determined by the following rules:

Inspection category E:

Butt weld:

Visual insp.	100 %
Radiographic insp.	100 %
MPI	100 %

Cross- and T-weld, full penetration:

Visual insp.	100 %
Ultrasound insp.	100 %
MPI	100 %

Cross- and T-weld, partly penetration:

Visuell insp.	100 %
Magnetpulver	100%

Inspection category P:

Butt weld:

Visual insp.	100 %
Radiographic insp.	20 %
MPI	20 %

Cross- and T-weld, full penetration:

Visual insp.	100 %
Ultrasonic insp.	20 %
MPI	20 %

Cross- and T-weld, partly penetration:

Visual insp.	100 %
MPI	20 %

Inspection category S:

Butt weld:

Visual insp.	100 %
Radiographic insp.	spot
MPI	spot

Soldas em Cruz e T, penetração cheia:

Inspeção Visual	100 %
Insp. Ultra-sônica	local
IPM	local

Soldas em Cruz e T, penetração parcial:

Inspeção Visual	100 %
IPM	local

Notas:

1) Um filme a cada extremidade de soldas longitudinais em estruturas cilíndricas.

2) 100 % para soldas circulares (não aplicável a grandes diâmetros).

3) Inspeções radiográficas e ultra-sônicas não devem se sobrepor, mas se quaisquer defeitos forem detectados por inspeção ultra-sônica, e se os defeitos forem ambíguos, o cordão de solda deverá ser adicionalmente inspecionado por meio radiográfico.

4) Aplica-se a soldas de penetração total e àquelas de penetração parcial com espessura de garganta maior que 12mm.

5) Inspeção ultra-sônica para chapas de espessura de 10mm ou mais de espessura.

3.1.5 Critério Do Projeto Estrutural

Na estrutura do guindaste é checada resistência do material, instabilidade (dobramento) e fadiga de acordo com as seguintes normas:

Resistência do Material:	ABS, API 2C
Dobramento:	ABS, API 2C
Fadiga:	FEM 1.001

Cross- and T-weld, full penetration:

Visual insp.	100 %
Ultrasonic insp.	spot
MPI	spot

Cross- and T-weld, partly penetration:

Visual insp.	100%
MPI	spot

Notes:

1) One film at each end for longitudinal welds on cylindrical structures.

2) 100 % for circular welds (do not apply to large diameters).

3) Ultrasonic and radiographic inspection shall not overlap, but if any defects are detected by ultrasonic inspection and the defects are ambiguous, the weld shall in addition be inspected by radiographic inspection.

4) Applies to all full penetration welds and partial penetration welds with throat thickness greater than 12 mm.

5) Ultrasonic inspection down to and including 10 mm plate thickness.

3.1.5 Structural Design Criteria

The crane structure is checked for material yielding, instability (buckling) and fatigue according to the following standards:

Material yielding:	ABS, API 2C
Buckling:	ABS, API 2C
Fatigue:	FEM 1.001

3.2 MÁQUINAS

3.2.1 Mecanismo De Içamento Principal

3.2.1.1 Geral

O mecanismo de içamento consiste em um tambor com sulcos Lebus acionado por um motor hidráulico através de redutora planetária em banho de óleo, numa carcaça hemética. A redutora é montada dentro do próprio tambor. Um freio multidiscos alojado numa carcaça com óleo está montado entre o motor e a redutora.

3.2.1.2 Tambor

Número de camadas:	5
Diâm., 1ª camada:	605 mm (til senter av tauet)
Diâm., 5ª camada:	764 mm
Passo dos Sulcos:	23,1mm
Diâm., do Cabo:	23 mm
Núm. Voltas/Camada:	36
Mín. Voltas Restantes:	3

Cada tambor possui uma superfície com sulcos Lebus, assegurando correto enrolamento em todas as camadas.

É importante que todos os parafusos que transmitam esforços sejam pré-tensionados como descrito no desenho de motagem do guincho.

No lado oposto da redutora, estão instalados uma chave limite com 4 contatos e o sensor de rotação do tambor.

Uma chave limite para cabo desordenado está instalada sob o tambor.

O cabo de içamento é fixado ao lado de fora do flange do tambor, na extremidade do acionamento, por meio de grampos chineses.

3.2 MACHINERIES

3.2.1 Main Hoisting Machinery

3.2.1.1 General

The hoisting machinery consists of a drum with Lebus grooves driven by one hydraulic motor through totally enclosed oil filled planetary gear. The gear is built into the drum. Between motor and gear, a totally enclosed, oil filled multi disc brake is fitted.

3.2.1.2 Drum

Number of layers:	5
Diameter, first layer:	605 mm (to centre of rope)
Diameter, 5. layer:	764 mm
Groove pitch:	23,1mm
Rope Dia.	23 mm
Number of turns on each layer:	36
Min. number of turns left:	3

In order to ensure proper spooling on all layers, the drum is fitted with Lebus grooved sleeves/drums.

It is important that all force-transmitting bolts are pretensioned as prescribed on the assembly drawing of the winch.

On the opposite side of the gear, a limit switch with 4 contacts and a drum rotation sensor.

Under the drum a slack rope limit switch is mounted. Rope guards to prevent the rope from slipping off the drum surround the drum.

The hoist rope is fixed to the outside of the drum flange at the drive end by a wire hose ("Chinese Fingers").

3.2.1.3 Redutora

Fabricante:	Zollern
Tipo de redutora:	ZHP 4.27-EG
Projeto:	Planetária
Razão total:	-44,97
Capacidade de Óleo:	11,5
Peso:	385 kg

A redutora é de construção planetária compacta, com um eixo de entrada do mecanismo de acionamento, totalmente fechada, banhada a aóleo e projetada para instalação interna. Todas as engrenagens são endurecidas e usinadas. Todos os rolamentos são do tipo de roletes ou de esferas.

O nível de óleo é exposto em um visor apropriado. O óleo é drenado via um bujão no fundo da redutora.

O extremo acionado da redutora é ligado por flange a uma armação em chapa de aço e sua parte acionadora é ligada por um flange ao tambor.

Guincho de Içamento:

3.2.1.4 Freios (Primário):

Fabricante:	Mesmo da redutora
Tipo de Freio:	47NF
Construção:	Multi-Discos por ação de molas
Pressão de liberação:	21 bar (max. 320 bar)

3.2.2 Mecanismo De Içamento Auxiliar

3.2.2.1 Geral

O mecanismo de içamento consiste em um tambor com sulcos Lebus acionado por um motor hidráulico através de redutora planetária em banho de óleo, numa carcaça hemética. A redutora é montada dentro do próprio tambor. Um freio multidiscos alojado numa carcaça com óleo está montado entre o motor e a redutora.

3.2.1.3 Gear

Make:	Zollern
Gear type:	ZHP 4.27-EG
Design:	Planetary
Total ratio:	-44,97
Oil capacity:	11,5
Weight:	385 kg

The gear is of compact planetary construction, totally enclosed and oil filled and designed for internal installation. All gear wheels are hardened and grounded. All bearings are of roller or ball type bearings.

The oil level is exposed in an oil level arrangement provided. The oil is drained through the lower plug in the oil level arrangement

The driven side of the gear is flanged to the plate bracket and its' drive part is flanged to the winch drum.

hoist winch:

3.2.1.4 Brake (Primary):

Make:	As gear
Brake type:	47NF
Construction:	Springloaded multi-disc
Release pressure:	21 bar (max 320bar)

3.2.2 Whip Hoist Machinery

3.2.2.1 General

The whip hoist machinery consists of a drum with Lebus grooves driven by one hydraulic motor through totally enclosed oil filled planetary gear. The gear is built into the drum. Between motor and gear, a totally enclosed, oil filled multi disc brake is fitted.

3.2.2.2 Tambor

Número de camadas:	2
Diâm., 1ª camada:	605 mm (ao centro do cabo)
Diâm., 3ª camada:	653 mm
Passo dos Sulcos:	? mm
Diâm., do Cabo:	25 mm
Núm. Voltas/Camada:	29
Mín. Voltas Restantes:	3

Cada tambor possui uma superfície com sulcos Lebus, assegurando correto enrolamento em todas as camadas.

É importante que todos os parafusos que transmitam esforços sejam pré-tensionados como descrito no desenho de motagem do guincho.

No lado oposto da redutora, estão instalados uma chave limite com 4 contatos e o sensor de rotação do tambor.

Uma chave limite para cabo desordenado está instalada sob o tambor.

O cabo de içamento é fixado ao lado de fora do flange do tambor, na extremidade do acionamento, por meio de grampos chineses.

3.2.2.3 Redutora

Fabricante:	Zollern
Tipo de redutora:	NHP 4.27-EG
Projeto:	Planetária
Razão total:	-53,54
Capacidade de Óleo:	11,5
Peso:	385 kg

A redutora é de construção planetária compacta, com um eixo de entrada do mecanismo de acionamento, totalmente fechada, banhada a aóleo e projetada para instalação interna. Todas as engrenagens são endurecidas e usinadas. Todos os rolamentos são do tipo de roletes ou de esferas.

3.2.2.2 Drum

Number of layers:	2
Diameter, first layer:	605 mm (to centre of rope)
Diameter, 3. layer:	653 mm
Groove pitch:	? mm
Rope Dia.	25 mm
Number of turns on each layer:	29
Min. number of turns left:	3

In order to ensure proper spooling on all layers, the drum is fitted with Lebus grooved sleeves/drums.

It is important that all force-transmitting bolts are pretensioned as prescribed on the assembly drawing of the winch.

On the opposite side of the gear, a limit switch with 4 contacts are fitted.

Under the drum a slack rope limit switch is mounted. Rope guards to prevent the rope from slipping off the drum surround the drum.

The hoist rope is fixed to the outside of the drum flange at the drive end by a wire hose ("Chinese Fingers").

3.2.2.3 Gear

Make:	Zollern
Gear type:	NHP 4.27-EG
Design:	Planetary
Total ratio:	-53,54
Oil capacity:	11,5
Weight:	385 kg

The gear is of compact planetary construction, totally enclosed and oil filled and designed for internal installation. All gear wheels are hardened and grounded. All bearings are of roller or ball type bearings.

O nível de óleo é exposto em um visor apropriado. O óleo é drenado via um bujão no fundo da redutora.

O extremo acionado da redutora é ligado por flange a uma armação em chapa de aço e sua parte acionadora é ligada por um flange ao tambor.

Guincho de Içamento:

3.2.2.4 Freios (Primário):

Fabricante: Mesmo da redutora
Tipo de Freio: 47 NF
Construção: Multi-Discos por ação de molas
Pressão de liberação: 21 bar (max. 320 bar)

3.2.3 Mecanismo De Elevação Da Lança

3.2.3.1 Geral

O mecanismo de içamento da lança é quase idêntico ao de içmento de carga. As diferenças constituem-se em:

- O guincho possui um tambor diferente
- O cabo é fixado à sua parte externa por meio de um soquete cunha.

3.2.3.2 Tambor

Número de camadas: 5
Diâmetro: 750 mm (ao centro do cabo)
Passo dos sulcos: 25 mm
Diâmetro do cabo: 30 mm
No. de voltas: 21
No. mín. de voltas restantes no tambor: 5

Para assegurar o bom enrolamento do cabo no tambor, este é dotado de mangas com sulcos Lebus.

Para uma maior descrição, veja 3.2.1.2

Guincho de içamento da lança:

The oil level is exposed in an oil level arrangement provided. The oil is drained through the lower plug in the oil level arrangement

The driven side of the gear is flanged to the plate bracket and its' drive part is flanged to the winch drum.

hoist winch:

3.2.2.4 Brake (Primary):

Make: As gear
Brake type: 47 NF
Construction: Springloaded multi-disc
Release pressure: 21 bar (max 320bar)

3.2.3 Boom Hoist Machinery

3.2.3.1 General

The boom hoist machinery is almost identical to the hoist machinery. The difference constitutes of:

- The winch has a different drum.
- The wire is fixed to the outside by a wedge lock.

3.2.3.2 Drum

Number of layers: 5
Diameter: 750 mm (to centre of rope)
Groove pitch: 25 mm
Rope Dia.: 30 mm
Number of turns: 21
Min. number of turns left: 5

To secure good spooling the drum is provided with Lebus grooved sleeves/drums.

For further description see 3.2.1.2

boom hoist winch:

3.2.3.3 Redutora

A redutora do guincho da lança é identica a redutora do guincho de içamento, mas com 2 eixos e 2 motores. Veja 3.2.1.3.

Fabricante:	Siebenhaar
Tipo:	SWHE 77-3-68.69-DBHN-ANH
Projeto:	Planet
Razão total:	1 : 68,69
Capacidade de óleo.:	15,5 l
Peso inclusive freio:	470 kg

3.2.3.4 Freio

Fabricante:	Mesmo da redutora
Tipo:	2 x 48 BHN
Pressão de liberação	14 bar (max 320 bar)

3.2.4 Mecanismo De Giro

3.2.4.1 Geral

O guindaste possui dois mecanismos para giro. Cada mecanismo consiste de um motor hidráulico, um freio, uma caixa redutora de velocidades que possui um pinhão que casa com a engrenagem externa no rolamento de giro.

O freio é montado entre o motor e a redutora. Os mecanismos que provêm o giro são expostos a grandes esforços, daí ser de grande importância que os parafusos que ligam as partes do mecanismo acionador à estrutura do guindaste sejam propriamente pré-tensionados com os torques prescritos nos desenhos correspondentes.

3.2.4.2 Redutora

Fabricante:	Siebenhaar
Tipo:	77DD86/0
Projeto:	Planetary
Razão total:	181.89
Capacidade de óleo:	25 kg
Peso inclusive freio:	750 kg

3.2.3.3 Gear

The luffing winch gear is identical to the hoisting winch gir, but with 2 shafts and 2 motors. See 3.2.1.3.

Make:	Siebenhaar
Gear type:	SWHE 77-3-68.69-DBHN-ANH
Design:	Planetary
Total ratio:	1 : 68,69
Oil capacity:	15,5 l
Weight incl. brake:	470 kg

3.2.3.4 Brake

Make:	As Gear
Brake Type:	2 x 48 BHN
Release pressure	14 bar (max 320 bar)

3.2.4 Slewing Machinery

3.2.4.1 General

The crane has two slewing machineries. Each machinery consists of a hydraulic motor, a brake, a speed reduction gear with pinion that meshes with the internal gear race on the slewing bearing.

The brake is mounted between the motor and the gear. The Slewing Machinery is exposed to large forces. It is of great importance that bolts connecting parts of the machinery to the crane frame are properly pretensioned with moment as specified on the drawings.

3.2.4.2 Gear

Make:	Siebenhaar
Type:	77DD86/0
Design:	Planetary
Total ratio:	181.89
Oil capacity:	25 kg
Weight incl brake:	750 kg

Todas as engrenagens (rodas dentadas) possuem dentes endurecidos e tratados termicamente. Todas as rodas são suportadas por rolamentos.
O nível de óleo pode ser verificado por meio de visores de nível. O conjunto é dotado de um tanque com bujões de ventilação e enchimento.
O óleo para lubrificação é drenado através de um tubo de dreno na parte mais inferior da base do guindaste, no pinhão do movimento de giro.
A caixa redutora é motada sobre sua base, fixada à base do guindaste.+

All gear wheels have hardened and grounded cogs. All wheels are supported by roller bearings.
The oil level is checked through oil level glasses on the gear. A tank is provided with a ventilating-/ oil-filling plug.
The lubrication oil is drained through a drain pipe with a valve in the end to the underside of the crane base frame at the slewing pinion.
By filling of oil, the oil pumps up through the same ventil.
The gear box is mounted into its machined bed in the crane base frame.
By rotating the gear housing, the mesh can be radially adjusted +- 1,5mm.

3.2.4.3 Freio

Fabricante:	Siebenhaar
Tipo:	38 BHN, por molas, imerso em óleo, Multi-discos.
Pressão de liberação:	Min: 17 bar Max: 320 bar

Torque necessário no freio: 964 Nm estático, no eixo do motor, o que corresponde a aproximadamente um vento lateral de 18 m/s e banda de 5° com máxima carga no máximo raio de alcance.

3.2.4.3 Brake

Make:	Siebenhaar,
Type:	38 BHN, spring activated, multi disc, oil immersed
Release pressure:	Min: 17 bar Max: 320 bar

Required brake torque: 964 Nm stat. on the motor shaft, which corresponds to approx. 25 m/s lateral wind and 5° lateral trim angle with max. load and max. load radius

3.2.4.4 Pinhão e Eixo

O pinhão do mecanismo de giro é parte da redutora de giro.

O valor da folga no acoplamento das engrenagens deve ser no mínimo 0,7 mm no ponto mais estreito durante o giro do guindaste. Isto permite a lubrificação, a folga correta radial do rolamento e a expansão térmica.
Um grande valor da folga não é crítico, mas pode ocasionar um movimento menos suave no giro do guindaste.

3.2.4.4 Pinion, shaft

The pinion of the slewing machinery is a part of the slewing gear.

The backlash in the gear mesh shall be min. 0.7 mm at the narrowest point when the crane rotates. This is to allow for lubrication, radial bearing clearance and thermal expansion. Large backlash is not critical but may cause a less smooth slewing motion.

3.2.5 Rolamento De Giro

O rolamento de giro é do tipo com três fileiras de rolamento, fabricado pela ***Hoesch Rothe Erde.***

É aparafusado ao topo do adaptador do pedestal e à estrutura base do guindaste. Os parafusos são pré-tensionados com o auxílio de uma ferramenta hidráulica até uma tensão permanente, conforme listado no procedimento acima. Para se evitar o desgaste desnecessário do mesmo, e para não diminuir sua resistência à fadiga e a dos parafusos, é importante que esta tensão prévia seja corretamente aplicada.

Tal pré-tensão é controlada pelo dispositivo Bolt-Mike SM2, descrito nos procedimentos listados acima.

O rolamento é lubrificado por meio de bicos de graxa em seu interior.
Sua parte interna é dotada de perfurações para recolhimento de amostras da graxa.

Um ponto é marcado na estrutura de base do guindaste para medição da folga axial do rolamento de giro. A distância entre o ponto de referência e a superfície do anel externo pode ser medida, e o aumento desta distância será indicação do aumento da folga. Veja as referências acima, para controle do desgaste.

3.2.5 Slew Bearing

The slew bearing is of the three row roller type made by ***Hoesch Rothe Erde.***

It is bolted to the top of the pedestal adapter and to the crane base frame. The bolts are pre-tensioned by use of a hydraulic bolt tension tool to a permanent tension as listed in procedure above. To prevent unnecessary wear of the bearing and not decrease the fatigue life of the bearing and bolts, it is important that the pretension is correct.

The pretension is controlled by "Bolt-Mike SM2", described in above listed procedures.

The bearing is lubricated through grease nipples on the inside of the bearing.
The inside surface of the slew bearing is provided with plugged bores for collection of grease samples.

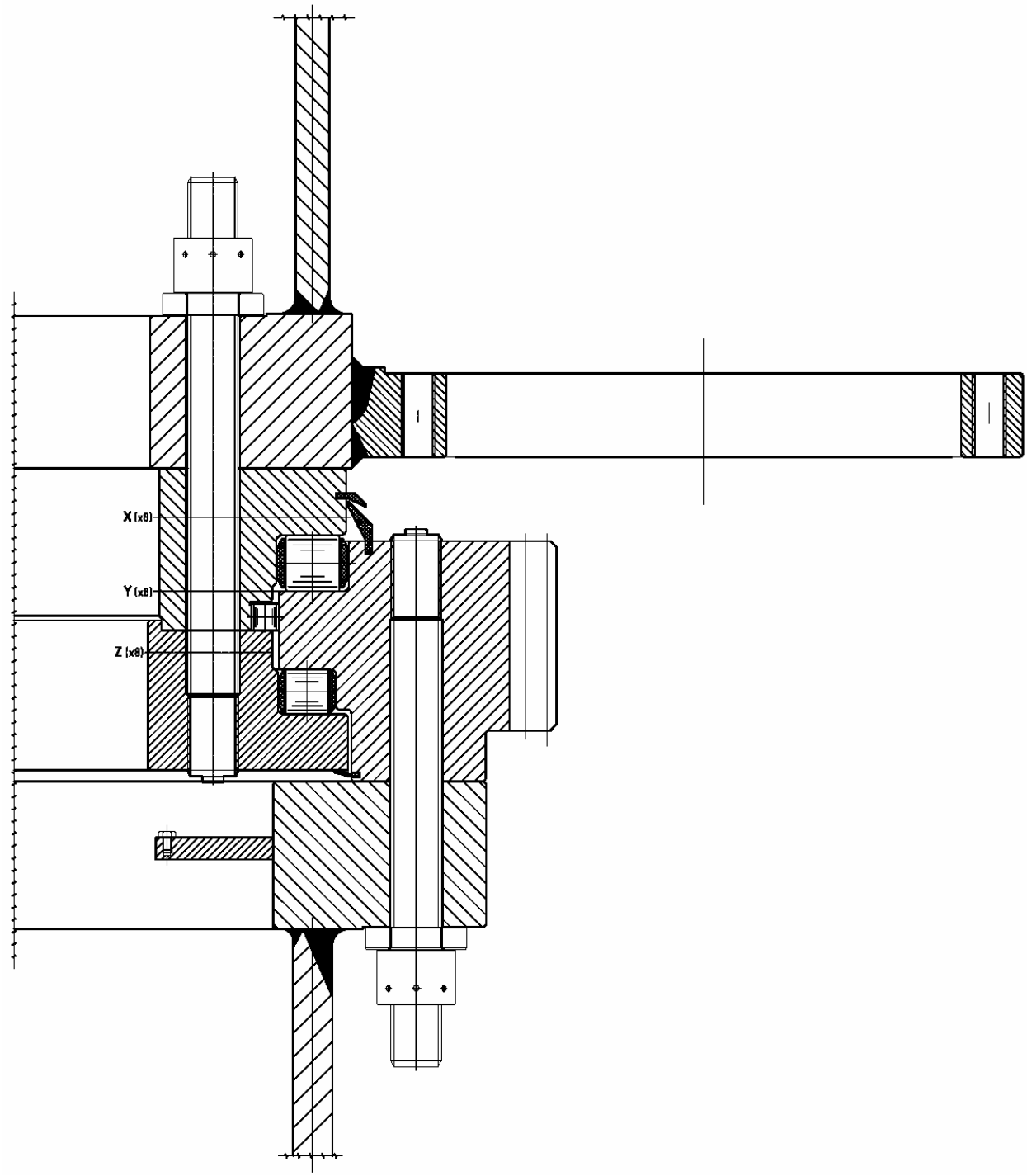
In order to enable measurement of the axial clearance in the slew bearing, a reference point is provided on the crane base frame. The distance between the reference point and the surface of the nose ring can be measured, and the increase of the distance will be equal to the increase of clearance.

Figura 3.2-1 Rolamento de giro:

Marcação do parafuso:
*Os parafusos são marcados *(1.2.3.....84, 85, 86) ambos externamente e internamente aos flanges.*

Figure 3.2-1 Slewing bearing:

Bolt marking:
*The Bolts are marked *(1.2.3.....84, 85, 86) both externally and internally on flanges.*



3.2.6 Rolamento Da Lança

Tipo: Rolamento com buchas National Oilwell Norway AS.

As buchas do rolamento são feitas de um material composto, "ORKOT TLM MARINE". Este é um laminado isento de asbestos, incorporando lubrificantes sólidos. Possui excepcional resistência ao desgaste com boa estabilidade dimensional. O rolamento requer pequena, ou praticamente nenhuma lubrificação, mas seu alojamento é engraxado para se evitar a corrosão e reduzir-se o atrito.

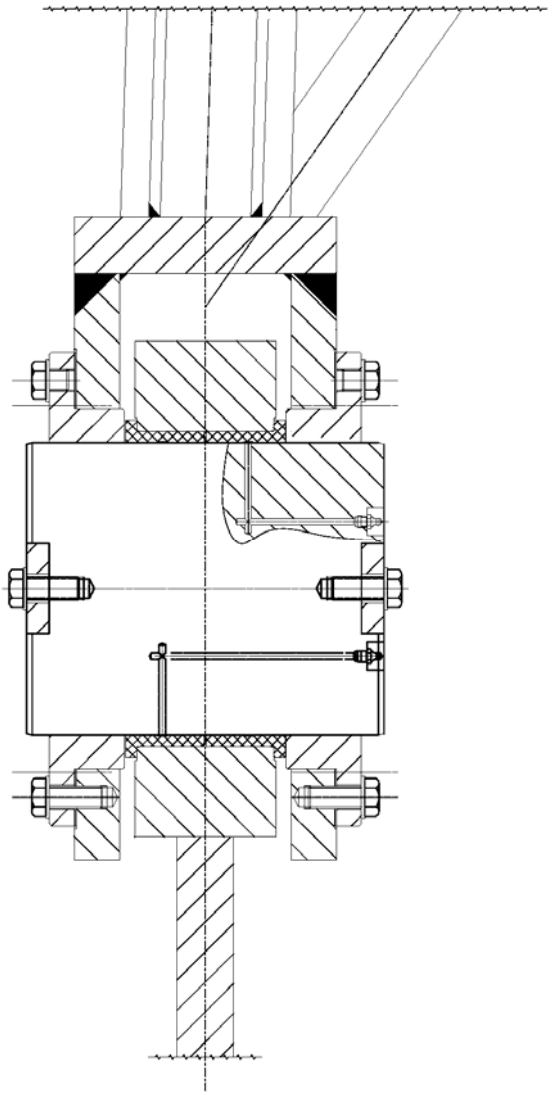
Figura 3.2-2 Rolamento da lança:

3.2.6 Boom Bearings

Type: National Oilwell Norway AS Bearing Bushings.

The bearing bushings are made of a composit material ORKOT "TLM Marine". This is a non-asbestos laminate, incorporating solid lubricants. It has exceptional wear resistance with good dimensional stability. The bearing requires little or practically no lubrication, but the housing is greased to avoid moist and corrosion and to reduce friction.

Figure 3.2-2 Boom bearing:



3.3 CABOS DE AÇO, POLIAS PARA OS CABOS DE AÇO E GANCHOS.

3.3.1 Cabos De Aço

Cabo de Içamento Principal:

Tipo:
Não rotativo, Teufelberger, Perfekt TK16SQ LHOL

Diâmetro:	22 mm
Comprimento:	426 m
Qualidade:	1960 N/mm^2
Carga mínima de ruptura:	434 kN
Peso:	1150 kg inkl. socket

Cabo de Içamento Auxiliar:

Tipo:	Perfekt TK16SQ RHOL
Diâmetro:	25 mm
Comprimento:	148 m
Qualidade:	1960 N/mm^2
Carga mínima de ruptura:	558 kN
Peso:	500 kg incl socket

Cabo de Içamento da Lança:

Tipo:	Teufelberger, Perfekt QS 816 V
Diâmetro:	30 mm
Comprimento:	382 m
Qualidade:	1960 N/mm^2
Carga mínima de ruptura:	846 kN
Peso:	1670 kg incl socket

A extremidade de todos os cabos possui um soquete feito de material rastreável. O extremo oposto dos cabos é preso ao lado de fora dos tambores com grampos chineses e o cabo de elevação da lança por soquete cunha.

3.3 WIRE ROPES, WIRE ROPE SHEAVES & HOOKS

3.3.1 Wire Ropes

Main Hoist Rope:

Type:
Non rotating, Teufelberger, Perfekt TK16SQ RHOL

Diameter:	22 mm
Length:	426 m
Quality:	1960 N/mm^2
Min. breaking:	434 kN
Weight :	1150 kg incl .socket

Whip Hoist Rope:

Type:	Perfekt TK16SQ RHOL
Diameter:	25 mm
Length:	148 m
Quality:	1960 N/mm^2
Min. breaking load:	558 kN
Weight	500 kg incl. socket

Boom Hoist Rope:

Type:	Teufelberger, Perfekt QS 816 V
Diameter:	30 mm
Lengt:	382 m
Quality:	1960 N/mm^2
Min. breaking load:	846 kN
Weight	1670 kg incl. socket

A socket is mounted at one end of each wire rope. The socket is special made from traceable material.
The hoist ropes is connected to the outside of the drum by use of a rope stocking (Chinese Finger), and the boom hoist rope by a wedgelock

3.3.2 Bola Peso (Uma Pernada)

O peso é dotado de destorcedor, girando livre sobre rolamentos axiais lubrificados a graxa, sendo marcado SWL 7.5t.
As travas de segurança do gancho podem ser travadas no gancho com um parafuso.

3.3.3 Moitão (Duas Pernadas)

O gancho do tipo único é marcado com SWL 25t.
O gancho é fornecido com uma trava de segurança com mola.

Figura 3.3-1 Bola peso

Figura 3.3-2 Moitão

3.3.2 Swivel Weight And Hook (Single Fall)

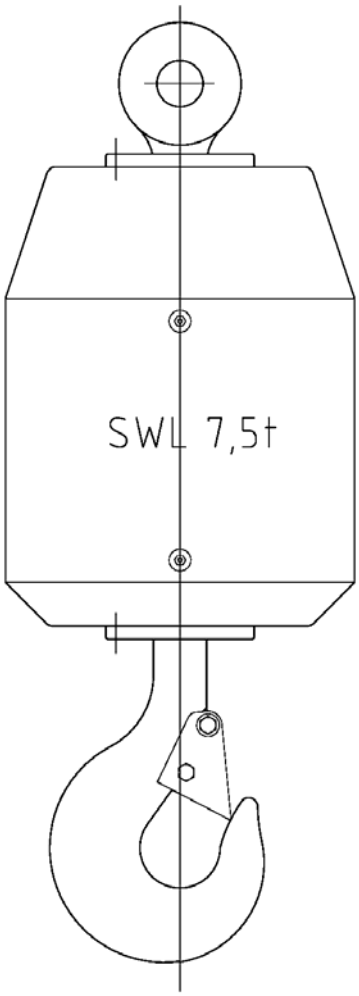
The weight has swivel in one end and can rotate freely on grease lubricated axial bearings. The C-type hook is marked 7.5 t SWL
The hooks safety latch can be locked to the hook by a bolt.

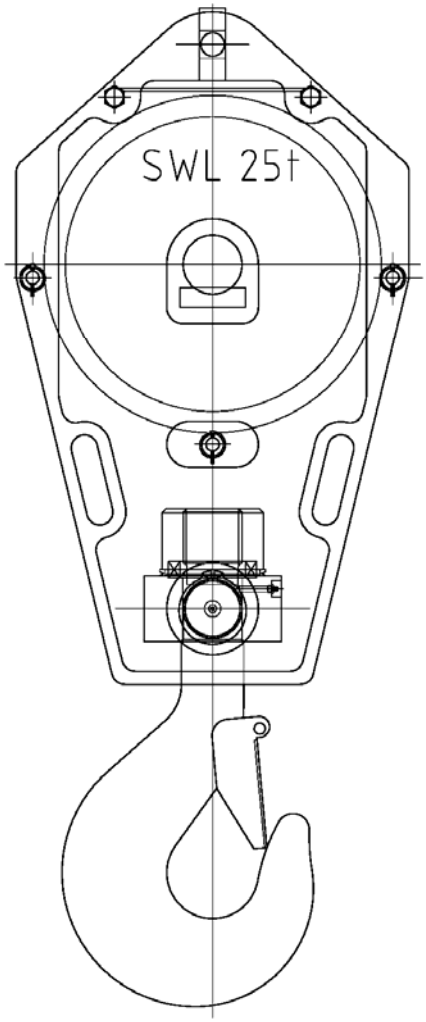
3.3.3 Hook Block For Double Fall

The hook of single type is marked SWL 25t.
The hook is provided with a spring-loaded safety latch.

Figure 3.3-1 Swivel weight and hook

Figure 3.3-2 Hook block





3.3.4 Polias Dos Cabos De Aço

As polias são feitas de aço soldado (material tipo St 52) com sulcos dobrados a frio. O processo de dobramento a frio produz uma superfície dura e durável.
As polias são suportadas por rolamentos duplos de roletes, lubrificados a graxa. A graxa é injetada em bicos nos eixos.

3.3.4 Wire Rope Sheaves

The sheaves are made of welded steel (St 52 type material) with cold formed grooves. The cold forming produces a hard, durable groove surface.

The sheaves are supported on grease lubricated, two row roller bearings. All sheaves are lubricated by grease injected through nipples/ holes in the shafts.

Figura 3.3-3 Polias para cabos de aço

Figure 3.3-3 Rope sheaves

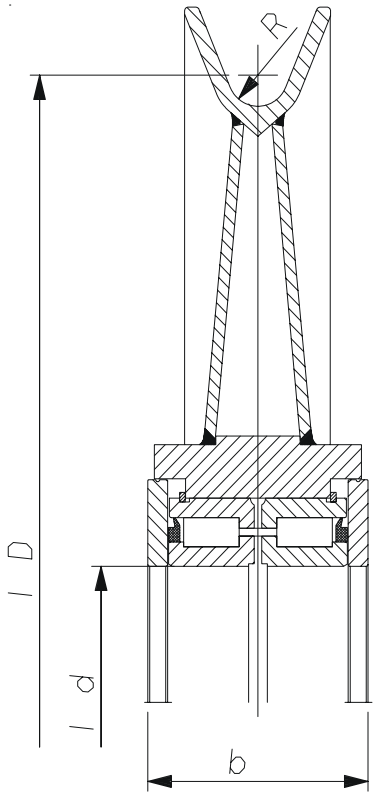


Tabela 3.3-1

Table 3.3-1

	MOITÃO/MAIN HOIST WHIP HOIST/BOLA	IÇAMENTO LANÇA + BOLA / BOOM HOIST	BLOCO/ BLOCK SHEAVE	GUIDING SHAVES
DIAMETRO DA POLIA/SHEAVE DIAM.	760 MM	800 MM	472 MM	450 MM
RAIO DOS SULCOS/GROOVE RADIUS	12/15 MM	16 MM	12 MM	12/15 MM

3.3.5 Ancoragem Dos Cabos De Aço

O cabo de içamento é ancorado ao tambor por meio de grampos chineses. Esta ligação, junto com as 5 voltas restantes prescritas de cabo no tambor, proporcionarão uma ancoragem pelo menos tão resistente quanto o cabo.

O cabo de içamento auxiliar é ancorado ao tambor por meio de grampos chineses. Esta ligação, junto com as 5 voltas restantes prescritas de cabo no tambor, proporcionarão uma ancoragem pelo menos tão resistente quanto o cabo.

O cabo da lança é ancorado à parte externa do tambor por uma trava tipo cunha. Esta ligação, e as 5 voltas restantes de cabo no tambor são projetadas para ter resistência não inferior à do cabo.

A ancoragem a outra extremidade do cabo é executada por meio de soquete. Tais soquetes são especialmente produzidos pela National Oilwell Norway AS.

3.3.6 Sensores De Carga

O sensor de carga no cabo de içamento está montado diretamente dentro da polia mais superior no topo da lança.

3.3.5 Wire Rope Anchorages

The hoisting rope is anchored to the outside of the drum by a rope stocking (Chinese Finger). This connection together with the prescribed 5 last turns on the drum will suffice an anchorage at least as strong as the rope.

The whip hoist rope is anchored to the outside of the drum by a rope stocking (Chinese Finger). This connection together with the prescribed 5 last turns on the drum will suffice an anchorage at least as strong as the rope.

The luffing rope is anchored to the outside of the drum by a wedge type lock. The anchorage and the 5 remaining turns are designed not to be weaker than the rope.

The anchorage at the other end of the rope is by use of a wedgesocket. The sockets are specially made by National Oilwell Norway AS.

3.3.6 Load Sensors

The load sensors on the whip hoist and main hoist rope are mounted directly inside the uppermost sheaves in the boom tip.

3.4 SISTEMA DE ACIONAMENTO

3.4.1 Geral

Um motor do eletro dirige as três bombas principais hidráulicas e um número de bombas auxiliares.

Os motores e bombas são montadas verticalmente sobre uma alicerce estrutural separado suportado por quatro amortecedores.

Cada uma das três bombas principais movimenta um dos três movimentos do guindaste, o içamento, o içamento da lança e o movimento de giro.

O sistema de resfriamento do óleo hidráulico consiste em um radiador montado no teto. Ele é refrigerado por um ventilador movido hidráulicamente.

3.4.2 Motor Elétricos Principais

Ambos os motores principais são de três fases curto circuitados, resfriados por ventilador e fase três tipo de Exe e curto.

3.4.2.1 Acoplamento elástico

Entre motor e bombas hidráulicas existe um acomplamento elástico conectado no motor com junta chavetada e unida na bomba.

3.4 DRIVE SYSTEM

3.4.1 General

One electro motor drives the three hydraulic main pumps and a number of auxiliary pumps.

The engines and pumps are vertically mounted on a separate foundation frame supported by four dampers.

Each of the three main pumps drives one of the three main motions of the crane, the hoist-, the boom hoist- and the slewing motion.

The cooling system for hydraulic oil consists in a radiator with is mounted on the roof. It is cooled by a hydraulic driven fan.

3.4.2 Main Motor

The main motors are three phase short-circuit motors, fanned cooled and three phase short- and Exe type.

3.4.2.1 Elastic coupling

Between motor and hydraulic pumps there is an elastic coupling connected to the motor with cottered joint and spliced to the pump.

3.5 SISTEMA HIDRÁULICO

3.5.1 Geral

3.5.1.1 Descrição geral

Cada um dos três movimentos do guindaste (içamento, elevação de lança e giro) tem um sistema hidráulico separado, cada qual com suas bombas hidráulicas (transmissão hidrostática), acionadas por um motor elétrico

As velocidades de içamento, elevação de lança e giro são continuamente variáveis de zero ao máximo e controladas por válvulas proporcionais.

Válvulas proporcionais controlam o fluxo da bomba. A bomba tem seu ângulo levado ao máximo de deslocamento quando a alavanca de comando atinge o máximo de sua deflexão.

O deslocamento de cada motor é controlado pela posição da alavanca de comando e pela pressão no sistema. Quando a alavanca alcança seu máximo curso, a bomba estará sempre em máximo deslocamento. O deslocamento do motor será mínimo quando a alavanca de comando estiver em seu máximo curso. Entretanto, o ângulo mínimo do motor é limitado a uma pressão máxima pré estabelecida para os sistema.
Quando a pressão atinge o valor limite, o motor limitará o deslocamento para manter pressão constante mantendo, assim, uma potência constante da bomba.

Aumentando-se a carga externa no motor além do ponto em que o motor necessita seu máximo deslocamento para manter a pressão, a pressão do sistema e potência da bomba irão aumentar. Isto ocorrerá normalmente próximo ao máximo torque do motor.

Todas as transmissões são dotadas de válvulas para limitação da pressão do óleo a um valor pré-determinado.

3.5 HYDRAULIC SYSTEMS

3.5.1 General

3.5.1.1 General description

Each of the three motions of the crane (hoist, luffing and slewing) has a separate hydraulic system, each with separate pumps (Hydrostatic transmission) driven by one electrical engine.

Hoisting, luffing and slewing speed are continuously variable from zero to maximum and controlled by proportional valves.

Proportional valves control the pump flow. The pump is angled to max. displacement when the control lever movement reaches full range.

Each motor displacement is controlled by the control lever position and by the pressure in the system. When the control lever has reached full range, the pump is always at max. displacement. The motor displacement will be angled towards min. at full lever position. However, the angling towards min. displacement is limited by the system pressure to a preset pressure.
When the pressure reaches the limit pressure, the motor will limit the displacement to keep a constant pressure, thereby maintaining a constant pump power.

If the external load on the motor is increased beyond the point where the motor needs its maximum displacement to maintain the pressure, the system pre ssure and pump power will increase. This is normally near max. motor torque.

All transmissions are provided with shock valves, which limit the oil pressure to a preset value.

3.5.2 Sistema De Içamento

3.5.2.1 Bomba

A bomba principal é do tipo de deslocamento variável, pistão axial, de pratos, para transmissão hidrostática em circuito fechado.

O fluxo de óleo da bomba é infinitamente variável desde zero até o máximo pela variação do deslocamento da bomba. Isto é feito pela inclinação do prato. Inclinado-se o prato com relação à posição central provoca uma suave reversão do sentido do fluxo.

O deslocamento da bomba é controlado por uma válvula proporcional (Joystick).

3.5.2.2 Circuito de Óleo de Recalque

O óleo para a bomba de recalque é suprido a partir de um reservatório de óleo hidráulico, sendo bombeado no circuito principal via um filtro para compensar vazamentos nas válvulas, bombas e motor. O circuito de óleo de recalque, sob pressão, abastece o sistema de içamento com óleo limpo e resfriado. A pressão de óleo de recalque pode ser ajustada numa válvula pela bomba principal.

3.5.2.3 Motor Hidráulico

Içamento Principal

Há um motor hidráulico no sistema de içamento do tipo de pistão cônico, com eixo articulado, e de deslocamento variável.
O deslocamento do motor é determinado pela pressão do sistema e pela posição da alavanca de comando. Tal deslocamento é automaticamente ajustado para atender ao torque necessário.

3.5.2 Hoisting System

3.5.2.1 Pump

The main pump is of type variable displacement, axial piston, swashplate pump for hydrostatic transmission in a closed circuit.

The oil flow from the pump is infinitely variable from zero to max. by varying the pump dis-placement. Swiveling the swashplate does this. Swiveling the swashplate over centre position causes smooth reversal of the direction of flow.

A proportional valve (Joystick) controls the pump displacement.

3.5.2.2 Boost Oil Circuit

Oil to the boost pump is supplied from the hydraulic oil reservoir and is pumped into the main circuit via a filter to compensate for leakage in valves, pump and motor. The boost oil circuit refills the hoist system with clean and cooled oil. The boost oil pressure can be adjusted on a valve on the main pump.

3.5.2.3 Hydraulic Motor

Main hoist

There is one hydraulic motor in the hoist system of type axial tapered piston, bent axis with variable displacement.
The system pressure and the position of the control lever determine the motor displacement. The displacement is automatically adjusted to match the required torque.

Quando a alavanca de comando for movida para fora de sua posição neutra, o motor hidráulico sempre parte com torque máximo (máximo deslocamento), e então ajusta-se para o torque (deslocamento) necessário para equilibrar a carga. A velocidade é ajustada com o torque para manter potência constante.

Içamento Auxiliar

Há um motor hidráulico no sistema de içamento, do tipo deslocamento variável, pistão cônico, eixo articulado, para sistema de circuito fechado.
O deslocamento do motor é determinado pela pressão do sistema e pela posição da alavanca de comando. Tal deslocamento é automaticamente ajustado para atender ao torque necessário.

Quando a alavanca de comando for movida para fora de sua posição neutra, o motor hidráulico sempre parte com torque máximo (máximo deslocamento), e então ajusta-se para o torque (deslocamento) necessário para equilibrar a carga. A velocidade é ajustada com o torque para manter potência constante.

3.5.2.4 Controle da Velocidade de Içamento

Movendo-se a alavanca de controle da posição neutra até o máximo, o deslocamento da bomba será aumentado proporcionalmente. A alavanca na posição máxima significa máxima vazão disponível.
Pelo mesmo tipo de movimento da alavanca, os motores diminuirão seu deslocamento até um mínimo.
Se a pressão do sistema exceder um valor limite pré- estabelecido (pressão de corte do motor), a redução do deslocamento do motor irá cessar (torque equalizado) e um movimento posterior da alavanca irá comandar apenas o deslocamento da bomba.

When the control lever is moved out of the neutral position, the variable hydraulic motor always starts with max. torque (max. displacement), and then moves to the torque (displacement) necessary to balance the load. The speed is adjusted to the torque to maintain constant power.

Whip hoist

There is one hydraulic motor in the hoist system. The motor is of the type with variable displacement, axial tapered piston, bent axis motor for closed loop system.
The system pressure and the position of the control lever determine the motor displacement.
The displacement is automatically adjusted to match the required torque.

When the control lever is moved out of the neutral position, the variable hydraulic motor always starts with max. torque (max. displacement), and then moves to the torque (displacement) necessary to balance the load. The speed is adjusted to the torque to maintain constant power.

3.5.2.4 Hoist Speed Control

By moving the control lever from neutral position towards maximum, the pump displacement will be increased proportionally. Control lever in max. position max. available flow. By the same movement on the control lever the motors will reduce theirs displacement towards minimum.
If the system pressure exceeds a preset value (motor cut off pressure), the reduction of motor displacement will stop (matched torque) and further movement of the lever will control the pump displacement only.

3.5.2.5 Freios

O mecanismo de içamento possui os três seguintes sistemas de freio:

Içamento Principal

a) Frear hidráulico por meio das válvulas do contrapeso contrário na transmissão hidráulica. O PLC controla o acceleration e o retardation

b) Um freio Multi-Discos acionado por molas montado na redutora do içamento. O freio é automaticamente operado por um sinal da alavanca de comando. A operação do freio também é afetada pelo nível do gancho e pela baixa pressão do sistema.

Quando o guincho de içamento está operando ao nível do mar e sobre uma barco de apoio (gancho abaixo de um nível predeterminado), os freios Multi-Discos são desligados automaticamente como segurança para situações de sobrecarga. O freio estará aplicado até o próximo movimento de içamento.

Se a pressão na linha hidráulica cair abaixo de um nível pré determinado, (indicando ruptura de mangueira ou falha similar), os freios são automaticamente ativados.
Os freios serão liberados automaticamente quando os modos de tensão constante ou de proteção contra sobrecarga entrarem em ação, ou pela liberação em emergência. A tensão constante não pode ser ativada a menos que a operação do barco da fonte.
Os freios são automaticamente aplicados ao pararem os motores ou devido à falha de alimentação no sistema de controle do guindaste.

3.5.2.5 Brakes

The hoisting machinery has the following brake systems:

Main hoist

a) Hydraulic braking by means of counter balance valves in the hydraulic transmission. The PLC controls acceleration and retardation.

b) One spring activated multiple disc brake mounted on the hoisting gear. The brakes are automatically operated by signal from the control lever. The hook level and lower system pressure also affect the brake operation.

If sealift is selected, the brakes will automatically be released. The first movements of the hoist lever will lift off the brakes automatically, and then stay off.

I

f the line pressure in the hydraulic system falls below a preset limit (indicating breakage of a hose or similar type of failure) the brakes are automatically activated.
The brakes will automatically be lifted off when the constant tension, overload protection modes are initiated and by emergency release. Constant tension cannot be activated unless supply boat operation. The brakes will automatically be engaged when the motors are stopped and in case of power failure in the crane control system.

Içamento Auxiliar

a) Frear hidráulico por meio das válvulas do contrapeso contrário na transmissão hidráulica. O PLC controla o acceleration e o retardation.

b) Um freio Multi-Discos acionado por molas montado na redutora do içamento. O freio é automaticamente operado por um sinal da alavanca de comando.

Quando o guincho de içamento está operando ao nível do mar e sobre uma barco de apoio (gancho abaixo de um nível predeterminado), os freios Multi-Discos são desligados automaticamente como segurança para situações de sobrecarga. O freio estará aplicado até o próximo movimento de içamento.

Se a pressão na linha hidráulica cair abaixo de um nível pré determinado, (indicando ruptura de mangueira ou falha similar), os freios são automaticamente ativados.

Os freios serão liberados automaticamente quando os modos de tensão constante ou de proteção contra sobrecarga entrarem em ação, ou pela liberação em emergência. A tensão constante não pode ser ativada a menos que operação do barco da fonte. Os freios são automaticamente aplicados ao pararem os motores ou devido à falha de alimentação no sistema de controle do guindaste.

Whip hoist

a) Hydraulic braking by means of counter balance valves in the hydraulic transmission. The PLC controls acceleration and retardation.

b) One spring activated multiple disc brake mounted on the hoisting gear. The brake is automatically operated by signal from the control lever.

If sealift is selected, the brakes will automatically be released. The first movements of the hoist lever will lift off the brake automatically, and then stay off.

If the line pressure in the hydraulic system falls below a preset limit (indicating breakage of a hose or similar type of failure) the brake is automatically activated.

The brakes will automatically be lifted off when the constant tension, overload protection modes are initiated and by emergency release. Constant tension cannot be activated unless supply boat operation. The brakes will automatically be engaged when the motors are stopped and in case of power failure in the crane control system

3.5.2.6 Proteção contra Sobrecarga

a) A válvula de corte fará a bomba reduzir sua vazão a zero se a pressão exceder um valor especificado, pré-setado, evitando que o guindaste levante cargas mais pesadas que a carga de trabalho do guincho.

b) Existem dispositivos para proteger o guindaste das sobrecargas. O sistema principal com este fim é baseado em uma válvula de Bypass operada a pressão hidráulica, entre a linha de pressão e a de retorno do sistema de içamento.

Os freios de içamento serão automaticamente liberados quando no "modo com embarcação" para medir a tensão no cabo na linha de pressão hidráulica.
A válvula é operada por piloto e de atuação rápida. Abre-se a uma pressão correspondente a uma sobrecarga de aproximadamente 20 a 30% uma pernada de cabo, sendo grande o bastante para receber o fluxo máximo da bomba, mais o fluxo proveniente do motor submetido à sobrecarga a uma velocidade de 2,5 m/s contra a direção da bomba.

Quando a tensão no cabo de carga exceder um nível máximo, a válvula OP se abrirá e reduzirá a força ao máximo valor de ajuste. Um efeito colateral positivo do sistema é que um pico normal de pressão pode abrir a válvula momentaneamente e amortecer a resposta dinâmica do guindaste (este benefício não é levado em conta nas cartas de carga).

Quando a força na linha de içamento cair abaixo do limite de ativação, após a válvula ter liberado a pressão, esta imediatamente se fechará, evitando que a pressão caia abaixo do mínimo valor limite solicitado (de modo a manter o torque requerido).

3.5.2.6 Overload Protection

a) The "Cut-off" valves cause the pump to reduce its volume to zero if the pressure exceeds a preset value, and prevents the crane from lifting loads heavier than the winch design load.

b) Provisions are made to protect the crane from overload. The main system for overload protection is based on a hydraulic pressure operated high capacity bypass valve between the pressure and return line of the hydraulic hoist system.

The hoist brakes will be automatically lifted off in over ship mode to measure the hoist rope tension in the hydraulic line pressure.
The valve is pilot operated and quick. It opens at a pressure corresponding to a load of approx. 20-30% overload on single fall and is large enough to take flow from the pump at max. flow plus the flow from the motor driven by the overload at 2.5 m/s line speed against the pump direction.

When the hoist rope tension exceeds the fixed max. level, the OP valve will open and reduce the force to the max. set value. A positive side effect of the system is that a normal pressure peak may open the valve briefly and soften the dynamic response of the crane (this benefit is not taken into account in the load charts).

When the force in the hoist line drops below the activation limit after the valve has released, the valve will close immediately and prevent the pressure from dropping below the minimum requested pressure limit (to uphold the requested torque).

3.5.2.7 Proteção Manual contra Sobrecarga (MOPS)

O guincho de içamento pode ser setado para um modo de liberação de emergência para o caso de o cabo ser tracionado com uma certa força (approx. 3T que prende o capasity). O sistema de liberação em emergência é projetado apenas para ser usado em situações onde a carga/gancho possam enroscar em um barco de apoio, e a velocidade de trabalho seja limitada pelo movimento da embarcação. Um acumulador assegura a pressão de recalque e de retorno adequadas durante ativação. O sistema não deve ser ativado em operações não classificadas com “içamento desde o mar”.

A liberação em emergência pode ser ativada mesmo durante falhas na alimentação. Um acumulador hidráulico irá suprir o óleo necessário para a liberação dos freios e o óleo para compensar os vazamentos nos motores (sobrepressão).

Puxando-se uma alavanca perto do assento do operador ativa-se o PMS. Pode ser interrompida a qualquer momento empurrando-se a mesma alavanca.

3.5.2.8 Abaixamento de Emergência

Se o guindaste parou com sua carga suspensa por falha na alimentação, ou causa similar, é possível baixar-se a carga de uma forma controlada por meio da função "abaixamento em emergência". Com isto, pode-se abaixar a carga na posição em que parou o guindaste.

Empurrando uma alavanca e prenda-a perto do assento do excitador "para começar" a posição ativa abaixar da emergência.

Um acumulador fornecerá pressão durante o abaixamento, de forma a assegurar a contrapressão apropriada e uma condição não danosa aos motores de movimentação do guincho.

3.5.2.7 Manual Overload Protection (MOPS)

The hoist winch can be set to an emergency release mode where the rope can be pulled out towards a preset tension (approx. 3T holding capasity). The MOPS is only designed to be used in situations where the load/hook is snagged to a supply vessel and the rated speed is limited by vessel motion. An accumulator will ensure proper boost/back pressure during activation. The system can only be activated in operations defined as "sea lift" operation.

The MOP system can be activated even during a power failure. A hydraulic accumulator will then supply oil for releasing the brakes and oil to compensate for leakage in the motors (boost).

Pressing a lever close to the driver’s seat activates the MOPS. It can be stopped at any time by pressing the lever again.

3.5.2.8 Emergency Lowering

If the crane has stopped with suspended load due to power failure or similar, it is possible to lower the load in a controlled manner by use of the emerg. lowering function. By emerg. lowering, it is only possible to lower a load in the position the crane has stopped.

Pushing a lever and hold it close to the driver’s seat to «start» position activates the emergency lowering.

An accumulator will supply boost pressure during the lowering to ensure proper backpressure and a healthy condition for the winch drive motors.

Tal sistema permite o abaixamento da carga até uma posição segura para o caso de falta de alimentação. Os freios são liberados pela pressão do óleo vinda do acumulador.
Durante a emergência abaixá-la é recomendado fechar as válvulas principais marcada posição No. 315.1 e 315.2
Abaixar da emergência pode ser parado em qualquer altura que perto em leting vai da alavanca a posição. "parar" outra vez"
À emergência abaixe para uma distância mais longa, bomba da emergência do começo para mudar

3.5.3 Sistema De Elevação Da Lança

3.5.3.1 Bomba

A bomba principal é do tipo de deslocamento variável, pistão axial, de pratos, para transmissão hidrostática em circuito fechado.

O fluxo de óleo da bomba é infinitamente variável desde zero até o máximo pela variação do deslocamento da bomba. Isto é feito pela inclinação do prato. Inclinado-se o prato com relação à posição central provoca uma suave reversão do sentido do fluxo.
O deslocamento da bomba é controlado por uma alavanca tipo "joystick".

3.5.3.2 Circuito de Óleo de Recalque

O óleo para a bomba de recalque é suprido a partir de um reservatório de óleo hidráulico, sendo bombeado no circuito principal via um filtro para compensar vazamentos nas válvulas, bombas e motor. O circuito de óleo de recalque, sob pressão, abastece o sistema de içamento com óleo limpo e resfriado. A pressão de óleo de recalque pode ser ajustada numa válvula pela bomba principal.

The system allows for lowering the load to a safe position in case of power failure. The brakes are lifted off by oil pressure from the accumulator.
It is recommended to close the main shut-off valves marked pos no 315,1 and 315,2 during emergency lowering
The emerg.lowering can be stopped at any time by leting go of the lever to "stop" position again.
To emergency lower for a longer distance, start emergency pump to change the...

3.5.3 Luffing System

3.5.3.1 Pump

The main pump is of type variable displacement, axial piston, swashplate pump for hydrostatic transmission in closed circuit.

The oil flow from the pump is continuously variable from zero to max. by varying the pump displacement. Swiveling the swashplate does this. Swiveling the swashplate over centre position causes smooth reversal of the direction of flow.
A hydraulic joystick lever controls the pump displacement.

3.5.3.2 Boost Oil Circuit

Oil for the boost pump is supplied from the hydraulic oil reservoir and is pumped into the main circuit via a filter to compensate for leakage in valves, pump and motor. The boost oil circuit refills the hoist system with clean and cooled oil. The boost oil pressure can be adjusted on a valve by the main pump.

3.5.3.3 Motor Hidráulico

Existem dois motores hidráulicos no sistema da lança. Um dos motores é do tipo com pistões axiais cônicos, eixo ângular com deslocamento fixo. O outro motor é do tipo deslocamento variável, com pistões axiais cônicos, eixo articulado para sistema de circuito fechado.

A pressão do sistema e a posição da alavanca de controle determinam o deslocamento do motor.
O deslocamento é automaticamente ajustado para igualar ao requerido torque.

Quando a alavanca de controle é movida para fora da posição neutra, a motor hidráulico variável sempre parte com torque máximo (deslocamento máximo), e consequentemente move para o torque (deslocamento) necessário para equilibrar a carga. A velocidade é ajustada para que o torque mantenha força constante.

3.5.3.4 Controle da Velocidade da Lança

Movendo-se a alavanca de controle da posição neutra até o máximo, o deslocamento da bomba será aumentado proporcionalmente. A alavanca na posição máxima significa máxima vazão disponível.

Pelo mesmo tipo de movimento da alavanca, os motores diminuirão seu deslocamento até um mínimo.
Se a pressão do sistema exceder um valor limite pré- estabelecido (pressão de corte do motor), a redução do deslocamento do motor irá cessar (torque equalizado) e um movimento posterior da alavanca irá comandar apenas o deslocamento da bomba.

3.5.3.3 Hydraulic Motor

There are two hydraulic motors in the luffing system of the type variable displacement, axial tapered piston, bent axis motor for closed loop systems.

The system pressure and the position of the control lever determine the motor displacement. The displacement is automatically adjusted to match the required torque.

When the control lever is moved out of the neutral position, the variable hydr. motor always starts with max. torque (max. displacement), and then moves to the torque (displacement) necessary to balance the load. The speed is adjusted to the torque to maintain constant power.

3.5.3.4 Luffing Speed Control

By moving the control lever from neutral position towards maximum, the pump displacement will be increased proportionally. Control lever in max. position = max. available flow.

By the same movement on the control lever, the motors will reduce theirs displacement towards min.
If the system pressure exceeds a preset value (motor cut off pressure), the reduction of motor displacement will stop (matched torque) and further movement of the lever will control the pump displacement only.

3.5.3.5 Freios

O maquinário da lança possui os seguintes sistemas de freio.

a) Freio hidráulico por meio de orifícios calibrados e válvulas do contrapeso contrário na transmissão hidráulica. O PLC controla aceleração e o retardo.

b) Dois freios multi-discos acionados por molas, montado no eixo da redutora. Os freios são automaticamente operados por um sinal da alvanca de comando. A operação do freio também é afetada pela baixa pressão do sistema (precaução contra o rompimento de mangueiras).

3.5.3.6 Proteção contra Sobrecarga

A válvula de corte fará com que a bomba reduza sua vazão a zero se a pressão exceder a um valor especificado, pré-setado, evitando que o guincho levante cargas mais pesadas que a carga de trabalho.

3.5.4 Sistema De Giro

3.5.4.1 Bomba

A bomba principal é do tipo de deslocamento variável, pistão axial, de pratos, para transmissão hidrostática em circuito fechado.

O fluxo de óleo da bomba é infinitamente variável desde zero até o máximo pela variação do deslocamento da bomba. Isto é feito pela inclinação do prato. Inclinado-se o prato com relação à posição central provoca uma suave reversão do sentido do fluxo.

O deslocamento da bomba é controlado por uma alavanca tipo "joystick".

3.5.3.5 Brakes

The luffing machinery has the following brake systems:

a) Hydraulic braking by means of counter balance valves in the hydraulic transmission. The PLC control acceleration and retardation.

b) Two spring activated multiple-disc brake mounted on the luffing gear drive shaft. The brakes are automatically operated by signal from the control lever. The brake operation is also affected by lower system pressure (hose burst precautions).

3.5.3.6 Overload Protection

The "cut-off" valves cause the pump to reduce its volume to zero if the pressure exceeds a preset value,and prevents the luffing winch from pulling more than the design load.

3.5.4 Slewing System

3.5.4.1 Pump

The main pump is of type variable displacement, axial piston, swashplate pump for hydrostatic transmissions in a closed circuit.

The oil flow from the pump is infinitely variable from zero to max. by varying the pump displacement. Swiveling the swashplate does this. Swiveling the swashplate over centre position causes smooth reversal of the direction of flow.

A hydraulic joystick lever controls the pump displacement.

3.5.4.2 Circuito de Óleo de Recalque

O óleo para a bomba de recalque é suprido a partir de um reservatório de óleo hidráulico, sendo bombeado no circuito principal via um filtro para compensar vazamentos nas válvulas, bombas e motor. O circuito de óleo de recalque, sob pressão, abastece o sistema de içamento com óleo limpo e resfriado. A pressão de óleo de recalque pode ser ajustada numa válvula pela bomba principal.

3.5.4.3 Motores Hidráulicos

O sistema de giro possui 2 motores hidráulicos do tipo de deslocamento fixo, pistão axial, eixo articulado.

3.5.4.4 Controle da Velocidade de Giro

Movendo-se a alavanca de controle para fora da posição neutra, inicia-se o movimento de giro. A velocidade de giro é proporcional ao fluxo de óleo, o qual por sua vez depende da posição da válvula proporcional do “joystick”. A bomba é dotada de uma válvula de corte, para proteger o sistema de sobrecargas nos picos de pressão. Sea pressão do sistema exceder um valor pré-estabelecido na válvula de corte, a bomba é direcionada para o mínimo deslocamento. Com isso, a velocidade de giro é limitada conforme o torque de giro.

3.5.4.5 Freios

O mecanismo de giro possui os três seguintes sistemas de freio:

a) Freio hidráulico por meio de orifícios calibrados e válvulas de pressão de segurança na transmissão hidráulica.

b) Um freio Multi-Discos mecânico, acionado por molas, montado na redutora.

3.5.4.2 Boost Oil Circuit

Oil for the boost pumps is supplied from the hydraulic oil reservoir and is pumped into the main circuit via a filter to compensate for leakage in valves, pump and motor. The boost oil circuit refills the system with clean and cooled oil. The boost oil pressure can be adjusted on a valve by the main pump.

3.5.4.3 Hydraulic Motors

The slew system has two parallel hydraulic motors of type axial piston, bent axis, with fixed displacement.

3.5.4.4 Slew Speed Control

Slew motion will start by moving the control lever out of neutral position Slew speed is proportional to oil flow, which again is given, by the position of the proportional valve.
The pump is equipped with "cut-off" valves, which protect the system against overload due to pressure peaks in the system. If the pressure exceeds the pre-set pressure on the "cut-off" valves the pump is angled towards min. displacement.
By this, slew speed is limited in accordance to slew torque.

3.5.4.5 Brakes

The slewing machinery has the following brake systems:

a) Hydraulic braking by means of nozzles and pressure safety valves in the hydraulic transmission.

b) Mechanical, spring activated multiple-disc parking brakes between each hydraulic motor and gear.

Geralmente os freios mecânicos são aplicados quando o motor principal está parado e estarão desligados quando o motor estiver em funcionamento, Na partida do motor, o freio se libera ao primeiro movimento do giro. Eles podem ser manualmente aplicados por uma pedal na cabine do operador a qualquer tempo e assim permanecerão até o primeiro movimento do giro, por sua vez assim permanecendo, desaplicados, até seu novo acionameto.

Generally, the mechanical brakes are on when the main motor is stopped and off when the main motor is running. When the motor is started, the brakes lift off at the first slewing motion.
The brakes can be engaged manually by a foot pedal by the driver's chair at any time. The brakes will be on until the first slewing motion and after that stay off.

3.5.4.6 Proteção contra Sobrecarga

a) O sistema de giro é equipado com válvulas hidráulicas de segurança controladas diretamente, nos lados A e B, de forma a proteger o sistema de picos de pressão e das altas cargas externas do giro.

b) A válvula de corte fará com que a bomba reduza sua vazão a zero se a pressão exceder um valor especificado, pré-setado, evitando que o mecanismo de giro faça o movimento sob um torque mais forte que o de projeto.

3.5.4.6 Overload Protection

a) The slewing system is equipped with direct controlled pressure safety valves on both A and B side to protect the system against overloads due to pressure peaks in the system and high external slewing loads.

b) The cut-off valves in the pump, causing the pump to reduce its volume to zero if the pressure exceeds a preset value, prevents the slewing machinery from slewing by a larger torque than the design torque.

3.5.5 Sistemas Auxiliares

3.5.5.1 Bomba Auxiliar

A bomba auxiliar é do tipo deslocamento variável, pistão axial, regulada, com pratos. Fornece óleo pressurizado aos acumuladores.

3.5.5.2 Acumuladores

O sistema hidráulico incorpora quatro acumuladores, cada qual com seu propósito.

Dois acumuladores do pistão são projetados fornecer o óleo do impulso à liberação da emergência (ER) e à emergência que abaixa o sistema (EL) e a fonte do óleo aos freios durante uma falha de poder.

3.5.5 Auxiliary Systems

3.5.5.1 Auxiliary Pump

The auxiliary pump is a variable displacement, axial piston, pressure regulated swashplate pump. The auxiliary pump supplies oil/pressure to the accumulators.

3.5.5.2 Accumulators

The hydraulic system incorporates four accumulators, each with a different purpose.

Two piston accumulators are designed to supply boost oil to the emergency release (ER) and emergency lowering (EL) system and supply of oil to the brakes during a power failure.

A carga pode ser liberada ou abaixada de modo controlado, desde que o acumulador esteja fornecendo óleo sob pressão para os motores hidráulicos, sem risco de danos a estes por cavitação. Os sistemas de ER e EL são descritos na seção 3.5.2.8 e 9.

Um acumulador de pistão fornece pressão de óleo para o cilindro de parada da lança para ré, sistema descrito na seção 3.5.5.5.

Um acumulador da bexiga fornece o óleo para umedecer a pressão do impulso

Para checar a pressão dos acumuladores e recarregar veja Instruções de Manutenção, procedimento 4.24.

3.5.5.3 Filtros

Há 5 filtros com tamanho de engranzamento 2 meu ABS nos sistemas hidráulicos. Um para cada linha do impulso, um para o sistema auxiliar e o sistema de emergência, e 2 para o circuito do retorno.
Os filtros são fornecidos com um indicador de pressão mecânico de diff. - do tipo "pop-up".
Os elementos de filtro são baseados na fibra inorgánica.

3.5.5.4 Resfriador de Óleo

O resfriador é uma unidade com radiador simples para óleo hidráulico. O ventilador é acionado por um motor elétrico.
Uma válvula de desvio montada dentro do resfriador automaticamente controla a pressão de desvio (5 bar).
A velocidade do ventilador pode ser ajustada manualmente

As long as the accumulator supplies oil to the hydraulic motors, the load can be released or lowered in a controlled manner without the motors being damaged by cavitation. The ER and EL system is described under section 3.5.2.8 and 9.

A piston accumulator provides oil pressure to the boom backstop cylinder.
The system is described in section 3.5.5.5.

A bladder accumulator provides oil to damp the boost pressure

For checking the accumulator pressure and refilling see Maintenance Instructions, procedure 4.24.

3.5.5.3 Filters

There are 5 filters with mesh size 2 my ABS in the hydraulic systems. One for each boost line, one for the auxiliary system and emergency system, and 2 for the return circuit. The filters are supplied with a mechanical diff. pressure indicator of "pop-up"- type. The filter elements are based on inorganic fibre.

3.5.5.4 Oil cooler.

The cooler is a single radiator cooler unit for hydraulic oil. A hydraulic motor drives the cooler fan.
A built-in "by-pass" will automatically control the bypass pressure (5 bar)
The fan speed can be adjusted manually

3.5.5.5 Cilindro do Batente da Lança

Para evitar que a lança pare abruptamente devido a forte vento de proa quando ela estiver em ângulo acentuado, o guindaste está equipado com um sistema de parada do movimento para ré que automaticamente a força para fora. Consiste de um cilindro conectado a um acumulador hidráulico.

Com o cilindro totalmente estendido (a lança não está em contato com o mesmo), a pressão no sistema é mantida em 30 bar. O acumulador conterá então uma pequena quantidade de óleo.

Quando o cilindro é comprimido, o óleo será pressurizado no acumulador, e a pressão irá progressivamente aumentar até uns 150 bar, com o cilindro totalmente comprimido.

Quando a lança é novamente abaixada, o óleo irá retornar para o cilindro, pressionando a lança para fora. O acumulador é dimensionado para ter características de força razoável versus deslocamento para o cilindro. A pressão máxima no sistema é limitada por uma válvula de alívio, de segurança, a 180 bar.

3.5.5.6 Sistema de Acionamento de Emergência

O guindaste é fornecido como uma unidade de acionamento de emergência (EPP) para uso durante falta de energia.

3.5.5.7 Tanque de Óleo Hidráulico

O tanque de óleo hidráulico possui uma capacidade total de aproximadamente 1000 litros. Sobre condições normais de funcionamento fluirá aproximadamente 400 litros por minuto.
Isto significa que o óleo ficará no mínimo 2 minutos no tanque antes de circular novamente. Barreiras internas previnem o óleo de ir diretamente da entrada para a saída.

3.5.5.5 Boom Backstop Cylinder

To prevent the boom from stalling due to head wind at high boom angle, the crane is equipped with a hydraulic backstop system that pushes the boom out. The boom backstop system consists of a plunger cylinder connected to a accumulator.

When the cylinder is fully extended (boom not in contact with the cylinder), the pressure in the system is maintained at 30 bar. The accumulator will then contain a small amount of oil.

When the cylinder is compressed, the oil will be pressed into the accumulator, and the pressure will increase progressively up to approx. 150 bar when the cylinder is fully compressed.

When the boom is lowered again, the oil will return to the cylinder and press the boom out. The accumulator is dimensioned to give a suitable force versus displacement characteristic for the cylinder. Max. pressure in the system is limited by a safety release valve with set point 180 bar.

3.5.5.6 Emergency Drive system

The crane is provided with an emerg. power pack (EPP) for use during power failure.

3.5.5.7 Hydraulic Oil Tank

The hydraulic oil tank has a total capacity of approx. 1000 litres. Under normal running conditions there will be a circulation of about 500 litres per minute. This means that the oil will stay at least 2 minutes in the tank before going into circulation again. Internal bafflers prevent the oil from going directly from inlet to outlet.

Inspeções visuais do interior do tanque podem ser efetuadas através de uma escotilha para inspeção (boca de lobo). O tanque é equipado com um distribuidor da sucção com uma torneira isolante. Todas as saídas são supridas de válvulas de bola para isolação do tanque durante manutenção do sistema hidráulico.

NB: Se as válvula principai de saída forem fechadas com o guindaste funcionando, o sistema hidráulico pode vir a ser severamente danificado.

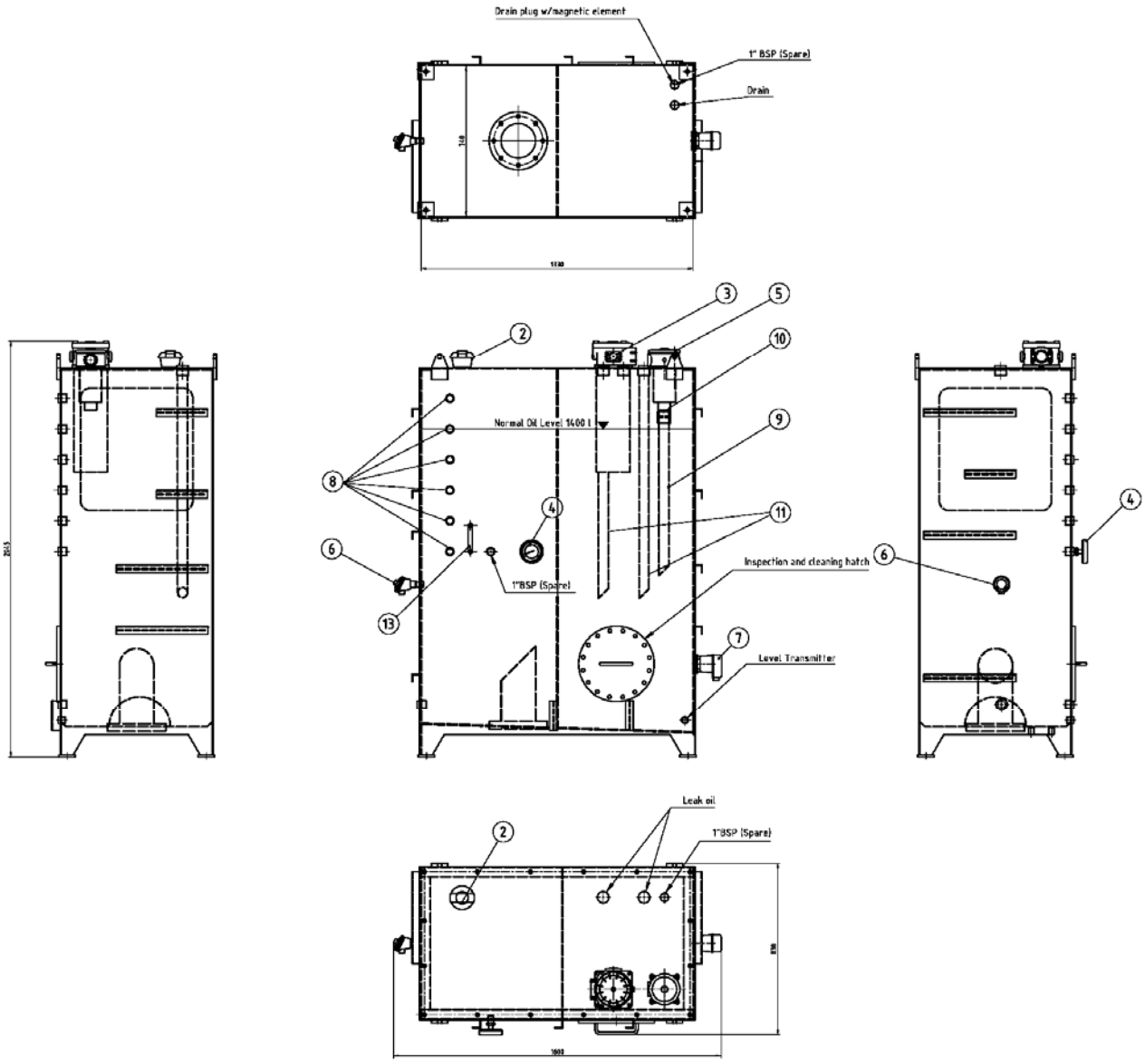
A monitoração manual do reservatório é feita por visores de nível e por um indicador de temperatura. Uma chave de nível e um elemento de temperatura PL-100 são conectados ao PLC, e este provê alarmes e aquecimento do óleo baseado nestes sinais. Sob condições normais, o nível do óleo deve atingir o segundo visor a partir do topo, e a temperatura não excederá 60 ^{o}C

Visual inspection of the tank interior can be carried out through an inspection hatch (manhole). The tank is equipped with a suction manifold with an isolating cock. All outlets are provided with ball valves for isolation of the tank during maintenance of the hydraulic system.

NB: If the main outlet valve 1 is closed when the crane is running the hydraulic system may be severely damaged.

Manual monitoring of the hydraulic reservoir is done evel sight glasses and a temperature indicator on the tank do. A level switch and a Pt-100 temperature element are connected to the PLC and the PLC provides alarms and oil heater control based on the signals. Under normal conditions, the oil level shall reach the second sight glass from the top, and the temperature shall not exceed 60^{o}C.

Figura 3.5-1 Tanque de Óleo Hidráulico **Figure 3.5-1 Hydraulic oil tank**



POS.	QTY.	DESCRIPTION	MATERIAL	DIMENSIONS	DRAW.NO.	REMARKS	WEIGHT
13	1	Level switch					0,2
12	1	Return filter				LAUTOM	6
11	2	Pipe G42 (Leak Oil)	AISI 316L	42 x 2 l=1060			7,5
10	2	Fittings GAI 42-LR		G 1 1/2"			0,5
9	2	Pipe G42	AISI 316L	42 x 2 l=800			5,8
8	6	Level glass					1
7	1	Heater				HE122	10
6	1	Temperature transmitter				TT119	1
5	2	Return filter					10
4	1	Temperature Indicator					0.5
3	1	Return filter				LAUTOM	6
2	1	Tank breather					2
1	1	Oil tank			S6013		430

3.6 SISTEMA ELÉTRICO

3.6.1 Geral

3.6.1.1 Descrição Geral

As seguintes alimentações são providas pela plataforma.
220V 60Hz, 1 ph luzes de emergência
220V 60Hz, 3ph fonte de Aux.power
220V 60Hz, 1 fase Sistema de Alerta p/Aeronaves
480V 60Hz, 1 fase Força Principal
480V 60Hz, 3 fase Força de Utilidades

A alimentação elétrica interna do guindaste é:
+/- 10V DC Alavanca de controle.
12V DC UHF/VHF assento do operador e radio/CD.
24V DC Sistema de controle e limpador/lavador sist.

O suprimento de energia interna para 10 e 12 VDC é fornecida pelos transformadores internos.

O terra protetor (PE) e conectado em uma estrutura principal em ambos os lados da unidade do anel coletor (ambos os lados do rolamento de giro) e instalados como barramento terra em todas as caixas de junção e gabinetes elétricos. Um sistema de aterramento é instalado separadamente para toda a instrumentação.
Para o desligamento e completa isolação elétrica do guindaste será necessária a isolação do fornecimento de energia principal para o guindaste e sistema de aviso de aeronaves.
A isolamento é ativado deligando-se o suprimento de energia para o guindaste a partir dos quadros de distribuição da plataforma. O pacote de baterias possui um módulo que é controlado pelo sistema da plataforma.

3.6.1.2 220V 60Hz Aviso de Aeronaves

NA!

3.6 ELECTRIC SYSTEM

3.6.1 General

3.6.1.1 General description

The following power supplies are feed from the platform:
220V 60Hz, 1 ph Emergency Lights
220V 60Hz, 3ph Aux.power supply
220V 60Hz, 1 ph. Aircraft Warning Lights
480V 60Hz, 1 ph. Main Power Supply
480V 60Hz, 3 ph. Emergency Power Pack

The internal power supply in the crane is:
+/- 10V DC Joy sticks
12V DC UHF/VHF, drivers chair and radio/DC
24V DC Control system and wipers/flushing syst.

The internal power supplies for 10 and 12V DC is feed from internal transformers.

The Protective Earth (PE) is connected to the main structure on both sides of the slipring unit (both sides of the slewing bearing) and installed as earth bars in all junction boxes and cabinets. It is installed separate earthing system for all instrumentation.

A shutdown and complete electric isolation of the crane will require isolation of the main power supply to the crane and the supply to the Heliwarning system. Shutting down the crane power supplies from the platform's distribution boards activates the isolation.

3.6.1.2 220V 60Hz Heliwarning

NA!

3.6.1.3 220V 60Hz Luzes de Aviso Aeronáuticas

As luzes de aviso aeronáuticas são alimentadas diretamente deste suprimento. As luzes são constantemente energizadas para dar aos pilotos de helicópteros informações sobre a posição do guindaste.
Este circuito é projetado para Zona 1, por isso o sistema não precisa ser desligado com gás na área.

3.6.2 Distribuição Da Força Principal

A fonte de alimentação no guindaste é distribuída de dois armários. O armário do acionador de partida do motor no quarto de motor, e o painel de controle da cabine

O armário do acionador de partida do motor tem um interruptor principal para o motor. Este interruptor tem um punho separado na parte externa da porta de armário.

Um interruptor no painel de controle da cabine pode desligar a placa de distribuição da cabine. Este interruptor é ficado situado dentro do painel/armário

Disjuntores para os soquetes de saída, iluminação e aquecimento possuem relés de falha do terra separados. Falhas de aterramento em um circuito não permitirá a desconecção dos outros.
Todos os disjuntores possuem módulos de alarme separados, o qual fornecerá o alarme para o guindasteiro no CCD, se o disjuntor desarmar.

NB! Se os disjuntores na distribuição dos 24 VDC desarmarem, funções de segurança vitais podem não funcionar. É de grande importância que os erros sejam reparados e que todas as funções de segurança estejam funcionando antes de usar o guindaste

3.6.1.3 220V 60Hz Aircraft warning lights

The Aircraft Warning Lights is fed directly by this supply. The lights is constant powered to give the helicopter pilots information of the crane position. This circuit is designed for Zone 1, so the system does not have to be shut down with gas in the area.

3.6.2 Main Power Distribution

The power supply in the crane is distributed from two cabinets. The motor starter cabinet in the engine room, and the cabin control panel.

The motor starter cabinet has a main switch for the motor. This switch has a separate handle on the outside of the cabinet door.

A switch in the cabin control panel can switch off the cabin distribution board. This switch is located inside the panel/cabinet-

Circuit breakers for socket outlets, lighting and heating has separate earth fault relays. Earth fault in one circuit will with this system not lead to disconnection of another.
All circuit breakers have separate alarm modules, which will give the crane driver alarm on the CCD, if a circuit breaker should trip.

NOTE! If circuit breakers in the 24V DC distribution should trip, vital safety functions can be out of order. It is of great importance that errors is repaired or that it is made certain that no safety functions are out of order before further use of the crane.

Para informações de uso dos components elétricos, veja a descrição de funcionamento e operação- Capítulo 10.

3.6.3 Unidade Anel Coletor

O anel coletor está localizado em uma sala separada dentro da estrutura do guindaste. A unidade tem acesso pela escotilha da estrutura do guindaste e abaixo do adaptador do pedestal.
Os cabos da unidade do anel coletor são diretamente dirigidos para seus respectivos gabinetes e equipamentos. Acesso para as escovas e anéis coletores são obtidos pela remoção da cobertura de cima – veja instruções de manutenção.

A unidade do anel coletor e provida com sistemas de aterramento como as outras caixas de junção e gabinetes. Para informações sobre conexão e sistema de aterramento, veja "Diagrama de Conexão Externa".

INSTR.	**ANEL 24V DC X1/X2**
Anel 1-6	Laços do detetor do fumo/calor

INSTR.	**ANEL 24V DC X3/X4**
Anel 1-10	Detetores do gás, telphone

SEGURANÇA ANEL 24V DC X5/X6	
Anel 1-8	Painel Ecos
Anel 9-10	sobressalentes

For information of use of electrical components, see functional and operators description chapter 10.

3.6.3 Slip Ring Unit

The slip ring unit is located in a separate room in the crane frame. The unit is accessible via the hatch in the crane frame, and from below in the pedestal adapter.
The cables from the slip ring unit are routed direct to the respective cabinet/equipment. Access to brushes and slip rings are obtained by removing the top cover – see maintenance instructions.

The slip ring unit is provided with earthing systems as other cabinets and junction boxes. For information of connection and earthing system, see "External Connection Diagram".

INSTR. RINGS 24V DC X1/X2	
Ring 1-6	Smoke/Heat detector loops

INSTR. RINGS 24V DC X3/X4	
Ring 1-10	Gasdetectors, telphone

SAFETY RING 24V DC X5/X6	
Ring 1-8	Ecos Panel
Ring 9-10	Spare

FORÇA	480V / 220V v 60Hz X8	POWER 480V / 220V v 60Hz X8	
Anel 1-4	Sobressalentes	Ring 1-4	Spare
Anel 5-6	220V Luzes de advertência do avião	Ring 5-6	220V Aircraft warning lights
Anel 7-8	220V Luzes de emergência	Ring 7-8	220V Emergency lights
Anel 9-11	220V Emergência	Ring 9-11	220V Emergency
	220V Sobressalentes		220V Spare
	480V Emergência		480V Emergency
Anel 12-14	480V Bloco de poder da emergência	Ring12-14	480V Emergency power pack
Anel 15-17	480V Fonte de alimentação principal	Ring 15-17	480V Main power supply

3.7 SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DO GUINDASTE

3.7.1 Descrição Geral

O sistema de controle e monitoração do guindaste é baseado em equipamentos eletrônicos. Todos os sistemas são mais ou menos integrados com os outros e consistem de:

- Sistema de controle principal PLC (p/ válvulas, chaves-limites, etc.).
- Sistema de alarmes do guindaste
- Sistema para o nível do gancho e para o ângulo de giro.
- Sistema de monitoração de fogo e gás (ref. item 3.9).
- Sistemas de comunicação (ref. item 3.8).
- Sistema de indicação da carga (ref. item 3.7.10).

O computador principal do sistema é o PLC do guindaste. Todas as unidades de controle, chaves, etc. são ligadas a este PLC. O PLC varre continuamente todos os sinais de entrada e calcula informações adicionais baseado nos dados de entrada e naqueles armazenados, tomando ações a partir deste conjunto, através de seus módulos de saída. Estes sinais de saída controlam numerosas válvulas, luzes, sinais, etc.

O Painel de Cointrole da Cabine (PCC) está localizado na cabine de operador do guindaste (cabine de comando) e contém o PLC, amplificadores e outros componentes eletrônicos de interface. Todos os sinais são em 24VDC ou abaixo.

3.7 CRANE CONTROL AND MONITOR SYSTEM

3.7.1 General Description

The crane control and monitoring system is based on electronic systems. All systems are more or less integrated in each other and consists of:

- PLC main control system (for valves, limit switches etc.)
- Crane alarm system
- System for slewing angle
- Fire and Gas monitoring system (ref. item 3.9)
- Communication systems (ref. item 3.8)
- Load indication system (ref. item 3.7.10)

The systems main computer is the crane's programmable logic controller (PLC). All control units, switches etc. are connected to this PLC. The PLC is scanning all input signals and calculates additional information based on input and stored data, and make actions out of this informations. The PLC then gives the required actions through its output modules. These output signals controls numerous valves, lamps, displays etc.

The crane`s Cabin Control Panel (CCP) is located in the driver's cabin and contains PLC, amplifiers and all other electronic interface components. All signals is 24V DC or lower.

3.7.2 Controlador De Lógica Programável (PLC)

3.7.2.1 Geral

O PLC é do tipo Siemens 315-2DP. Este é um computador baseado módulo.

O processador e memória são o cérebro do sistema e contém todos os programas e informações necessárias para controlar e gerenciar o sistema em funcionamento.

3.7.2.2 Sinais de entrada e saída

Em geral, pode-se dizer que todos os alarmes de entrada ativa um LED no PLC enquanto o guindaste estiver em funcionamento. Todas as saídas para relés ativam um LED no PLC quando ativas.

3.7.2.3 Estrutura de programas do PLC

Os programas são escritos no código baseado em blocos da função.

O programa é construído acima nos módulos. Isto a fim ter o segregation mais fácil entre os sistemas de controle.

3.7.2.4 Funções lógicas

a) Geral

O programa PLC e seus comentários contêm a exata descrição de todas as funções lógicas. A seguir é dada uma descrição das funções lógicas mais importantes para controle e monitoração do guindaste (limites, freios, e válvulas de limitação).

3.7.2 Programmable Logic Controller(PLC)

3.7.2.1 General

The PLC's is of type Siemens 315-2DP. This is a module based computer.

The processor and memory is the "brain" in the system and contains all programs and information required to control and run the system.

3.7.2.2 Input and output signals

In general, one may say that all input alarms activates a light diode on the PLC as long as the crane is running. All relay outputs activates a light diode on the PLC when active.

3.7.2.3 PLC program structure

The programs are written in code based on function blocks.

The program is built up in modules. This in order to have easier segregation between the control systems.

3.7.2.4 Logic functions

a) General

The PLC program and its comments contain the complete and exact description of all logic functions. The following is a description of the most important logical functions for control and monitoring of the crane (limits, brakes and system valves).

b) Freio de Içamento

O freio a disco de içamento é controlado diretamente por pressão hidráulica piloto apenas. No entanto, em certas situações, o sistema eletrônico pode automaticamente desaplicar os freios, por exemplo no modo"operação com embarcações". Uma alta saída do PLC aciona um solenóide.

As seguintes funções principais são aplicáveis:

- "Desligar", quando modalidade do elevador do mar
- Desligar", quando estiver sendo usado os sistema de tensão constante.

c) Controle do limite de içamento

É implementado um sistema de definição de limites para evitar movimentos para cima ou para baixo após ter sido alcançada a posição comandada (joystick em neutro). O sistema, em situação limite, irá também setar os sinais de controle a zero (drenando a pressão piloto).

As seguintes situações irão dar uma parada em função de limite para o içamento:

- Limite superior excedido.
- Limite inferior excedido.
- Cabo frouxo, solecado.

Para se estivar o conjunto de içamento é necessário sobrepujar o limite superior, mediante chave especial de comando (mesma chave para by pass de fins de curso) na caixa da alavanca de controle. Tais limites não devem ser normalmente sobrepujados. É possível, entretanto, através de uma de botão de pressão especial situated no painel de operador (desligar fins de curso) desativar todos os limites. Esta facilidade se destina unicamente a serviços de manutenção.

b) Hoist brake

The hoist disc brake is controlled by a hydraulic pilot pressure directly. However, in certain circumstances the electronic system may lift off the brakes (f.ex. in over ship mode) automatically. High output from PLC gives power to solenoid.

The following main functions are applicable:

- "Off" when sealift mode
- "Off" when using Constant Tension System.

c) Hoisting limit control

The system for definition of limits for the hoist is implemented to avoid up/down movements after having reached the "ordered" position (joystick in zero). The system will in a "limit situation" also set the control signals to zero (draining of pilot pressure).

The following situations will give (limit) stop for the hoist:

- Upper limit exceeded
- Lower limit exceeded
- Slack wire

In order to stow the hoist, the upper limit must be overrided by activating a special override push button on the control lever (same button as for override boom down).
These limits shall normally not be overrided. It is, however, possible to override all limits by using a special push-button on the operator panel (override limits). This possibility is for service purpose only.

d) Controle do limite de elevação da lança

As funções ligadas aos limites da lança são controladas da mesma forma que as do içamento. As seguintes situações irão dar uma parada em função de limite para o içamento:

- Limite superior excedido.
- Limite inferior excedido.

Para se estivar a lança é necessário sobrepujar o limite inferior, mediante chave especial de comando (botão by pass fins de curso), situado no braço direito da poltrona do operador . Tais limites não devem ser normalmente sobrepujados, é possível, entretanto, através de uma botão de pressão especial situated no painel de operador (desligar fins de curso) desativar todos os limites. Isto se destina unicamente a serviços de manutenção.

e) Controle do limite do movimento de giro.

O guindaste não está dotado de tais limites.

f) Operacão com Barco de Resgate

NA

d) Boom hoisting limit control

Functions connected to boom limits are controlled in same way as hoist. The following situations will give (limit)stop for the boom:

- Upper limit exceeded
- Lower limit exceeded

In order to stow the boom, the lower limit must be overrided. This is possible by activating a special "override boom down" push button on the control lever These limits shall normally not be overrided. It is however possible to override all limits by using a special push-buton on the operator panel. This possibility is for service purpose only.

e) Slew movement limit control

The crane is not equipped with limit switches for the crane's slew movement.

f) MOB boat operation

NA

3.7.3 Sistema De Controle Proporcional Das Bombas E Motores Hidráulicos

3.7.3.1 Geral

O controle proporcional dos diferentes circuitos hidráulicos são baseados no PLC. O sistema hidráulico é baseado nas várias bombas e motores nos sistemas de circuito fechado. Para controlar os movimentos e velocidades do guindaste, o relevante fluxo do volume da bomba deve ser regulado para o nível "requerido". Os vários motores com deslocamento variável são usados para atingir máxima velocidade/combinações de carga. Somente os motores de giro são motores "fixos'.

O uso de uma válvula de controle proporcional da pressão, que é controlada através de um amplificador, regula a bomba. O sinal de entrada do amplificador é proveniente do PLC. Como referência é usada uma alavanca de controle (Joystick) com sinal de saída de ± 10V DC.

Motores variáveis são usados para ambos os içamentos auxiliar/principal e lança. Estes motores são regulados da mesma maneira que as bombas, mas sem dependência direcional (somente volume). Máxima velocidade é atingida pela capacidade volumétrica das bombas.

3.7.3.2 Sistema para Regular o Guincho de Içamento.

O sistema para Içamento é baseado no sinal do joystick vindo do guindasteiro para o PLC e controla o sinal vindo do PLC através de um amplificador-válvula solenóide, o qual controla a bomba. O motor é igualmente controlado. Todos os amplificadores são controlados pelo PLC através dos sinais de entrada com ± 10V DC. O programa é descrito a seguir:

3.7.3 System for Proportional Control of Hydraulic Pumps and Motors

3.7.3.1 General

Proportional control of the different hydr. Circuits are based on a PLC. The hydr. System is based on variable pumps and motors in closed circuits/systems. To control a crane's movement/speed, the relevant pump volume flow must be regulated to the "requested" level. Variable displacement motors is used to achieve max. speed/load combination. Only slewing motors are "fixed" motors.

Using a proportional pressure control valve, which is controlled by an amplifier, regulates the pumps. The amplifier-input signal comes from the PLC. As reference is used a control lever (joystick) with ± 10V DC output signal.

Both on Hoist and Boom Hoist variable motors are used. These motors are regulated in the same way as the pumps, but without directional dependence (volume only). Max. speed is by this achieved by the pumps volume capacity.

3.7.3.2 System for Regulation of Hoisting Winch

The system for Hoisting is based on joystick signal from the crane driver to PLC and control signal from the PLC through an amplifier to a proportional-solenoid valve, which controls the pump. The motor is equally controlled. All amplifiers are controlled from the PLC by ± 10V DC input signals. The program for the hoisting winch can be described as follows:

a) Válvula Prop."up" bomba de içamento.

Controle proporcional 0-10 VDC do PLC. O sinal acompanha a posição da alavanca de controle por um tempo definido de atrazo. A posição máxima dará efeito máximo na válvula em operação normal.
No "excedido limite p/ cima" o sistema ajusta o sinal relevante para zero indiferente da posição da alavanca.
Dando força para içamento p/ cima quando a entrada indica modo p/ cima indiferente da posição da alavanca (não zero) (press. Sist. Memória).

b) Válvula proporcional da bomba de içamento "abaixo":

- Controle proporcional 0-10VDC do PLC. O sinal vindo do PLC segue um tempo definido ± 10V DC para o amplificador gerar 200-800mA para a válvula proporcional.
- No "excedido limite p/ baixo", o sistema ajusta o sinal relevante para zero indiferente da posição da alavanca.

c) Válvula proporcional do motor de içamento:

- Controle proporcional 0-10 VDC do PLC. O sinal segue a posição da alavanca. Máx. Posição dará todo o efeito da alavanca na válvula em operação normal.

No "excedido limite", o sistema ajusta o sinal relevante para zero indiferente da posição da alavanca.

d) "Abilitar" Sinal da Bomba de Içamento

- Controle lig./desl. (24 VDC) sinal de saída do PLC. Os amplificadores são ativados para permitir força para as válvulas proporcionais. Os amplificadores são desativados quando o sinal (alavanca) é setada para zero no limites/erros. No início de parada o sinal é setado para "0" indiferente da posição da alavanca.

a) Prop. Valve "up" hoisting pump:

Proportional control 0-10 V DC from PLC.
The signal is following the lever position per a defined time delay. Max lever pos. will give full effect on the valve in normal operation.
At "Upper limit exceeded" the system sets relevant signal to zero regardless of lever position.
Gives power to hoist "up" when input indicates up modus regardless of lever position (not zero) (press. Memory syst.)

b) Prop. Valve "down" hoisting pump:

- Proportional control 0-10 VDC from PLC. The signal out from PLC is following a defined ramp time. ± 10V DC into the amplifier generate 200-800mA out to the prop. Valve.
- At "Lower limit exceeded", the system sets relevant signal to zero regardless of lever position.

c) Prop. Valve hoisting motor:

- Proportional control 0-10 VDC from PLC. The signal is following the lever position. Max. leverpos. Will give full effect on the valve in normal operation.

At "limit" exceeded", the system sets relevant signal to zero regardless of lever position.

d) "Enable" Signal hoisting pump:

- On/off control (24 VDC) from PLC output. The amplifiers are activated to allow power proportional valves. The amplifiers are deactivated when signal (lever) is set to zero and at errors/limits.
- At initiated stop the signal is set to "0" regardless of lever position.

e) Sinal do Joystick (alavanca)

Os manches estão comunicando-se com o PLC baseado no padrão de uma comunicação de Profibus.

f) Amplificadores (conversor proporcional I/O)

- Amplificadores especiais para controle da bomba com válvulas proporcionais e "feedback". Saída 200-800mA em dois "loops'. Os amplificadores são energizados pelo PLC por uma saída de ±10 VDC. A saída do PLC é normalmente reduzida assim como a corrente proveniente do amplificador que é de 700 mA.

3.7.3.3 Sistema de Regulagem do Guincho da Lança

O sistema é baseado no mesmo princípio do Içamento.

3.7.3.4 Sistema para Regulagem do Giro

O sistema de giro é de circuito fechado baseado na variação do deslocamento da bomba e do deslocamento fixo dos motores.

a) Válvulas Proporcionais direita/esquerda

- O mesmo do Içamento, mas tem o controle do sinal regulado para movimentos macios.

b) "Abilitar" relé da bomba de giro:

- O mesmo do Içamento.

c) Sinal do Joystick (Manete)

O mesmo do Içamento

e) Joystick (lever) signal:

The joysticks are communicating with the PLC based on the Profibus communication standard.

f) Amplifiers (prop. I/O converters):

- Special amplifiers for control of pump with proportional valves and feedback. Output 200-800 mA on two loops. The amplifiers are driven from PLC by ±10V DC outputs. The output from the PLC is normally reduced such that max current from the amplifier is 700 mA.

3.7.3.3 System for Regulation of Boom Hoist winch

The system for the boom is based on the same principle as for the hoist.

3.7.3.4 System for Regulation of Slewing

The system for swing is a closed system based on variable displacement pumps and fixed displacement motors.

a) Prop. valve right/left:

- Same as for hoist, but has regulated control signal for soft movements.

b) "Enable" relay slewing pump:

- Same as for hoist.

c) Joystick (lever) signal:

- Same as for hoist.

d) Amplificadores (conversor proporcional I/O):

- O mesmo do Içamento.

3.7.4 Sistema De Monitoração Da Carga

3.7.4.1 Rápida Descrição do Sistema

O sistema MOLDE-CRANE de indicação de carga é baseado em um PLC, incluindo um mostrador para a apresentação dos parâmetros de carga do guindaste.

O sistema consiste dos seguintes componentes principais: unidade PLC e monitor.

A tensão é medida com células de carga de alta performance. O PLC contém as facilidades necessárias para o processamento dos sinais.

Todos os parâmetros vitais e alarmes de limites serão disponíveis mesmo após um apagamento do sistema.

3.7.4.2 Células de Carga

Estas são medidores de deformação ultra sensíveis, instalados nos parafusos de cizalhamento. São hermeticamente fechadas para evitar influências do meio ambiente sobre os sinais.

As células não contêm partes móveis e dispensam qualquer manutenção.

d) Prop. I/O converters Amplifiers:

- Same as for hoist

3.7.4 Load Monitoring System

3.7.4.1 Short System Description

"MOLDE-CRANE" Safe Load Indication System is based on a PLC including a display unit for presentation of the crane load parameters.

The system consists of the following main components: PLC unit and a display unit.

Tension is measured with high performance load cells. The PLC contains required facilities for signal processing.

All vital parameters and alarm limits will be available even after a shut-down of the system

3.7.4.2 Load cells

The load cells are strain gauges installed in shear pin bolts. The cells are hermetically sealed to avoid environmental influence on the signal.

The load cells contains no movable parts and is maintenance free.

3.7.4.3 Sensor de Ângulo da Lança

Este sensor é um potenciômetro de 5KΩ, com um raio de ação de 0-120°. O sensor é linear de 0-120°.

Raio de ação:	120°
Voltagem:	10.6 VDC
Precisão:	0,1%
Linearidade:	0.25%
Faixa de temperatura:	(-50° C)-(+80° C)

3.7.4.4 Amplificador da Célula de Carga

O amplificador NOBEL BILT-3-HF converte um sinal da ordem de milivolts da célula em outro de 4-20mA.

3.7.4.5 Amplificador do Ângulo da Lança

O sensor de ângulo da lança possui 10 VDC fornecidos de uma interface separada. O sinal de saída do amplificador é de 0-10 V = 0-120°.

3.7.4.6 Unidade PLC

A unidade PLC é um Controle Lógico Programável padrão, modulado de acordo com os sinais aplicáveis de entrada e saída. A unidade possui um processador e é programada para condições definidas. A partir das situações e condições, são tomadas as ações necessárias e dadas as informações pertinentes. O programa é de suma importância para o comportamento do sistema.

O programa cíclico é produzido por PCD-Utilities, que é o sistema de código típico para fabricantes de PLC. Os módulos aplicáveis são detalhados no desenho "Diagrama de Conexões - PLC".

3.7.4.3 Boom Angle Sensor

This sensor is a 5 K ohm potentiometer, with a total range of 0-120 deg. The sensor is linear from 0-120 deg.

Measuring range	120°
Supply:	10.6V DC
Accuracy	0,1%
Linearity	0.25%
Temp range	(-50° C)-(+80° C)

3.7.4.4 Load Cell Amplifier

Nobel BILT-3-HF amplifier converts a millivolt signal from loadcell to a 4-20 mA current signal.

3.7.4.5 Boom Angle Amplifier

Boom angle sensor has 10V DC supplies from a seperate interface. Out put from amplifier is 0-10V = 0-120°.

3.7.4.6 PLC Unit

The PLC unit is a standard PLC (Programmeable Logical Control) which is modulized acc. to the applicable in- and output signals. The unit has a processor and is programmed to define conditions. From the conditions neccecary actions will be taken and neccecary information given. The program is of utmost importance for correct behaviour of the system.

The cyclic program is made by PCD-utilities which is the PLC manufacturers typical program code system. Modules applicable for the system is detailed on drwg. "PLC-System, Wiring Diagram".

3.7.4.7 Sistema de Vigilância Permanente (auto-proteção)

O Sistema Indicador possui uma auto-verificação dos sensores, hardware e software. Ocorrendo falha em algum componente, o operador será alertado através do PLC e do sistema geral de alarmes.

3.7.4.8 Indicador de Carga

Este é do tipo padrão National Oilwell Tem indicação digital de carga, raio, SWL e "SWL no mar". Possui indicação analógica e digital em porcentagem.

O indicador possui também um seletor de altura de onda e botoeiras para funções adicionais e calibração..

3.7.5 Registrador de dados do guindaste (registo do elevador)

Um registo do elevador é executado pelo uso do DOS-dirige 3964R. Esta é uma unidade que comunica-se com o PLC sobre uma ligação de série e o protokoll 3964R.



Figura 3.7-1 DOS-dirige 3964R
Figure 3.7-1 DOS-drive 3964R

3.7.4.7 Watchdog

Load indicator system has internal check of sensors, hardware and software. If any faults occure in some of the parts, the crane driver will be alarmed through PLC and general alarm system.

3.7.4.8 Load Indicator

This is a standard National Oilwell type. It has digital indication of load, radius, SWL and SWL sea. It has analog / digital indication of SWL in %.

The load indicator has also a wave height selector and push buttons for additional functions and calibration.

3.7.5 Crane Data Recorder (Lift logger)

A Lift Logger is implemented by use of a DOS-drive 3964R. This is a unit communicating with the PLC over a serial link and the protokoll 3964R.

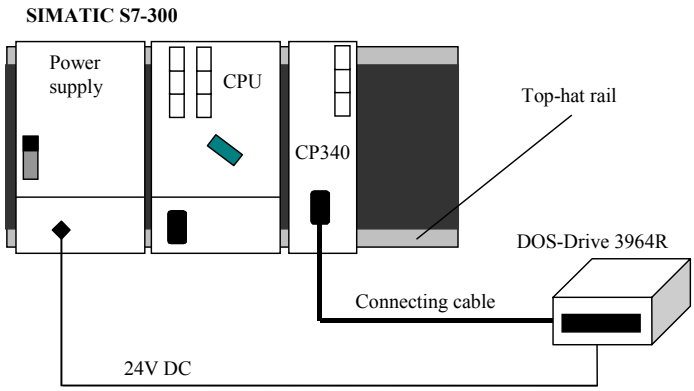


Figura 3.7-2 SIMATIC S7-300 e DOS- dirige 3964R
Figure 3.7-2 SIMATIC S7-300 and DOS-Drive 3964R

Os valores são armazenados nas limas que são escritas no Flashcard colocado no DOS-dirigem. Estas limas são lidas fàcilmente em um computador e podidas ser abertas em Excell. Figura 3.7-3 mostra o resultado após ter importado uma lima em Excell.

Values are stored in files which are written onto the Flashcard placed in the DOS-drive. These files are easily read into a computer and can be opened in Excell. Figure 3.7-3 shows the result after importing a file into Excell.

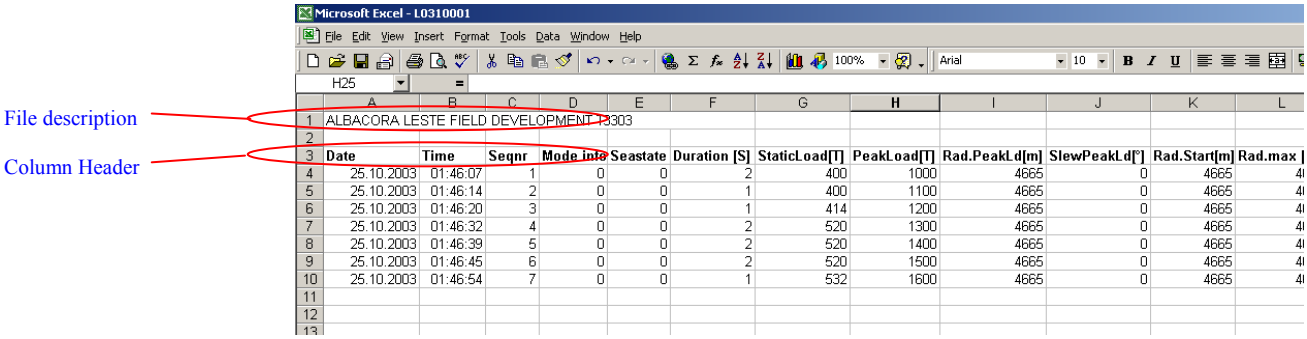


Figura 3.7-3 importando a Excell

Figure 3.7-3 Importing to Excell

Depois que cada levant-operação um jogo dos valores será escrita em uma lima no Dos-dirija a unidade. Para cada elevador uma linha nova dos valores é introduzida na lima ref. fig.3.7-3.

Uma lima conterá 99 linhas dos dados ou dos dados para 99 elevadores. Depois que o elevador 99 uma lima nova será gerado armazenando dos valores para o elevador 99 seguinte. Uma lima nova será gerada também quando o mês está mudando.

As limas geradas no DOS-dirigem são nomeadas após os seguintes ruels: L(year) (mês) (número).DAT
A primeira letra L indica que esta é uma lima a respeito do registro do elevador. Os dois primeiros números representam o ano, os dois números seguintes repr. o mês e os três últimos números são um número de série de 1 a 999. O extention da lima é DAT. cada vez que o sistema escreve à lima DOS-dirige gera um apoio da última lima com o extention. Figura 3.7-4 mostra quatro limas geradas de DOS-dirige.

After every lifting-operation a set of values will be written into a file on The DOS-DRIVE unit. For each lift a new line of values are inserted into the file ref. fig.3.7-3.

One File will contain 99 lines of data or data for 99 lifts. After 99 lift a new file will be generated for storing of values for the next 99 lift. A new file will also be generated when the month are changing.

The files generated on the DOS-drive is named after the following ruels:
L(year) (month) (number).DAT
The first letter L indicates that this is a file regarding lift log. The two first numbers represent the Year, the two next numbers repr. the month and the three last numbers is a serial number from 1 to 999. File extention is DAT. Each time the system writes to the file the DOS-drive generates a backup of the last file with the extention. Figure 3.7-4 shows four files generated from DOS-drive.

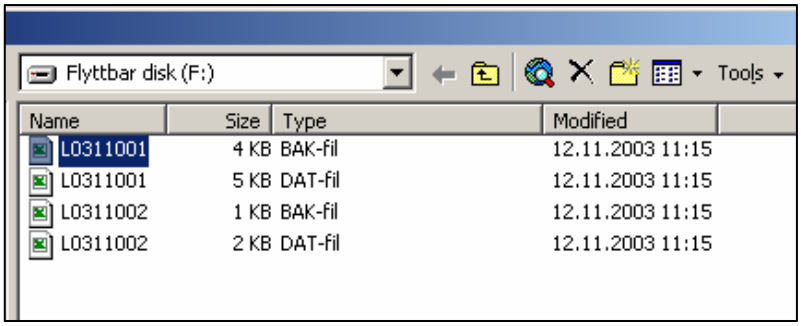


Figura 3.7-4 As limas geradas de DOS-dirigem.

Importar arquiva em Excell.

Ao importar limas de DOS-dirija em Excell seguem as etapas seguintes:

- Introduza o cartão flash no PCMCIA-slot em seu computador.
- Comece Excell e abra uma das limas no cartão flash.
- A mensagem que este não é um formato recognizable aparecerá, estala ESTÁ BEM e o "Wizard da importação do texto" em Excell serão começados. Neste wizard escolha o tipo da lima: Limitado estale sobre em seguida. E a seguinte janela aparecerá:

Figure 3.7-4 Files generated from DOS-drive.

Importing files into Excell.

When importing files from DOS-drive into Excell follow the next steps:

- Insert Flashcard into the PCMCIA-slot in Your Computer.
- Start Excell and open one of the files on the Flash-card.
- The message that this is not a recognizable format will appear, click OK and the "Text import Wizard" in Excell will be started. In this Wizard Choose filetype: Delimited click on Next. And the following window will appear:

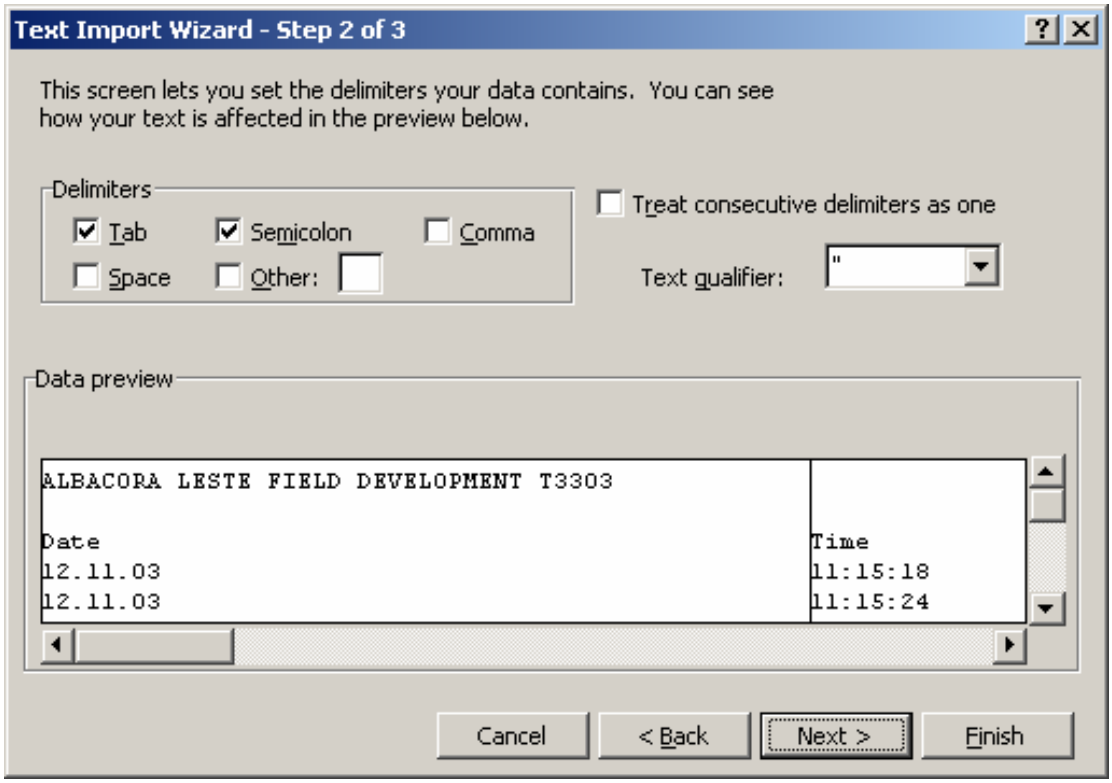


Figura 3.7-5 Wizard da importação do texto

Escolha a aba e o semicolon dos delimitadores. Estale sobre o revestimento e a lima será importada corretamente. Figura 3.7-3 é um exemplo em como os valores coletados aparecerão após importar no excell.

Figure 3.7-5 Text import wizard

Choose Delimiters Tab and Semicolon. Click on Finish and the file will be imported correctly. Figure 3.7-3 is an example on how the collected values will appear after importing into excell.

The following values are logged into the system:

Date:	Date when start of sequens.
Time:	Time when start of sequens
Seq.nr:	Serial number of sequence (0 - 32768, wraparound)
Mode info:	Whip: 11= Normal, 12= Sealift, 13= Personnel lift Main: 21=Normal, 22= Sealift, 23= Personnel lift
Seastate:	1=0.0M, 2=0.5M, 3=1.0M, 4=1.5M, 5=2.0M, 6=2.5M, 6=3.0M, 7=3.5M, 8=4.0M
Duration:	Duration of sequence given in seconds
StatLoad:	Estimated static load in hook (t)
PeakLoad:	Peak load in hook (t)
RPeakLd:	Radius at peak load (m)
SPeakLd:	Slew angle at peak load (deg)
RadStart:	Radius at start of sequence (m)
RadMax:	Maximum radius during sequence (m)
RadMin:	Minimum radius during sequence (m)
RadEnd:	Radius at end of sequence (m)
SAngStart:	Slew angle at start of sequence (deg)
SAngEnd:	Slew angle at end of sequence (deg)
MaxPctSWL:	Maximum load/SWL given in percent
HydTmpSt:	Hydraulic oil temperature at start of sequence (deg C)
ALARM_W1:	16-alarm's collected in a word
ALARM_W2:	16-alarm's collected in a word
ALARM_W3:	16-alarm's collected in a word
ALARM_W4:	16-alarm's collected in a word

3.8 SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

3.8.1 Sistema Pa (Sistema De Chamada Coletiva)

Não incluido

3.8.2 Rádio UHF

O rádio UHF fica montado dentro da cabine do operador. O rádio é ativado por voz e equipado com microfone e fones de ouvido.

3.8.3 Auto-Falantes

Na cabine do operador está montado um amplificador com microfone para o sistema de auto-falantes. O auto-falante está localizado abaixo da cabine.

3.8.4 Telefone

O telefone fica localizado dentro da cabine do operador.

3.8.5 Rádio/CD

Não incluído.

3.8 COMMUNICATION SYSTEMS

3.8.1 Pa-System

Not included.

3.8.2 Uhf Radio

In the crane cabin it is mounted VHF radio.
The radio is voice activated and equipped with headset and microphone.
The aerial is mounted under the driver's cabin.

3.8.3 Loud-Hailer

In the cabin it is mounted amplifier with microphone for the loudspeaker system.
Loudspeaker is located below the cabin.

3.8.4 Telephone

Telephone is mounted in the crane cabin.

3.8.5 Radio/Cd

Not included.

3.9 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE FOGO E GÁS

3.9.1 Descrição

A central de fogo da plataforma controla o sistema de monitoração de fogo e gás do guindaste.

Dois detetores de fumo são montados na cabine do excitador no quarto de motor e na área do Anel Coletor. Estes detetores são conectados no laço junto com um detetor do calor no quarto de motor.

Os detectores de gás são montados na entrada de ar para a cabine do operador e sala de máquinas.

O alarme para fogo e desligamento do guindaste é mostrado para o guindasteiro através de uma lâmpada de alarme na cabine do operador. A central de fogo da plataforma controla as lâmpadas de alarme.

3.9 FIRE AND GAS MONITORING SYSTEM

3.9.1 Description

The platform fire central controls the crane fire and gas monitoring systems.

Two smoke detectors are mounted in the driver's cabin in engine room and in slip ring area. These detectors are connected in loop together with a heat detector in engine room.

Gas detectors is mounted in the air inlet for the drivers cabin and machinery room.

Alarms for fire and shutdown of the crane is presented to the crane driver by alarm lamps in the driver's cabin. The platform fire central controls the alarm lamps.

3.10 CABINE DO OPERADOR

3.10.1 Geral

3.10.1.1 Estrutura:

A fundação consiste de chapas de alumínio de 5 a 12mm com juntas soldadas. A cabine também é totalmente soldada em alumínio, feita principalmente de chapas de 5mm, com cantoneiras de 50 x 6mm. As chapas são totalmente soldadas e os perfis o são a ponto.

3.10.1.2 Porta

A porta é feita de perfis e de chapas de alumínio de 7mm com isolamento de 65mm. Possui gaxetas duplas de borracha.
Abertura livre da porta 750 x 2060 mm.
Fechadura TRIO-WING naval TV 5316.
Amortecedor do fechamento: Dorma TS 83 (2-5 kg).

3.10 DRIVER'S CABIN

3.10.1 General

3.10.1.1 Structure:

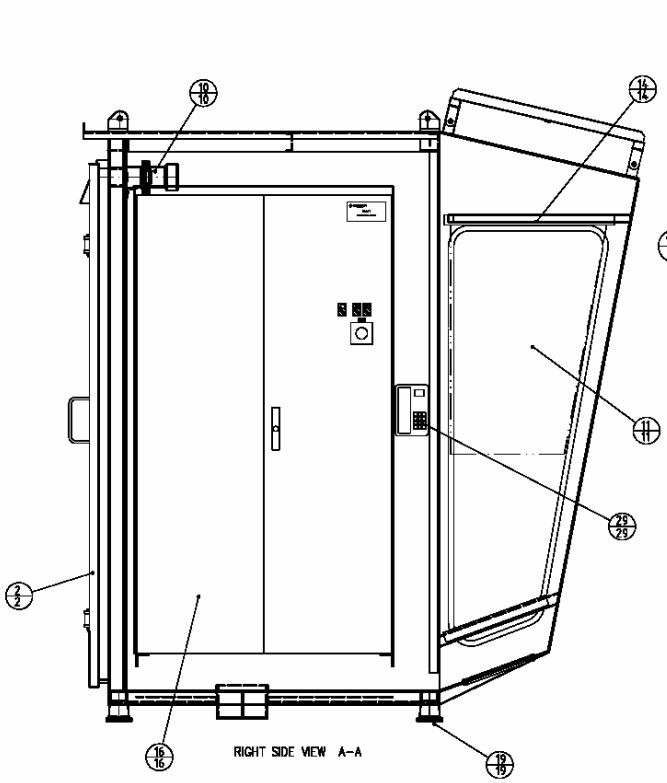
The foundation consists of 5-12mm Al.plates with allwelded joints. The cabin is an all-welded aluminium structure consisting mainly of 5-mm plates stiffened by 50 x 6-mm angle profiles. The plates are all-welded and the stiffeners tack welded.

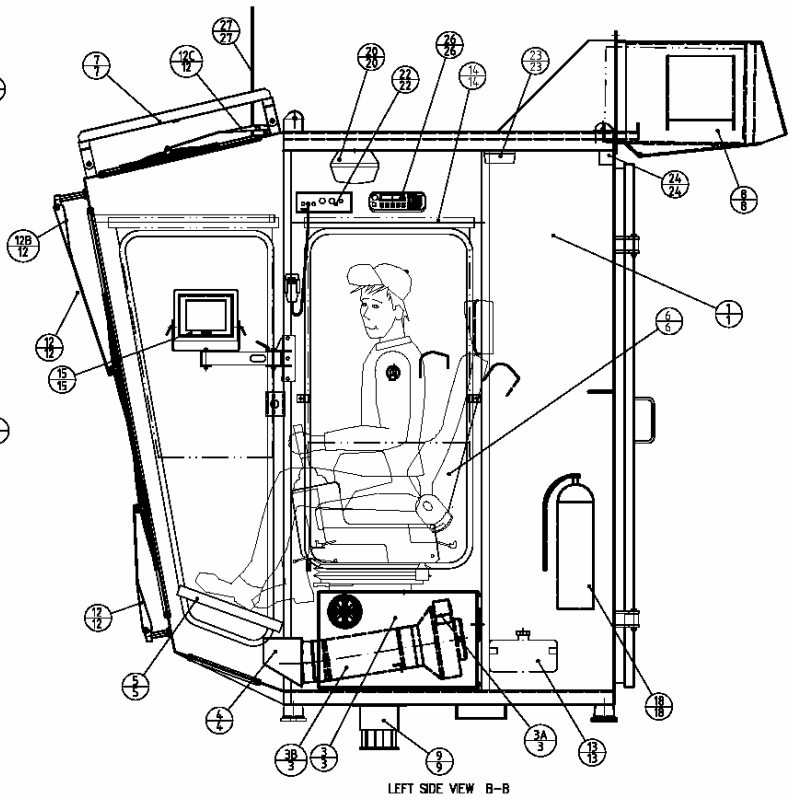
3.10.1.2 Door

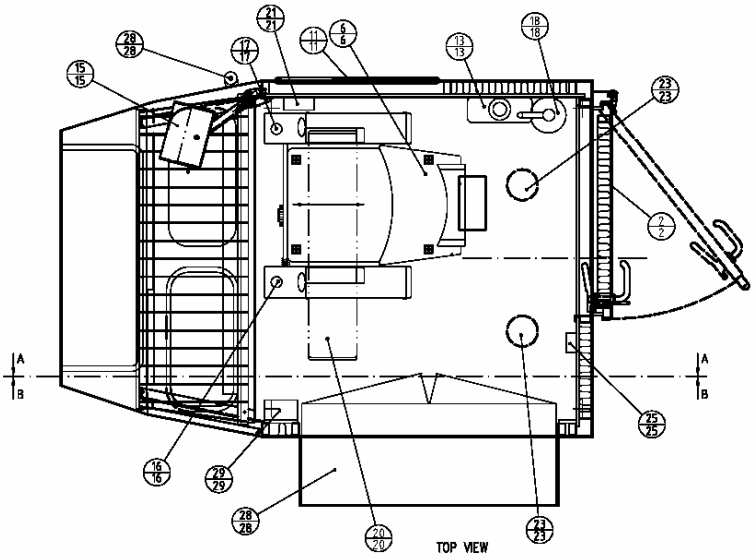
The door is made of aluminum profiles and 7 mm plates with 65 mm insulation. It has double rubber seals.
Door light opening 750 x 2060 mm.
TRIO-WING ship lock TV 5316.
Door pump: Dorma TS 83 (2-5 kgs).

Figura 3.10-1 Arranjo da cabine do operador

Figure 3.10-1 Driver's cabin arrangement







Qty.	Pos.	Tag	Description/Dimension	Drawing/Material	Unit weight	Part number
1	29	29	TELEPHONE			
1	28	28	CONTROL CABINET			
1	27	27	VHF ANTENNA			
1	26	26	VHF			
1	25	25	SOCKET OUTLET			25
1	24	24	SOCKET OUTLET			
1	23	23	SMOKE DETECTOR			
1	22	22	LOUD SPEAKER AMPLIFIER			
1	21	21	EMERGENCY PAY-OUT			
1	20	20	LIGHT FIXTURE			
1	19	19	DAMPER FOR CABIN	D1123-D8038		
1	18	18	FIREEXISTINGUISER ABE			
1	17	17	JOYSTICK RIGHT			
1	16	16	JOYSTICK LEFT			
1	15	15	OPERATOR PANEL	HLR 470.602		
1	14	14	SUNBLINDS	D1123-D8072		
1	13	13	WINDOW FLUSHING SYSTEM	D1123-D8037		
3	12	12	WIPERSYSTEM	HLR 470.505		
1	11	11	WINDOWS ASSEMBLY	D1123-D8035		
1	10	10	AIR OUTLET VENT SYSTEM	HLR 470.614		
1	9	9	AIR INLET VENT	D1123-S8005		
1	8	8	AIR CONDITION UNIT	D1123-A8013		
1	7	7	GRID F/ ROOF WINDOW	D1123-S8002		
1	6	6	OPERATOR CHAIR	D1123-D8036		
1	5	5	FLOOR GRID	D1123-S8002		
1	4	4	DISTRIBUTION BOX	D1123-D8085		
1	3	3	DEFROSTER BOX	D1123-A8003		
1	2	2	DOOR ASSEMBLY	D1123-A8005		
1	1	1	CABIN LARGE, LEFT VERSION	HLR 470.586		

3.10.1.3 Janelas

Os vidros são do tipo laminados com película protetora contra luz do sol.
A janela é montada em uma armação de alumínio com selos de borracha de neoprene e barras chatas de aço aparafusadas à armação por parafusos da aço inox.

Todas as janelas são fixas.

De forma a evitar a penetração de ruídos do exterior, o piso é projetado como do tipo “flutuante”, consistindo de chapas.De forma a evitar a penetração de ruídos do exterior, o piso é projetado como do tipo "flutuante", consistindo de chapas de 50mm de lã de rocha (densidade 150 kg/m3) e de uma chapa de Alumínio de 5mm na sua parte superior, coberta com placas de borracha para piso de 3mm.

O revestimento interno das paredes consiste de chapas duplas galvanizadas, com a parte exposta decorada, e preenchidas de lã de rocha de 25mm. Existe ainda, entre o acabamento e a estrutura da cabine, um isolamento de 50mm de placas de lã de rocha (densidade 45 kg/m3). Sob este isolamento há um duto para coletar a possível condensação, sendo drenado sob a parte inferior frontal da cabine.

O teto da cabine é isolado com placas de lã de rocha de 50 + 50mm (isolamento acústico), cobertas com revestimento laminado não inflamável

3.10.1.4 Amortecedores de Vibração

A cabine é montada sobre quatro amortecedores sobre uma base rígida, fazendo parte da estrutura base do guindaste. Os amortecedores são projetados para evitar que barulho e vibrações provenientes do guindaste atinjam a cabine. Os amortecedores de vibração podem ser trocados sem remover a cabine.

3.10.1.3 Windows

The glasses are of the laminated type which are stained for sun visor.
The windowpane is mounted into an aluminum frame with neoprene rubber seals and steel flat bars screwed to the frame by stainless screws.

All windows are fixed.

To prevent noise from outside, the floor is designed to be of "floating type" consisting of 100 mm mineral wool plates (density 150 kgs/m^3) and a 5 mm alu.-plate on top covered with 3 mm thick rubber floor cover.

The internal wall cover consists of double, galvanized steel plates with decorated front and 25 mm mineral wool in between. Between the wall cover and the structure there is an additional insulation of 50-mm mineral wool plates (density 45 kgs/m^3). Underneath this insulation, there is a duct for collection of possible condenses water. The duct is drained under the cabin front.

The cabin ceiling is insulated by 50 + 50 mm mineral wool plates (sound plates) and covered by 12 mm inflammable laminated plates.

3.10.1.4 Vibration dampers

The driver's Cabin is mounted on four dampers upon a rigid frame, being a part of the crane base frame. The dampers are designed to prevent noise and vibrations from the crane to be transmitted to the cabin. The damper elements can be replaced without removing the cabin.

3.10.2 Acabamento Da Cabine

3.10.2.1 Ventilação e refrigeração

Ventilador para o aquecimento/desembaraçador (aquecimento: 2 kW. Ar: 280 m³/h)
Um ventilador e aquecedor instalado sob o assento do operador provê a circulação de ar fresco para a cabine, com a movimentação do ar fresco e reciclado na temperatura e na quantidade desejadas, por vante e para cima ao longo da janela frontal e para os pés do operador. Um termostato ajustável eletrônico com sensor de temperatura, mantendo a temperatura a um nível constante, está localizado do lado do Painel de Controle da Cabine (CCP).
O elemento aquecedor é protegido contra superaquecimento por um termostato. A alimentação é cortada no superaquecimento, mas o ventilador continuará a funcionar. O termostato deve ser resetado manualmente.

Ventilação: A entrada de ar (60-100 m3/h) fica localizada no teto da casa de máquinas e transferido para cabine por meio de um ventilador de sobrepressão através de um atenuador de som.
O sistema está projetado para 10 trocas de ar por hora, considerando-se o volume da cabine. A saída de ar é do tipo arrefecedor de abas auto ajustável

Resfriamento
Carrier Springer RCB095B, com capacidade de refrigeração de 3 kW e consumo de 1 kW.
Um sistema de resfriamento está montado no lado da cabine e fornece air frio na frente da cabine. O sistema é monitorado por um termostato sendo operado no painel de controle pela parte interna da porta da unidade.
Note! Cheque se o aquecedor e a unidade de resfriamento estão trabalhando simultaneamente.

3.10.2 Cabin Outfitting

3.10.2.1 Heating and Ventilation

Heater fan/defroster (heat: 2 kW and air: 280 m^3/h)
A heater fan is positioned under the driver's chair. It provides air circulation in the cabin, blowing fresh and recycled air at desired temperature and quantity forward and up along the front window and the drivers feet. An adjustable electronic thermostat with a temperature sensor, which keeps the temperature at a constant level, is located on the side of the Cabin Control Panel (CCP).
The heater element is protected against overheating by a thermostat. By overheating, the power to the heater is cut, but the fan will continue to run. The thermostat has to be reset manually.

Ventilation: The inlet air (60-100m^3/h) is located at the roof of the machinery house and transferred to the cabin by an overpressure fan via a sound attenuator. The fan is designed for 10 air changes per hour of the cabin air volume. The air outlet is of a self-adjusting flap damper type.

Air Cooler
Carrier Springer RCB095B, output 3 kW and consumption 1 kW.
An air cooling system is mounted on the side of the cabin and provides cool air forwards in the cabin. The system is monitored by a thermostat and is operated from the control panel on the indoor part of the unit.
Note! Check that the heater and the cooling unit are not working simultaneously.

3.10.2.2 Limpadores dos Vidros das Janelas

A cabine está dotada dos seguintes limpadores:

Janela frontal:

Limpador de cima:
1 limpador pantográfico tipo SWF 107860, 80º

Limpador de baixo:
1 limpador pantográfico tipo SWF 107860, 80º

Ambos os limpadores:
Lâmina 700mm (SWF 108428)
Braço 700mm (SWF 103980).
24V DC

Janela do Teto:

1 limpador pantográfico tipo SWF 107992, 45º
Lâmina 700 mm (SWF 108428)
Braço 750 mm (SWF 104580).
24 V DC

3.10.2.3 Sistema de Lavagem das Janelas:

Um sistema de lavagem dos vidros das janelas está instalado, consistindo de um tanque contendo uma bomba para fornecer água à janela do teto e outro para a janela frontal. O tanque está localizado na cabine do operador. Os bicos aspersores estão instalados nos braços dos limpadores.

Reabastecimento do líquido de lavagem:

Abrindo-se a tampa acima dos tanques abastecendo com o líquido de lavagem. Use um funil para evitar derramamento.

3.10.2.2 Window Wipers

The cabin is provided with following wipers:

Front window:

Wiper at the top:
One parallellogram wiper type SWF 107860, 80º

Wiper at the bottom:
One parallellogram wiper type SWF 107860, 80º

Both wipers:
Blade 700mm (SWF 108428)
Arm 700mm (SWF 103980).
24V DC

Roof window:

One parallellogram wiper type SWF 107992, 45º
Blade 700 mm (SWF 108428)
Arm 750 mm (SWF 104580).
24V DC

3.10.2.3 Windows Jet Wash System:

The window washer system consists of a tank containing water, el. pump and nozzles.
The pump is controlled by push buttons on the joystick boxes.
By changing type of nozzles, different spray patterns can be obtained.
There are two tanks for washing liquid mounted on the right side of the driver's chair, one for the roof/side window and one for the front window.

Refilling of washing liquid:

Opening a lid on top of the tanks does refilling of washing liquid. Use a funnel to avoid spilling.

3.10.2.4 Pára-Sóis

Persianas são motadas para o teto, frente e janelas laterais.

3.10.2.5 Assento do Operador

Tipo da cadeira: ISRI, com apoio de cabeça. A cadeira pode ser ajustada eletricamente como segue:

- Assento: para vante e ré.
- Altura e inclinação do assento: para cima e para baixo à vante e ré.
- Inclinação do encosto.
- Ajuste do suporte da região lombar.

Regulagem Manual:
- Apoio de cabeça: para cima e para baixo.
- Descansa-braços: para cima, para baixo e angular.

3.10.2.6 Limpadores das Janelas:

Janela do Teto:	Botoeira	Lig/Desl.
Janela da Frente:	Botoeira	Lig/Desl.

3.10.2.4 Sun blinds

A sunblind is mounted for the roof-, front- and side windows.

3.10.2.5 Driver's Chair

Chair type: ISRI with headrest. The chair can be adjusted electrically as follows:

Seat forwards-backwards
Height adjustment /Seat inclination (up/down front and up/down rear)
Back inclination
Adjustment of lumbar region support (pneumatic)

Manual regulation:
Head rest up/down
Arm rests up/down and angle

Adjustable foot rest, inclination - height

3.10.2.6 Window wipers:

Roof Window:	Puch Button	Off/On
Front Window:	Puch Button	Off/On

4 INFORMAÇÕES GERAIS

4.1 SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

A maioria dos acidentes envolvendo operação de máquinas é causada por não-observação das regras e cuidados básicos de segurança. O acidente pode ser muitas vezes evitado reconhecendo-se situações potencialmente perigosas, antes que ocorram acidentes.

Leia e compreenda todos os cuidados e alertas sobre a segurança antes de operar o guindaste.

4.1.1 Regras Gerais Para Serviços De Manutenção

- Não tente efetuar ajustes ou reparos sem ter a devida qualificação. Siga as instruções dos manuais.
- Sempre use proteção para os olhos e ouvidos ao trabalhar no compartimento dos motores enquanto estiverem funcionando.
- Não efetue serviços nos PLC, sistemas de segurança ou de controle sem estar especialmente treinado e autorizado para tal.
- Mantenha trapos umedecidos em líquidos inflamáveis e similares em recipientes à prova de fogo
- Remova todo óleo espirrado das máquinas ou que esteja espalhado no piso.
- Não acione o motor sem as suas peças de proteção das partes rotativas.
- Use sempre equipamento de proteção para evitar quedas ao fazer manutenção em áreas desprotegidas ou sem guardo corpo.

4 GENERAL INFORMATION

4.1 SAFETY AND MAINTENENCE

Most accidents involving engine operation are caused by failure to observe basic safety rules and precautions. An accident can often be avoided by recognizing potentionally hazardous situations before an accident occurs.

Read and understand all safety precautions and warnings before operating the crane.

4.1.1 General Rules For Maintenance Work

- Do not attempt adjustments or repair work without being qualified for the work. Follow the instructions in the manuals.
- Always wear ear protection and safety eye glasses when working in the machinery room while the motor is running.
- Do not work on PLC, Safety systems or control systems unless specially trained and authorized.
- Keep oil soaked rags and similar in fire proof enclosures.
- Remove oil spills from the machinery and floor.
- Do not run the motor with removed protection over rotating parts.
- Always use safety equipment to prevent falling when doing maintenance in unsecured areas/areas without railing.

4.2 IÇAMENTO E TRANSPORTE DE COMPONENTES

4.2.1 Geral

Existem olhais de içamento para levantamento e movimentação dos componentes para todas as partes do guindaste demasiado pesadas para manuseio à mão (mais do que 25 Kg). Isto inclui a troca e manutenção da cabine e da lança.

Todas as partes pesadas para ser removidas do guindaste devem ser içadas utilizando-se o turco de serviço no topo do cavalete.

4.2.2 Turco De Serviços No Cavalete

Carga Segura de Trabalho (SWL):
3.0T - R2850

- Cada guindaste é dotado de um turco pivotante de serviço no topo do cavalete, para manuseio de polias e componentes no topo do guindaste e no compartimento de máquinas.
- O raio do turco pode ser ajustado movendo-se um trolley suspenso, e uma talha pode ser fixada a este para içar ou abaixar o componente a manusear.
- O movimento de giro é feito manualmente.

AVISO!!
Mantenha-o sempre travado quando não em uso.

4.2 LIFTING AND TRANSPORT OF COMPONENTS

4.2.1 General

Lifting lugs for lifting and movement of components are provided for all crane parts too heavy to be handled by hand (more than 25 kg) This includes change and maintenance of the drivers cabin and the boom.

All heavy parts to be dismantled from the crane can be lifted by the service crane crane in A-frame top. (max. 3.0 tons)

4.2.2 Service Crane In A-Frame

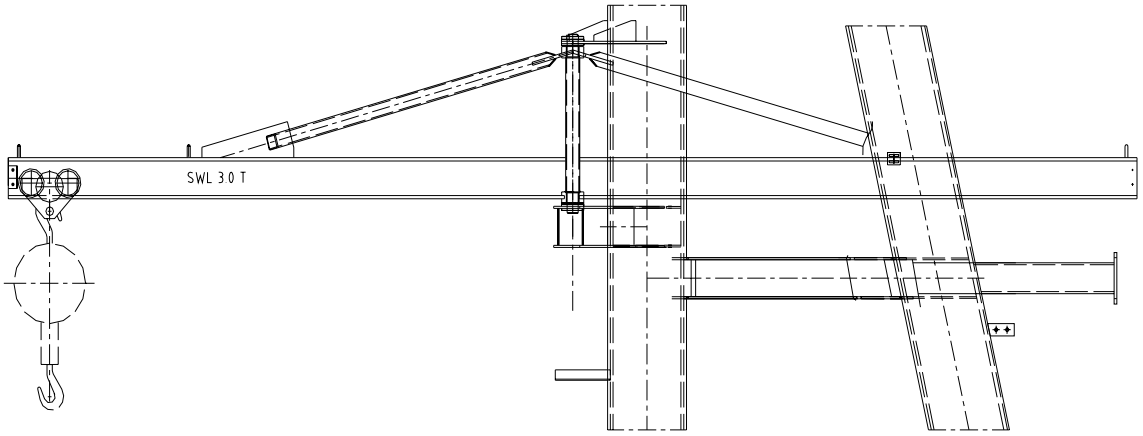
Safe working load (SWL):
3.0T - R2850

- Each crane is equipped with a pivotal service crane in A-frame top for handling of wire rope sheaves and componets in crane top and in/at machinery house.
- The crane radius may be adjusted by moving a suspended trolley, and a lever hoist can be attached to this in order to lift or lower the actual component.
- Slewing motion is made manually.

WARNING!
Always keep it locked when not in use.

Figura 4.2-1 Turco de Serviço no cavalete
Do desenho núm. T4169-C3000L-A2004

Figure 4.2-1 Davit for Sheave Handling
From drawing no.: T4169-C300L-A2004



4.2.3 Turco De Serviços No Compartimento De Máquinas

NA

4.2.4 Turco P/ Manuseio De Polias

NA

4.2.5 Outros Meios De Içamento

Olhais de içamento são supridos em todos componentes pesados incluindo a lança completa, todas as seções da lança, cabine do operador, caixas de engrenagem do guincho, caixa de distribuição e motor de acionamento principal.

Em adição um exigido número de alças para içamento são supridos dentro da sala de máquinas para ser usadas quando no manuseio dos componentes da maquinaria.

Motores de giro e engrenagens planetárias podem ser içadas quase que eretas através da escotilha entre as partes alta e baixa da sala de máquinas.

4.2.3 Service Crane In Engine Room

NA

4.2.4 Davit For Sheave Handling

NA

4.2.5 Other Lifting Means

Lifting eyes are provided on all heavy components including complete boom, all boom sections, drivers cabin, winch gear boxes, splitter gear box and main drive motor.

In addition a required number of lifting lugs are provided inside engine room to be used when handling of machinery components

Slewing motors and planetary gears can be lifted almost straight up through the hatch between upper and lower engine room.

4.2.6 Remoção Do Motor Elétrico

Referências:
O içamento do motor elétrico (peso cerca de 1500 kg) pode ser feito da seguinte maneira:

Todas as ligações elétricas e acoplamentos flexíveis à bomba devem ser desconectados. Devem ser soltos os parafusos de ligaçào do motor à fundação.

- Abra as escotilhas no teto da sala de máquinas e amarre-as.
- Para içamento, o motor é fornecido com u ma alça. O motor é içado sempre para cima em posição vertical.
- Abaixe o motor sobre a plataforma ou sobre o convés. Use pranchas de madeira.

4.2.7 Turco De Serviços Na Lança

Um turco de serviço portátil é entregue com o guindaste. Este turco pode ser usado para trocar as roldanas na lança.

Figura 4.2-2 Turco De Serviços

4.2.6 Lifting Out El. Motor

References:
Lifting out electric motor (weight abt. 1500 kg) may be done in accordance to the following procedure:

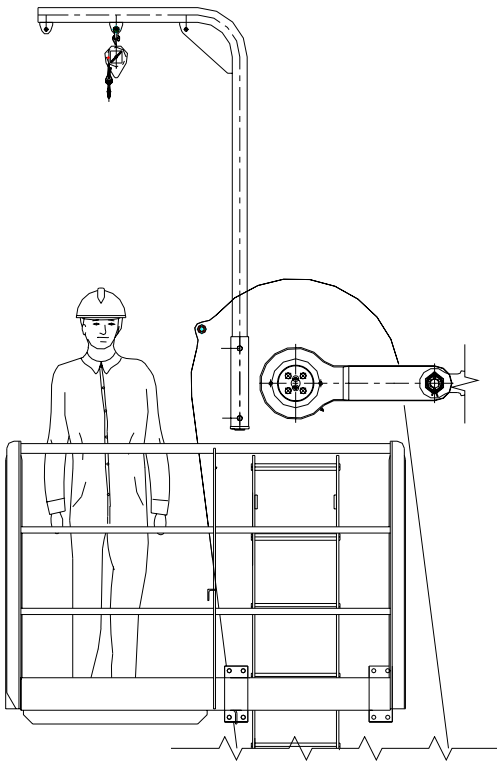
All electrical connections and flexible coupling to the pump to be disconnected. The Screws to the motor foundation to be disconnected.

- Open roof hatch on engine room compartment and secure them.
- For lifting, the motor is provided with a lifting lug. The motor is lifted straight upwards in vertical position.
- Lower the motor on to the platform or upon deck. Use wooden planks.

4.2.7 Service Davit In Boom

A portable service davit is delivered with the crane. This davit can be used to change wire sheaves in the boom.

Figure 4.2-2 Service Davit



4.3 REPAROS ESTRUTURAIS

4.3.1 Tipos De Avarias

4.3.1.1 Danos por Sobrecarga

Se o guindaste, numa situação de emergência ou intencionalmente, é operado fora dos limites permitidos de funcionamento, sua estrutura pode vir a ser danificada. Tais danos podem se dever ao escoamento do material, flambagem ou uma combinação de ambos. O resultado serão deformações ou trincas mais ou menos aparentes.

4.3.1.2 Danos por Fadiga

Se uma parte da estrutura de aço do guindaste é submetida a esforços variáveis com o tempo (o que é sempre o caso de um guindaste), podem-se desenvolver trincas no material. Estas podem ocorrer mesmo nos casos de esforços significativamente inferiores àqueles suficientes para causar danos por sobrecarga. Se as variações de carga continuam após o aparecimento de uma trinca, esta irá se propagar, usualmente de forma progressiva, e a seção transversal do material virá a ser eventualmente tão pequena que acontecerá uma fratura do tipo por sobrecarga.

O instante em que ocorre uma fratura é determinado pelo número total de variações das cargas (ciclo de carga) e pela magnitude das variações. Estes mesmos parâmetros irão determinar a velocidade de propagação da trinca. Se a magnitude da variação da carga estiver abaixo de um certo limite ou se o número total de ciclos de carga é baixo, não ocorrerão trincas por fadiga.

A vida útil de projeto é determinada pelo fator ou grupo de serviço do guindaste. O número de cargas que o guindaste irá içar é tão pequeno que a fadiga **não será**, de uma forma geral, um dos critérios críticos de projeto.

4.3 STRUCTURAL REPAIRS

4.3.1 Types Of Damage

4.3.1.1 Overload Damage

If the crane unintentionally or in an emergency situation is operated outside the allowable limits of operation the crane structure may be damaged. The damage may be due to material yielding, buckling or a combination of the two. The result will be more or less visible deformations/fractures.

4.3.1.2 Fatigue Damage

If a part of the steel structure is subjected to loads that are varying with time (which always is the case for a crane) cracks in the material may develop. Cracks can occur even if the loads are significantly lower the loads needed to inflict overload damages. If the load variations continues after initiation of a crack the crack will propagate, usually progressively, and the remaining material cross-section will eventually be so small that we will have an overload type fracture.

The point in time when a crack occurs is determined by the total number of load variations (load cycles) and the magnitude of the variations. The same parameters will determine the speed of propagation of the crack. If magnitude of the load variation is below a certain limit or if the total number of load cycles is low no fatigue cracks can occur.

The required crane design life is determined by the specified duty group for the crane. The number of loads that the crane will lift is so small that fatigue will generally **not** be the critical design criterium.

A vida teórica de todos os componentes do guindaste é **maior do que a vida necessária do guindaste**, para a maioria deles consideravelmente maior. No entanto, os cálculos de duração serão sempre bastante inexatos e a vida real poderá diferir da vida calculada. Desta forma a fadiga não poderá ser jamais completamente desprezada. Se a utilização deste guindaste ocorrer como especificado e indicado pelo grupo de serviço, não é de se esperar que venham a ocorrer problemas de fadiga. Se o uso do mesmo for estendido significativamente além da vida útil especificada, então trincas por fadiga podem vir a ser gradualmente esperadas.

Trincas por fadiga podem ser detectadas por técnicas de ensaios não destrutivos (exame visual, partículas magnéticas, ultra-som, inspeção radiográfica).

4.3.1.3 Danos por Colisão

A estrutura do guindaste pode ser danificada por colisões com a carga ou com outras estruturas ou equipamento. O dano será usualmente do mesmo tipo do dano por sobrecarga.

4.3.2 Reparos

As cargas, tensões e criticalidade variarão bastante entre as diferentes partes da estrutura do guindaste. Não é possível estabelecer-se regras gerais para o quando um dano estrutural deva ser reparado e para o necessário grau de sub-utilização até que o dano seja reparado.
Se ocorrer dano na estrutura primária, este deve ser avaliado, o reparo deve ser decidido e a sub-utilização deve ser determinada com a participação do fabricante ou de outro parecer competente.
Todas as soldas na estrutura primária devem ser efetuadas por soldadores certificados e de acordo apenas com procedimentos qualificados.

The theoretical life of all crane components is **longer than the required crane life**, for most of them considerably longer. However, the life time calculations will always be rather inaccurate and the real life may differ from the calculated life. Fatigue can therefore never be completely ruled out. If the service of this crane through the crane life will be as specified and indicated by the crane group it is not expected that fatigue problems will occur. If the service of the crane is extended significantly beyond the specified life fatigue cracks may gradually be expected.

Fatigue cracks can be detected by Non-destructive examination techniques (visual inspection, magnetic particle inspection, ultrasonic inspection or radio-graphic inspection).

4.3.1.3 Collision Damage

The crane structure may be damaged by collisions with the load or with other structures or equipment. The damage will normally be of the same type as overload damage.

4.3.2 Repair

Loads, stresses and criticality will vary greatly for different parts of the crane structure. It is not possible to establish general rules for when a structural damage must be repaired and the necessary degree of derating before the damage is repaired.
If damage on primary structure has occurred the damage should be assessed, repair decided upon and crane derated in cooperation with the crane manufacturer or another competent person.
All welding on primary structure should be performed by certified welders and according to qualified procedures only.

Partes da estrutura do guindaste possuem compartimentos fechados (p. ex., seções ocas na lança). Compartimentos fechados não têm proteção superficial. Tal proteção à corrosão é provida pela **estanqueidade** do compartimento. Se ocorrer de o compartimento não estar completamente selado, o ar entrará, suprindo de oxigênio o processo de corrosão. A água também se acumulará, acelerando-o. Ao se efetuar reparos de estruturas fechadas, é pois importante observar que tais compartimentos estejam completamente selados. A execução de furos em compartimentos fechados é terminantemente proibida, mesmo que sejam fechados por parafusos ou outros meios.

Parts of the crane structure contain closed compartments (for example hollow sections in the boom). Closed compartments have no surface coating. Corrosion protection is ensured by the **tightness** of the compartment. If the compartment is not completely sealed air will ventilate and supply oxygen to continued corrosion. Water will accumulate and speed the corrosion. When repairing structure with closed compartments it is therefore important to make sure that the compartments remain completely sealed. Drilling of holes in closed compartments is strictly forbidden, even if sealed by screws or other means.

4.4 SISTEMA ELÉTRICO DE CONTROLE

A manutenção Geral consiste da proteção dos equipamentos elétricos e cabeação contra a poeira, umidade, frio e calor. Não deixe abertas as portas de quadros e painéis e tenha cuidado. O sistema elétrico de controle pode ser dividido em dois grupos principais:

Hardware e software.

Hardware é todo equipamento elétrico de que consiste o sistema de controle. O sistema é dependente de sinais transmitidos para onde se deseja e de que todos os contatos e relés estejam funcionando como previsto.
A manutenção consiste de
- Verificação de que todas as conexões estejam adequadamente apertadas.
- Verificação de que todos os relés estejam adequadamente montados nos soquetes.
- Verificação de que todos os relés estejam funcionando como previsto.

- **NOTA**: Falhas no aterramento ou curtos-circuitos podem levar à parada total do guindaste.

4.4 ELECTRIC CONTROL SYSTEM

General maintenance consists of protection of electric equipments and cabling against dust, moisture, cold and heat. Do not leave cabinet and panel doors open and exercise concern and caution.
The electric control system can be devided into two main groups:

Hardware and software.

Hardware is all electric equipment of which the control system consists. The system is dependent of signals being transmitted to where they are intended and that all contacts and relays are operating as provided.
The maintenance consists of:
- Checking that all connections are properly tightened.
- Checking that all relays are properly mounted in their sockets.
- Checking that all relays are functioning as provided.

NOTE! Earth faults or short circuit can lead to total stoppage of the crane.

Software são os programas carregados. O guindaste depende de que tais programas estejam sendo continuamente executados e de que a transmissão de sinais não sofra interferências. Uma falha no programa levará a uma parada de suas rotinas ou a uma função lógica incorreta. A falha também poderá ser indicada pelo alarme "FAULT/HALT" (Falha/Parada) no PLS do módulo PCU/Força.

NOTA! A reprogramação/modificação do software requer treinamento especial e autorização do fabricante do guindaste

4.5 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE CARGA

É recomendado que todos os reparos sejam efetuados pelo fabricante do equipamento (National Oilwell Norway AS), tendo em vista os requisitos de assuntos ligados a garantia.

4.6 SISTEMA HIDRÁULICO

A manutenção geral consiste de:
- Verificação de vazamentos de óleo de acessórios e juntas e aperto destes.
- Verificação dos níveis, temperaturas, pressões, e contaminações.
- Extração de amostras de óleo- Veja referências acima
- Troca de filtros de óleo- Veja Carta de Lubrificação.
- Drenagem de 10 cm (um barril) do fundo do tanque a cada 12 meses ou 500 hs e preenchimento.
- Troca do óleo conforme os resultados e recomendações dos testes com as amostras.

Software are all programs loaded. The crane is dependent of the programs being constantly running, and that transmission of signals are not intruded. A fault in a program will either lead to a stop in program routines or wrong logical function. Fault could also be indicated by "FAULT/HALT" - indication at PLC CPU/Power module.

NOTE! Software modification / re-programming requires special training and authorisation from crane manufacturer.

4.5 LOAD MONITORING SYSTEM

It is recommended that all repair work is performed by the maker of the equipment (National Oilwell Norway AS), for the aspects of warranty related requirements.

4.6 HYDRAULIC SYSTEM

General maintenance consists of:
- Checking of oil leakages from fittings and joints and tighten.
- Checking Levels, Temperatures, Pressure Levels and Contaminations.
- Extraction of oil samples see above references.
- Changing of oil filters. See Lube Chart.
- Drain appr. 10 cm (one barrel) from the tank bottom eevery 12. month/500 running hours and refill.
- Change hydraulic oil according to result/ recommendation from oil samples.

4.7 SISTEMA DE ACIONAMENTO GERAL

4.7.1 Manutenção Dos Rolamentos Do Motor Elétrico

Os rolamentos dos motores elétricos resfriados externamente são equipados com lubrificação individual, e devem ser lubrificados com o uso de bombas de graxa através de bicos de lubrificação nas suas tampas extremas. É importante evitar-se o excesso de graxa e que a graxa usada seja removida como descrito no manual do motor, após a quantidade recomendada ter sido aplicada.

Os rolamentos devem ser lubrificados apenas enquanto os motores estiverem em funcionamento. Um prolongamento do intervalo entre lubrificação pode causar o superaquecimento. Use graxa para rolamentos como as instruções. Graxas de diferentes consistências podem diminuir a capacidade de lubrificação quando misturadas. Veja as referências acima para o tipo de graxa, quantidade e intervalos.

4.7.2 Controle De Vibração Dos Rolamentos

NA

4.7.3 Dreno Da Água Condensada

NA

4.7.4 Caixas De Terminais E Sistema De Conexões

Deve-se exercer cuidado e precisão no manuseio das conexões nas caixas de terminais, sem uso exagerado de força quando de seu aperto.
As caixas de terminais devem ter suas partes internas mantidas limpas e os prensa-cabos devem estar intactos, inteiros e terem o ajuste adequado, para a perfeita vedação.

4.7 DRIVE SYSTEM GENERAL

4.7.1 Maintenance Of Motor Bearings

Anti friction bearings on external cooled motors are equipped with individual lubrication to be greased by grease gun through grease nipples in end covers.It is important to prevent overgreasing and that used grease is removed as described after prescribed quantity has been pumped in.

The bearings are to be greased while motors are running only. An elongation of the lubricating interval may cause over-heating. Use grease for ball bearings as instructed. Grease of another consistence may damage the lubrication ability when mixed. Regarding grease, quantity and interval, see above references.

4.7.2 Vibration Control Of Bearings

NA

4.7.3 Drainage Of Condensed Water

NA

4.7.4 Terminal Boxes And Connection System

Accuracy and carefulness must be performed during connections in the terminal boxes by tightening the couplings adequately without exaggerated use of force.
The terminal boxes are to be kept internally clean and the gaskets must be intact and whole and have the right fitness for a proper tightness.

4.8 CARTA DE LUBRIFICAÇÃO

4.8 LUBRICATION CHART

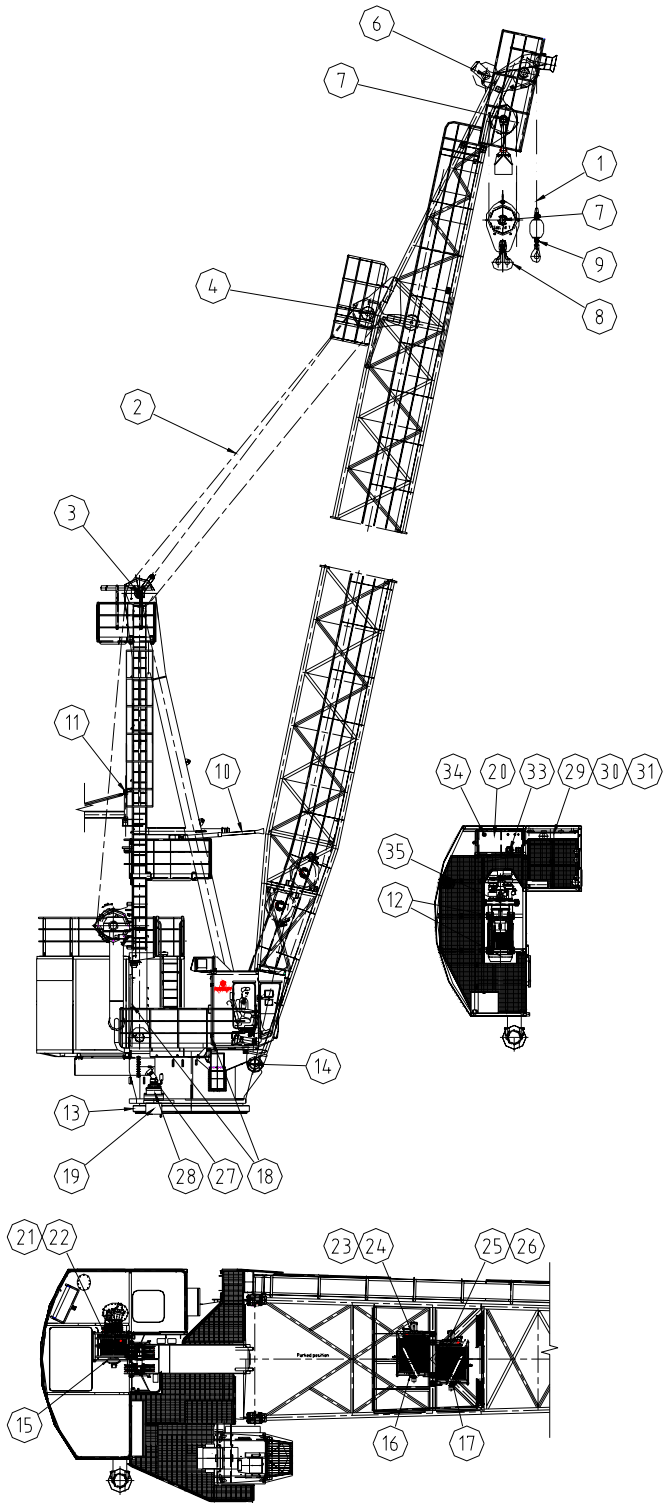


Fig. 2.8-1

4.8 CARTA DE LUBRIFICAÇÃO

4.8 LUBRICATION CHART TEXT

See procedures for maintenance (section 3) and periodic maintenance (section 4).
Veja procedimentos para manutenção (seção. 3) e manutenção periódica (seção. 4)

Item	Description Descrição	Lubricant Lubrificantes	Method Método	Interval Intervalo	No. points Quantidade	Remarks Notas
1	Hoist rope Main and Whip Cabos içamento	Statoil Coatway P 68/ Esso Rustban 337	Brush/spray Pincel/ Névoa	Control 1 M Lubricate when required Lubrif. qdo. nec.	1	Check for wear Verif. desgaste
2	Boom hoist rope Cabos da lança	BP penetrating oil/ Esso Rustban 337	Brush/spray Pincel/ Névoa	Control 1 M Lubricate when required Lubrif. qdo. nec.	1	Check for wear Verif. desgaste
3	Rope sheaves in Crane top Polias do cavalete	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6 M	3 *1	Check for wear Verif. desgaste
4	Rope sheaves in boom Polias da lança e içamento	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	3 *1	Check for wear Verif. desgaste
5	Rope sheaves in boom Polias da lança e içamento	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1 *1	Check for wear Verif. desgaste
6	Rope sheaves in boom Polias da lança e içamento	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	2 *1	Check for wear Verif. desgaste
7	Rope sheaves in block Polia no cadernal	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6 M	1 *1	Check for wear Verif. desgaste
8	Thrust bearing in block Rolamentos da lança	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1	
9	Swivel Peso do tornel	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	2 *1	
10	Boom backstop cyl. Cil batente da lança	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1 *1	
11	Service crane in A-frame Turco de serviço	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1 *1	
12	El.motor bearing Rolam. Motor Elet.	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	3000H	2x2	Drive motor when lubr. Acione motor qdo. lubr.
13	Slew bearing Rolamento de giro	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Pinion grease Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	1M	36 *1	Slew the crane when lubr. Take grease sample Gire o guindaste qdo. lubr. Retire amostra de graxa

H=HOURS/HORAS D=DAILY/DIÁRIO M=MONTHS/MÊS Y=YEAR/ANO
L=LITRES/LITROS

Continues on next page/Continua na Página seguinte

Item	Description Descrição	Lubricant Lubrificantes	Method Método	Interval Intervalo	No. points Quantidade	Remarks Notas
14	Boom bearings Rolamentos da lança	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1+1 *1	Drive boom when lubr. Acione lança qdo. lubr.
15	Winch bearing boom Rolamento do guincho da lança	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1 *1	
16	Winch bearing main hoist Rolamento do guincho do moitão	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1 *1	
17	Winch bearing whip hoist Rolamento do guincho da bola	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	1 *1	
18	Door handlers & hinges Dobradiças de portas e escotilhas	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	6M	4 *1	
19	Cog rack and pinion Cremalheira + pinhões	Statoil GreasewayOGN/ Esso ENL-55	Spray Névoa	1 M	1+2 *2	
20	Hydraulic System Sistema hidráulico	Fina Hydran TSX 68 Statoil Hydraway HVXA 68 Petrobras BR Marbrax HV 68	Oil level glass. When filling use one filter with 10µ + one filter with 5µ Visor de nível. ++++	Check/verif D Change oil when required Troca qdo nec.	1600 L	Alarm: Level & C° Oil analysis Alarme: Nível e C° Análise de óleo
21	Winch gear boom luffing Redutora do guincho da lança	Statoil Hydraway HVXA 32 Esso Spartan EP 220 Petrobras BR EGF-220-PS	Oil level glass Visor de nível. See 3.16	Check/verif D Change oil when required Troca qdo nec.	1+1 25 L+1 L	1. 100 H 2. 1000 H (6 M) 3. 2000 H (1 Y) Oil analysis Análise de óleo
22	Brake boom luffing Freio de içamento da lança	Statoil Hydraway HVXA 32	Over flow Aeration Sobre fluxo Aeração	Check/verif D	1+1 0.2 L	Leakage control
23	Winch gear main hoist Redutora do guincho do moitão	TEXACO TEXTRAN V 32 ESSO TORQUE FLUID N 45	Oil level glass Visor de nivel. See 3.16	Check/verif D Change oil when required Troca qdo nec.	1 19 L	1. 100 H 2. 1000 H (6 M) 3. 2000 H (1Y) Oil analysis
24	Brake main hoist Freio do moitão				Dry	

H=HOURS/HORAS D=DAILY/DIÁRIO M=MONTHS/MÊS Y=YEAR/ANO
L=LITRES/LITROS

Continues on next page/Continua na Página seguinte

Item	Description Descrição	Lubricant Lubrificantes	Method Método	Interval Intervalo	No. points Quantidade	Remarks Notas
25	Winch gear whip hoist Redutora do guincho da bola	TEXACO TEXTRAN V 32 ESSO TORQUE FLUID N 45	Oil level glass Visor de nível.	Check/verif D Change oil when required Troca qdo nec.	1 11,5 L	1. 100 H 2. 1000 H (6 M) 3. 2000 H (1Y) Oil analysis
26	Brake whip hoist Freio de içam. aux.				Dry	
27	Brakes for slewing Freios de giro	Statoil Trans Way WB	Overflow Aeration	Check/verif D	1+1 0.2 L each	Leakage control Verif. Vazamento
28	Slew gir Mec. giro	Statoil Loadway EP 220 Esso Spartan EP 220 Petrobras BR EGF-220-PS	Oil level glass Visor de nível.	Check/verif D Change oil when required Troca qdo nec.	1+1 28 L each	1. 100 H 2. 1000 H (6 M) 3. 2000H (1 Y) Oil analysis Análise de óleo
29	Hydr. Oil filter Boost oil circuit Filtro de óleo hidr. Circuito recalque	(Element Parker 926837Q)	Change filter Troque filtro	1 Y or when indicated 1 Ano ou qdo. Indicado	1 + 1	Red signal /panel indicates visual, control D Sinal Vermelho/indicador visual do painel, controle D
30	Hydr .Oil filter Aux. Circuit Filtro da linha aux.	(Element Parker)	Change filter Troque filtro	1Y or when indicated 1 Ano ou qdo. Indicado	1	Red signal /panel indicates visual, control D Sinal Vermelho/indicador visual do painel, controle D
31	Hydr. Oil filter Emergency drive Filtro de óleo hidr. Acionamento de emergência	(Element Parker G01315Q)	Change filter Troque filtro	1Y or when indicated 1 Ano ou qdo. Indicado	1	Red signal /panel indicates visual, control D Sinal Vermelho/indicador visual do painel, controle D
32	Hydr . Oil filter Return line Filtro da linha de retorno	(Element Parker FTCE 2A10Q)	Change filter Troque filtro	1Y or when indicated 1 Ano ou qdo. Indicado	1	Red signal /panel indicates visual, control D Sinal Vermelho/indicador visual do painel, controle D
33	Reservoir air breather Hydraulic oil tank Suspiro do tanque de óleo	(Element Hydac 0007L010P	Change filter Troque filtro	When changing oil or 1Y/ 2000H Quando trocar óleo ou 1 Ano/ 2000H	1	
34	Splitter gear TECHNODRIVE, type AM 365B	Esso Sportan SO EP 150 Statoil Loadway EP 150 Petrobras BR EGF-150-PS	High pressure lubricator Lubrificador de alta pressão	Check/verif D Change oil when required Troca qdo nec.	14,5 L	Check for wear Verif. Desgaste
35	Slip ring collector/ Unid. Coletora (el.)	Statoil Uniway LI 62/ Esso Beacon EP2N Pinion grease Petrobras BR BMA-2	Grease gun Graxeira	1 Y	1	

H=HOURS/HORAS D=DAILY/DIÁRIO M=MONTHS/MÊS Y=YEAR/ANO
L=LITRES/LITROS

*1 Apply until old grease is replaced / Aplicar até que a graxa antiga seja trocada.
*2 Cover surface with a protective layer grease / Cobrir a superfície com uma camada protetora de graxa

4.9 MANUTENÇÀO DA UNID. DE AQUEC./VAC NA CABINE

Condicionador de Ar:
O filtro de ar deve ser limpo frequentemente durante a operação, pelo menos a cada mês. Estando cheio de sujeira ou poeira o poder de refrigeração é enormenente reduzido. Abra a tampa do painel de operação (fig. 4). remova o filtro de ar, puxando-o um pouco p/ fora e p/ a esquerda (fig.5). Use um aspirador p/ limpá-lo. Se muito sujo, use água e sabão neutro. Enxágue-o e seque-o totalmente antes de re-instalá-lo (fig 6).

4.9 MAINTENANCE OF HVAC-UNIT IN CABIN

Air cooler:
The air filter is to be cleaned frequently during its operation period, at least every 1 month. When the filter full of dust and dirt, the coolers effect is heavily reduced. Open the cover for the operating panel(fig. 4). Remove air filter by pulling it a bit out and towards left(fig.5). Vacuumclean the filter.
If very dirty, use mild soap water. Rinse and dry filter thoroughly before reinstall(fig. 6).

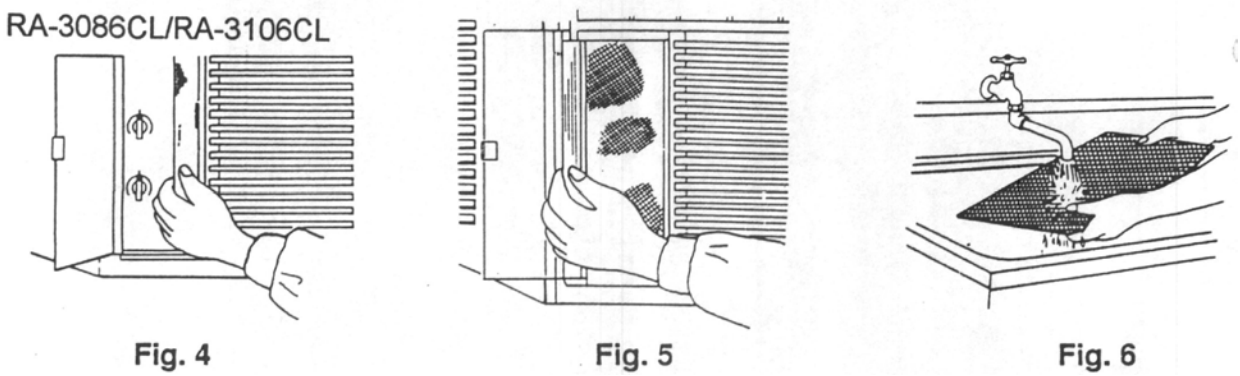


Fig. 2.9-1

Avisos!

- Desligue sempre a alimentação elétrica antes de limpar o condicionador.
- Não use água a mais de 40 C.
- Deixe o filtro secar à sombra antes de recolocá-lo, nunca ao sol.
- Nào use o refrigerador sem o filtro!

Warnings!

- Always turn off main current before cleaning cooler.
- Do not use water with temperature over 40^0 C when cleaning.
- Let the filter dry up in a shady place before replacing. Never dry it in direct sun light.
- Never let the cooler run without filter.

5 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

Esta seção inclui os seguintes procedimentos:

5.1 Reparo da Pintura em Mar Aberto
5.2 Troca dos Cabos de Aço
5.3 Troca dos Rolamentos das Polias
5.4 Aperto da Fixação do Rolamento de Giro
5.5 Inspeção da Fixação do Rolamento de Giro
5.6 Medição do Desgaste do Rolamento de Giro
5.7 Remoção do Rolamento de Giro
5.8 Dados de Pré-tensionamento para os Parafusos do Rolamento de Giro
5.9 Conexões Aparafusadas Importantes
5.10 Troca do Óleo Hidráulico
5.11 Verificação e Ajuste das Chaves-Limite
5.12 Partida Fria do PLC
5.13 Verificação da Carga Segura de Trabalho (SWL) no Monitor de Cargas
5.14 Sistema de Registro
5.15 Troca das Buchas da Lança
5.16 Ajuste da Velocidade do Guincho durante Abaixamento de Emergência

5 PROCEDURES FOR MAINTENANCE

The following procedures are included in this section:

5.1 Offshore Paint Repair
5.2 Change of Wire Ropes
5.3 Change of Wire Rope Sheave Bearings
5.4 Tensioning of Slew Bearing Fasteners
5.5 Inspection of Slew Bearing Fasteners
5.6 Measurement of Wear of Slew Bearing
5.7 Removal of Slewing Bearing
5.8 Pre-tensioning Data for Slewing Bearing Bolts
5.9 Important Bolt Connections
5.10 Change of Hydraulic Oil
5.11 Check and Adjustment of Limit Switches
5.12 Cold start of PLC
5.13 Checking of the Safe Working Load data in Load Monitor
5.14 LOGGING SYSTEM
5.15 Change of Boom Bushings
5.16 Adjustment of Winch Velocities during Emergency Lowering

5.1 REPARO DA PINTURA EM MAR ABERTO

5.1.1 Dados

Nenhum

5.1.2 Descrição

O guindaste e o seu adaptador ao pedestal são inteiramente pré-tratados e pintados de acordo com procedimentos e produtos da **Star Carboline Norge A/S**, como mostrado na tabela a seguir.

- As ações de reparo devem ser tomados tão breve quanto possível após a avaria.
- Dependendo das características do dano à superfície (profundidade) e seu tamanho (maior que 0,1 m2) define-se o procedimento correto de reparo.
- As recomendações do fabricante das tintas devem ser cuidadosamente seguidas.
- A temperatura da área a reparar deve ser conforme recomendado.
- Independente de qual área tenha sido danificada, todos os serviços de reparo devem-se iniciar com completa limpeza e as arestas existentes devem ser reduzidas a zero.

5.1 OFFSHORE PAINT REPAIR

5.1.1 Data

None

5.1.2 Description

The whole crane with pedestal adapter and accessories are originally pre- treated and painted in accordance with procedures and products from **Star Carboline Norge A/S** as shown in table below.

- Soonest possible after a surface damage actions for repair should be taken.
- Dependent of character of the surface damage (depth) and size (larger than $0.1m^2$) the right procedure for repair is decided.
- The paint manufacturers recommend-ations should be followed carefully.
- The temperature in the repair area to be as recommended.
- Independent of which area is damaged all surface repair work is started with a thorough cleaning and the transition edges to be zero- ground.

5.1.3 Procedimentos Para Tratamento De Superfície Como Entregue

5.1.3 Procedures For Surface Treatment As Delivered

Table 3.1-1

Area / Área	Description / Descrição	Pretreatment / Pré-tratamento	Paint / Tinta	Thickness/ Espessura	Top color / Cobertura
1	External / Externo: Engine room / Sala de Máquinas A-frame / Cavalete Pedestal / Pedestal King post / Poste Rei Boom / Lança	Shot blasted acc. to SA2.5 Roughness acc. to ISO 8503-1 (3-4) Jateadas conforme SA2.5 Rudeza conforme ISO 8503-1 (3-4) Metalized / Metalizado	Polymastic 2000 Jotamastic 87 Hardtop AS	25 µm 200 µm 50 µm Tot. 275 µm 225-400 µm	Safety Yellow Munsell Notation 5Y8/12 Amarelo Segurança Munsell Notação 5Y8/12
2	Internal / Interno: King post / Poste Rei Engine room / Sala de Máquinas Pedestal / Pedestal	Shot blasted to SA2.5 Roughness acc. To ISO 8503-1 (3-4) Jateadas conforme SA2.5 Rudeza conforme ISO 8503-1 (3-4) Matalized / Metalizado	Polymastic 2000 Jotamastic 87 Hardtop AS	25 µm 200 µm 50 µm Tot. 275 µm 225-400 µm	Grey N 6.5 Cinza N 6.5
3	Cabin / Cabine	Salt Water resitant aluminium Degreased / Alumínio desengraxado resistente à água salgada.	Peneguard Special Hardtop AS	80 µm 60 µm Tot. 140 µm	White Ral 9016 Branco Ral 9016

Tabela 5.1-1 Tratamento De Superfície

Table 5.1-1 Surface Treatment

5.1.4 Procedimento de Reparo p/ a área 1-3

Primariamente como entregue/especificado acima. Em áreas onde não é possível ou prático seguir os procedimentos acima, aplicar o seguinte:

Preparação: A área deve ser tratada conforme o sistema de limpeza Carboline B - Limpeza Mecânica com disco esmeril 3M Scotch-Brite. Grau de Limpeza: St. 3 conforme ISO 8501-1.

5.1.4 Repair procedure for area 1-3

Primarily as specified above/ delivered.
On areas where it is not practical possible to follow above procedures the following procedure to be applied:

Work Up: The area is to be treated in accordance with Carboline cleaning system B "Mechanical Cleaning" with 3M Scotch-Brite abrasive wheel. Degree of Cleanness: St.3 in accordance with ISO 8501-1.

Esquema de Pintura da área 1-2:
Onde a metalização está destruida.

		Film thickness microns			
Coat	**Product names**	*Dryfilm*			*Wet*
No.		Min	Spec	Max	Spec
1	Polymastic 2000	25	25	60	45
2	Jotamastic 87	150	200	300	245
3	Hardtop AS	30	50	50	100
	Total		275		

Onde a metalização está intacta.

		Film thickness microns			
Coat	**Product names**	*Dryfilm*			*Wet*
No.		Min	Spec	Max	Spec
1	Jotamastic 87	150	200	300	245
2	Hardtop AS	30	50	50	100
	Total		250		

Cor: como especificado no procedimento/tabela no capítulo 3 acima.

5.1.5 Procedimento de reparo para a área 3

Primariamente como entregue/especificado acima.
Em áreas onde não seja possível ou prático seguir-se os procedimentos acima, o seguinte deve ser aplicado:

Preparação:

Desengraxe completamente.

Esquema de pintura para a área 3.

		Film thickness microns		
Coat	**Product names**	*Dryfilm*		
No.		Min	Spec	Max
1	Jotamastic 87	70	80	100
2	Hardtop AS	50	60	80
	Total		140	

Cor: como especificado no procedimento/tabela no capítulo 3 acima.

Paint system for area 1- 2:
Where the metallization is destroid.

Where the metallization is intact.

Colour: As specified in procedure/table in chapter 3 on the previous page.

5.1.5 Repair procedure for area 3

Primarily as specified above/delivered.
On areas where it is not practical possible to follow above procedures the following procedure to be applied:

Work Up:

Thoroughly degreasing.

Paint system for area 3:

Colour: As specified in procedure/table in chapter 3 on the previous page.

5.1.6 Notas

Nenhuma

5.2 TROCA DOS CABOS DE AÇO

5.2.1 Dados

5.2.1.1 EQUIPAMENTOS E PEÇAS NECESSÁRIAS

- Cabos auxiliares de fibra, diâmetro 24 mm, resistência 74 kN (7.6 ton.) nos seguintes comprimentos aproximados: 30 m + 300 m (para o cabo de elevação da lança), 100 m para o cabo de içamento.
- Cabos de aço completos, com soquetes montados, de acordo com desenho. Os cabos devem ser enrolados no tambor com o soquete na camada interna da bobina.
- Bobina vazia, para os cabos substituídos.
- Acessórios dos cabos (grampos chineses), grampos para cabos, ferramentas e fita.
- Guincho pneumático móvel para manuseio dos cabos, que pode ser alugado/adquirido de National Oilwell Norway AS [2].

5.2.1.2 Dados Técnicos

Veja descrição técnica.

5.2.2 Procedimento

5.2.2.1 Troca Do Cabo De Içamento

a) Mova a lança até uma posição (raio) adequada.

5.1.6 Notes

None

5.2 CHANGE OF WIRE ROPES

5.2.1 Data

5.2.1.1 EQUIPMENT AND PARTS REQUIRED:

- Auxiliary fibre ropes, dia. 24mm, br.str. 74 KN (7.6t) in following approx. lengths: 30 m + 300 m (for luffing rope), 100 m (for hoist rope)
- Complete wire ropes with socket mounted, according to drawing. The ropes to be spooled on reel with socket on inner layer of reel.
- Empty Rope Reel for used wire rope.
- Rope Stocking (Chinese fingers), Hose Clamp, Tape and Hand tools.
- Mobile air powered Wire Rope Handling Winch can be bought/rented from National Oilwell Norway AS[2].

5.2.1.2 Technical Data:

See technical description.

5.2.2 Procedure

5.2.2. Change Of Hoisting Rope

a) Drive boom to suitable radius.

b) Abaixe o cabo de içamento acionando a alavanca na cabine de controle até que restem 4 voltas no tambor e que pare o movimento. Abra a tampa da chave limite e verifique se o contato está ativado.

c) Desabilite as funções da chave limite, by-passando todas as proteções pela chave "Master de Bypass de Limites" no Console de Controle da Cabine (CCC).

d) Desenrole as últimas 4 voltas, desconecte a extremidade do cabo da trava no tambor e enrole 2 a 3 voltas do cabo auxiliar no tambor. Conecte (1) a ponta do cabo auxiliar à extremidade do cabo de içamento e abaixe o cabo de içamento sobre o convés, com o cabo auxiliar a êle ligado.(o cabo auxiliar estará enrolado sobre as polias).

e) Ligue (1) o cabo auxiliar e o novo cabo de içamento e rebobine o novo cabo com cuidado.

NOTA: Deve-se tomar especial atenção na passagem do cabo pelas polias.

f) Ligue a ponta do novo cabo à trava do cabo no tambor e proceda ao enrolamento do cabo guiando as 4 primeiras voltas. Ajuste, com o parafuso de ajuste 3 do cadernal (veja referência 3.4.1.3.1 acima), até que a chave limite acionada pelo primeiro fique na mesma posição. Reative as chaves limites via controle no CCC.

g) Acione o guincho até que o cabo de içamento esteja inteiramente alojado no tambor. Observe que o cabo seja corretamente guiado nos sulcos existentes no tambor (sulcos Lebus) e que o cabo esteja adequadamente enrolado ao passar de uma para outra camada. Ligue e fixe o peso ao soquete do cabo.

b) Lower the hoist rope by cabin control lever till 4 turns remains on drum and the movement stops. Open limit switch covers and notes activated contact.

c) Disengage limit switch functions by overriding all Limits by "Override Limits Master"- key on the "Cabin Control Consol" (CCC).

d) Drive out the last 4 turns, disconnect the rope end from the rope lock on the drum and coil the aux. rope 2-3 turns around the drum. Connect[1] aux. rope to the end of the hoist rope and lower the hoist rope upon deck with auxiliary rope attached. (The auxiliary rope is now reeved over the sheaves).

e) Connect[1] aux. rope and new hoist rope and pull in the new rope carefully.

NOTE! Particular attention to be made during passing of rope sheaves.

f) Connect the new rope end to the wire rope lock on the drum and hoist while guiding the first 4 turns. Adjust with block adjustment screw item 3 (see above ref. procedure 3.4.1.3.1) till the former activated switch stands in the same position. Reactivate the limit switches with the key on the CCC.

g) Drive the Winch till the hoist rope is fully coiled on the drum. Be observant of the rope being properly guided into the drum grooves (Lebus spooling) and that the rope is properly coiled when changing from one to another layer. Connect and secure Swivel Weight to rope socket.

Desenrole e torne a enrolar o cabo várias vezes com uma carga leve. De preferência, o cabo deve ser enrolado no tambor com uma certa tensão, de modo que suas camadas superiores não venham a penetrar entre as inferiores. Isto pode avariar seriamente o cabo. A tensão adequada pode ser dada por uma simples tábua apoiada nos flanges do carretel ou por meio do abaixamento e içamento sucessivo de uma carga de aproximadamente 5 a 6 toneladas desde a superfície do mar.

h) Verifique o funcionamento dos limites e ajuste se necessário. Veja o procedimento 3.12

[1) 2)] Veja notas no Capítulo 4

5.2.2.2 TROCA DO CABO DE ELEVAÇÃO DA LANÇA

a) Abaixe a lança até que ela pare no raio máximo
(fim de curso).

b) Mantenha pressionado o botão "By-pass Limite da Lança" e posicione a lança sobre seu apoio.

c) Abaixe o cabo da lança até que restem 3 voltas no tambor e que o movimento cesse (este parará automaticamente mesmo que o botão "By-passar Limite da Lança" no CCC seja mantido pressionado).

d) Abra a tampa da chave-limite e verifique se o contato está ativado.

e) Desabilite as funções da chave limite, by-passando todas as proteções pela chave "Master de Bypass de Limites" no Console de Controle da Cabine (CCC), e abaixe o restante do cabo da lança.

Drive the rope in and out several times with light load. Preferably the rope should be coiled on the drum with a certain tension to prevent the top layers from being wedged into the bottom layers. This could seriously damage the rope. Ample rope tension can be provided by a simple plank bearing against the reel flanges or by rereeving to 3 parts and lifting-/ lowering 5-6 tonnes down to the sea surface and up again.

h) Check limit functions and adjust if necessary. See procedure 3.12

[1) 2)] see Chapter 4 Notes.

5.2.2.2 CHANGE OF LUFFING ROPE

a) Lower the boom till it stops at max. radius.

b) Keep push button "Override Boom Limit" depressed and place the boom into the boom rest.

c) Lower boom rope till 3 turns are left on the drum and the movement stops. (It will stop automatically even if the "Override Boom Limit"- button on CCC is kept depressed).

d) Open limit switch cover and note activated contact.

e) Release limit switch by overriding "all limits" with key switch on CCC and lower the rest of the boom rope.

f) Desconecte a extremidade do cabo da trava no tambor e abaixe a extremidade sobre o convés.

g) Conecte a ponta do cabo auxiliar à extremidade do cabo de içamento e abaixe o cabo de içamento sobre o convés, com o cabo auxiliar a êle ligado.(o cabo auxiliar estará enrolado sobre as polias).

h) Ligue (1) o cabo auxiliar e o novo cabo de içamento da lança e rebobine o novo cabo cuidadosamente.

NOTA: Deve-se tomar especial atenção na passagem do cabo pelas polias.

i) Ligue a ponta do novo cabo à trava do cabo no tambor e proceda ao enrolamento da cabo guiando as 3 primeiras voltas. Ajuste, com o parafuso de ajuste 3 do cadernal até que a chave limite acionada pelo primeiro fique na mesma posição. Reative as chaves limites via controle no CCC.

j) Ligue o soquete do novo cabo de aço à extremidade do topo da lança. Fixe e aperte bem.

k) Enrole o resto do novo cabo. Verifique estar corretamente guiado pelos sulcos do tambor.

l) Verifique o funcionamento dos limites e ajuste se necessário.

5.2.2.3 Notas

[1] A ligação do cabo de aço e o cabo auxiliar será melhor efetuada por grampos chineses. Fixe com grampos e proteja as extremidades com fita resistente de forma que seja evitado seu travamento.

É importante que o cabo seja tirado do carretel de forma que seja enrolado na mesma direção em que será enrolado no tambor.

f) Disconnect wire rope socket end in boom top and lower the end upon deck.

g) The aux. rope to be connected[2] to the rope end on the drum side and the rope to be pulled backwards and out of the crane by the socket.

h) Connect[1] aux. rope to new boom hoist rope and pull in the new rope carefully.

NOTE! Particular attention to be made during passing of rope sheaves.

i) Connect the new rope end to the wire rope lock on the drum and hoist while guiding the first 3 turns. Adjust with block adjustment screw item 3 till the former activated switch stands in the same position. Reactivate the limit switches with the key on the CCC.

j) Connect wire rope socket to dead end in boom top. Secure and tighten up.

k) Drive in the rest of the boom rope. Check that it is properly guided into the drum grooves.

l) Check limit functions and adjust if necessary.

5.2.2.3 Notes

[1] Connection between wire rope and auxiliary rope is best made by a rope Stocking (Chinese fingers). Secure with a hose clamp and protect ends with strong tape to prevent them from getting stuck.

It is important that the rope is taken from the reel in such a way that it will be bent in the same direction when it is wound on the winch drum.

É também possível trocar-se o cabo conforme outros procedimentos. Se o cabo antigo for usado para dirigir o cabo novo, deve existir um destorcedor entre os cabos. de outra forma, as tensões de enrolamento do cabo antigo serão transmitidas ao novo.

Assegure-se de que travas, parafusos, etc estejam corretamente montados.
Os soquetes de cabos devem ser guardados e enviados para terra, para uso no próximo conjunto.

[2] Se for necessário um guincho móvel pneumático, os tambores de cabos não devem exceder diâmetro do flange 1600 mm e comprimento 1100 mm.

Quando o cabo for enrolado no tambor é importante deixar que ele se adapte com o número correto de voltas. Isto pode ser conseguido içando-se uma carga leve ao longo de toda e extensão real do cabo umas tantas vezes, antes que o teste de carga seja efetuado.

It is also possible to change rope according to other procedures. If the old rope is used to pull in the new rope there must be a swivel between the ropes. Otherwise twisting strains in the old rope will be transferred to the new one.

Ensure that locks, screws etc. are properly assembled.
Rope sockets to be saved and returned onshore for next wire rope set.

[2] If Mobile Wire Rope Handling Winch is required, the rope reels should not exceed: flange dia. of 1600mm, length of 1100mm.

When the rope is reeved and coiled onto the drum it is important that the rope in permitted to adapt with the right number of falls. This is made by lifting a light load in the actual working range of the rope a couple of times before the test load is performed.

5.3 TROCA DOS ROLAMENTOS DAS POLIAS DE CABOS

5.3.1 Dados

5.3.1.1 Equipamento Recomendado

- Meios de içamento para o manuseio das polias (não faz parte do escopo de fornecimento).
- Talha com SWL 100 kg + eslinga de 1,8 m.
- Extrator de parafusos com tamanho adequado.
- Ferramentas diversas.

5.3.1.2 Dados Técnicos

Peso das polias na lança e topo do guindaste: 90 kg
Diâmetro externo: 830 mm

Eixos da polias:
Diâmetro dos eixos: 150 mm
Comp./peso aproximados: 580 mm/ 90 kg

Rolamento das polias: De roletes cilíndricos, tipo INA SL04 5028 PP. Peso: 11 kg.

Rolamento do moitão: INA SL04 5022 PP. Peso: 6,6 kg.

5.3 CHANGE OF ROPE SHEAVE BEARINGS

5.3.1 Data

5.3.1.1 Recommended Equipment

- Lifting means for sheave handling (Not part of delivery).
- Lever hoist SWL 100 kg. + rope sling - length 1,8 m.
- Screw extractor of adequate size
- Hand tools

5.3.1.2 Technical Data

Weight of rope sheaves in boom and crane top: 90 kg
External dia. 830 mm

Sheave shafts:
Dia. Sheave shafts: 150 mm
Length/weight: appr. 580mm and 90kg

Sheave bearing: Cylindrical roller bearing type INA SL04 5028 PP. Weight: 11.1kg

Sheave bearing hook block:INA SL04 5022 PP. Weight: 6,6kg

5.3.2 Descrição

A polia de cabos no moitão é menor que as outras.
Este procedimento cobre todas as polias, inclusive a do moitão.

Os rolamentos das polias são individualmente lubrificados por meio de orifícios nos eixos (graxeiros).

5.3.3 Procedimento

a) Controle dos rolamentos das polias:

- Abaixe o gancho sobre o convés.
- Abaixe a lança sobre seu apoio.
- Dê folga ao cabo, até que ele fique dependurado livremente e ice-o para fora do sulco da polia.
- Verifique a folga do rolamento através do movimento lateral (axial) manual da parte lateral da polia.
- Rolamentos com folga inaceitável (*) devem ser substituídos.

b) Desmontagem da polia

- Desconecte a chaveta de trava da polia.
- Remova o eixo por meio do extrator.
- Levante a polia com meio adequado e uma talha.

5.3.2 Description

The rope sheave in the hook block is smaller than the others.
This procedure covers all main sheaves included the one in the hook block.

The sheave bearings are individually lubricated through holes in the shafts.

5.3.3 Procedure

a) Control of sheave bearings:

- Lower hook on deck.
- Lower boom into boom rest.
- Slacken hoist rope till it hangs loose and lift it out of the sheave groove.
- Check bearing clearance by sideways (axial) movement there and back by hand of the sheave edge.
- Bearings with unacceptable clearance* are to be changed.

b) Dismantling of Rope Sheave

- Disconnect shaft lock chip.
- Press shaft out by means of the screw extractor.
- Lift the sheave by means of a lifting tool and a lever hoist.

c) Troca do rolamento

- Remova as tampas laterais.
- Limpe a graxa existente e remova os anéis de trava.
- Remova o rolamento com o extrator, lave e limpe o alojamento na polia.
- Aplique graxa no interior do alojamento na polia.
- Pressione o novo rolamento no local correto.
- Monte os anéis de trava e as tampas laterais.

d) Instalação das polias

- Lave e re-engraxe os eixos.
- Levante a polia para sua posição, pressione-a em seu eixo e instale as chavetas de trava.
- Verifique que os parafusos estejam convenientemente travados (arame de aço forjado 2 mm).

5.3.4 Notas

Ao encomendar uma Polia Completa para Cabo de Aço, informe número da peça, consistindo do número do desenho e do ítem, separado por uma barra, de acordo com a informação do capítulo 6.6.

(*) folga maior que +/- 3 mm, movimento lateral do plano da polia.

Normalmente o sulco no alojamento da polia será desgastado antes do que o rolamento.

A polia deve ser trocada se o sulco tiver degaste com profundidade maior que 4 mm.

c) Change of bearing

- Take out loose side covers
- Clean off grease and take out lock rings.

- Screw-extractor bearing out of sheave boss, wash and wipe clean.
- Grease inside of sheave boss.

- Press the new bearing into correct position.

- Mount locking rings and side covers.

d) Installation of Rope Sheave

- Wash and regrease shaft.
- Lift sheave into position and press in shaft and fit lock chip.
- Check that screws are properly locked (2 mm annealed stainless wire)

5.3.4 Notes

By ordering of any complete Wire Rope Sheave State part no. consisting of drawing no. and item no. separated by a slash (/) in accordance with information in chapter 6.6.

*Clearance> +/-3 mm. sideways movement of the sheave track.

Normally the groove in the track will be worn to limit before the bearing.

The sheave to be changed if the groove has a worn depth of more than 4 mm.

5.4 TENSIONAMENTO DOS PARAFUSOS FIXADORES DO ROLAMENTO DE GIRO

5.4.1 Dados

5.4.1.1 Equipamentos E Peças Necessárias

- 1 peça: Ferramenta de Aperto Hidráulicos
- 1 peça: Unidade de bombeamento
- 1 peça: Mangueira desde a bomba até a ferramenta.
- 1 peça: Bolt-Mike SM2 (instrumento p/ medição dos parafusos)
- Ar com pressão de 8 bar

5.4.1.2 Dados Técnicos

a) Dados para as ferramentas de aperto:

Tipo: Tentec:	IHT33.01473
Capacidade de Içamento:	951 kN
à pressão de óleo:	1190 bar

Área de içamento:	40.46cm2
Diâmetro da rosca:	M 45
Altura máxima de içamento:	8.0 mm

NOTA. Um alerta vermelho irá aparecer na haste do pistão acima de sua cobertura quando a altura máxima de içamento for alcançada. Se esta for excedida, ocorrerão vazamentos e danos no cilindro.

5.4 TENSIONING OF SLEW BEARING FASTENER

5.4.1 Data

5.4.1.1 Equipment And Parts Required

- 1 pc. Hydraulic tensioning tool.
- 1 pc. Pump unit.
- 1 pc. Hose from pump to the Hydraulic-tensioning tool.
- 1 pc. Bolt-Mike SM2.
- Access to air pressure - 8 bar.

5.4.1.2 Technical Data

a) Data for tensioning tool:

Type: Tentec	IHT 33.01473
Lifting capacity:	951 kN
Max.oil pressure:	1190 bar

Lifting area:	40.47cm^2
Thread dia.:	M 45
Max. lifting height:	8.0 mm

NOTE! A red warning will appear on the piston rod above the cover when the lifting height has reached max. level. Leakage in the cylinder will occur if exceeded.

5.4.2 Descrição

5.4.2.1 Segurança

Ações de segurança a tomar no manuseio do equipamento:

- Use capacete de proteção e luvas e óculos de segurança quando a pressão exceder 500 bar.
- Assegure-se de que as conexões entre mangueiras e ferramentas estejam firmes antes de aplicar pressão.
- Evite curvar as mangueiras em raios de menos de 500 mm antes de aplicar pressão.
- Não toque mangueiras sob pressão.
- Não fique na direção axial de uma ferramenta ao se aplicar pressão na mesma.
- Mantenha-se no mínimo a 30 cm de mangueiras pressurizadas.
- Deixe que as mangueiras se extendam com o aumento da sua pressão interna.
- Não acione a bomba sem fluido.
- Leia o manual de instruções da bomba antes de usá-la.

5.4.2.2 Instalação E Uso Da Ferramenta

- Aparafuse a porca T (cilíndrica com furos radiais) em direção à base, com a mão.

- Aloje o pé F com o pistão H no parafuso, com a janela em direção ao operador, veja figura 3.4-1

- Aparafuse o pisão em direção ao descanso do pé e fixe-o com um avanço de no mínimo 0,90 x diâmetro do parafuso.

- Conecte a unidade da bomba P com o manômetro M ao distribuidor e ferramentas, veja figura 3.4-2, através das conexões das mangueiras.

5.4.2 Description

5.4.2.1 Safety

Safety actions to be taken while handling the equipment:

- Always wear safety helmet, protection leather gloves and protection spectacles when the pressure exceeds 500 bar.
- Make sure that the connection between tool and pump is correctly assembled before increasing pressure.
- Avoid bending radius on the hose less than 500mm before applying pressure.
- Do not touch the hose while under pressure.
- Do not stand in the axial direction of the tool while under pressure.
- Keep a distance of min 30 cm to the hose while under pressure.
- Permit the hose to expand as the length increases under pressure.
- Do not run pump unit without fluid.
- Read Users' Manual before using the pump.

5.4.2.2 Installation And Use Of The Tool

- Screw bolt nut T (cylindrical with radial holes) towards the base by hand.

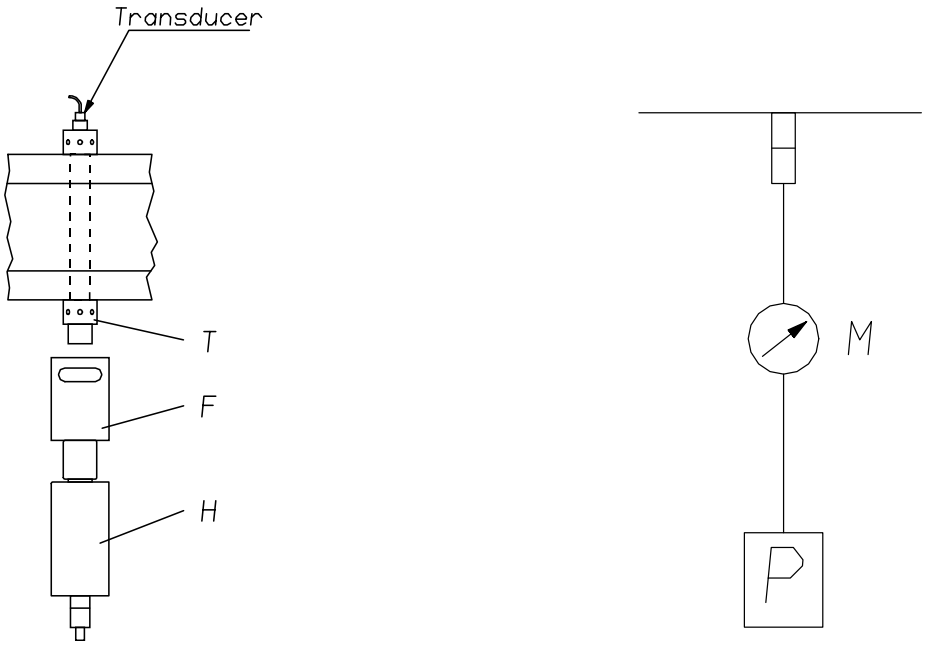
- Enter the foot F with the piston H on the bolt with window towards operator, see fig.3.4-1

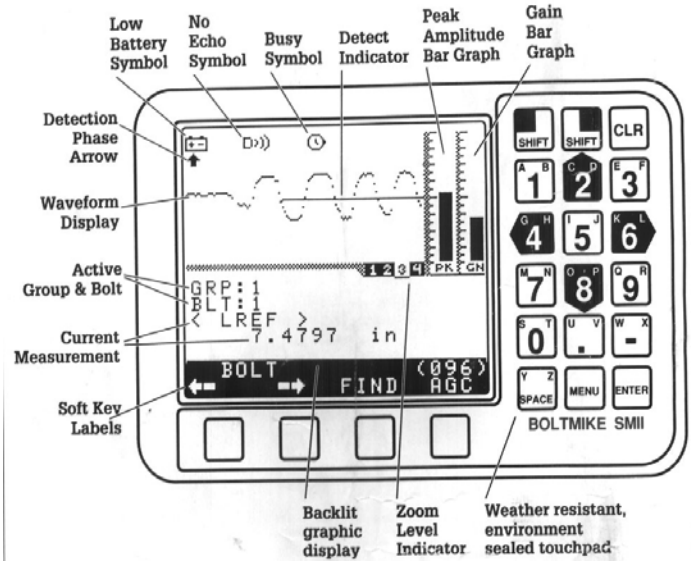
- Screw the piston towards the foot rest and secure a thread-enter of min 0.9 x bolt dia.

- Connect pump unit P with pressure gauge M to the tool, see fig. 3.4-2 by the hose connection.

Figura 5.4-1 Ferramentas

Figure 5.4-1 Tools





5.4.2.3 Instruções Para A Bomba Hidráulica

A unidade de bomba portátil deve ser dotada de equipamento de controle para ajuste da pressão de óleo e seu fluxo. As conexões, distribuidor e mangueiras com acoplamentos adaptados às ferramentas devem ser providenciados.

a) Rode a manete no sentido horário até que alcance o ponto de parada.

b) Levante a manete da bomba.

c) Ajuste a pressão de óleo no nível adequado.

d) Para remover a pressão de óleo, vire a manete no sentido anti-horário.

5.4.3 Procedimento

Em primeiro lugar os parafusos são posicionados e as porcas apertadas com a mão.

Assegure-se de que as superfícies estejam limpas e sem danos.

a) Faça um esboço da posição, número do parafuso, e do furo (se presente), para o primeiro furo e direção para o trabalho posterior de pré-tensionamento.

b) Anote e registre os dados para futura comparação.

5.4.3.1 Pré-Tensionamento

Quando o equipamento estiver montado e pronto, a pré-tensão será feita como a seguir:
a) Meça o comprimento dos parafusos por meio do equipamento Bolt-Mike SMII mostrado na figura 3.4-3.
A descrição detalhada da aplicação do equipamento Bolt-Mike SMII encontra-se dentro de sua bolsa. Veja também "Inspeção de Fixadores do Rolamento de Giro"

5.4.2.3 Instructions For Hydraulic Pump

The portable pump unit is to be provided with control equipment for adjustment of oil pressure and flow. Connections, distributor and hoses with couplings adapted above tools are to be provided.

a) Rotate the handle clockwise until it reaches the stop.

b) Raise the pump handle

c) Set the oil pressure to described level.

d) To remove oil pressure, turn the handle anticlockwise.

5.4.3 Procedure

At first installation the bolts are positioned and the nuts tightened by hand.

Make sure of clean and undamaged surfaces.

a) Make sketch of position, bolt no. and hole no (if provided) for the first bolt and direction for further pretensioning work.

b) Note and register data for later comparison.

5.4.3.1 Pre-Tensioning

When the equipment is assembled and ready, the pre-tensioning is made as follows:
a) Measure length of the bolts by means of the Bolt-Mike SMII-equipment shown in fig. 3.4-3.
Detailed procedure for application of Bolt-Mike SMII- equipment is kept inside the handbag of the equipment. See also "Inspection of Slewing Bearing Fasteners".

b) Aplique pressão até o nível especificado. Compare o alongamento quando a ferramenta estiver afrouxada. Se este estiver dentro das tolerâncias especificadas (veja dados técnicos na tabela acima), os resultados devem ser arquivados no instrumento e registrados no formulário próprio (pag. 115).

c) Continue até que todos os parafusos tenham sido pré-tensionados.

d) Efetue um teste aleatoriamente (em um dos parafusos) a cada 10 parafusos apertados, para confirmar os valores medidos.

Ao notar variação considerável, uma nova rodada de tensionamento será necessária.
As últimas medidas devem ser lançadas no registro para futura comparação.

5.4.3.2 Porcas: Afrouxar

O equipamento deve ser conectado como para o pré-tensionamento dos parafusos. Além disso, a operação deve ser como a seguir:

a) Dê partida na bomba e aumente a pressão ao máximo enquanto afrouxar a porca à mão com o pino apropriado.

b) Afrouxe a porca no mínimo até 3 mm da base.

c) A pressão de óleo deve ser lentamente aliviada e as mangueiras devem ser desconectadas após aproximadamente 15 segundos. (retorno por mola). Afrouxe as porcas uma a uma, consecutivamente.

b) Pump up pressure to specified level. Compare the elongation when the tool is loosened. If the elongation is within the tolerances specified (see technical data in above table) the results are to be stored in the instrument and listed into the protocol.

c) Continue till all bolts have been tensioned.

d) Carry through a spot test after the tensioning on each 10th of the bolts and look for changes in the noted values.

If a considerable variation is noted a new round of tensioning is required.
The last measurements are to be noted in the protocol for later comparison.

5.4.3.2 Loosen Nuts

The equipment is to be connected as for pretensioning of the bolts. Further the operation to be made as follows:

a) Start pump unit and increase pressure to maximum while loosening the nut by hand with key pin.

b) Screw nut min. 3 mm from base.

c) Oil pressure to be relieved slowly and the hoses disconnected after appr.15 sec. (spring return) loosen the nuts one by one consecutively.

5.4.4 Notas

5.4.4.1 Ventilação Da Ferramenta Hidráulicas

A ferramenta hidráulica deve ser ventilada após algum uso, segurando-a verticalmente com o bico voltado para cima, empurrando-se a peça de vedação no bico. A própria ferramenta irá expelir o ar em seu interior.

5.4.4.2 Troca Das Gaxetas

A mudança das gaxetas se fará apenas necessária quando ocorrer vazamento de óleo. Desconecte a peça de acoplamento, a luva de tensionamento e finalmente a tampa superior. A parte interna da ferramenta deve ser empurrada para fora e a porca superior no pistão principal deve ser desconectada. **Antes, no entanto, note a posição: é importante evitar-se que a porca superior seja por demais apertada durante a montagem.** As partes podem então ser desmontadas, trocando-se as gaxetas.

5.4.4.3 Verificação Da Pré-Tensão

A verificação da pré-tensão deve ser efetuada por meio do procedimento Bolt-Mike 3.5, e não pelo alívio da tensão e re-tensionamento apenas.

5.4.4.4 Pressão De Prétensionamento

As pressões mostradas são válidas apenas para os cabeçotes mencionados acima. No caso de uso de cabeçotes com dimensões diferentes, torna-se necessário recalcular as pressões de acordo com a força de pré-tensionamento requerida e as novas dimensões dos cabeçotes.

5.4.4 Notes

5.4.4.1 Ventilation Of Hydraulic Tool

The hydraulic tool is to be ventilated after some use by holding it vertically with the nipple upwards while pushing the tack on the nipple.
The tool will press out the air by itself.

5.4.4.2 Change Of Gaskets

Change of gaskets is only necessary when oil leakage in tool is stated.
Disconnect coupling piece, the tension sleeve and finally the top cover.
The internal of the tool is to be pushed out and the top nut on the main piston disconnected, **but first note the position. This is important to prevent the top nut from being screwed too far during mounting.** The parts can then be dismantled and the gaskets changed.

5.4.4.3 Check Of Pretension

Check of bolt pretension shall be made by means of Bolt-Mike procedure 3.5, not by relieving tension and retensioning only.

5.4.4.4 Pretension Pressure

The pretension pressures indicated are only valid for toolhead mentioned above. In case of other type of tool head being used, the pressure has to be recalculated according to required pretensioning force and the new toolhead area.

5.5 INSPEÇÃO DOS PARAFUSOS FIXADORES DO ROLAMENTO DE GIRO E PRENDEDORES DO GUINCHOS PRINCIPAIS, AUXILIAR E LANÇA

5.5.1 Dados Prendedores Do Rolamento Do Giro

5.5.1.1 Dados Técnicos

1 peça Bolt-Mike SM2. Entregue pela National Oilwell Norway AS e incluída na lista de ferramentas especiais.

5.5.1.2 Veja Descrição Técnica.

5.5.2 Descrição

- Os parafusos são pré-tensionados conforme o procedimento 3.4

- Os parafusos são especialmente construidos para medição de comprimento (superfície de contato especial no topo do parafuso para cabeçote de ultra-som/transdutor), para equipamento de controle ultra-som (Bolt-Mike SM2).

- O primeiro tensionamento dos parafusos é feito pela NATIONAL OILWELL.

- Os parafusos são numerados e os resultados do pré-tensionamento são registrados num disquete em poder da National Oilwell Norway AS, departamento de serviços.

Uma listagem ou tabela dos resultados originais está incluída nos "Registros de Fabricação"

5.5 INSPECTION OF SLEW BEARING- FASTENERS, AND MAIN, WHIP AND LUFFING WINCH FASTENERS

5.5.1 Data Slew Bearing Fasteners

5.5.1.1 Technical Data

1 pc. Bolt-Mike SM2. Delivered by National Oilwell Norway AS and included in list of special tools.

5.5.1.2 See Technical Description.

5.5.2 Description

- The bolts are pretensioned as per procedure 3.4.

- The bolts are particularly prepared for length measuring (special contact surface on bolt top for soundhead/transducer) for ultra sound control equipment (Bolt-Mike SM2).

- The first bolt tensioning is made by NATIONAL OILWELL.

- The bolts are numbered and the results recorded on diskette stored at National Oilwell Norway AS Service Department.

A print out or table of original bolt tension is included in "Manufacturing Records"

5.5.3 Procedimento

5.5.3.1 Inspeção Por Tempo

Após a primeira pré-tensão (comissionamento do guindaste) os parafusos devem ser medidos após aproximadamente 100 horas ou 3 meses de operação, dependendo das cargas e deformações a que o guindaste tenha sido submetido.
Faça um documento formal para registro das medidas para futura comparação.
Faça novas medições de todos os parafusos e compare-as com aquelas feitas após a instalação do guindaste como segue:

a) Transfira todos os dados do disquete para o Bolt-Mike SM2.

b) Controle os comprimentos dos parafusos por comparação com as medidas originais.

Assegure-se de que os comprimentos medidos sejam feitos nos mesmos números de parafusos e que medição seja feita no mesmo ponto dos mesmos (se marcados).

c) Parafusos que apresentem desvio apreciável e que tenham medidas fora dos limites dados devem ser aliviados e pré-tensionados, conforme procedimento 3.2.3. Estes parafusos devem ser marcados no documento de registro e os novos valores de pressão de óleo e comprimento devem ser assinalados.

Contacte a National Oilwell Norway AS em caso de dúvida.

Os registros efetuados na inspeção por tempo tornam-se a nova base para o futuro, até que ocorra o próximo alívio e pré-tensionamento dos parafusos. Isto deve ser feito nas inspeções anuais.

5.5.3 Procedure

5.5.3.1 Time Inspection

After the first pretension (crane commissioning) the bolts are to be controlled by length again after appr. 100 hours or 3 months of operation dependent of which strain / loads the crane has sustained.
Make a protocol for registration of measurements for later comparison.
Make new measurements of all bolts and compare the results with measures made after crane installation as follows:

a) Transfer all data from diskette to Bolt-Mike SM2.

b) Control bolt lengths by comparison with original lengths.

Make sure that the lengths measured are made on coinciding bolt numbers and that the measurements are made on the marked points (if marked).

c) Bolts that are strongly deviant and with measurements outside the given limits are to be relieved and pretensioned, ref. procedure 3.2.3. These bolts are to be marked in the protocol and the new registrations for oil pressure and length measurements noted.

If in doubt, contact National Oilwell Norway AS.

Registrations made at 1. time inspection are the new basis measures until the next bolt relief and pretensioning. This is to be made at annual inspections.

5.5.3.2 Inspeção Anual

Nas inspeções anuais a medição deve ser efetuada em 25% dos parafusos, divididos em 5 parafusos em cada setor (4 setores). **Lembre-se de anotar o número do parafuso e número do furo** (se marcado). Ocorrendo desvios significativos (1), uma inspeção ampliada e um novo pré-tensionamento devem ser considerados. Se for efetuada uma nova operação de pré-tensionamento, os valores de pressão e de comprimento devem ser anotados nos registros, como nova base para posteriores alívio e pré-tensionamento.

5.5.3.3 Testes Posteriores

Ocorrendo baixa utilização do guindaste, a inspeção acima pode ser postergada, conforme o estabelecido nos Regulamentos da Diretoria do Petróleo Norueguês, item 1.6.1 de 01.04.1996.

Ocorrendo desvios, deve ser considerada uma inspeção em 100% dos parafusos.

5.5.4 Notas

(1)Entenda-se por desvios significativos aqueles em que o alongamento seja inferior ao mínimo pré-tensionamento equivalente. Veja procedimento 3.8.1 neste documento.

"Tensionamento dos parafusos fixações do Rolamento de Giro": As medições do comprimento dos parafusos devem ser feitas com precisão.

5.5.3.2 Annual Inspection

At annual inspections the extension is to be controlled on 25% of the bolts divided on 5 bolts in each sector (4 sectors). **Remember to note bolt number and hole number** (if marked). If deviations of significance[1] an enlarged inspection and a new tensioning operation are to be considered. If a new tensioning operation is made the registered results of oil pressure and bolt length measurements are to be noted in the protocol as the new basis measures until the next relief and pretensioning.

5.5.3.3 Later Tests

If the crane usage has been small, a test of above extent can be somewhat postponed in time evaluated and considered.
Confirm Norwegian Petroleum Directorate Regulation item 1.6.1 of 01.04.1996.

If deviations, a 100% inspection is to be considered.

5.5.4 Note

[1)] By deviations of significance is meant that the elongation is less than equivalent minimum pretensioning, see procedure No 3.8.1, in this document:

"Tensioning of Slew Bearing Fasteners". Exercise accuracy at length measurement of bolts.

5.6 MEDIÇÃO DO DESGASTE DO ROLA-MENTO DE GIRO - CONTROLE DO ESTADO

5.6.1 Dados

5.6.1.1 Equipamento Necessário

- Micrômetro aprox. 50 mm.

- Solvente para a remoção do preservativo no rolamento de giro (álcool etílico ou equivalente).

5.6.1.2 Dados Técnicos

O máximo aumento da folga do rolamento (a partir da medida inicial) é de 0,83 mm.

5.6.2 Descrição

Através da medição da folga axial do rolamento de giro, é possível detectar quando o rolamento está se aproximando o fim de sua vida útil. A tendência de aumento da folga é figurada em 3.6-1.

A primeira medida da folga axial é indicada com A no diagrama e é feita no comissionamento. Após um curto período inicial, este irá se estabilizar por um período correspondente a 80-90% da vida útil do rolamento. Um aumento acelerado na folga após o período de estabilização inicial indica que o rolamento está chegando ao seu fim e que deve-se planejar sua substituição. Este ponto é marcado **Y** no diagrama.

A folga pode ser medida com o uso de um micrômetro, medindo-se a distância entre a superfície do rolamento e os pontos de medição fixados de forma permanente ao flange da base do guindaste, figura 5.2.5-2.

5.6 MEASUREMENT OF SLEW BEARING WEAR - CONTROL OF STATE

5.6.1 Data

5.6.1.1 Equipment Required

- Stud micrometer appr. 50 mm

- Solvent for removing of preservative on the slew bearing (White Spirit or equivalent).

5.6.1.2 Technical Data

Max. allowable increase in bearing play (from initial measurement) is 0,83 mm.

5.6.2 Description

By measuring the axial play in the slew bearing it is possible to detect when the bearing is approaching the end of its life. The play will show a development as indicated on the figure 3.6-1.

The first measuring of the axial play indicated by **A** in the diagram is made during commissioning. After a short initial period the play will stabilize for a period corresponding to 80-90 % of the bearing life. An accelerating increase of play after the stable period indicates that the life is coming to an end and that a change of the bearing must be planned. This point is marked **Y** in the diagram.

The play can be measured by use of a stud micrometer by measuring the distance between the surface of the slewing bearing and the measuring spots fixed permanently to the flange on the crane base frame, figure 5.6-2.

As distâncias são medidas pela primeira vez no comissionamento e posteriormente a intervalos adequados. As distâncias são medidas em dois pontos determinados (parafusos) na base do guindaste, um diretamente à vante e outro diretamente à ré.

As medidas devem ser registradas no documento próprio. Cada medida deve ser plotada em um gráfico tempo versus distância (um ponto para cada uma das 16 medidas), de forma a distinguir-se as tendências das citadas medidas.

Figura 5.6-1 Folgo/tempo Diagrama

The distances are measured for the first time at the commissioning and later at suitable intervals. The distances are measured at two measuring spots (screws) on the crane base frame, one directly forward and one directly backwards.

The measurements are to be recorded and noted in a protocol. Each measurement should be plotted on a time versus distance plot (one plot for each of the 16 measurements) in order to be able to distinguish trends in the measurements.

Figure 5.6-1 Play/Time Diagram

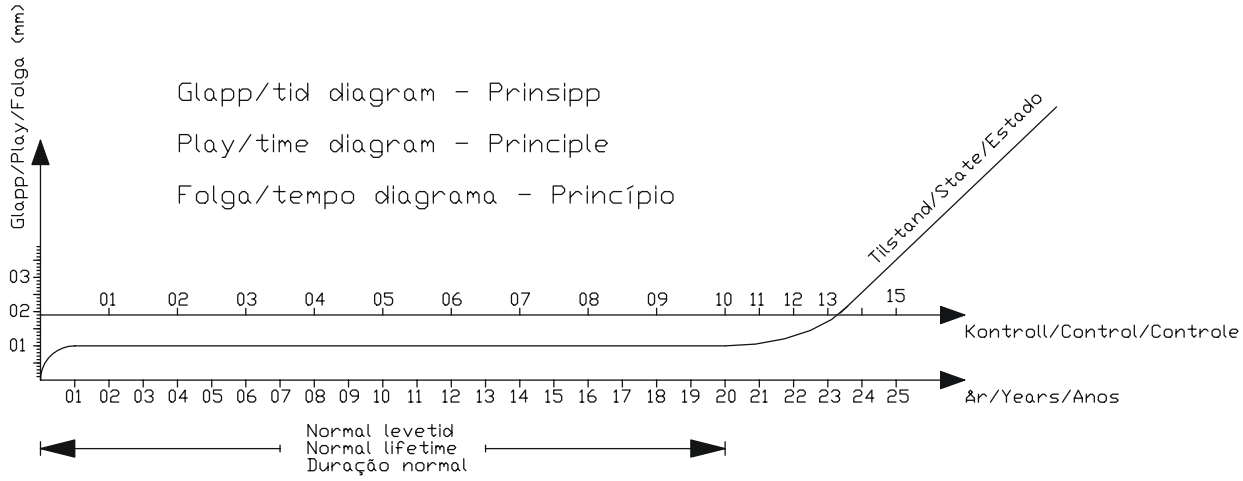
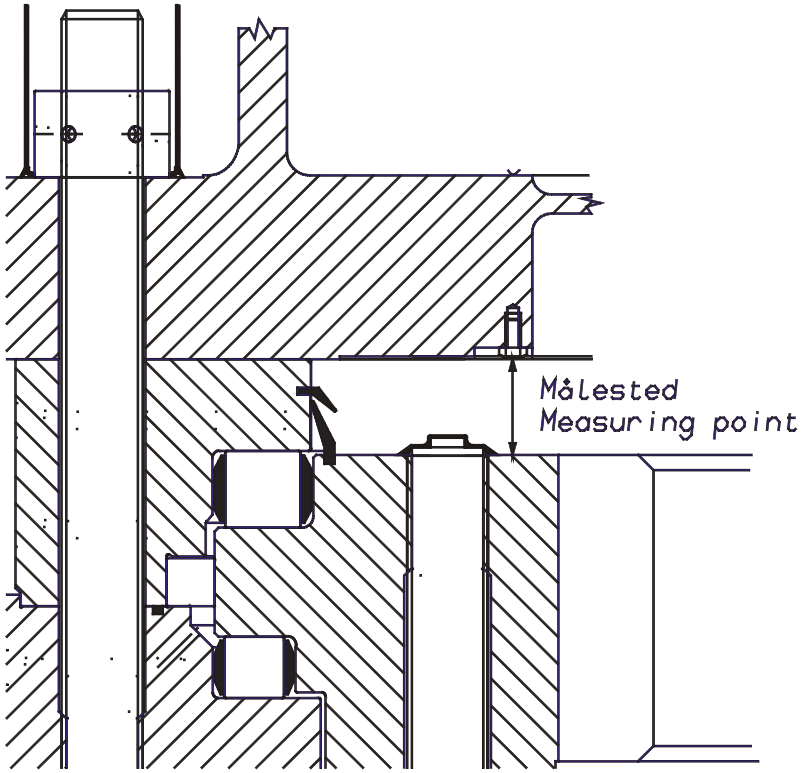


Figura 5.6-2 Ponto de medição

Figure 5.6-2 Measuring point



5.6.3 Procedimento

a) Posicione o guindaste nas mesmas condições (posição da lança e carga) em que foram feitas as medidas anteriores.

b) Gire o guindaste para uma posição a 90º `a esquerda do apoio da lança. O ponto de medição à vante (parafuso) estará então na posição 1 no círculo interno de parafusos. Ajuste a posição girando-o de forma que o ponto de medição fique no meio dos parafusos 1 e 2.

5.6.3 Procedure

a) Position the boom at max. radius (or the largest radius allowed for a complete slewing revolution) reeved to single fall and with no load in the hook. Keep the boom in this position for the entire test.

b) Slew the crane to a position, which is 90° to the left of the direction of the boom rest. The forward measuring spot (screw) is then at bolt no. 1 in the inner bolt circle. Adjust the slewing position so that the measuring spot comes halfway between bolt no. 1 and bolt no. 2.

c) Limpe a superfície do rolamento de giro, nos pontos de medição, com solvente. Todos os preservativos devem ser completamente removidos. Meça as distancias entre os pontos de medição e a superfície do rolamento, nos pontos de vante e ré e registre os resultados. Propostas para formulários de registro podem ser encontradas no tópico "Formulários para Registro de Dados".

d) Gire o guindaste 45º para a esquerda, o correspondente a 10 parafusos, e ajuste sua posição de modo que os pontos de medição fiquem a meio dos parafusos 11 e 12. Limpe as superfícies, meça as distâncias e registre os valores encontrados.

e) Continue com as medições para cada 45º à esquerda.

f) Anote o angulo da lança, o nível do tanque de óleo hidráulico, a velocidade do vento e sua direção e registre estes valores no formulário. Leituras durante vento significativo devem ser evitadas.

g) Cubra novamente o rolamento de giro com preservativo se necessário.

5.6.4 Notas

Quando as medições iniciais são feitas durante o comissionamento, os pontos de medição na superfície do rolamento são marcados e registrados para mais fácil ajuste das posições variáveis.

As mediçoes devem ser repetidas em intervalos de 24 meses ao longo do período de vida normal (20 anos e 10 medições) . Posteriormente a cada 12 meses, como indicado na figura 3.6-1

c) Clean the surface of the slewing bearing at the measuring spots with a solvent. All preservatives must be completely removed. Measure the distances between the measuring spots and the bearing surface at the fore and aft point and record the values. Proposals to forms are enclosed, see "Forms for Logging of Data".

d) Slew the crane 45^{o} to the right, corresponding to 10 bolts, and adjust the slewing so that the measuring spots comes halfway between bolt no. 11 and 12. Clean the surfaces, measure the distances and record the values.

e) Continue with measurements for each 45^{o} to the left.

f) Note boom angle, hydr. oiltank level, wind speed and direction and record in form. Recordings during wind of significance must be avoided.

g) Re-coat the slew bearing with preservative if necessary.

5.6.4 Notes

When the initial measurements are done during commissioning the measurement points on the bearing surface are marked and recorded for easier adjustments of the variable positions.

Measurements to be repeated at 24 months intervals throughout normal lifetime (20 years and 10 measurements). Later every 12 month, as indicated in fig. 3.6-1

- Sob condições de tempo tão idênticas (ideais) quanto possível (não deve haver vento significativo).
- O angulo da lança deve ser idêntico.
- Os níveis nos tanques de óleo devem ser idênticos.
- As medidas devem ser tomadas nos mesmos pontos de referência.
- O número de lances e a carga usada devem ser as mesmas.

Todos os parafusos devem ter seu comprimento medido quando da execução das medições. Esta medição deve ser executada antes das medições da folga do rolamento.

Para monitoração interna (NA) das diversas trincas e sulcos do anel do rolamento e do rolamento em si, alguns tipos de guindaste são dotados de um Sistema de Medição de Corrente Residual (este guindaste não o é). Um controle deste tipo é feito em cooperação com o fabricante do rolamento de giro, o qual tem o equipamento e registros necessários provenientes do banco de provas. Estes dados são comparados com os novos controles feitos após o comissionamento e mais tarde durante a inspeção do 4º ano de operação, ou de acordo coma s diretrizes do NPD.

As medições e notas iniciais estão registradas no "Registro de Fabricação" - "Medição do Desgaste do Rolamento de Giro", Certificados de Materiais, "Leitura Inicial do Dispositivo Monitorador do Rolamento" e da sonda NDT.

A superfície externa do rolamento possui orifícios para recolhimento de amostras de graxa.

- Under as identical (ideal) weather conditions as possible (there should be no wind of significance).
- Boom angle to be identical.
- Levels on oil tanks to be identical.

- Measurements to be made at the same reference points.
- Number of falls and size of load to be equal.

All bolts must be properly prestressed when the measurements are performed. The prestress of the bolts should be checked prior to the measurements.

For internal monitoring (NA) of condition of the various tracks and cracks in bearing in the ring, the slewing bearing, some crane sizes are provided with an Eddy Current Measuring System (this crane is not). A control of this kind is made in cooperation with the manufacturer of the slewing bearing who has the necessary equipment and data recorded from workshop testing. These data are compared with new controls made after commissioning and later during the 4 year inspection or according to the authorities' (NPD's) directions.

The initial measurements and notes are registered in "Manufacturing Records" book - "Slew Bearing Wear Measurement", Material certificates, "Initial Reading of Bearing Monitoring Device" and NDT prober.

The slew bearing outer surface is provided with bores for collection of grease samples.

5.7 REMOÇÃO DO ROLAMENTO DE GIRO

5.7.1 Dados

5.7.1.1 Referências

Anexado desenho cap.6

5.7.1.2 Equipamento E Peças Necessárias

O equipamento exigido é entregue com o guindaste. Isto consiste em um jogo especial de macacos hidráulicos e parafusos. Ver desenhos de referência. Em adição a isto, os seguintes equipamentos são fornecidos:

- 1x. Bomba hidráulica manual com 3 metros de mangueira hidráulica para controle do tensionamento dos parafusos do rolamento de giro.(comum para os 3 guindastes)
- 1x. Ferramenta tensionadora M45 para controle do tensionamento dos parafusos do rolamento de giro.
- 1x. Manifold com 6 válvulas 720 bar SMV4 (comum para os 3 guindastes).
- 3x. Manômetros com adaptadores (comum para os 3 guindastes)
- 6x. Mangueiras com acoplamentos (Comprimento=2m/5m), (comum para os 3 guindastes).

Adicionalmente, os seguintes equipamentos serão necessários:

- Equipamentos de içamento diversos para a movimentação dos apetrechos auxiliares, ferramentas, etc.
(Proposta: 6 eslingas de cinta, de 3 m de comprimento e carga de 3 tons. 1 eslinga de cinta, com 10 m de comprim. e carga 1 ton).

- Talhas de Alavanca:
(Proposta: 2 talhas de corrente de 3 tons para o rolamento de giro e 4 macacos de 2 ton).

5.7 REMOVAL OF SLEWING BEARING

5.7.1 Data

5.7.1.1 References:

Attached drawing chap.6

5.7.1.2 Equipment And Parts Required

Required equipment is delivered with the crane. This consists of one set special lifting jacks and screws. See drawing reference. In additional to this, the following equipment are delivered:

- 1pc. Hydr. Hand pump w/3m hydr. hose for controlled tensioning of slew Bearing Bolts. (common for 3 cranes)
- 1 pc. Tensioning tool M45 for controlled tensioning of Slewing Bearing bolts.
- 1 pc. Manifold with 6 pc.valves 720Bar SMV4 (common for all 3 cranes)
- 3 pc. Pressure gauge w/adapter (common for all 3 cranes)
- 6 pc. Hoses w/Couplings (L=2m/5m) (Common for all 3 cranes)

In addition the following equipment will be required:

- Various lifting gear for lifting auxiliary equipment, tools etc.:
(Proposal: 6 pc. 3 tonnes, 3 m long soft sling straps. 1 pc. 1 tonnes, 10 m long soft sling strap)

- Lever hoists:
(Proposal: 2 pc. 3 tonnes chain hoist, 4 pc. 2 tonnes jacking hoists).

5.7.1.3 Dados Técnicos

Condições do Vento

A operação de levantamento deve ser efetuada em tempo calmo.
O equipamento de levantamento é dimensionado para ventos de 10 m/s (58 nós). Se ocorrerem ventos mais fortes na área, entre a desconexão e ligação do rolamento de giro, o guindaste deve ser travado sobre os três pontos de levantamento e os dois suportes da lança até que o vento se acalme.

Pesos

Rolamento de giro: 5370 kg
Maquinário de giro: 830 kg

5.7.2 Descrição

5.7.2.1 Geral

O guindaste deve ser levantado de aproximadamente 25 mm de forma a remover-se o rolamento de giro. A operação de levantamento é feita por 'macacos' especiais.

Na estrutura da base do guindaste, três pontos de suporte são providos. À ré e em ambos os lados.

5.7.3 Procedimento

5.7.3.1 Procedimento Para Remoção Do Rolamento De Giro

a) Abaixe a lança sobre o seu apoio. Os pontos de apoio devem em posição correta, face a face com os parafusos no rolamento de giro. O guindaste estará agora inoperante durante toda a operação de troca.

5.7.1.3 Technical Data

Wind Conditions

The jacking operation should be performed in calm weather.
The jacking equipment is designed for 10 m/s wind. If stronger wind arises between disconnection and connection of slew bearing, the crane must stand secured both on the three jacking points and the two boom supports.

Weight

Slewing bearing: 5370 kg
Slewing machinery: 830 kg

5.7.2 Description

5.7.2.1 General

The crane has to be lifted Apr. 25 mm in order to remove the slewing bearing. The lifting operation is made by special jacking equipment.

On the crane base frame, three support points are provided. Aft and on both sides.

5.7.3 Procedure

5.7.3.1 Procedure For Removing The Slewing Bearing

a) Lower boom into parking cradle. Secure the boom against the front cradle. Support points shall stand in right position vis-à-vis the bolts in the slewing bearing.
The crane will now be inoperable during the remaining part of the work with changing of the slewing bearing.

b) Desconecte a unidade de anel coletor, se instalada, e o mecanismo de acionamento do giro descrito em (b.1-8) abaixo.

b.1-8)

1. Desligue todas as fontes de energia para o guindaste e desconecte todos os cabos do guindaste para a caixa de conexões ou para o anel coletor, se instalado, no pedestal.

2. Se a unidade de anel coletor for instalada, desligue-a da estrutura do guindaste e deixe-a apoiar-se sobre o piso interno do pedestal.

3. Desconecte o contador de giro, se instalado.

4. Desconecte se necessário e coloque bujões em todos as tubulações para motores hidráulicos.

5. Se necessário, drene as redutoras de giro e desligue os tubos de dreno.

6. Solte os parafusos da fundação dos mecanismos de giro.

7. Marque a posição do mecanismo de giro para correto reposicionamento.

8. Levante e remova os pinhões do mecanismo de giro do rolamento e coloque-os sobre tábuas ou material similar.

c) Afrouxe e remova todas as porcas e parafusos do anel interno do rolamento e nos pontos de içamento do anel externo. Monte a cruz de transporte dentro do rolamento de giro.

d) Instale os parafusos especiais de levantamento, de acordo com o desenho e figura abaixo. Os parafusos M45 para pré-tensionamento com 6459 Nm. (Utilize graxa especial nos parafusos - Chesterton ULTRA 785)

b) Disconnect slipring unit and slewing machinery as described in (b 1-8) below.

b 1-8)

1. Switch off all power supply to the crane and disconnect all cables from the crane to the el. connection box or slip rings in the crane.

2. Disconnect the slipring unit carrier.

3. Disconnect possible slewing counter.

4. Disconnect if necessary and plug all pipe connections to hydraulic slewing motor(s).

5. Drain if necessary slewing gear(s) and disconnect drain pipes.

6. Unscrew slewing gear foundation bolts

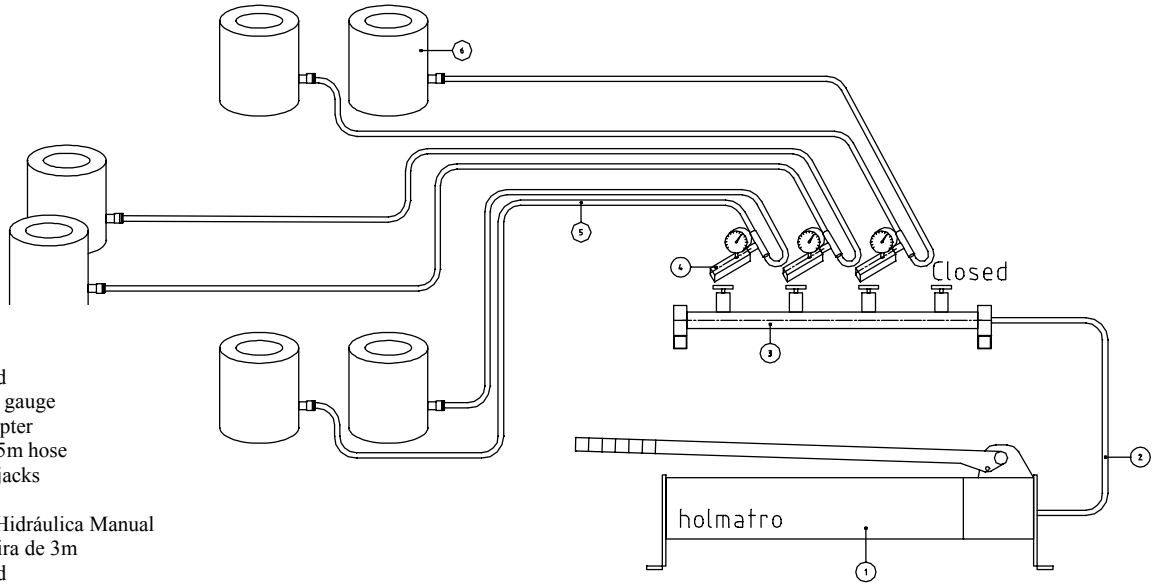
7. Mark position of slewing gear for accurate repositioning

8. Lift slewing machinery pinions off slewing bearing and support by preliminary wooden planks or equal.

c) Loosen and remove all nuts and slewing ring bolts on inner ring and on jacking points on outer ring. Mount transportation cross inside slewing bearing.

d) Install the special lifting jacks according to ref. drawing and figure below. The M45 bolts to be pretensioned with 6459 Nm. (Use dope on screws.)

Figura 5.7-1 Hidráulica



1. Pump
2. 3m hose
3. Manifold
4. Pressure gauge with adapter
5. 2m and 5m hose
6. Hollow jacks

1. Bomba Hidráulica Manual
2. Mangueira de 3m
3. Manifold
4. Manômetro com adaptador
5. Mangueira de 2m e5m

e) Solte de 4 a 6 parafusos pré-tensionados no anel externo.

f) Levante o guindaste para cima utilizando os macacos hidráulicos e bomba manual. Tenha certeza que o içamento seja realizado igualmente nos três pontos, ajustando o macaco pelas válvulas do manifold se necessário. O levantamento será completado quando o guindaste estiver levantado aprox. 25mm e todos os três manômetros mostrarem 720 bar / 30 ton.

g) Prenda o guindaste nesta posição utilizando uma cinta contra a traseira do berço da lança. Utilize espaçador entre o berço e a lança para alcançar a altura correta.

h) Monte as lingadas macias e manilhas, pos.1, de acordo com o ESQUEMA-!. Puxe (NB! Prenda o rolamento de giro na direção vertical)

Figure 5.7-1 Hydraulics

e) Loosen all nuts and slewing bearing bolts on outer ring.

f) Jack the crane upward by use of the pump. Ensure that the the lifting is carried out evenly on all three points and adjust jacking by use of the valves on the manifold if necessary. The jacking is completed when the crane is jacked appr. 25mm and all three manometers shows 720 bar / 30 ton.

g) Secure the crane in this position by straping agains rear boom cradle. Use distance piece between cradle and boom to reach the right hight.

h) Mount soft slings and tackles, pos.1, according to sketch SKETCH-1. Pull out the slewing bearing 400-500 mm. (NB! Secure the slewing bearing in vertical direction)

i) Monte 2 parafusos com olhais M45 no anel exterior e cintas macias em torno da lança. Conecte duas manilhas entre os parafusos com olhais e as cintas em torno da lança. Veja ESQUEMA-2 pos.2. Puxe o rolamento de giro para longe (aprox.1,5m totalmente). (NB! Prenda o rolamento de giro na direção vertical)

j) Remova pos.1 e monta um parafuso com olhal M42 no anel interno e uma manilha como, pos.3, de acordo com ESQUEMA-3. Puxe para fora o rolamento de giro tão longe quanto possível antes do parafuso com olhal toque o flange do pedestal.

k) Monte pos.4 da mesma maneira que a pos.2 de acordo com o ESQUEMA-4. Puxe o rolamento de giro completamente para fora. Abaixe o rolamento de giro tão longe quanto possível utilizando quatro manilhas. Então monte as duas talhas de corrente conforme ESQUEMA-4 mostra. Abaixe o rolamento de giro para o convés.

5.7.3.2 Procedimento Para Montagem Do Rolamento De Giro

a) Levante e instale o novo rolamento de modo que a marca vermelha **"soft spot - ponto mole"** (ponto de início e fim do processo de endurecimento, daí ponto mais fraco) no anel interno esteja montada sobre uma linha que passe no centro do guindaste e seja paralela ao lado da embarcação (a direção menos tensionada).

b) Içar o novo rolamento de giro incluindo a armação de transporte com a mesma corrente de içamento quando foi abaixado o antigo anel. Monte manilhas pos.2 e 4 do mesmo modo que o ESQUEMA-4. Monte manilhas entre guincho de arrasto e rolamento de giro como mostra o ESQUEMA-6. Puxe o rolamento de giro até alcançar a posição mostrada no ESQUEMA-4.

i) Mount 2 pc M45 eye bolts on outer ring and soft slings around boom. Connect two tackles between eye bolts and softs slings around boom. See sketch SKETCH-2 pos.2. Pull the slewing bearing further out (appr.1.5 m totally). (NB! Secure the slewing bearing in vertical direction)

j) Remove pos.1 and mount an eye bolt M42 on the inner ring and a tackle as, pos.3, according to sketck SKETCH-3. Pull out the slewing bearing as far as possible before eye bolt will touch the pedestal flange.

k) Mount pos.4 in the same way as pos. 2 according to sketch SKETCH-4. Pull the slewing bearing completely out. Lower the slewing bearing as far as possible with the four tackles. Then mount the two chain hoists as sketch SKETCH-4 shows. Lower the slewing bearing to the deck.

5.7.3.2 Procedure For Mounting Of Slewing Bearing

a) Install the new slewing bearing so that the place for the **"soft spot"** marked **"S"** (start/stop point for hardening process, thus weakest point) on the inner ring is installed 90^0 in relation to main load axis (crane boom direction).

b) Hoist the new slewing bearing including transportation cross with the same chain hoist as when lowering the old ring . Mount tackles pos.2 and 4 in the same way as SKETCH-4. Mount tackle between tugger winch and slewing bearing as SKETCH-6 shows. Pull the slewing bearing until it reaches the position as SKETCH 4 shows.

c) Monte dois parafusos e manilhas dentro do pedestal de acordo com ESQUEMA-X.
Desmonte pos.4. Puxe o rolamento de giro em aproximadamente 1,5m.

d) Monte um parafuso com olhal M24 em ambos os lados do ponto de conexão traseiro abaixo da sala de máquinas. Conecte manilhas e lingadas macias entre este ponto e o rolamento de giro. Puxe o rolamento de giro tão longe quanto a lingada macia permita.

e) Coloque uma longa cinta macia em torno do rolamento de giro e conecte com manilhas nos dois olhais abaixo da sala de máquinas.
Puxe o rolamento de giro completamente para a posicão utilizando as manilhas pos.X de acordo com ESQUEMA Y.

f) Instale todos os parafusos do rolamento de giro, porcas e arruelas entre o flange do guindaste e rolamento de giro. Aperte os parafusos com a mão.

g) Abaixe o mecanismo de giro em sua posição normal. Verifique que as marcas estejam na mesma posição de antes da desconexão dos parafusos. Ajuste a posição do rolamento por meio dos macacos ou talhas até que os pinhões casem com a engrenagem interna e que a folga seja igual em ambos os lados.

h) Gire o anel externo do rolamento de giro até que o local do **“ponto macio”**marcado **“S”** esteja instalado 90^0 em relação à direção do içamento sobre o mar.

i) Instale todos parafusos, porcas e arruelas entre o flange do guindaste e o rolamento de giro apertando manualmente. "Remova o espaçador na trazeira do suporte da lança" .

c) Mount two eye bolts and tackles inside pedestal according to SKETCH-X. Dismount pos.4. Pull the slewing bearing in appr. 1.5m.

d) Mount one eyebolt M24 on each side of the rear connection point underneath the machinery house. Connect tackle and soft slings between this point and slewing bearing. Pull the slewing bearing as far as soft sling allows.

e) Put a long soft sling all around the slewing bearing and connect with tackles to the two eyebolts underneath machinery house. Pull the slewing bearing completely into position by means of tackles pos.6 according to SKETCH 6.

f) Install all the slewing bearing bolts, nuts and washers between crane flange and slewing bearing. Tighten the bolts by hand

g) Lower slewing machineries down to normal position. Check that the markings are in the same position as before disconnection. Rotate the external ring of the slewing-bearing so that the place for the **"soft spot"** marked **“S”** will be installed 90^0 in relation to sea lift direction.Then adjust rotation of slewing gear until that the play is equal on both sides if necessary.

h) Rotate the external ring of the slewing-bearing so that the place for the **"soft spot"** marked **“S”** will be installed 90^0 in relation to sea lift direction.

i) Install all bolts, nuts and washer between crane flange and slewing bearing and tighten by hand. Remove distance piece on the rear boom support.

j) Abaixe o guindaste e novamente aperte as porcas com a mão.

k) Desmonte o equipamento de levantamento (macaco) e instale os parafusos remanescentes.

l) Pré-tensione todos os parafusos de fixação do rolamento de giro.

m) Pré-tensione todos os parafusos de conexão no mecanismo de giro, conforme os dados no desenho acima. Ligue os tubos de dreno do óleo e reabasteças a redutoras. Conecte as tubulações hidráulicas aos motores de giro.

n) Se o anel coletor é entregue reconecte ele e faca as conexões elétricas para o guindaste. Remova todos os outros equipamentos utilizados quando desmontando/montando o rolamento de giro.

o) Cheque as funções do guindaste e realize um novo teste de sobrecarga do guindaste de acordo com o procedimento de teste. Este teste deve ser testemunhado pela autoridade certificadora.

5.7.4 Notas

Ao montar o rolamento de giro, as superfícies de contato entre o rolamento e as superfícies adjacentes devem ser completamente limpas com solventes de graxa.

Pessoal da National Oilwell Norway AS deve supervisionar todo o processo de remoção do rolamento.

j) Lower down the crane and again tighten nuts by hand.

k) Dismount jacking equipment and install remaining bolts.

l) Pretension all bolts of the slewing bearing in accordance with procedure.

m) Pretension all connection bolts on slewing machinery in accordance with data on above referred drawing. Connect oil drain pipes and refill gears. Connect hydraulic piping to slewing motors.

n) If slipring unit is delivered reconnect it and make el. connections to crane. Remove all other equipment used when dismounting/mounting the slewing bearing.

o) Check the crane functions and perform a new overload test of the crane in accordance with test procedure. This test to witnessed by certifying authority.

5.7.4 Notes

When mounting slewing bearing, the contact surfaces between bearing and adjacent surfaces must be thoroughly cleaned with grease solvents.

Personnel from National Oilwell Norway AS should supervise the complete slewing bearing removal operation.

5.8 DADOS DE PRÉ-TENSIONAMENTO

5.8.1 Descrição para os parafusos do rolamento slewing

Tabela 5.8-1

5.8 PRE-TENSIONING DATA

5.8.1 Description for Slewing Bearing Bolts

Table 5.8-1

	Symbol/ Símbolo	Unit/ Unidade	Inner ring Bolts/ Anel interno parafus	Outer ring bolts/ Anel externo parafus
Number of bolts/ Número de parafusos			96	96
Bolt dimensions/ Dimensão dos parafusos			M45	M45
Total bolt length/ Comprimento total do parafuso		mm	540	540
Nut type/ Tippo da prorca			Cylindrical/cilindro	Cylindrical/cilindro
Bolt quality/ Qualidade do parafuso			10,9	10,9
Bolt stress area/ Área de tensão do parafusos	A_s	mm^2	1 305	1 305
Equivalent active length of bolt/ Comprimento ativo equivalente do parafuso	I	mm	444	383
Min. remaining bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento mínima remanescente do parafuso	Fp	N	858 700	858 700
Min. remaining bolt elongation/ Alongamento remanescente mínimo do parafuso	ΔI min	mm	1,39	1,20
Recommended min. remaining bolt elongation at first time pre-tensioning/ Alongamento remanescen mínimo recom. Para o primeiro pré tensionamento	ΔI	mm	1,46	1,26
Max. allowable remaining bolt elongation/ Máximo alongamento remanescente permitido do parafuso.	ΔI max	mm	1,69	1,46
Recommended bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento recomendada do parafuso.		N	1 010 200	1 010 200
Max. allowable bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento máx. Permitido do parafuso		N	1 042 700	1 042 700
Force at correction fector measurement/ Forca a medida do fator de correção		N	700 000	700 000
Elongation at corr. Factor measurement/ Alongamento a medida do fator de correção	ΔI_0	mm	1,13	0,98
Max. diameter of tool/ Dîametro máx. Da ferramenta				
Max. height of tool/ Altura máxiima de ferramenta				
Remarks/ Observeções				

5.8.2 Dados Pre-tensionando Para Os Parafusos Da Fundação Dos Guinchos

5.8.2.1 Descrição Para O Guincho Principais e o Guincho Auxiliar.

Tabela 5.8.2

5.8.2 Pre-tensioning Data Winches Foundation Bolts

5.8.2.1 Description for Main Winch and Whip Whinch

Table 5.8.2

	Symbol/ Símbolo	Unit/ Unidade	Inner ring Bolts/ Anel interno parafus	Outer ring bolts/ Anel externo parafus
Number of bolts/ Número de parafusos			4	96
Bolt dimensions/ Dimensão dos parafusos			M45	M45
Total bolt length/ Comprimento total do parafuso		mm	545	540
Nut type/ Tippo da prorca			Cylindrical/cilindro	Cylindrical/cilindro
Bolt quality/ Qualidade do parafuso			10,9	10,9
Bolt stress area/ Área de tensão do parafusos	A_s	mm^2	1 305	1 305
Equivalent active length of bolt/ Comprimento ativo equivalente do parafuso	I	mm	415	383
Min. remaining bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento mínima remanescente do parafuso	Fp	N	613400	858 700
Min. remaining bolt elongation/ Alongamento remanescente mínimo do parafuso	ΔI min	mm	0,93	1,20
Recommended min. remaining bolt elongation at first time pre-tensioning/ Alongamento remanescen mínimo recom. Para o primeiro pré tensionamento	ΔI	mm	0,98	1,26
Max. allowable remaining bolt elongation/ Máximo alongamento remanescente permitido do parafuso.	ΔI max	mm	1,58	1,46
Recommended bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento recomendada do parafuso.		N	721600	1 010 200
Max. allowable bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento máx. Permitido do parafuso		N	1 042 700	1 042 700
Force at correction fector measurement/ Forca a medida do fator de correção		N	700 000	700 000
Elongation at corr. Factor measurement/ Alongamento a medida do fator de correção	ΔI_0	mm	1,06	0,98
Max. diameter of tool/ Dîametro máx. Da ferramenta				
Max. height of tool/ Altura máxiima de ferramenta				
Remarks/ Observeções				

5.8.2.2 Descrição Para o Guincho do Lança

Tabela 5.8.3

5.8.2.2 Description for Luffing Winch

Table 5.8.3

	Symbol/ Símbolo	Unit/ Unidade	Inner ring Bolts/ Anel interno parafus
Number of bolts/ Número de parafusos			4
Bolt dimensions/ Dimensão dos parafusos			M45
Total bolt length/ Comprimento total do parafuso		mm	520
Nut type/ Tippo da prorca			Cylindrical/cilindro
Bolt quality/ Qualidade do parafuso			10,9
Bolt stress area/ Área de tensão do parafusos	A_s	mm^2	1 305
Equivalent active length of bolt/ Comprimento ativo equivalente do parafuso	I	mm	273
Min. remaining bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento mínima remanescente do parafuso	Fp	N	813250
Min. remaining bolt elongation/ Alongamento remanescente mínimo do parafuso	ΔI min	mm	0,81
Recommended min. remaining bolt elongation at first time pre-tensioning/ Alongamento remanescen mínimo recom. Para o primeiro pré tensionamento	ΔI	mm	0,85
Max. allowable remaining bolt elongation/ Máximo alongamento remanescente permitido do parafuso.	ΔI max	mm	1,04
Recommended bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento recomendada do parafuso.		N	956800
Max. allowable bolt pre-tensioning force/ Força de pré-tensionamento máx. Permitido do parafuso		N	1 042 700
Force at correction fector measurement/ Forca a medida do fator de correção		N	700 000
Elongation at corr. Factor measurement/ Alongamento a medida do fator de correção	ΔI_0	mm	1,70
Max. diameter of tool/ Dîametro máx. Da ferramenta			
Max. height of tool/ Altura máxiima de ferramenta			
Remarks/ Observeções			

5.8.3 Procedimento

5.8.3.1 Veja Procedimento 3.4

5.8.4 Notas

Força de pré-tensionamento máxima permitida corresponde a 90 % da limite de escoamento. Após a liberação da ferramenta de tensionamento é assumida uma redução na força de pré-tensionamento do parafuso de cêrca de 10 %.

5.8.3 Procedure

5.8.3.1 See Procedure 3.4

5.8.4 Notes

Max. allowable bolt pretensioning force corresponds to 90 % of the yield limit. After releasing the tensioning tool it is assumed a reduction in the bolt pretensioning force of about 10 %.

5.9 CONEXÕES APARAFUSADAS IMPORTANTES

5.9.1 Dados

5.9.1.1 Referências

Este documento; Seç. 6 Índice de Desenhos.
Tabela 3.9-1

5.9 IMPORTANT BOLT CONNECTIONS

5.9.1 Data

5.9.1.1 References

This document; Section 6 Drawings Index.
Table 3.9-1

Connection/ Conexão	Interval/ Intervalo Y=year/ano	Dim/ Moment	Procedure – Drg/ Proced. - Desenho
Slewing bearing fasteners/ Fixação do rolamento de giro	1Y 4Y 1)	M45 / See-:	5.5
Boom bearings/ Rolamentos da lança	1Y 1)	M24 / 614 Nm	"Winch assembly"/ "Conjunto do guincho"
Boom flange bolt connections/ Con. Aparafusadas do flange da lança	1Y 1)	M30 / 1400 Nm	"Boom assembly"/ "Conjunto da lança"
Gear/flange bolt connections/ Con aparafusadas engrenagem/flange	1Y 1)	M16 / 256 Nm M20 / 500 Nm	"Winch assembly"/ "Conjunto do guincho"
Hydraulic winch motors conn. Bolts/ Parafusos dos motores hidr. dos guinchos	3 M[2)] 1Y 1)	M12 / 75 Nm M20 / 356 Nm	"Winch assembly"/ "Conjunto do guincho"
El. motor foundation bolts w/ lock nuts Parafusos dos jazentes dos motores elétricos c/ porcas travantes	3 M[2)] 1Y 1)	M20 / 356 Nm	"Fixture of hydr. Aggregate"/ "Fixação do agregado hidráulico"
Slewing gear conn. Bolts/ Conex aparafusadas do mec. de giro	3 M[2)] 1Y 1)	M30 / 1700 Nm	"Slew mach. Assy"/ "Conjunto do mecanismo de giro"
Hydraulic slewing motors conn. bolts/ Conexões aparafusadas do mecanismo hidráulico de giro	3 M[2)] 1Y 1)	M16 / 182 Nm	"Slew mach. Assy"/ "Conjunto do mecanismo de giro"
Main, Whip and luffing Winch/ Guinchos principal, auxiliary e lança	1Y 4Y 1)	M45/ See:	5.8.2

Os torques de todas as conexões importantes são dados em seus desenhos de conjunto.

Lista das conexões aparafusadas importantes sujeitas a controles periódicos de pré-tensão:

[1)] Observe se há rachaduras na pintura em volta das cabeças dos parafusos e porcas antes do controle de pré-tensionamento. Se não existirem, a pré-tensão pode ser adiada até a próxima data necessária de pré-tensionamento.

[2)] Após os primeiros 3 meses; após 1 ano.

[3)] Parafusos com redução de ruído e porcas travantes.

The torqueses of all important bolt connections are shown on the relevant assembly drawings.

List of important bolt connections that are subject to periodic pretension controls:

[1)] Look for paint cracks around bolt heads/nuts before pretension control. If no paint cracks are detected, the pretension to be postponed till next pretension due time.

[2)] After the first 3 months, later 1 Year

[3)] Bolts with noice reduction and lock nuts.

5.10 TROCA DO ÓLEO HIDRÁULICO

5.10.1 Dados

5.10.1.1 Referências

2.8 Instruções de manutenção

5.10.1.2 Equipamento Necessário

- Mangueira flexível para o dreno do óleo
- Bomba para abastecimento com, filtro de 5 micra e mangueira com torneira de fechamento rápido (não entregues).
- Cabo de aterramento de comprimento suficiente entre o tambor e o tanque.

5.10.1.3 Dados Técnicos

Volume de óleo/tipo: “Tabela de Lubrificação”,2.8 “Tanque de Óleo Hidráulico”.

5.10.2 Descrição

O óleo velho é drenado do tanque pela mangueira de dreno de óleo, para tambores vazios. O óleo novo deve ser proporcionado a partir de tambores ou similar.

3.10.3 Procedimento

5.10.3.1 Drenagem

a) Ligue a mangueira flexível para dreno à saída do tanque em sua parte inferior. Coloque a outra ponta em um tambor vazio.
b) Abra a válvula de dreno no tanque e drene-o completamente. Verifique que a válvula não seja aberta mais do que a capacidade normal de dreno, para evitar espalhamento do óleo.
c) Feche a válvula de dreno e remova a mangueira.

5.10 CHANGE OF HYDRAULIC OIL

5.10.1 Data

5.10.1.1 References

2.8 Maintenance instructions

5.10.1.2 Equipment Required

- Flexible hose for oil drain.
- Pump for oilfilling with 5 microns filter and hose with snap lock (not part of delivery).
- Ground strap of sufficient length between barrel and oil tank.

5.10.1.3 Technical Data

Oil volume/type: "Lubrication Chart", 2.8 "Hydraulic Oil Tank".

3.10.2 Description

Old oil is drained via the tank down the oil drain hose to empty drums. New oil must be filled from oil drums or similar.

5.10.3 Procedure

5.10.3.1 Draining

a) Connect the flexible hose for hydraulic oil draining to the drain outlet at the lower end of the hydraulic oil tank. Put the other end into the empty drum.
b) Open the drain valve at the tank and drain completely. Check that the valve is not opened more than the draining capacity in order to avoid oil spillage.
c) Close the drain valve and remove the drain hose.

5.10.3.2 Abastecimento

a) Encha o óleo através da conexão no filtro do retorno no alto do reservatório hidráulico.

b) Antes de reabastecer, os tambores de óleo devem ser deixados em pé por pelo menos 12 horas, para permitir que os contaminantes se depositem no fundo.

c) Ligue o cabo de aterramento entre o tanque de óleo e o tambor.

d) Para o reabastecimento, serão usados uma bomba e filtro de 5 micra com engate rápido.

e) Troque o elemento de filtro na bomba antes de reabastecer. Limpe as conexões e conecte a mangueira.

f) O óleo pode então ser colocado no tanque.

g) Não esvazie completamente o tambor de óleo, evitando contaminantes e água. Deixe 5 l não utilizados.

h) Encha de óleo até que este seja visível no visor superior.

i) Desconecte o equipamento de abastecimento e feche as pontas da mangueira.

j) Retire amostras de óleo após o abastecimento.

5.10.4 Notas

As mangueiras usadas no abastecimento devem ser guardadas em um lugar limpo, com ambas as extremidades fechadas.

5.10.3.2 Filling

a) Fill the oil through the snap connection on return filter at top of the hydraulic reservoir.

b) Before refilling the oil barrels should be stored in standing position for at least 12 hours in order to allow contaminants to settle.

c) Connect a ground strap between oil tank and barrel.

d) For refilling, a pump with 5-micron filter and a hose with snap lock are to be used.

e) Change filter element on the pump before refilling, clean snap connections and connect the hose for filling.

f) The oil can now be filled to the tank.

g) Do not empty the oil barrel completely but leave approximately 5 litres to avoid contaminants and water.

h) Fill oil until it is visible in the uppermost level glass.

i) Disconnect the filling equipment and seal the hose ends with caps.

j) Take oil samples after refilling.

5.10.4 Notes

Hoses used for oil filling to be stored in a clean place with both ends plugged.

5.11 VERIFICAÇÃO E AJUSTE DOS FINS DE CURSO

5.11.1 Dados

5.11.1.1 Equipamento Necessário

Uma chave de fenda de 8 mm e uma chave L 4 mm.

5.11.1.2 Dados Técnicos

Içamento, limite superior:
Posição do gancho: 3,5 m abaixo do centro da polia do cabo superior da lança para uma pernada e duas.
Tolerância: +/- 0,5 m. O peso não deve interferir com o topo da lança.

Içamento, limite inferior:
Ajustado para que permaneçam 5 voltas de cabo no tambor.

Lança para Cima:
Ajuste o limite quando o raio mostrar 4,0m uma pernada de cabo. A lança deve então tocar o batente amortecedor.

Fim de curso reserva:
Não deve ser ajustado

Lança para baixo, operação normal:
Raio de 28.0 m (25º). Tolerância +/- 0,2 m.

Lança para baixo, estivada:
5 voltas completas deixadas no tambor.
Tolerância: mínimo de 5 voltas deixadas no tambor ou angulo da lança de 10º.
Mais voltas não constituem item crítico.

5.11 CHECK AND ADJUSTMENT OF LIMIT SWITCHES

5.11.1 Data

5.11.1.1 Equipment Required

An 8mm - screw driver and (4mm L wrench)

5.11.1.2 Technical Data

Hoist, upper limit:
Hook position: 3.5 m below the centre of the boom top wire sheave for single and double fall.
Tolerance: ±0.5 m, the swivel weight must not interfere with the boom top.

Hoist, lower limit:
Adjusted to 5 turns left on drum.

Boom up:
Adjust limit when radius is showing 4.0 meter on single fall. Boom shall than touch the buffer.

Spare limitswitch.
Not to be adjusted

Boom down, normal operation:
Radius 28.0 m (25°). Tolerance: ±0.2m.

Boom down, parking:
5 complete turns left on the drum. Tolerance: min 5 turns left or boom angle -10°. More turns are not critical.

5.11.2 Descrição

As chaves limite (chaves de fim de curso) para o nível do gancho e para a elevação da lança são montadas nos eixos das caixas redutoras do guincho. Sinais destas chaves vão até à unidade PLC, a qual inicia as ações necessárias.

A chave limite para o movimento de giro é opcional, ou é instalada quando o guindaste é dotado de catenária em vez de anel coletor. Os tipos de chaves são idênticos para a lança e para o conjunto de içamento, sendo montadas nas engrenagens do sistema de giro.

5.11.3 Procedimento

5.11.3.1 Ajuste Dos Fins De Curso(Içamento E Elevação Da Lança)

As chaves limite são do tipo Stromag, modelo 51 205BM-497, 3B/0,40 degree. Cada uma delas possui 4 elementos sensores. Um elemento é ajustado como segue:

a) Remova a tampa do alojaento da chave limite.

b) Posicione a lança ou gancho exatamente na posição onde a chave irá operar.

c) Cada elemento sensor é ajustado de forma contínua no disco de cames por meio de um pinhão auto-travante. Gire o pinhão (4 peças marcadas 3) até que o disco de cames ative o elemento interruptor. Todos os elementos são individualmente ajustáveis. Não é necessário travar as peças após o ajuste (Fig. 3.4.1.1).

5.11.2 Description

Limit switches for hook level limits and luffing limits are mounted on the shafts on the winch gear boxes. Signals from the switches goes to the PLC unit, which initiate the actions to be taken.

Limit switch for slewing range is an optional delivery or when the crane is equipped with aerial cable instead of sliprings. The type of limit switch is of the same type as for hoist and boom and connected to the slewing machinery pinion.

5.11.3 Procedure

5.11.3.1 Adjustment Of Limit Switch (Hoisting And Luffing)

Limit switches are type Stromag, type 51 205BM-497, 3B/0,40 degree. Each limit switch unit has four switch elements. An element is adjusted as follows:

a) Remove cover on the limit switch enclosure.

b) Position the boom or hook exactly in the position where the switch is going to operate.

c) Each switch element is steplessly adjusted on the cam disk by means of an individual self-locking worm gear. Turn the actual worm gear (4 pc. marked 3), till the cam disk activates the switch element. All switch elements are individually adjustable. It is not necessary to lock the parts after adjustment.

d) Ajuste do bloco
Se o posicionamento interno das chaves estiver em ordem e não se deseja alterá-lo, todos os discos de cames são simultaneamente ajustados girando-se o pinhão comum, pintado de preto, marcado 2.

e) Após o ajuste
Acione o movimento até seu limite e verifique que o fim de curso é ativado no local exato. Ajuste se necessário. Verifique também que os outros fins de curso estejam sendo acionados no lugar exato. Inspecione a junta de vedação e reinstale a tampa.

5.11.3.2 Verificação E Ajuste Do Fim De Curso De Içamento

a) Verifique o fim de curso, acionando o içamento até o seu limite e certifique-se de o movimento cessa.

b) Ajuste as chaves de fim de curso que estejam fora de posição. Antes de seu ajuste, o cabo (tanto quanto possível) deve ser solecado e novamente recolhido sem outra carga que não o gancho e o bloco de polias.

d) Block Adjustment
If the internal positioning of the switches are in order and do not want to be changed, all cam disks are adjusted simultaneously by turning the black coloured common worm gear marked 2.

e) After adjustment
Drive the actual motion to its limit and check that the element is activated at the right spot. Adjust if necessary. Also check that the other limit switches are activated at the right spot. Check rubber joint and reconnect cover.

5.11.3.2 Check And Adjustment Of Hoisting Limit Switch

a) Check the switch by running the hoist against the limit and check that the hoist stops.

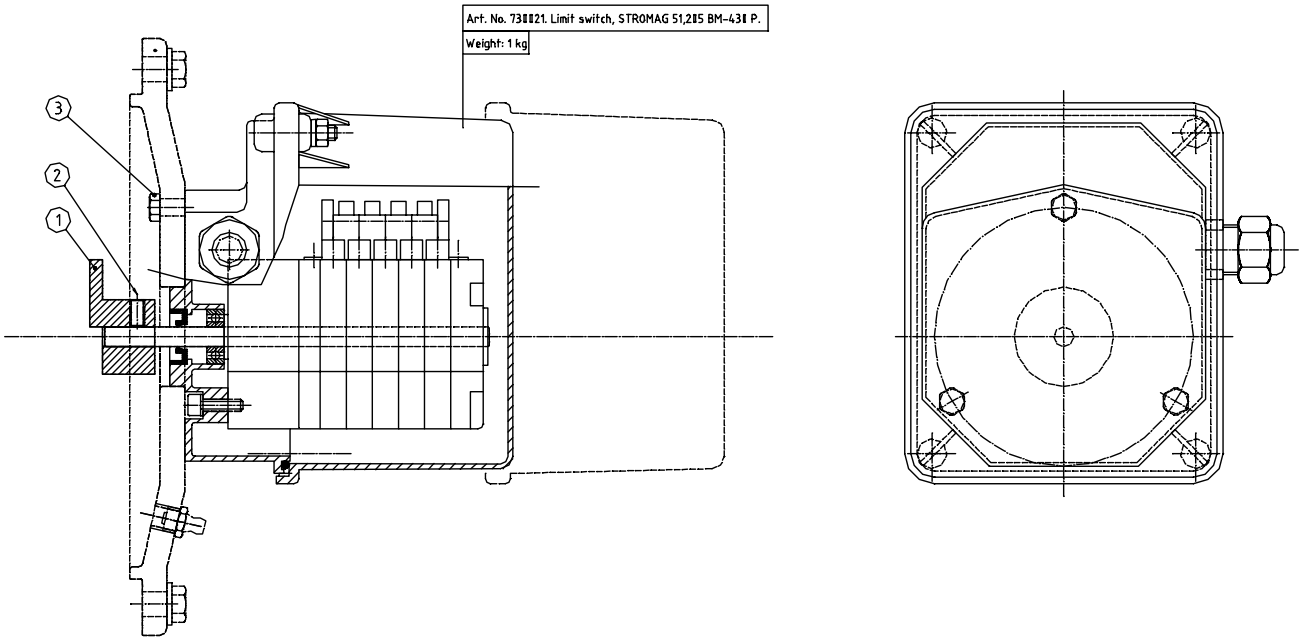
b) Adjust the limit switches that are out of position. Before the limit switches are adjusted the rope (as much as possible of it) should be paid out and in again with no load other than the hook/block.

Figura 5.11-1 Fins de Curso (chaves-limite)

Desenho no.: 250-37

Figure 5.11-1 Limit Switch

Drawing no.: 250-37



511.3.3 Verificação E Ajuste Dos Fins De Curso De Elevação Da Lança

a) Verifique os limites acionando o mecanismo até os seus limites, certificando-se de que a elevação da lança cessa em seus limites superior e inferior (mínimo de 5 voltas de cabo deixadas no tambor, no limite inferior).

b) Ajuste os fins de curso que estejam fora de posição. Antes deste ajuste a lança deverá ser abaixada até a horizontal e então levantada, para se ter a correta tensão no cabo.

5.11.3.3 Check And Adjustment Of Luffing Limit Switches

a) Check the limits by running the hoist against the limits and check that the luffing stops at the limits up and down limits. (Minimum 5 turns left on lower limit.)

b) Adjust the limit switches that are out of position. Before the limit switches are adjusted the boom should be lowered to horizontal and raised again to give correct tension in the rope.

5.12 PARTIDA FRIA DO PLC

5.12.1 Dados

5.12.1.1 Equipamento Necessário

Nenhum

5.12.1.2 Dados Técnicos

Alimentação elétrica: 24 VDC, circuito F140

Memória usuária do PLC 512 kB Memória flash. Nenhuma necessidade para o apoio da bateria

5.12.2 Descrição

O sistema contém um PLC que controla o sistema indicador de carga, sistema de alarme e alguns componentes hidráulicos.

O PLC deve estar em modo RUN (operação) para executar o controle do guindaste. Um sistema parado não significa necessariamente um erro sério. O programa inclui uma rotina de partida fria que partirá o sistema e assegurará que todos os registros e valores setados sejam recarregados no sistema com valores corretos.

5.12 COLD START OF PLC

5.12.1 Data

5.12.1.1 Equipment Required

None

5.12.1.2 Technical Data

Power supply: 24 VDC, circuit F140

PLC user memory: 512 kB Flash memory.No need for battery backup

5.12.2 Description

The system contains a PLC, which controls load indicator system, alarm system and some hydraulic components.

The PLC has to be in "Run" mode to execute the crane control. A halted system does not necessarily mean any serious error. The program includes a cold start routine that will start up the system and ensure that all registers and set values are reloaded in the system with correct values.

5.12.3 Procedimento

a) Certifique-se de que LED SF esteja desligada. Indicando agora a falha do software

b) O LED BF deve estar desligada. Falha da barra-ônibus

c) O LED BATENTE deve estar desligada. O processador central não está na meia modalidade.

d) O LED amarelo marcado WATCH DOG deverá estar aceso, indicando que este circuito está ativo.

e) Desligue a alimentação para o PLC e observe o LED SUPPLY 24 VDC na parte frontal do PLC.

f) Espere 1 minuto e religue a alimentação.

e) Verifique a, b, d de novo e também que o PLC indique RUN (LED amarelo), sem nenhum HALT (parada) ou ERROR.

g) Se repetidas partidas frias não solucionarem o erro ou a parada, contacte a National Oilwell Norway AS

5.12.4 Notas!

UM ERRO indicado pelo LED no processador não necessariamente significa que tenha havido um erro funcional no sistema de controle do guindaste. Um tipo especial de dado errôneo, não influenciando a operação do sistema e, assim, não perigoso, pode também causar a mensagem ERROR (p. ex. flags ou temporizadores não usados na presente versão do programa). Se o erro for mais severo, o sistema WATCH DOG (vigilância constante) irá parar o processador, para evitar a operação defeituosa. Se o "led" ERROR se iluminar, a National Oilwell Norway AS deverá, de qualquer forma, ser contactada.

5.12.3 Procedure

a) Check that LED SF is off.Indicating now software failure

b) The LED BF should be off. Bus failure

c) The LED STOP should be off. CPU is not in half mode.

d) The yellow LED marked WATCH DOG will have to be lighted, indicating that this circuit is active.

e) Turn off the power to the PLC and control with LED "Supply 24VDC" in front of PLC.

f) Wait for one minute and turn power on again.

g) Check a, b and c again and check that the PLC indicates "Run" (yellow LED), without any "Halt" or "Error".

h) If a repeated cold start does not clear the "Error" or "Halt", contact National Oilwell Norway AS.

5.12.4 Notes!

An "Error" indicated by the LED on the processor does not necessarily mean a function error in the crane control system. A special type of erroneous data, which does not influence the operation of the system and in that sense is not harmful, may also cause the "Error" message (f.ex. flags/timers which is not used but present in program code). If the error is more severe, the Watch-dog system will halt the processor to avoid faulty operation. If there is light in the "Error" lamp National Oilwell Norway AS should be contacted anyway.

5.13 VERIFICAÇÃO DOS DADOS DA CARGA SEGURA DE TRABALHO NO MONITOR DE CARGA

5.13.1 Dados

5.13.1.1 Equipamento

Pesos calibrados/conhecidos.
Raio medido real (no convés ou equivalente).

5.13.1.2 Dados Técnicos

Nenhum

5.13.2 Descrição

As tabelas de carga segura de trabalho (SWL) estão permanentemente registradas na memória. Estas tabelas foram verificadas durante o comissionamento do guindaste. Não devem, normalmente, ocorrer erros nos dados.

5.13.3 Procedimento

As tabelas de SWL podem ser verificadas de acordo com o seguinte procedimento:

a) Sem carga no gancho, ice a lança ao seu máximo ângulo (raio mínimo).

b) Ajuste o número de pernadas de cabo para 1.

c) Abaixe a lança ate o raio maximo, acompanhando a leitura do raio e da carga segura de trabalho no mostrador do monitor, comparando os valores lidos com as tabelas.

f) Acione o seletor para 2 pernadas de cabo e refaça o ponto c).

5.13 CHECKING OF THE SAFE WORKING LOAD DATA IN THE LOAD MONITOR

5.13.1 Data

5.13.1.1 Equipment

Calibrated/known weights.
Actual measured radius (on deck or eq.).

5.13.1.2 technical data

None.

5.13.2 Description

The tables of safe working loads (SWL) are permanently stored in the memory. The tables have been checked during the commissioning of the crane. Errors in the data should normally not occur.

5.13.3 Procedure

The SWL tables can be checked according to the following procedure:

a) With no load in the hook, hoist the boom to max. boom angle (min radius).

b) Set number of falls to 1.

c) While reading radius and SWL from the load monitor display and comparing the readings with the loadradius tables, lower the boom to maximum radius.

f) Push the switch for 2 falls and do point c).

5.13.4 Notas

Para outras verificações e procedimentos, veja as referências acima

AVISO:

As verificações podem ser feitas com pesos conhecidos (pesos calibrados).

A calibração deve ser feita com pesos calibrados, ou com pesos desconhecidos e um dinamômetro, evidentemente, calibrado.

5.13.4 Notes

For other Checks/Procedures see above references.

WARNING:

Checks may be done with "known" weights (weighed weights).

Calibration must be done with calibrated weights or unknown weights and calibrated dynamometer.

5.14 SISTEMA DE REGISTRO

5.14.1 Dados

5.14.1.1 Equipamento

- Nenhum

5.14.1.2 Dados Técnicos

- Nenhum

5.14.2 Descrição

Siga abaixo, o procedimento correto dependendo de qual mensagem é mostrada no painel de textos do console.

5.14 LOGGING SYSTEM

5.14.1 Data

5.14.1.1 Equipment:

- None

5.14.1.2 Technical Data:

- None

5.14.2 Description

Follow the correct procedure below depending on what message is displayed at the CCC.

5.15 TROCA DAS BUCHAS DA LANÇA

5.15.1 Dados

5.15.1.1 Equipamento

- Chave de boca de 24 mm
- Alavanca articulada
- Martelo plástico
- 2 buchas novas

5.15.1.2 Dados Técnicos

Peso do eixo: 250 kg
Peso da bucha: 2.8 kg

5.15.2 Descrição

Figura 5.15-1 Ilustração das buchas do cavalete

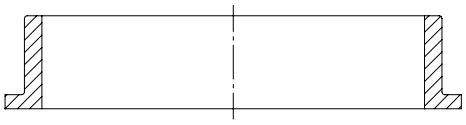
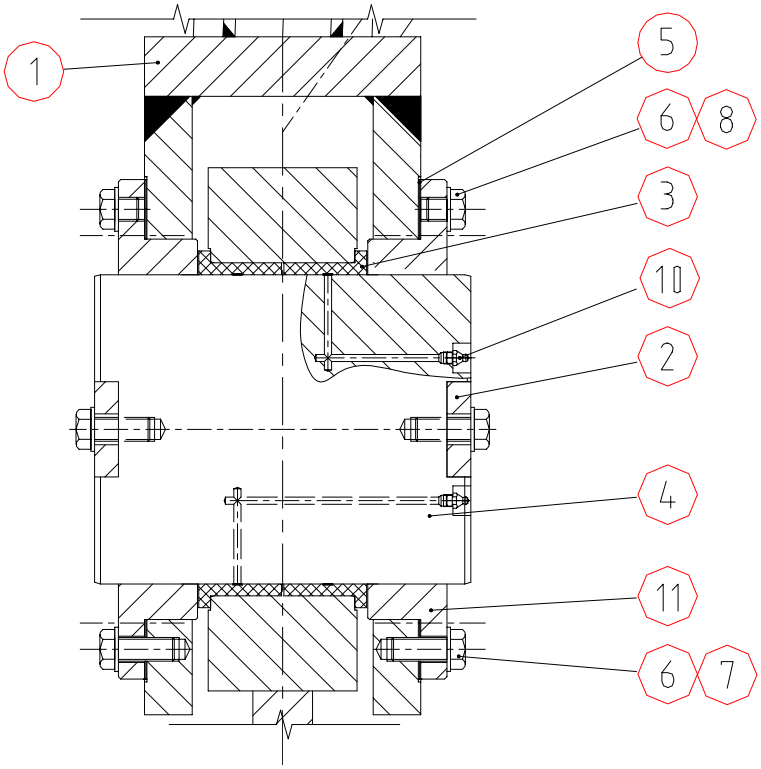


Figura 5.15-2 Ilustração das buchas da lança



5.15 CHANGE OF BOOM BUSHINGS

5.15.1 Data

5.15.1.1 Equipment:

- 24 mm wrench
- Toggle
- Plastic hammer
- 2 new bushings

515.1.2 Technical Data:

Shaft weight: 250 kg
Bushing weight: 2.8 kg each

5.15.2 Description

Figure 5.15-1 Illustration of bushings

Figure 5.15-2 Illustration of boom bushing

Ilustração das partes

1	Rolamento da Lança
2, 11	Flange do Suporte
3	Buchas
4	Eixo
5	Espaçadores
6, 8	Parafusos
7	Arruelas
9	Parafuso
10	Bico de Graxa

5.15.3 Procedimento

- Suspender a parte traseira da lança afim de aliviar a pressão sobre o eixo (2).
- Remover parafusos (3) e arruelas (4) para retirada do espaçador de fixação (5).
- O eixo (2) provavelmente deverá ser pressionado para fora utilizando uma alavanca articulada do tipo saca polia.
- Inspecione o eixo (2) verificando um possível desgaste.
- Tenha cuidado com os espaçadores (7) pois deverão sair do eixo (2) quando pressionados para fora. Eles serão utilizados novamente no mesmo lugar anterior.
- Abaixe ou suba a lança para soltar as buchas (1).
- Remova utilizando martelo de plástico ou outro item apropriado, sem danificar a superfície do aço.
- Inserir a nova bucha. Provavelmente existirá um certo esforço pois são fabricadas ligeiramente sem folga.
- Recoloque a lança e posicione os espaçadores (7) na mesma posição anterior. Pressione o eixo (2) para dentro, utilizando um martelo de plástico ou outro item para esta finalidade.
- Monte o espaçador de fixação (5), arruelas (4) e os parafusos (3).
- Engraxe as buchas através dos bicos de graxa (6), mova a lança enquanto continua engraxando.

5.15.4 Notas

- Nenhuma

Parts illustrated

1	Boom bearing
2, 11	Support flange
3	Bushings
4	Shaft
5	Shims
6, 8	Bolts
7	Washers
9	Bolt
10	Grease nipple

5.15.3 Procedure

- Suspend the rear part of the boom so that the pressure of the shaft (2) is relieved.
- Remove bolts (3) and washers (4) in order to take away the locking washers (5).
- The shaft (2) is probably to be pressed out by a toggle.
- Inspect the shaft (2) for any unexpected wear.
- Take good care of the shims (7) as these will fall out as the shaft (2) is pressed out. They are to be reused at the exact same location.
- Lower or rise the boom in order to get to the bushings (1).
- Remove bushings by using a plastic hammer and other suitable items without damaging the steel surface.
- Insert the new bushing. They are probably to be pressed in to location, because they are manufactured slightly bigger than the hole where they are supposed to fit into.
- Relocate boom and place shims (7) at the same location as they were. Press the shaft (2) back in using both a plastic hammer and a wooden plank or the toggle.
- Mount the locking washers (5), washers (4) and the bolts (3).
- Grease bushings through grease nipple (6), drive boom while continue greasing.

5.15.4 Notes

- None

5.16 MUDE O ÓLEO NO GUINCHO PRINCIPAL E NO GUINCHO AUXILIAR

5.16.1 Dados

5.16.1.1 Referências

2.8 Instruções Da Manutenção

5.16.1.2 Equipamento requerido

- Dreno do óleo da mangueira flexível
- Bomba para o óleo que enche 5 mícrons de filtro e mangueira com o fechamento snap (não parte da entrega).
- Tira de aterramento do comprimento suficiente entre o tambor e os guinchos

5.16.1.3 Dados técnicos

Volume do óleo/tipo: “Carta doLubrication”, artigo 21 & 23?

5.16.2 Descrição

O óleo velho é drenado através dos guinchos abaixo a mangueira de dreno do óleo para esvaziar cilindros. O óleo novo deve ser enchido dos cilindros do óleo ou similar.

5.16.3 Procedimento .

5.16.3.1 Drenagem

a) Conecte a mangueira flexível para o óleo que drena aos guinchos da tomada do dreno. Ponha a outra extremidade no cilindro/tubulação de dreno vazios sobre a plataforma de suporte.
b) Cubra o crescimento no ângulo máximo
c) Dreno completamente

5.16 CHANGE OIL ON MAIN AND WHIP WINCH.

5.16.1 Data

5.16.1.1 References

2.8 Maintenance Instructions

5.16.1.2 Equipment required

- Flexible hose oil drain.
- Pump for oil filling 5 microns filter and hose with snap lock (not part of delivery).
- Ground strap of sufficient length between barrel and winches.

5.16.1.3 Technical data

Oil volume/type: “Lubrication Chart, item 21 & 23”

5.16.2 Description

Old oil is drained via the winches down the oil drain hose to empty drums. New oil must be filled from oil drums or similar.

5.16.3 Procedure

5.16.3.1 Draining

a) Connect the flexible hose for oil draining to the drain outlet winches. Put the other end into the empty drum/drain pipe on pedestal platform.
b) Top the boom at maximum angle
c) Drain completely

d) Abaixe o crescimento ao descanso do crescimento.

5.16.3.2 Enchimento

a) Encha o óleo através da conexão snap usada drenando
b) Antes de reencher, os tambores de óleo devem ser armazenados na posição ereta por ao menos 12 horas a fim permitir que os contaminadores estabeleçam-se
c) Conecte uma tira de aterramento entre guinchos e tambor
d) Para reencher, uma bomba com o filtro 5-micron e uma mangueira com fechamento snap devem ser usadas.
e) Mude o elemento de filtro na bomba antes de reencher, limpe conexões snap e conecte a mangueira para encher-se
f) A lata de óleo seja enchida agora aos guinchos
g) Não esvazíe o tambor de óleo completamente mas deixe aproximadamente 0.5 litros para evitar contaminadores e água
h) Encha o óleo de acordo com a "carta do Lubrication"
i) Desconecte o equipamento de enchimento e sele os ands da mangueira com tampões
j) Amostras do óleo da tomada após reencher

5.16.4 Notas

As mangueiras usadas para o enchimento do óleo devem ser armazenadas em um lugar limpo com ambas as extremidades plugged.

d) Lower the boom to the boom rest.

5.16.3.2 Filling

a) Fill the oil through the snap connection used for draining
b) Before refilling, the oil barrels should be stored in standing position for at least 12 hours in order to allow contaminants to settle
c) Connect a ground strap between winches and barrel
d) For refilling, a pump with 5-micron filter and a hose with snap lock are to be used.
e) Change filter element on the pump before refilling, clean snap connections and connect the hose for filling
f) The oil can now be filled to the winches
g) Do not empty the oil barrel completely but leave approximately 0,5 litres to avoid contaminants and water
h) Fill oil according to "Lubrication Chart"
i) Disconnect the filling equipment and seal the hose ands with caps
j) Take oil samples after refilling

5.16.4 Notes

Hoses used for oil filling are to be stored in a clean place with both ends plugged.

SEÇÃO 6

INSPEÇÕES PERIÓDICAS E MANUTENÇÃO
(Rotinas de Manutenção preventiva)
COM PROCEDIMENTOS

Intervalo: o que ocorra primeiro, se o procedimento não especificar algum.

Disciplina: Estrutura Mecânica / Hidráulica / Sist de Acionamento (versão eletro-hidraulica)

Ações diárias ou
a cada 12 horas da última verificação/troca

Verif. do nível de óleo nas redutoras	4.12
Verif. do nível de óleo no mecan. de giro	4.13
Verif. do nível de óleo hidráulico	4.14
Verif. de vazamentos nos selos dos freios	4.23
Verif. / abastecimento do acumulador	4.24

Ações mensais ou a cada 250 horas de operação

Logo após o início das operações, o guindaste deve ser acionado e movimentado uma vez pelo menos, durante cerca de 30 minutos

Verif/abastecer os acumuladores 4.24

Inspecionar lança e cavalete quanto a trincas, deformações, corrosão, parafusos frouxos e danos superficiais. 2.3

Ações a cada 3 meses (ou 500 horas de funcionamento)

Inspecionar as ligações no pedestal quanto a danos

Inspecionar as polias do gancho (moitão) quanto a danos, corrosão, movimento livre das polias e travas de segurança. 2.3

SECTION 6

PERIODIC INSPECTIONS AND MAINTENANCE
(Preventive Maintenance Routines)
WITH PROCEDURES

Interval: Whatever comes first, if procedure not specifies any

Discipline: Mechanical structure / Hydraulics / Drivesystem (Electro hydraulic version)

Daily Actions or
every 12. running hours from last check/change

Check of Oil level on Winch gears	4.12
Check of Oil level on Slewing gears	4.13
Check of Hydraulic Oil level	4.14
Check for Oil Seal leakages in Brakes	4.23
Check/refill Piston Accumulator	4.24

Monthly Actions or every 250. running hours

At few running hours the crane should be started and run at least once for about 30 minutes.

Check/refill Piston Accumulators 4.24

Inspect boom and A-frame for cracks, deformation, corrosion, loose bolts and gratings 2.3

3 Months Actions or every 500. running hour

Inspect pedestal connections for damage. -

Inspect hook blocks for damage, corrosion, free movement of swivels and safety latches
2.3

Ações a cada 6 meses (ou 1000 horas de funcionamento)		**6 Months Actions** or every 1.000. running hour	
Lubrificar dobradiças de portas e escotilhas	4.1	Lubricate door- and hatch hinges	4.1
Lubrificar o rolamento de giro e cremalheira	4.2	Lubricate slew bearing and cog rack	4.2
Inspecionar totalmente cabos da lança e içamento, conforme procedimento Bridon ou equiv., lubrificar se necessário	4.9	Thoroughly inspect hoist and boom wire ropes according to Bridon procedure or equal, lubricate if required	4.9
Lubrificar os rolamentos do pé da lança	4.4	Lubricate boom bearings	4.4
Lubrificar os rolamentos do guincho	4.5	Lubricate winch bearings	4.5
Lubrificar os rolamentos das polias dos cabos de aço	4.6	Lubricate wire rope sheave bearings	4.6
Lubrificar a bola peso	4.7	Lubricate swivel weight	4.7
Lubrificar o moitão	4.8	Lubricate hoisting block	4.8
Verificar os limpadores do vidros	4.16	Check window wiper units	4.16
Verifique os resultados da última análise de amostra de óleo.	-	Check results of last oil sample analysis	-
Certifique-se de que as recomendações sejam implementadas.	-	Verify that eventual recommendations are Implemented	-
Colha amostras do óleo das redutoras dos guinchos (3), enviar para análise	4.12	Take oil samples from winch gears (3 ea.), send for analysis	4.12
Colha amostras do óleo das redutoras de giro (2), enviar para análise	4.13	Take oil samples from slewing gears (2 ea.), send for analysis	4.13
Colha amostras do óleo do sistema hidráulico, enviar para análise	4.19	Take oil samples from hydraulic oil circuit, send for analysis	4.19
Preencha o relatório de inspeção	-	Fill in inspection record	-
Reveja o registro do guindaste, o histórico de manutemção e os relatos das análises de óleo desde o último cheque dos 6 meses. Considere as ações quanto a eventuais problemas não solucionados.	-	Review crane log book, maintenance history and oil sample reports since last 6 m. check. Actions to be considered for eventual unsolved problems	-

Ações a cada 12 meses ou a 2000 horas de operação

Verificar torque dos parafusos fixadores do rolamento de giro 3.5/3.10

Conexões aparafusadas:
Verificação do torques dos parafusos importantes conforme procedimento 3.10

Teste dos freios 4.22 /4.23

Verificação completa do indicador de carga (SWL indicada, carta de carga, cargas reais conforme pesos calibrados, raio da carga e alarmes) 4.8.6

Troca dos filtros de óleo hidráulico 4.11

Verificação da pré-carga do acumulador. Tome ações havendo indícios de vazamentos 4.24

Verificação da unidade de anel coletor 4.15

Descarregue a memória do gravador de cargas (envie os dados para análise em terra) 4.17

Colha amostra da graxa do rolamento de giro e a envie para análise 4.2

(Manutenção do Sistema CCTV 4.21)
NA

Verif. nível do óleo do Guincho Anti-Torção. Ver Carta de Lubrificação, Capítulo 7

12 Months Actions or every 2.000. running hour

Control slew bearing fasteners 3.5/3.10

Bolt Connections:
Check Bolt torques as per procedure 3.10

Control Brakes 4.22/4.23

Thorough check of load indicator (check indicated SWL load chart, actual loads according to calibrated weights, load radius and alarms) 4.8.6

Change hydraulic oil filters 4.11

Check precharge pressure of accumulator, take actions in case of leak indications 4.24

Check slip-ring unit 4.15

Dump memory of load recorder (Send dumped data to processing onshore) 4.17

Collect grease sampling of slewing bearing and send for analysis 4.2

(Maintenance of CCTV System 4.21)
NA

Check oil level on Tugger winch. See Lube chart(2.8) and Component Info, chapter 7

Ações a cada 4 anos ou a cada 8000 horas de operação

A extensão da inspeção deve ser acordada com empresa idônea, baseada nos históricos de manutenção e de performance (cargas registradas).

Re-Certificação
Verificar fixadores do rolamento de giro 3.4-3.5

Lubrif os rolamentos dos motores elétricos 4.10

Executar testes de performance com pesos conhecidos
-
Verificação das velocidades de içamento, elevação da lança e giro, contra os valores originais registrados

Registrar os novos valores encontrados

Medição da folga do rolamento de giro 4.3

Disciplina: Eletro-Instrumentação

Ações diárias ou

Manutenção periódica F/G e Fi-FI conforme procedimentos padrão para plataformas

Ações mensais

Ações a cada 3 meses

Ações a cada 6 meses

Ações anuais

Verificação do sistema elétrico de controle
2.4 / 2.5

Ações a cada 4 anos

Manutenção periódica F/G e Fi-FI conforme procedimentos padrão para plataformas

4 years Actions or every 8.000. running hours

Extent of investigation to be agreed with "Competent Company" based on maintenance and performance (recorded loads) history -

Recertification -
Check Slewing Bearing Fasteners 3.4-3.5

Lubricate El. motor bearings 4.10

Carry out performance tests with known weights
-
Check hoist, luffing and slewing speeds against original recorded values. -

Log new recorded values.
-
Measure play in the slewing bearing 4.3

Discipline: Electro Instrument

Daily Actions or

Periodic Maintenance F&G and Fi-Fi-
According to standard platform procedures

Monthly Actions -

3 Months Actions -

6 Months Actions
-
1 Year Actions
-
Check Electric control system .2.4 / 2.5

4 Years Actions

Periodic Maintenance F&G and Fi-Fi -
According to standard platform procedures**.**

6.1 LUBRIFICAÇÃO DAS DOBRADIÇAS DAS PORTAS E TAMPAS

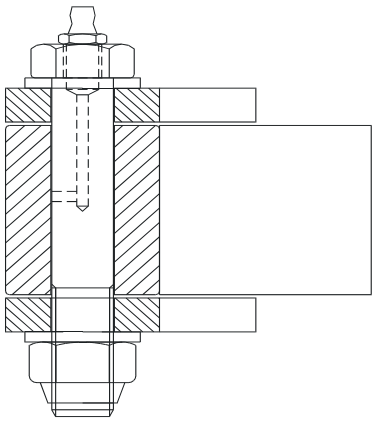
Intervalo: 6 meses

Referências:
4.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Graxa, tipo: Ver referência acima

Descrição do trabalho:
- Lubrificar as dobradiças e travas na tampa no teto do compartimento das máquinas.
- Lubrificar as dobradiças e travas nas portas do compartimento das máquinas.
- Lubrificar as dobradiças nos portões do compartimento das máquinas e plataforma no pedestal.
- Lubrificar as dobradiças nos estrados no pedestal.
- Remova a porta da cabine do operador e aplique graxa em suas dobradiças.

Figura. 6.1-1 Dobradiças da porta e do portal



Comentários:
- Nenhum

6.1 LUBRICATION OF DOOR - AND HATCH HINGES

Interval: 6 months

References:
4.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease gun
- Grease type: See above references

Work description:
- Lubricate hinges and hatch locks engine room roof.
- Lubricate hinges and machinery room door locks.
- Lubricate the hinges on gateways (on eng. room- and pedestal platform).
- Lubricate the hinges on grating covers in pedestal.
- Lift of the door on drivers cabin, and apply grease on its hinges

Figure 6.1-1 Door and hatch hinges

Comments:
- None

6.2 LUBRIFICAÇÃO DO ROLAMENTO DE GIRO

Intervalo: 6 meses

Referências:

4.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Escova
- Graxa tipo: Ver referência acima

Descrição do trabalho:
- Injetar graxa em todos os bicos dentro do rolamento de giro.

- Aplicar lubrificante, com uso de pincel, nas faces dos dentes da cremalheira e pinhões.

Comentários:
- Faça uma análise anual da graxa expelida, para controle de desgaste.
- Para uma boa distribuição da graxa, o guindaste deve ser girado durante a operação de engraxamento do rolamento.

6.2 LUBRICATION OF SLEW BEARING

Interval: 6 months

References:

4.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease gun
- Brush
- Grease type: See above references

Work description:
- Inject grease in all the nipples on the inside of the slewing bearing.

- Apply lubricant by use of brush to the gear race teeth and pinions.

Comments:
- Make an annual grease analysis of out-coming grease for wear control.
- For good distribution of the grease, the crane should be slewed during greasing operation of the bearing.

6.3 MEDIÇÃO DA FOLGA DO ROLAMENTO DE GIRO

Intervalo: 24 meses

Referências:
3.5 / 3.6 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Micrômetro
- Solvente para remoção do preservativo do rolamento (álcool etílico ou equiv.)

Descrição do trabalho:
- Veja procedimentos acima

Comentários:
- Nenhum

6.3 MEASUREMENT OF PLAY IN SLEW BEARING

Interval: 24 months

References:
3.5 / 3.6 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Stud micrometer.
- Solvent for removing preservative on slewing bearing. (White Spirit or eq.)

Work description:
- See procedures above

Comments:
- None

6.4 LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DA LANÇA

Intervalo: 6 meses

Referências
2.8 Carta Da Lubrificação

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Graxa tipo: Ver referência acima

Descrição do trabalho:
- cubra o crescimento ao ângulo máximo
- Injetar graxa nos bicos em cada rolamento.

Comentários:
- Esta graxa servirá para evitar a corrosão e reduzir o atrito.

- Para uma boa distribuição da graxa, a lança deve ser movida durante a operação de engraxamento dos rolamentos.

6.5 LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DO GUINCHO DA LANÇA E IÇAMENTO

Intervalo: 6 meses

Referências
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Graxa tipo: Ver referência acima

Descrição do trabalho:
- Injetar graxa no bico na tampa do rolamento nas extremidades do tambor.
- Verifique se há danos no tambor e no dispositivo de controle de cabo afrouxado.
- Verifique se há sinais de deslocamento entre a redutora e o jazente do tambor, e da estrutura em que são montados.

6.4 LUBRICATION OF BOOM BEARINGS

Interval: 6 months

References:
2.8 Lubrication Chart

Equipment/parts/material:
- Grease gun
- Grease type: See Lubrication Chart

Work description:
-Top the boom to max angle
- Refill grease through nipple at each bearing.

Comments:
- The purpose of the grease is to prevent corrosion and reduce friction.

- For good distribution of the grease, the boom should be moved during greasing operation of the bearings.

6.5 LUBRICATION OF BEARINGS FOR HOIST AND BOOM WINCH

Interval: 6 months

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease gun.
- Grease type: See Lubrication Chart.

Work description:
- Refill grease through nipple at drum end bearing cover.
- Check for damage to the drum and the slack wire switch arrangement.
- Check for any signs of displacement between the gear box and the drum support stool and the structure on which they are mounted.

Comentários
- Nenhum

6.6 LUBRIFICAÇÃO E INSPEÇÃO DAS POLIAS DOS CABOS DE AÇO

Intervalo: 6 meses

Referências
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Graxa tipo: Ver referência acima

Descrição do trabalho:
- Injetar graxa no rolamento até que a graxa velha seja expelida nas seguintes polias:
  Roldanas no topo do guindaste
  Roldanas na lança

- Injete graxa nos rolamentos articulados das polias (item 22 da Carta de Lubrificação)
- Verifique que não há excessivo desgaste (mais que 4 mm) nos sulcos.
- Verifique que não há folga excessiva no rolamento (mais que +/- 3 mm), torcendo a polia. Isto é importante para verificar qualé a polia mais exigida, no topo da lança.

Comentários:

- Tenha em mente que os sulcos em polias novas não devem ser mais profundos que o diâmetro nominal do cabo + 10%.

- O sulco na polia mais à vante no topo da lança pode, após algum tempo, exceder este limite sem exceder o valor limite para a polia indicado abaixo:

Comments:
None

6.6 LUBRICATION AND INSPECTION OF WIRE ROPE SHEAVES

Interval: 6 months

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease gun.
- Grease type: See Lubrication Chart.

Work description:
- Inject grease in the roller bearing until the old grease is changed for the following sheaves:
  Sheaves in crane top
  Sheaves in boom
- Inject grease in hinged sheave bearings (item 22 in Lubrication Chart)
- Check that there is no excessive wear (more than 4 mm) in the groove.
- Check that there is no excessive play in the bearing (more than +/- 3 mm) by rocking the sheave. This is important to check on the foremost sheave in the boom top, as this is the most stressed.

Comments:

- Be aware of the fact that rope grooves in new sheaves should not have a larger groove than nominal rope dia.+ 10%.

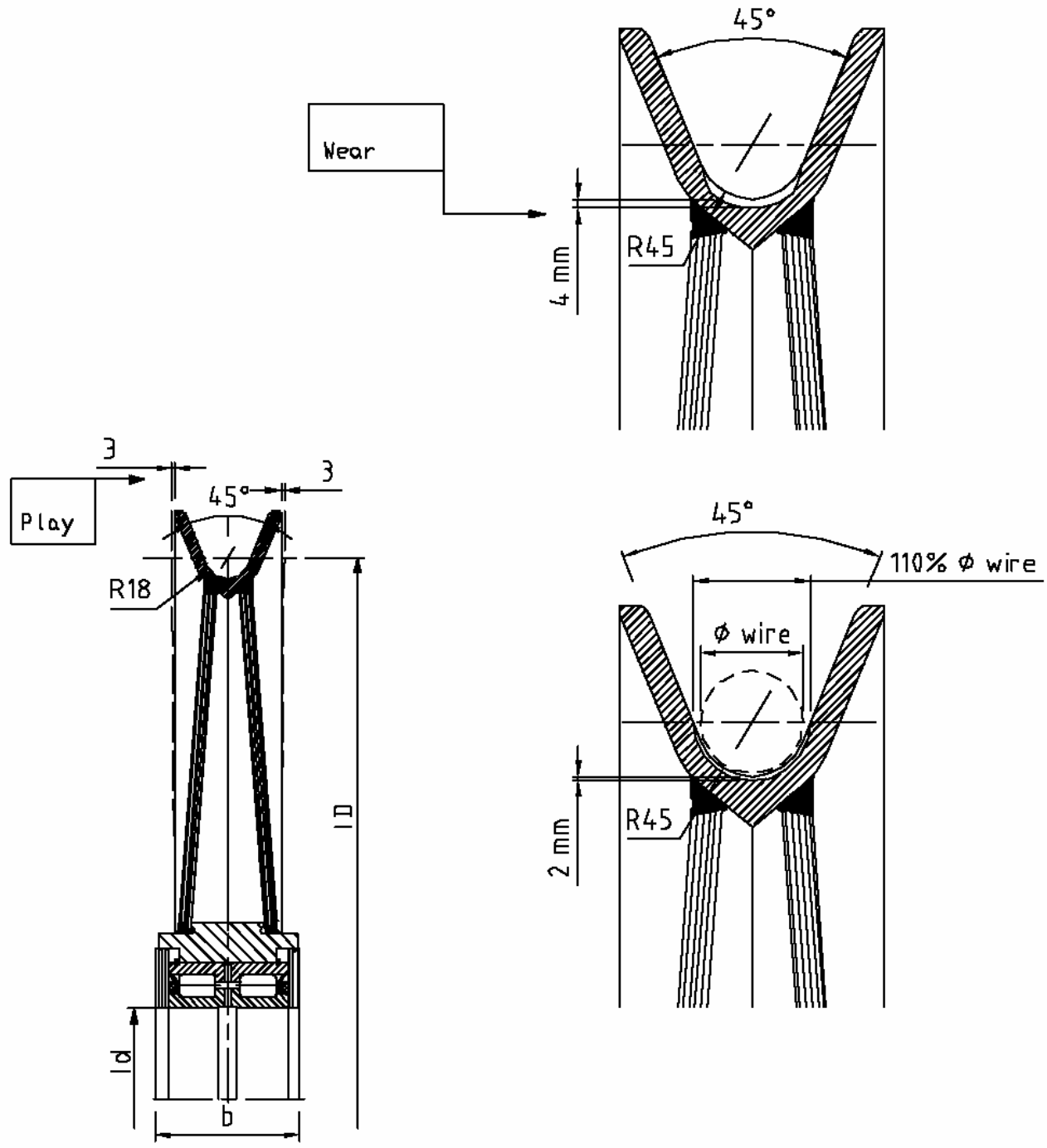
- The groove in the foremost hoist sheave in the boom top can after a while in operation exceed this limit without exceeding the wear limit for the sheave indicated below.

Figura 6.6-1 Limites de Desgaste para Polias de Cabos

Desenho no.: T4169-C3000L-I0003

Figure 6.6-1 Wear limits for rope sheaves.

Drawing no.: T4169-C3000L-I0003



6.7 LUBRIFICAÇÃO DA BOLA PESO

Intervalo: 6 meses

Referências
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Graxa tipo: Ver referência acima

Descrição do trabalho:
- Injetar graxa no rolamento de escora pelo bico.
- Verifique que não há danos

Comentários:
- Sob condições muito frias, a graxa pode ser substituída por óleo, para se manter a facilidade de giro.

6.8 LUBRIFICAÇÃO DO MOITÃO

Intervalo: 6 meses

Referências
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Graxa tipo: Ver referência acima

Descrição do trabalho:
- Injetar graxa:
  no bico do rolamento da polia

Comentários:
- Nenhum

6.7 LUBRICATION OF SWIVEL WEIGHT

Interval: 6 months

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease gun.
- Grease type: See Lubrication Chart.

Work description:
- Inject grease in the thrust bearing through the nipple.
- Check for damages.

Comments:
- Under extra cold conditions the grease can be substituted by oil to maintain good swivelling.

6.8 LUBRICATION OF HOISTING BLOCK

Interval: 6 months

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease gun.
- Grease type: See Lubrication Chart.

Work description:
- Inject grease at:
  1 pc. nipple for sheave bearing

Comments:
- None

6.9 LUBRIFICAÇÃO DOS CABOS DE AÇO

Intervalo: 6 meses

Referências
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Lubrificador a pressão MASTO
- Fonte de ar comprimido
- Graxa tipo: Ver Carta de Lubrificação

Descrição do trabalho:
- Conectar o lubrificador à fonte de ar. Adapte a câmara do lubrificador em volta do cabo e prenda-o. Dê partida na bomba e corra o cabo lentamente através da câmara, acionando o guincho.
- Cada cabo deve ser lubrificado a partir de vários pontos, para que seja todo coberto.
- É importante que o cabo seja lubrificado em toda a sua extensão, até seu final na ancoragem no topo da lança ou no gancho.

Comentários:
- Nenhum

6.10 LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DO MOTOR ELÉTRICO

Intervalo: 4 anos (8000h), veja abaixo

Referências:
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Lubrificante: Veja Carta de Lubrificação
- Bomba de Graxa

Descrição do trabalho:
- Conforme referências acima

Comentários:
- Os intervalos de manutenção variam conforme o fornecedor do motor.

6.9 LUBRICATION OF WIRE ROPES

Interval: 6 months

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- MASTO pressure lubricator
- Pressurised air supply
- Grease type: See Lubrication Chart

Work description:
- Connect the lubricator to air supply. Fit the lubricator chamber around the rope and anchor it. Start the pump and run the rope slowly through the chamber by running the winch.
- Each rope must be lubricated from several stations in order to cover the complete rope.
- It is important that the rope is lubricated all the way to the end anchorage in the boom top or at the hook.

Comments:
- None

6.10 LUBRICATION OF EL. MOTOR BEARINGS

Interval: 4 Years (8000 h), see below

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease Gun
- Lubricant: See Lubrication Chart.

Work description:
- In accordance with above references.

Comments:
- In motor supplier maintenance recommendation the lubrication intervals varies.

6.11 TROCA DO FILTRO DE ÓLEO HIDRÁULICO

Intervalo: 12 meses

Referências
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Elemento do Filtro - veja carta de lubrificação
- 1 filtro de retorno
- 1 filtro da linha auxiliar
- 2 filtro da linha de pressão

- Tipo e quantidade de óleo: Ver Carta de Lubrificação

Descrição do trabalho:
- Remova a tampa do filtro
- Remova o cartucho a ser trocado
- Limpe o alojamento do filtro e instale a nova peça
- Recoloque a tampa

Comentários:
- O filtro tem um indicador para mostrar quando o cartucho deve ser trocado. Se este estiver vermelho, o cartucho deve ser trocado imediatamente.
- Sempre troque o cartucho ao trocar o óleo.
- Não troque os filtros com o motor em movimento.
- Mantenha a limpeza e evite que contaminações entrem no sistema hidráulico.

6.11 CHANGE OF HYDRAULIC OIL FILTER

Interval: 12 months

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Oil Filter Element: See Lubrication Chart
- 1 off return filter
- 1 off auxiliary line filter
- 2 off boost line filter

- Type of oil/quantity: See Lubrication Chart.

Work description:
- Remove the filter head.
- Remove the old filter cartridge.
- Clean the filter house and install a new filter cartridge.
- Replace the filter house.

Comments:
- The filter has an indicator that indicates when the cartridge is to be changed. If the indicator is on red the cartridge is to be changed immediately.
- Always change filter cartridge when changing oil.
- Do not change filters with engine running
- Exercise cleanliness and prevent contaminations from entering the hydraulic system.

6.12 REDUTORAS DOS GUINCHOS

-Verifique o nível de óleo
-Envie amostra p/ análise
-Troque o óleo

Referências:
2.8 Instruções de manutenção

1. Janela de inspeção do nível
2. Marcas de nível
3. Óleo
4. Registro para amostra e extração do óleo
5. Válvula de sangria

Verificar nível do óleo

Intervalo: Diário/12 horas de operação

Equipamentos, peças e materiais:
- Nenhum

Descrição do trabalho:
- Assegure-se de que o óleo (3) esteja entre as marcas de nível (2) na janela de inspeção (1).

Comentários:
- Para reabastecimento, veja a descrição do trabalho para "Troca do Óleo".

Enviar o óleo para análise

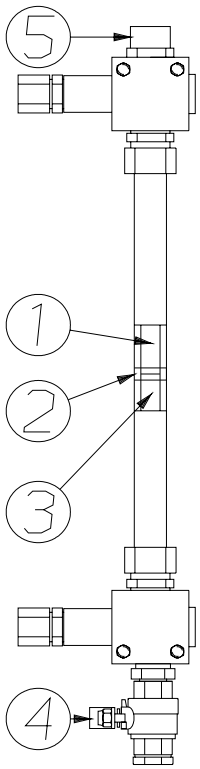
Intervalo: 6 meses/1000 horas de operação

Equipamentos, peças e materiais:
- Recipiente limpo, para amostras
- Recipiente para óleo usado (aprox. 5litros)
- Chave ajustável
- Chave hexagonal 10mm

6.12 WINCH GEARS

- **Check oil level**
- **Take oil sample for analysis**
- **Change of Oil**

References:
2.8 Maintenance instructions



1. Oil inspection window
2. Level marks
3. Oil
4. Cock for sample and drain
5. Breathing valve

Check oil level

Interval: Daily/12 running hours

Equipment/parts/material:
- None

Work description:
- Make sure oil (3) is within the level marks (2) at the oil inspection window (1).

Comments:
- To refill, see working description for "Change oil".

Fig. 4.12-1

Take oil sample for analysis

Interval: 6 months/1.000 running hours

Equipment/parts/material:
- Clean sampling bottle
- Vessel for used oil (appr. 5 l).
- Adjustable spanner
- 10 mm hexagonal key

Descrição do Trabalho:
- Acione o conjunto até atingir a temperatura normal de funcionamento. Colha a amostra logo após sua parada.
- Remova o bujão de dreno no ponto de extração do óleo (4)
- Cuide de evitar derramamento de óleo e danos ao meio ambiente.
- Deixe 2 -3 litros escorrerem diretamente para o recipiente vazio antes de encher o frasco de amostra.
- Sele o frasco e envie-o para análise.
- Coloque o óleo velho, de forma consciente, no tanque de reciclagem/bandeja.
- Reabasteça a redutora se o nível estiver baixo após a coleta, e recoloque o bujão.

Comentários:
- Para reabastecimento, veja a descrição do trabalho para "Troca do Óleo".

Troca de Óleo

Intervalo: conforme resultados da análise.

Equipamento/peças/materiais:
- Tipo e quant: Ver Carta de Lubrificação
- Recipiente: para óleo usado, aprox. 20 l
- Tambor com bomba.

Descrição do trabalho:
- Coloque o funil sob o pto de extração (4).
- Remova a tampa.
- Drene a redutora p/ o recipiente de óleo usado.
- Cuide de evitar derramamento de óleo e danos ao meio ambiente.
- Coloque o óleo velho, de forma consciente, no tanque de reciclagem/bandeja.
- Abasteça com o novo óleo através do ponto de extração (4) até atingir o nível correto no visor (1).
- Verifique os selos quanto a danos.
- Recoloque o bujão.

Work description:
- Drive machinery until normal operating temperature is reached. Take sample immediately after stop.
- Remove drain plug at oil extraction point (4).
- Take precaution measures to avoid oil spillage and environmental damages.
- Let 2-3 litres oil flow direct into the empty vessel before filling the sampling bottle.
- Seal sampling bottle, and send to oil analysis
- Deposit polluted oil legally in oil recycling tank/oil spillage tank.
- Refill gear if oil level is to low after taking oil sample and mount drain plug

Comments:
- To refill, see working description for "Change of oil".

Change of oil

Interval: According to results from Oil Analysis

Equipment/parts/material:
- Oil/ quantity: See Lubrication Chart.
- Vessel for used oil (appr 20 l).
- Barrel with pump

Work description:
- Place funnel under oil extraction point (4).
- Remove cap.
- Drain into vessel for used oil.
- Take precaution measures to avoid oil spillage and environmental damages.
- Deposit polluted oil legally in oil recycling tank/oil spillage tank.
- Pump in new oil into through oil extraction point (4) until correct oil level is visible in oil inspection window (1).
- Check seals for damage
- Mount drain plug.

Comentários
- Mantenha a limpeza na operação.
- Colha sempre amostras do mesmo ponto, nas mesmas condições, para uma melhor base de comparação.

Comments:
- Exercise cleanliness
- Take oil samples from the same sample point each time under the same operation conditions to make the best basis of comparison.

6.13 REDUTORAS DE GIRO

- **Verifique o nível de óleo**
- **Envie amostra p/ análise**
- **Troque o óleo**

Referências
2.8 Instruções de manutenção

1. Janela de inspeção do nível
2. Registro de extração do óleo.
3. Tanque de expansão.
4. Válvula de alívio
5. Tampa.
6. Válvula de sangria.
7. Transbordo do óleo

Verificar o nível

Intervalo: Diário/12 horas de operação

Equipamentos/peças/materiais
- Nenhum

Descrição do trabalho:
- Certifique-se de que o nível esteja correto, pelo visor (1).

Comentários:
- Para reabastecer, veja descrição de trabalho da "Troca de Óleo".

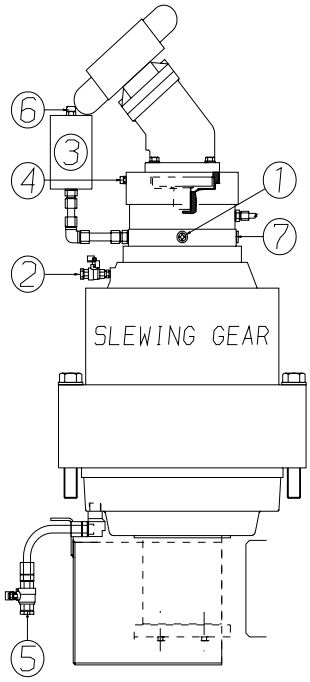


Figura 6.13-1 Redutoras de Giro

Colher amostra p/ análise

Intervalo: 6 meses/1000 horas operação

Equipamento/peças/materiais:
- Frasco p/ amostras, limpo.
- Dispositivo p/ sucção, c/ mangueira flexível.
- Chave ajustável
- Chave hexagonal 10mm.

6.13 SLEWING GEARS

- **Check oil level**
- **Take oil sample for analysis**
- **Change of Oil**

References:
2.8 Maintenance instructions

1. Oil inspection window
2. Oil extraction point
3. Oil expansion tank
4. Oil drain cock
5. Cap
6. Breathing valve
7. Oil overflow

Check oil level

Interval: Daily/12 running hours

Equipment/parts/material:
- None

Work description:
- Make sure oil is at level with oil inspection window (1).

Comments:
- To refill, see working description for "Change oil".

Figure 6.13.1 Slewing Gear

Take oil sample for analysis

Interval: 6 months/1.000 running hours

Equipment/parts/material:
- Clean sampling bottle
- Suction device with flexible hose
- Adjustable spanner
- 10 mm hexagonal key

Descrição do Trabalho:
- Acione o conjunto até atingir a temperatura normal de funcionamento. Colha a amostra logo após sua parada.
- Remova o bujão de dreno no registro de extração do óleo (2)
- Cuide de evitar derramamento de óleo e danos ao meio ambiente.
- Drene 1 l para evitar que a amostra seja contaminada.
- Encha o frasco, sele-o e envie-o para análise.
- Reabasteça a redutora se o nível estiver baixo após a coleta.

Comentários:
- Colha sempre amostras do mesmo ponto, nas mesmas condições, para uma melhor base de comparação.
- Para reabastecimento, veja a descrição do trabalho para "Troca do Óleo".

Troca de Óleo

Intervalo: conforme resultados da análise.

Equipamento/peças/materiais:
- Tipo e quant: Ver Carta de Lubrificação
- Recipiente: para óleo usado, aprox. 20 l
- Tambor com bomba.

Descrição do trabalho:
- Remova a tampa e abra o registro de dreno(5).
- Drene para o recipiente de óleo usado.

- Cuide de evitar derramamento de óleo e danos ao meio ambiente.
- Coloque o óleo velho, de forma consciente, no tanque de reciclagem/bandeja.
- Abasteça com o novo óleo através do regsitro de dreno até atingir o nível correto no visor. Feche o registro no tubo de dreno e monte a tampa (5).
- Verifique os selos quanto a danos.

Comentários
- Mantenha a limpeza na operação.

Work description:
- Drive machinery until normal operating temperature is reached. Take sample immediately after stop.
- Remove plug at oil sampling cock (2)
- Take precaution measures to avoid oil spillage and environmental damages.
- Drain 1 litre to avoid polluted sample
- Fill sampling bottle, seal and send to oil analysis
- Refill gear if oil level is to low after taking oil sample

Comments:
- Take oil samples at same point, manners and under the same operation conditions every time to make the best basis of comparison.
- To refill, see working description for "Change of oil".

Change of oil

Interval: According to results from Oil Analysis

Equipment/parts/material:
- Oil/ quantity: See Lubrication Chart.
- Vessel for used oil (appr 20 l).
- Barrel with pump

Work description:
- Remove cap (5).
- Open cock on the oil drain pipe and drain into vessel for used oil.
- Take precaution measures to avoid oil spillage and environmental damages.
- Deposit polluted oil legally in oil recycling tank/oil spillage tank.
- Pump new oil into the gear through oil drain pipe until oil is visible in oil inspection window.
  Close cock on the oil drain pipe and mount the cap (5).
- Check seals for damage

Comments:
- Exercise cleanliness

6.14 VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DO ÓLEO HIDRÁULICO

Intervalo: Diário ou 12 horas de operação

Referências
2.8 / 3.11 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Nenhum.

Descrição do trabalho:

- Verifique que o nível do óleo no tanque esteja acima do mínimo.
- Preencha, se necessário.

Comentários:
- Nenhum

Figura 6.14-1 Nível de óleo hidráulico

6.14 CHECK OF HYDRAULIC OIL LEVEL

Interval: Daily or every 12. running hour

References:
2.8 /3.11 Maintenance instructions

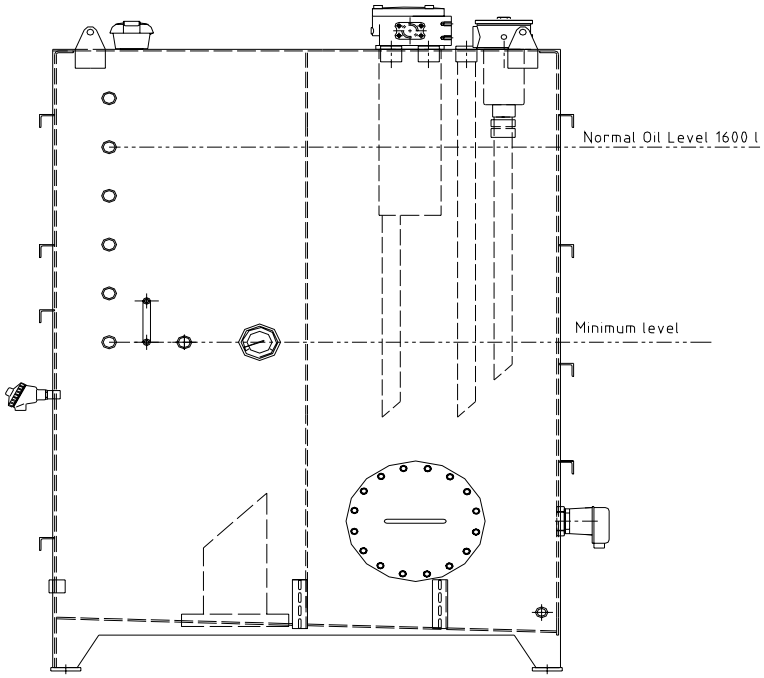
Equipment/parts/material:
- None

Work description:

- Check that hydraulic oil level on tank is above minimum.
- Fill if necessary.

Comments:
- None

Figure 6.14-1 Hydraulic oil level



6.15 MANUTENÇÃO DA UNIDADE DE ANEL COLETOR

Intervalo: 1 Ano

Referência
2.8 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Bomba de graxa
- Ferramentas diversas
- Aspirador
- Óleo detergente de boa marca

Descrição do trabalho:
- Desligue a alimentação elétrica
- Remova as tampas da unidade
- Injete graxa no bico do rolamento da parte superior
- Verifique as escovas quanto a desgaste e danos.
- Verifique o alinhamento das escovas, movimentos de seus braços, força das molas, desgaste e danos nos porta-escovas.
- Aperte todos os terminais de cabos.
- Remova a poeira.
- Evite danos aos anéis dourados ou prateados.

- Certifique-se de que todos os painéis do alojamento estejam fechados e que as juntas estejam nas suas posições corretas.

Comentários:

- Todas as partes danificadas devem ser substituídas imediatamente com peças originais.

6.15 MAINTENANCE OF SLIPRING UNIT

Interval: 1 Year

References:
2.8 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Grease gun
- Hand tools
- Vacuum Cleaner
- Acknowledged Detergent Oil

Work description:
- Shut off Current supply
- Remove covers on Slipring unit
- Inject grease in the nipple at the top end bearing.
- Check for wear and damages to the brushes.
- Check guidance of brushes, movement of arms, spring force, wear and damage on brushholders.
- Tighten all cable terminations.
- Remove dust.
- Avoid damages to silver- / goldplated rings.

- Check that housing panels are properly closed and all gaskets are in right position.

Comments:

- Any damaged part should be replaced immediately with original spares.

6.16 VERIFICAÇÃO DAS LÂMINAS DOS LIMPADORES DOS VIDROS DAS JANELAS

Intervalo: 6 meses.

Referências
3.10.2 Instruções para o operador e descrição técnica

Equipamentos, peças e materiais:
- Ferramentas diversas, 2 chaves de boca ajustáveis de 6" e uma chave hexagonal de 6mm.
- Lâminas dos limpadores, conforme referências acima

Descrição do trabalho:
- Troque as lâminas
- Verifique os braços e as molas.
- Remova a tampa do limpaodr frontal e verifique a correia V. Troque se necessário.

Comentários:

Aviso: Use sempre equipamento de segurança para evitar cair, quando executando manutenção em áreas sem proteção ou sem guarda corpo.

6.16 CHECK OF WINDOW WIPER UNITS

Interval: 6 Months

References:
3.10.2 Operators instruction and technical description

Equipment/parts/material:
- Hand tools: 2 pc. 6" adjustable spanners and 1 pc. 6 mm hexagonal key.

- Window Wiper blades and prospective V-belt as listed in above references.

Work description:
- Change wiper blades.
- Check Wiper levers and springs
- Remove cover on front Wiper and check V-belt. Change if necessary.

Comments:

Warning: Always use safety equipment to prevent falling when doing maintenance in unsecured areas/areas without railing.

6.17 MONITOR DE CARGA

Intervalo: De diariamente a um ano

Referências
3.7 / 3.14 Instruções para o operador e descrição técnica
4.25 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Dependem da ação.

Descrição do trabalho:

- Conforme as referências acima

Comentários:

- Nenhum.

6.17 LOAD MONITOR

Interval: From daily to 1 Year

References:
3.7 / 3.14 Operators instruction and technical description
4.25 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Dependent on action.

Work description:

- In accordance with above references

Comments:

- None.

6.18 AMOSTRAS DO TANQUE DE ÓLEO HIDRÁULICO

Intervalo: 6 meses

Referências
3.11 Instruções de manutenção

Equipamentos, peças e materiais:
- Mangueira
- Recipiente vazio
- Garrafa para amostras

Descrição do trabalho:

- Dê partida no guindaste e deixe que o óleo atinja a faixa de 50° C.

Linha do Tanque:
Conecte a mangueira ao ponto de amostragem no tanque de óleo hidráulico. Deixe que 2 a 3 l de óleo fluam diretamente para um balde antes de encher a garrafa de amostragem. Quando a garrafa estiver cheia, desconecte a mangueira e sele a garrafa.

Comentários:
- **Assegure-se de que as garrafas para as amostras estejam absolutamente limpas**

- **Tome amostras do mesmo ponto de amostragem sempre, sob as mesmas condições de operação, de forma a ter melhor base para comparações.**

6.18 SAMPLES FROM HYDRAULIC OIL TANK

Interval: 6 Months

References:
3.11 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Hose
- Empty vessel.
- Sampling bottle

Work description:

- Run machinery until normal oil temperature is reached.

Tank line:
Connect the hose to sample point on the hydraulic oil tank. Let 2-3 litres oil flow direct in the bucket before filling the sample bottle. When the bottle is filled, disconnect the hose and seal the bottle.

Comments:
- **Make sure that sample bottles are in accordance with cleanliness level**.

- **Take oil samples from the same sample point each time under the same operation conditions to make the best basis of comparison.**

6.19 UNIDADE AQUEC/VAC - LIMPEZA

Intervalo: 1 ano

Referências:
2.9 Instruções de manutenção

Equipamentos/peças/materiais:
- Aspirador de pó.

Descrição do trabalho:
- Certifique-se de que há um fluxo de ar fresco.
- Remova a tampa do ventil. de aquecimento.
- Limpe, inclusive com o aspirador, a grelha de entrada de ar
- Verifique que o ventilador gira livremente.
- Monte de novo a tampa.

Comentários
- Use, se necessário, equipamento de proteção

6.19 HVAC- UNIT CLEANING

Interval: 1 Year

References:
2.9 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
- Vacuum cleaner

Working description:
- Ensure proper fresh air flow.
- Disconnect Heaterfan cover.
- Vacuumclean and clean air inlet grating.

- Check that the fans rotates freely.
- Reassemble cover.

Comments:
- Use safety equipment if required.

6.20 SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TVMANUTENÇÃO

NA

Intervalo: Anual

Equipamentos/peças/materiais:

- Chave de Fenda.
- Limpador spary sintético de boa marca.
- Óleo sintético 10W60

Descrição do trabalho:

- Verifique todos os terminais quanto a parafusos soltos
- Verifique todas as conexões de encaixe quanto a danos físicos
- Limpe os contatos se necessário
- Verifique o nível de óleo nos amortecedores, use o óleo do tipo descrito acima.

Comentários:

- Nenhum.

6.20 MAINTENANCE OF CCTV SYSTEM

NA

Interval: Yearly

Equipment/parts/material:

- Screwdriver
- Acknowledged electrical cleaning spray
- Synthetic oil 10W60

Working description:

- Check all terminals for loose screws.

- Inspect all plug-in connections for any physical damage.
- Clean contacts if required.
- Check oil level on oil dampers, use oil of type: 10W60(synthetic).

Comments:

- None

6.21 VERIFICAÇÃO DOS FREIOS

Intervalo: 1 ano

Equipamento / peças e materiais:
- Ferramentas comuns

Descrição do Trabalho

Geral
Os freios para içamento, içamento da lança e giro são multi-discos acionados por molas, à prova de falhas, montados entre o motor hidráulico e a planetária da redutora do guincho.

Por "à prova de falhas", entenda-se que os freios são liberados por pressão hidráulica e aplicados por molas.

Normalmente todos os movimentos do guindaste são detidos pelo sistema hidráulico antes que os freios sejam aplicados. Assim, os freios funcionam como freios de estacionamento apenas, evitando o deslocamento residual devido aos vazamentos internos normais no sistema hidráulico.

Os freios são ajustáveis pela troca do número e tamanho das molas ou trocando os pares de discos.

As câmaras dos freios a disco são preenchidas de óleo e os vazamentos internos deste não afetam a força que impede o movimento provida pelos freios.

Em operação normal, os freios não serão expostos a desgaste significativo.

6.21 CONTROL OF BRAKES

Interval: 1 Year

Equipment/parts/material:
- Hand tools

Work description:

General:
The brakes for Hoist, Boom-hoist and slewing are spring activated multi disc, "fail safe" brakes mounted between the hydraulic motor and the planetary winch gear.

By "fail safe" is understood that the brakes are lifted off by hydraulic oil pressure and applied by springs.

Normally all movements of the crane are stopped by the hydraulic system before the brakes are applied. Thus the brakes are functioning as parking brakes only, preventing creeping due to normal internal leakage in the hydraulic system.

The brakes are adjustable by changing numbers / sizes of springs changing of disc mating.

The brake disc chambers are oil filled and internal oil leakages will not affect the holding force of the brakes.

By normal operation the brakes will not be exposed to wear of significance.

Freio para guincho de içamento (moitão)

Os freios primários seguram a força a ser controlada como segue:

1. Levante uma carga de 17800 kg em 3 pernadas, aprox. 0,5m acima do convés.
2. Comute a hidráulica que o motor a Q-máximo remove perto o módulo N44A no armário dentro da cabine.
3. Feche a alimentação de óleo para o freio com a válvula de agulha pos. 321.3. Verifique se a pressão está sendo drenada utilizando o ponto de teste pos. 322.2.
4. Coloque um manômetro (400 bar) no ponto de teste pos. 341.3 no bloco de válvulas pos. 340
5. Ligue o maquinário.
6. Aumente a pressão do sistema movendo a alavanca de operação devagar até que a contra pressão máxima. (içamento acima) de 330 bar abs. (”cut off”) for atingida. Controle para que o tambor não se mova.
7. Mova a alavanca de operação para a posição neutra.
8. Abra para voltar a pressão normal do freio.
9. Introduza o módulo N44A outra vez no armário dentro da cabine.
10. Se algum arrasto existir, o freio deverá ser aberto e os discos gastos trocados.
11. Drene o óleo da câmara do freio e procure por partículas anormais, troque o óleo do freio.

Break for hoistwinch (mainhoist)

The primary breaks holding force to be controlled as follow:

1. Lift a load of 17800 kg on 3 layers, appr. 0,5m above deck
2. Switch the hydraulics motor to Q-max by remove the PR module N44A in the cabinet inside the cabin.
3. Stop the break oil feed with needle valve pos. 321.3. Supervise that the pressure is drained by using the measure tap pos. 322.2.
4. Put a manometer (400 bar) at measuring point pos. 341.3 on the valve block 340
5. Start the machinery
6. Raise the system pressure by switching the operating handle easy against max. pressure effect (hoist) up to 330 bar abs. (”cut off”) is achieved. Control that the drum doesn’t move.
7. Switch the operating handle to neutral position.
8. Open for normal break pressure
9. Insert the PR module N44A again in the cabinet inside the cabin.
10. If any creeping is stated, the break must be opened and the worn lamella changed.
11. Drain the oil from the break chamber look for abnormal particles, change the break oil.

Freio para guincho de içamento (bola)

Os freios primários seguram a força a ser controlada como segue:

1. Levante uma carga de 6300 kg em 3 pernadas, aprox. 0,5m acima do convés.
2. Comute a hidráulica que o motor a Q-máximo remove o módulo N44B no armário dentro da cabine.
3. Feche a alimentação de óleo para o freio com a válvula de agulha pos. 321.3. Verifique se a pressão está sendo drenada utilizando o ponto de teste pos. 322.2.
4. Coloque um manômetro (400 bar) no ponto de teste pos. 341.3 no bloco de válvulas pos. 340
5. Ligue o maquinário.
6. Aumente a pressão do sistema movendo a alavanca de operação devagar até que a contra pressão máxima (içamento acima) de 330 bar abs. (”cut off”) for atingida. Controle para que o tambor não se mova.
7. Mova a alavanca de operação para a posição neutra.
8. Abra a válvula para voltar a pressão normal do freio.
9. Introduza o módulo N44B outra vez no armário dentro da cabine.
10. Se algum arrasto existir, o freio deverá ser aberto e os discos gastos trocados.
11. Drene o óleo da câmara do freio e procure por partículas anormais, troque o óleo do freio.

Break for hoistwich (whiphoist)

The primary breaks holding force to be controlled as follow:

1. Lift a load of 6300 kg on 3 layers, appr. 0,5m above deck
2. Switch the hydraulics motor to Q-max Remove the PR module N44B in the cabinet inside the cabin.
3. Stop the break oil feed with needle valve pos. 321.3. Supervise that the pressure is drained, by using the measure tap pos. 322.2
4. Put a manometer (400 bar) at measuring point pos. 341.3 on the valve block 340
5. Start the machinery
6. Raise the system pressure by switching the operating handle easy against max. pressure effect (hoist) up to 330 bar abs. (”cut off”) is achieved. Control that the drum doesn’t move.
7. Switch the operating handle to neutral position.
8. Open for normal break pressure.
9. Insert the PR module N44B again in the cabinet inside the cabin.
10. If any creeping is stated, the break must be opened and the worn lamella changed.
11. Drain the oil from the break chamber look for abnormal particles, change the break oil.

Freio para lança

Os freios primários seguram a força a ser controlada como segue:

1. Coloque a lança no suporte do descanso.
2. Comute a hidráulica que o motor a Q-máximo remove o módulo N45 no armário dentro da cabine.
3. Feche a alimentação de óleo para o freio com a válvula de agulha pos. 221.3. Verifique se a pressão está sendo drenada utilizando o ponto de teste pos. 222.2.
4. Instale um manômetro (400 bar) no ponto de teste pos. 259 no bloco de válvulas 250.
5. Ligue o maquinário.
6. Aumente a pressão do sistema movendo a alavanca de operação devagar, até que a contra pressão máxima (içamento acima) de 255 bar (absoluta) for atingida. Controle para que o tambor não mova.
7. Mova a alavanca de operação para a posição neutra.
8. Reconecte a conexão de pressão no freio número 1(2).
9. Introduza o módulo N45 outra vez no armário dentro da cabine.
10. Ligue o fusível F144 no gabinete dentro da cabine.
11. Se algum arrasto existir, o freio deverá ser aberto e os discos gastos trocados.
12. Drene o óleo da câmara do freio e procure por partículas anormais, troque o óleo dos freios.

Break for luffing

The primary breaks holding force to be controlled as follow:

1. Place the boom in the boom support.
2. Switch the hydraulics motor to Q-max Remove the PR module N45 in the cabinet inside the cabin.
3. Stop the break oil feed with needle valve pos. 221.3. Supervise that the pressure is drained, by using the measure tap pos. 222.2
4. Put a manometer (400 bar) at measuring point pos. 259 on the valve block 250.
5. Start the machinery.
6. Raise the system pressure by switching the operating handle easy against max. pressure effect (hoist) up to 255 bar abs. is achieved. Control that the drum doesn't move.
7. Switch the operating handle to neutral position.
8. Reconnect the pressure connection at the lamella break no. 1(2).
9. Insert the PR module N45 again in the cabinet inside the cabin.
10. Turn on the fuse F144 in the cabinet inside the cabin.
11. If any creeping is stated, the break must be opened and the worn lamella changed.
12. Drain the oil from the break chamber look for abnormal particles, change the break oil.

Freio de giro

Para controlar o freio de giro é necessário que a força controlada seja como segue:

1. Feche a alimentação de óleo para o freio com a válvula de agulha pos. 152.1 e 152.2. Verifique se a pressão está sendo drenada utilizando o ponto de teste pos. 153.2
2. Coloque um manômetro (400 bar) no ponto de teste pos. 153.3 no bloco de válvulas pos. 150
3. Aumente a pressão do sistema movendo a alavanca de operação devagar, até que a contra pressão máxima de 292 bar (absoluta) for atingida. Controle para que o tambor não mova.
4. Se algum arrasto existir, o freio deverá ser aberto e os discos gastos trocados.
5. Abra a válvula para voltar a pressão normal do freio.

Swing break

To control that the swing break has the necessary holding force do as follow:

1. Stop the break oil feed with needle valve pos. 152.1 and 152.2 Supervise that the pressure is drained, by using the measure tap pos. 153.2
2. Put a manometer (400 bar) at measuring point pos. .153.3 on the valve block 150
3. Raise the system pressure by switching the operating handle easy against max. pressure effect (hoist) up to 292 bar abs. is achieved. Control that crane doesn't move.
4. If any creeping is stated, the break must be opened and the worn lamella changed.
5. Reopen for normal pressure.

6.22 CONTROLE DE VAZAMENTOS NOS SELOSDOS FREIOS

Intervalo: Diário

Referências:
4.22 Instruções de manutenção

Equipamentos/peças e materiais:
- Ferramentas diversas manuais.

Geral:
O freio do guincho de içamento, o de elevação da lança e cada um dos freios do movimento de giro estão descritos e referenciados no material dado na tabela acima.
Se a câmara de óleo nos freios estiver cheia em excesso, isto será indicado pelo aparecimento de respingos de óleo em volta do bujão de alívio de pressão. Isto pode ser o resultado do "suor" normal através do selo do pistão de freio, devido à pressão e à normal e freqüente aplicação do freio. Pode ser também o resultado de danos na selagem.
Drene o óleo acumulado, feche os bujões e registre o tempo até que apareça óleo em volta do bujão. Se tal período for menor que 24 horas, os selos do freios devem ser trocados.

Comentários:
Risco:
O freio do guincho de içamento, o de elevação da lança e os freios do movimento de giro são todos liberados a uma pressão de óleo menor que 30 bar, no entanto são projetados p/ 300 bar.

Com esta baixa pressão de operação, atravér do simples método da inspeção diária dos freios, um possível vazamento será descoberto muito antes que se torne crítico para liberação dos mesmos, quer durante a operação normal, quer durante a utilização dos acumuladores quando de uma liberação em emergência.

6.22 CONTROL OF OIL SEAL LEAKAGE IN BRAKES

Interval: Daily

References:
4.22 Maintenance instructions

Equipment/parts/material:
-Hand tools

General:
The hoist winch brake, the luffing winch brake and each of the slewing machinery brakes are all referred to and described in references above.
If the oil chamber in the brakes are over filled this will be indicated by oil spill appearance around the pressure relief plug. This can be a result of normal "sweating" through brake piston oil seal due to pressure and normal frequent brake activation or that the seal is damaged.
Drain the accumulated oil, close plugs and record the time till next oil appearance around the plug. If this period of time appears to be less than 24 hours the brake seals are to be changed.

Comments:
Risk:
The hoist winch brake, the boom lift winch brake and the slewing brakes are all released at an oil pressure less than 30 bar while the brakes are designed for 300 bar.

With such low operating pressures, the simple method of inspection at the prescribed intervals (daily), a possible leakage will be discovered long before it will become critical for releasing the brakes, neither during normal operation nor by operation by use of the accumulators during an emergency release operation.

6.23 RIFICAÇÃO/ ABASTECIMENTO DO ACUMULADOR

Intervalo: Veja tabela abaixo.

Referências:
3.5.5.2 Instruções para o operador e descrição técnica

Equipamentos/peças e materiais:

- Equipamento de abastecimento com Nitrogênio, entregue com o guindaste.
- Ferramentas diversas manuais.

Descrição do trabalho:

- Drene a pressão do óleo através das válvulas listadas a seguir (em parênteses).
- Verifique a pressão de Nitrogênio e compare-a com os dados na tabela (1).
- Reabasteça com Nitrogênio, se necessário.
- Feche a válvula de dreno de óleo quando a pressão de Nitrogênio for adequada.
- A pressão do óleo é restaurada a partir da pressão do circuito principal.
- Verifique a pressão de óleo (2) com o cilindro do batente da lança descarregado.

6.23 CHECK / REFILLING OF ACCUMULATOR

Interval: See table on next page

References:
3.5.5.2 Operators instruction and technical description

Equipment/Parts/Material:

- Refilling Equipment for Nitrogen delivered with crane.
- Handtools

Work description:

- Drain oil pressure by below listed valves (in parenthesis).
- Check Nitrogen pressure and compare with datas in table below[1].
- Refill Nitrogen if necessary.
- When the Nitrogen pressure is right, close oil drain valve(s).
- Oil pressure is re-established by pressure from the main circuit.
- Check oil pressure[2] with unloaded Boom Backstop Cylinder.

Tabela 6.23-1 Table 6.23-1

Accumulator type	**Acumulador a pistão/ piston accumulator Pos/Item 853,1 and 853,2**	**Acumulador a pistão/ piston accumulator Pos/Item 841**	**acumulador da bexiga / bladder accumulator Pos/Item 852**
Função Function	Prover pressão para liberação em emergência, abaixamento de emergência e freios, durante perda de energia. Provide pressure for emergency release, emergency lowering and brakes by loss of power	Prover pressão para o cilindro do batente da lança. Provide pressure to boom backstop cylinder during boom stalling	Prover pressão para o cilindro do batente da lança. Provide pressure to boom backstop cylinder during boom stalling
Intervalo de verificação Checking interval	Diária Daily	Mensal Monthly	Mensal Monthly
Pressão de Nitrogênio (1) Nitrogen pressure (1)	30 bar 30 bar	25 bar 25 bar	18 bar 18 bar
Pressão de oleo (2) Oil pressure(2)	200-230 bar 200-230 bar	150 bar c/cilindro do batente da lança descarregado 150 bar with unloaded boom backstop cylinder	30 bar c/cilindro do batente da lança descarregado 30 bar with unloaded boom backstop cylinder
Método/ Method 1)	Pressão de nitrogenio lida no manômetro no acumulador Nitrogen pressure read from pressure gauge at accumulator.	Pressão de nitrogenio lida no manômetro no acumulador	Pressão de nitrogenio lida no manômetro no acumulador
Método Method 2)	Pressão de oleo lida no mesmo manômetro Oil pressure read from the same pressure gauge.	Conecte o manometer no minimezz 831. Connect manometer at minimezz 831.	Conecte o manometer no minimezz 854,4. Connect manometer at minimezz 854,4.

Comentários:
- Nenhum

Comments:
- None

7 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Esta seção contém os seguintes capítulos

7.1 Alarmes no Console de Controle da Cabine (CCC).

7.3 Referências p/ Solução de Problemas no Compressor de Ar

7.4 Referências p/ Solução de Problemas no Resfriador de Ar

7 TROUBLE SHOOTING

This section contains the following chapters:

7.1 Alarms on Cabin Control Console (CCC)

7.3 Reference to Trouble shooting for Air Compressor

7.4 Reference to Trouble shooting for Air Cooler

7 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Referências

7.1 ALARMES NO CONSOLE DA CABINE DE CONTROLE.

O painel mostra os seguintes alarmes e alertas em ordem de prioridade:

A primeira e segunda linha do texto no visor estão separadas com hífen no quadro abaixo. Número máximo de caracteres na primeira linha é de 19, na segunda linha é de 15 caracteres. (incluindo-se os espaços)

NOTA: O código de êrro de numero mais baixo tem a mais alta prioridade!

	ALARMES
1	BAIXA PRES RECALQUE - PARA LANÇA/GIRO
2	BAIXA PRES RECALQUE - PARA IÇAMENTO
3	NÍVEL BAIXO NO - TANQUE DE ÓLEO
4	SOBRECARGA DE - 110% NO GANCHO
5	ULTRAPASSADO LIMITE - DE IÇAM. ACIMA
	AVISOS
6	ULTRAPASSADO LIMITE - IÇAMENTO ABAIXO
7	ULTRAPASSADO LIMITE - LANÇA ABAIXO
8	CABO FROUXO NO - GUINCHO LANÇA
9	CABO FROUXO NO - GUINCHO IÇAM.
10	TEMPERATURA ALTA - TANQUE DE ÓLEO
11	PERIGO SOBRECARGA - 90% NO GANCHO
12	LANÇA FORA DO - RAIO DE TRAB.
13	TRANSMISSOR DO FIO DE BRK SISTEMA OK

7 TROUBLE SHOOTING

References:

7.1 ALARMS ON CABIN CONTROL CONSOLE

The alarm panel shows the following alarms and warnings in prioritated order.

First and second line in text display is separated with a hyphen in the table below. Max no. of characters on first line are 19, on the second line the maximum no. of characters is 15 (included spaces).

NOTE: Lowest errorcode har the highest priority!

	ALARMS
1	LOW BOOST PRESSURE - LUFF/SLEW SYS.
2	LOW BOOST PRESSURE - HOIST SYSTEM
3	LOW LEVEL - HYDR. TANK
4	OVERLOAD - 110% LOAD
5	LIMIT EXCEEDED - HOIST UPPER
	WARNINGS
6	LIMIT EXCEEDED - HOIST LOWER
7	LIMIT EXCEEDED - BOOM LOWER
8	SLACK WIRE - BOOM WINCH
9	SLACK WIRE - HOIST WINCH
10	HIGH TEMPERATURE - HYDR. TANK
11	DANGER FOR OVERLOAD - 90% HOOK LOAD
12	BOOM OUTSIDE - WORKING RADIUS
13	BRK WIRE TRANSMITTER SYSTEM OK

Abaixo podem ser encontradas as possíveis causas para alarmes/avisos e as ações corretivas:

1) BAIXA PRESSÃO DE RECALQUE PARA LANÇA /GIRO

Causa:
a) Rompimento de linha hidráulica.
b) A bomba de recalque não está funcionando.
c) Êrro no sensor do alarme.

Ações corretivas:
a) Pare o motor, localize o rompimento e efetue os reparos necessários.
b) Pare o motor, repare ou troque a bomba de recalque.
c) Verifique o set do sensor no PLC e ajuste ou troque o sensor.

2) BAIXA PRESSÃO DE RECALQUE PARA IÇAMENTO

Causa: Como 2) acima.
Ação Corretiva Como 2) acima.

3) BAIXO NÍVEL NO TANQUE HIDRÁULICO

Causa:
a) Baixo nível de óleo.
b) Vazamento nas linhas hidráulicas.
c) Êrro nos sensores do alarme.

Ações corretivas:
a) Reabasteça com óleo.
b) Localize o vazamento e efetue os reparos necessários.
c) Verifique o set do sensor no PLC e ajuste-o ou troque-o.

Listed below you will find possible causes for alarms/warnings and corrective actions:

1) LOW BOOST PRESSURE, LUFF./SLEW SYSTEM

Cause:
a) Burst in hydraulic line.
b) The boost pump is not working.
c) Error on alarm sensor.

Corrective actions:
a) Stop the engine, locate the burst and perform the necessary repairs.
b) Stop the engine, repair or change the boost pump.
c) Control sensor status on PLC and adjust or change the sensor.

2) LOW BOOST PRESSURE HOIST SYSTEM

Cause: same as 2) see above
Corrective actions: same as 2) see above

3) LOW LEVEL IN HYDRAULIC TANK

Cause:
a) Low oil level.
b) Leakage in hydraulic lines.
c) Error on sensors for alarm.

Corrective actions:
a) Refill oil.
b) Locate the leakage and carry out necessary repairs.
c) Control status on PLC. Adjust or change sensor.

4) SOBRECARGA, 110% SWL

Causa:
a) A carga é por demais pesada.
b) Êrro no sensor de carga/extensão da lança/raio da lança.

Ações corretivas:
a) Verifique o raio.
b) Verifique o set do sensor no PLC. Ajuste a carga/raio ou troque a célula de carga/amplificador.
c) Verifique a correta calibração e ajuste-a se necessário.

5) ULTRAPASSADO LIMITE DE IÇAMENTO ACIMA

Causa: Como 9) acima.
Ação Corretiva Como 9) acima.

6) ULTRAPASSADO LIMITE IÇAMENTO ABAIXO

Causa: Como 5) acima.
Ação Corretiva Como 5) acima.

7) LIMITE, POSIÇÃO INFERIOR DA LANÇA

Causa: Como 5) acima
Ação Corretiva Como 5) acima.

8) CABO FROUXO NO - GUINCHO LANÇA

Causa:
a) Cabo da lança afrouxado.
b) Êrro na célula de carga da lança.

Ações corretivas:
a) Pare o abaixamento, verifique o enrolamento do cabo no tambor antes do levantamento.
b) Verifique o set do sensor no PLC e ajuste-o a tensão de sustentação da lança.

4) OVERLOAD, 110% SWL

Cause:
a) Load too heavy.
b) Error on sensor for load/boomstretch/radius.

Corrective actions:
a) Check radius.
b) Control sensor status at PLC. Adjust load/radius or change loadcell/amplifier.

c) Check if correct calibration and adjust if necessary.

5) LIMIT EXCEEDED - HOIST UPPER

Cause: same as 9) see above
Corrective actions: same as 9) see above

6) LIMIT EXCEEDED - HOIST LOWER

Cause: same as 9) see above
Corrective actions: same as 9) see above

7) LIMIT EXCEEDED - BOOM LOWER

Cause: same as 9) see above
Corrective actions: same as 9) see above

8) SLACK WIRE - BOOM WINCH

Cause:
a) Slack wire rope
b) Error on loadcell for boom

Corrective actions:
a) Stop lowering, check spooling at drum before hoist function
b) Control sensor status on PLC. Adjust topping tension

9) CABO FROUXO NO - GUINCHO IÇAMENTO

Causa:
a) Cabo frouxo.
b) Êrro no sensor para o alarme.

Ações corretivas:
a) Pare o abaixamento, verifique o enrolamento do cabo no tambor antes do levantamento.
b) Verifique o set do sensor no PLC e ajuste-o ou troque-o.

9) SLACK WIRE - HOIST WINCH

Cause:
a) Slack wire rope
b) Error on sensor for alarm

Corrective actions:
a) Stop lowering, check spooling at drum before hoist function
b) Control sensor status on PLC. Adjust or change sensor

10) TEMPERATURA ALTA - TANQUE DE ÓLEO

Causa:
a) Baixo nível de óleo.
b) Bomba de refrigeração defeituosa.
c) Circuito de freio ativo.
d) Termostato do aquecimento mal ajustado ou defeituoso.
e) Vazamento nas linhas.
f) Êrro no sensor para o alarme.

Ações corretivas:
a) Abasteça com óleo hidráulico.
b) Repare ou troque a bomba de refrigeração.
c) Verifique a vazão e a pressão da válvula de redução no bloco e eventualmente ajuste-as.
d) Ajuste ou troque os termostatos de aquecimento.
e) Localize o vazamento e efetue os reparos necessários.
f) Verifique o set do sensor no PLC e ajuste-o ou troque-o.

10) HIGH TEMPERATURE HYDRAULIC TANK

Cause:
a) Low oil level
b) Defect cooling pump
c) Active brake circuit
d) Heater thermostate wrong adjusted or defect
e) Leakage at lines
f) Error at sensor for alarm

Corrective actions:
a) Refill hydraulic oil
b) Repair or change cooling pump
c) Control volume and pressure reducing valve at block and eventually adjust
d) Adjust or change heater thermostate
e) Locate leakage and execute necessary repairs
f) Control sensor status at PLC. Adjust or change sensor

11) PERIGO SOBRECARGA - 90% NO GANCHO

Causas: como em 5).
Ações corretivas: como em 5).

11) DANGER FOR OVERLOAD 90 % HOOK LOAD

Cause: same as 5)
Corrective actions: same as 5)

12) LANÇA FORA DO - RAIO DE TRABALHO

Causa:
a) A lança está fora do máximo raio de trabalho permissível.
b) Raio de máximo momento excedido.

Ações corretivas:
a) Chave limite sem efeito.
b) Movimente a lança para dentro da área segura.

12) BOOM OUTSIDE - WORKING RADIUS

Cause:
a) Boom outside allowed max. working radius

b) Max. moment radius exceeded

Corrective actions:
a) Limit switch out of action
b) Top the boom into safe area

13) TRANSMISSOR DO FIO DE BRK

Causa:
a) Transmissor defeituoso
b) Conexões quebradas ou defeituosas

Ações corretivas:
a) Troque ou repare transissor
b) Repare os contactos c/ defeito/ quebrados.

13) BRK WIRE TRANSMITTER

Cause:
a) Defect transmitter
b) Bad or broken connections

Corrective actions:
a) Change or repair transmitter
b) Repair bad or broken connections

7.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

ADICIONALMENTE, O DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO
será útil quando for necessário buscar falhas em geral. Desenho de referência E1460-308

7.3 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO COMPRESSOR

NA

7.4 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO RESFRIADOR

CONSTAM TAMBÉM DAS INFORMAÇÕES DE COMPONENTES, FORNECIDAS PELO SEU FABRICANTE.

7.2 CAUSE AND EFFECT CHART

In addition "Cause & Effect Cart" will be helpful when general fault searching is necessary. Ref. dwg. E1460-308.

7.3 TROUBLE SHOOTING AIR COMPRESSOR

NA

7.4 TROUBLE SHOOTING AIR COOLER

To be found in the Component Information provided of the manufacturer

8 ÍNDICE P/ DESENHOS

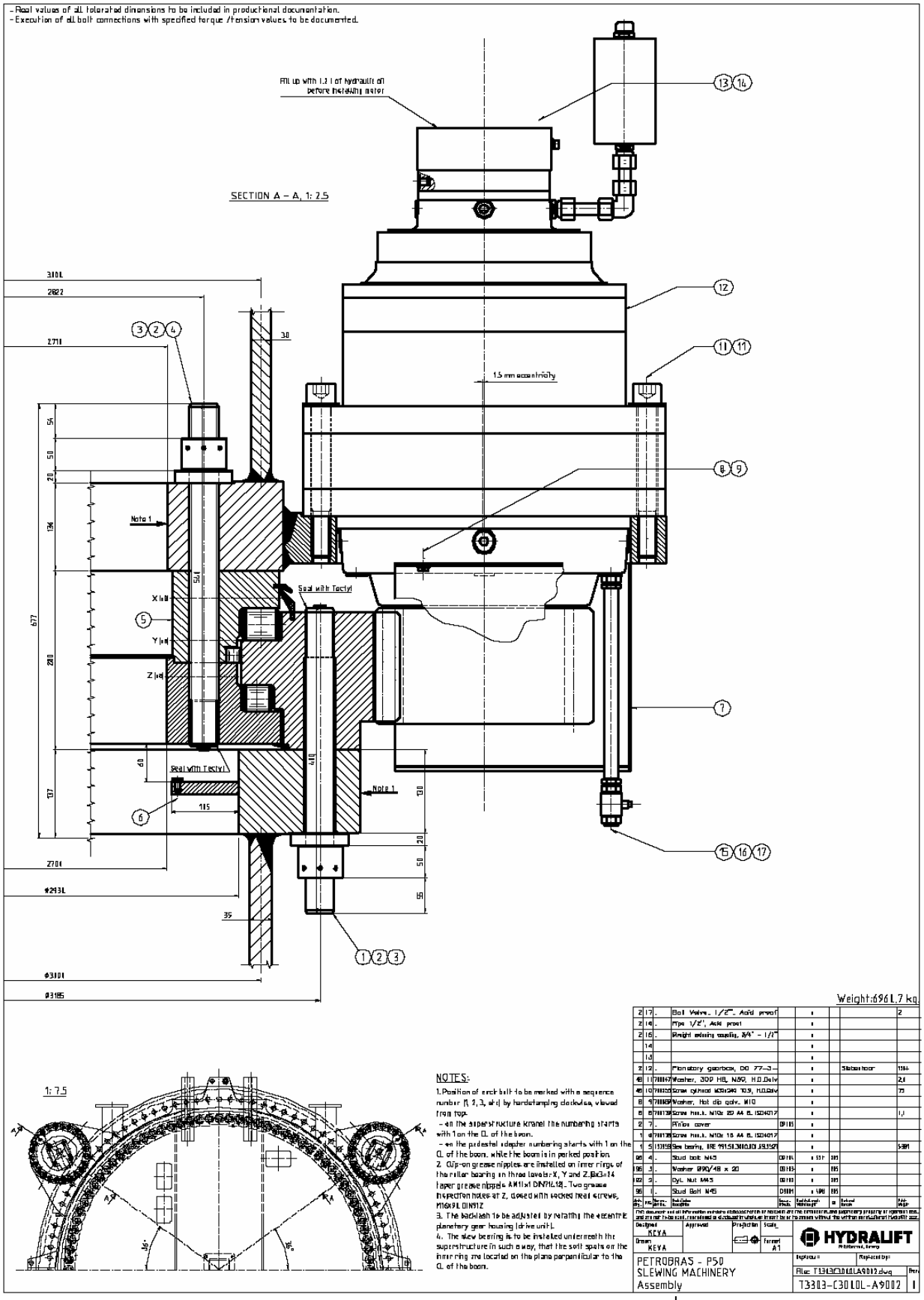
Tabela 6-1

8 INDEX FOR DRAWINGS

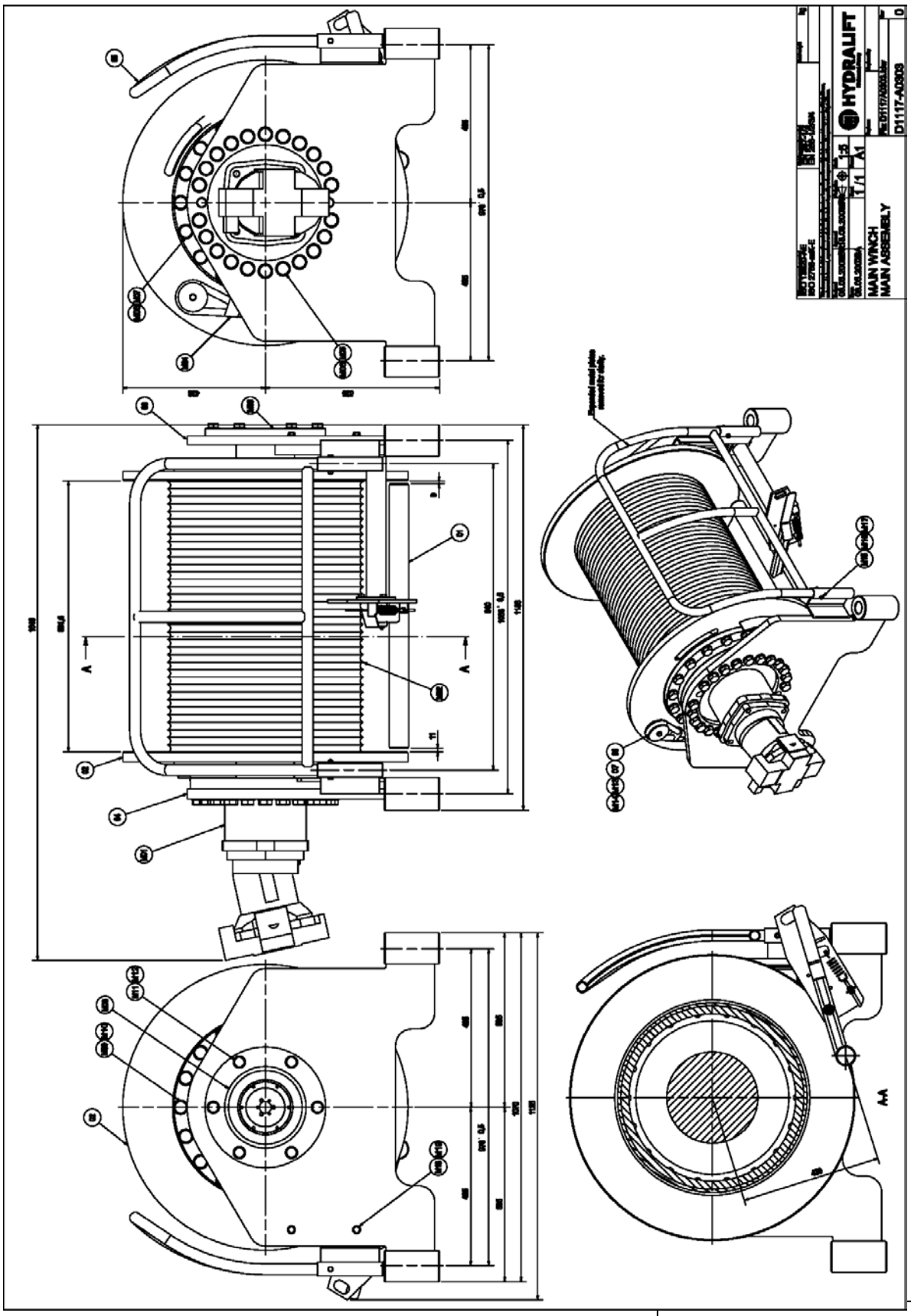
Table 6-1

Tegn.nr / Drawing no.	Tittel / Title	Side / Page
T3303-C300L-A9002	Slewing bearing, assembly	119
T3303-D1117-A0303	Main hoist winch, assembly	120
T3303-D1117-A0304	Whip winch, assembly	121
T3303-C300L-A7001	Luffing winch, assembly	122
T3303-C300L-I9001	Jacking arrangement	123
T3303-C300L-I9002	Slew bearing repl. – Lifting arr.	124

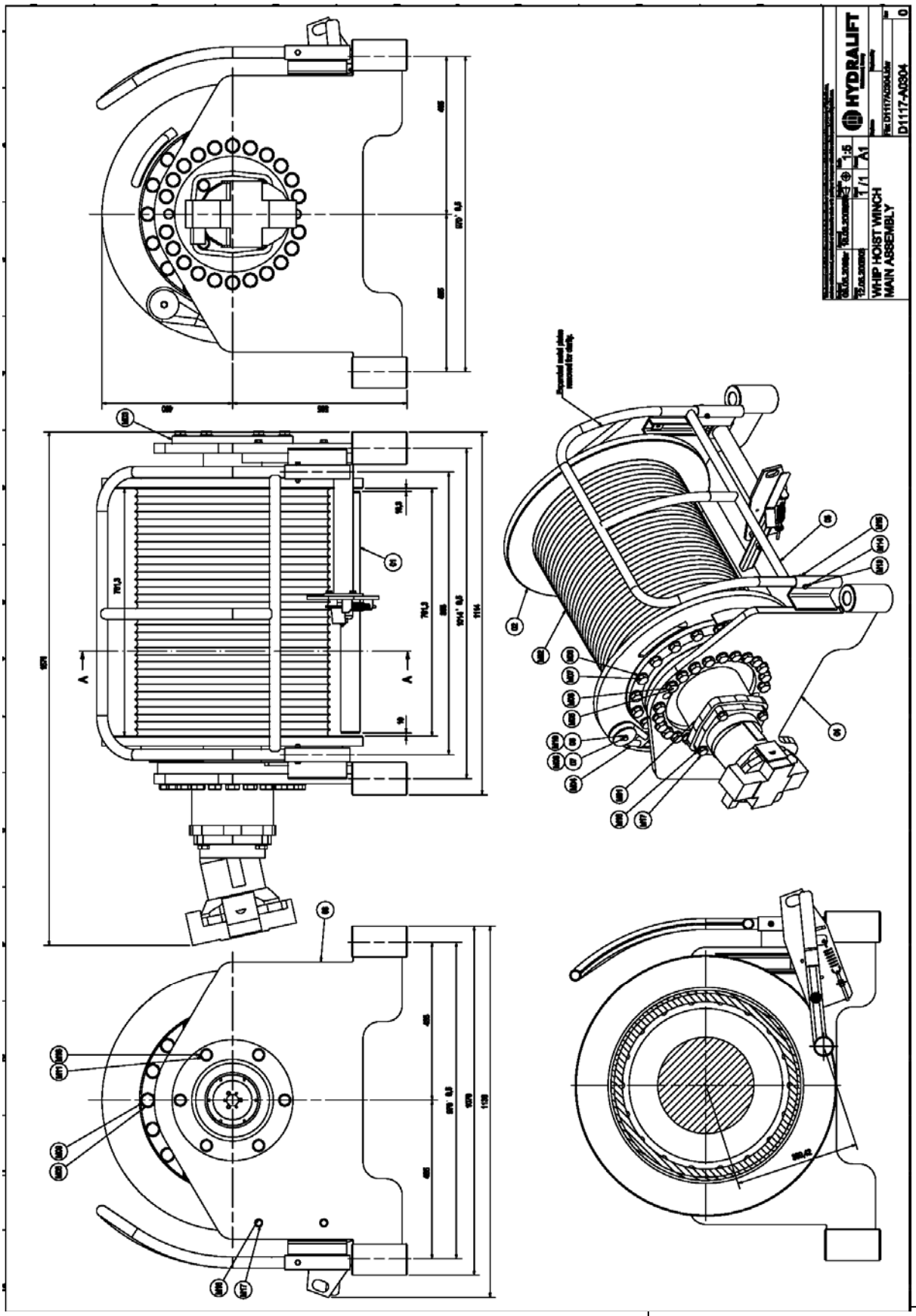
T4169-C300L-A9002 Slewing macinery



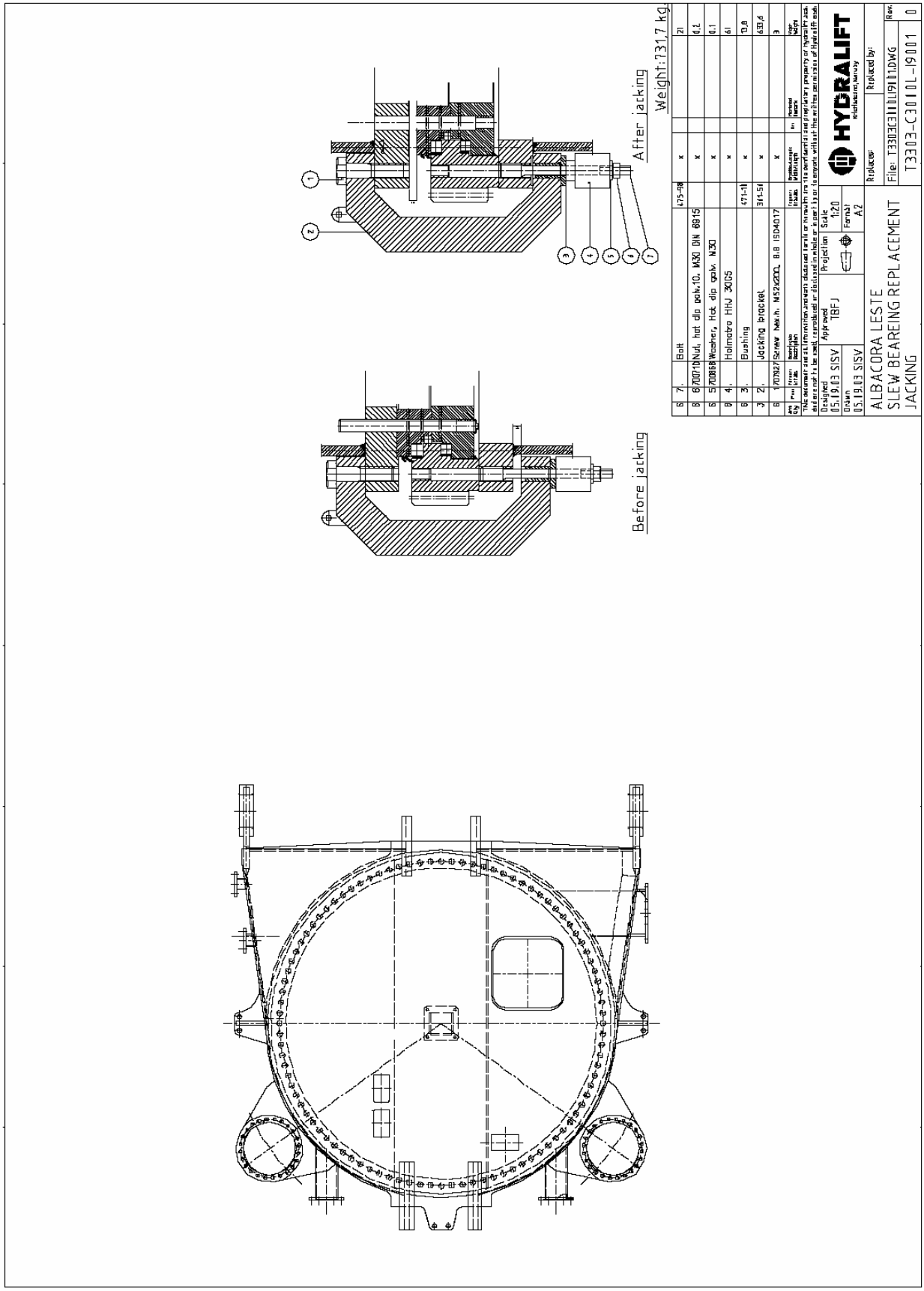
T4169-D1117-A0303 Main hoist winch, assambly



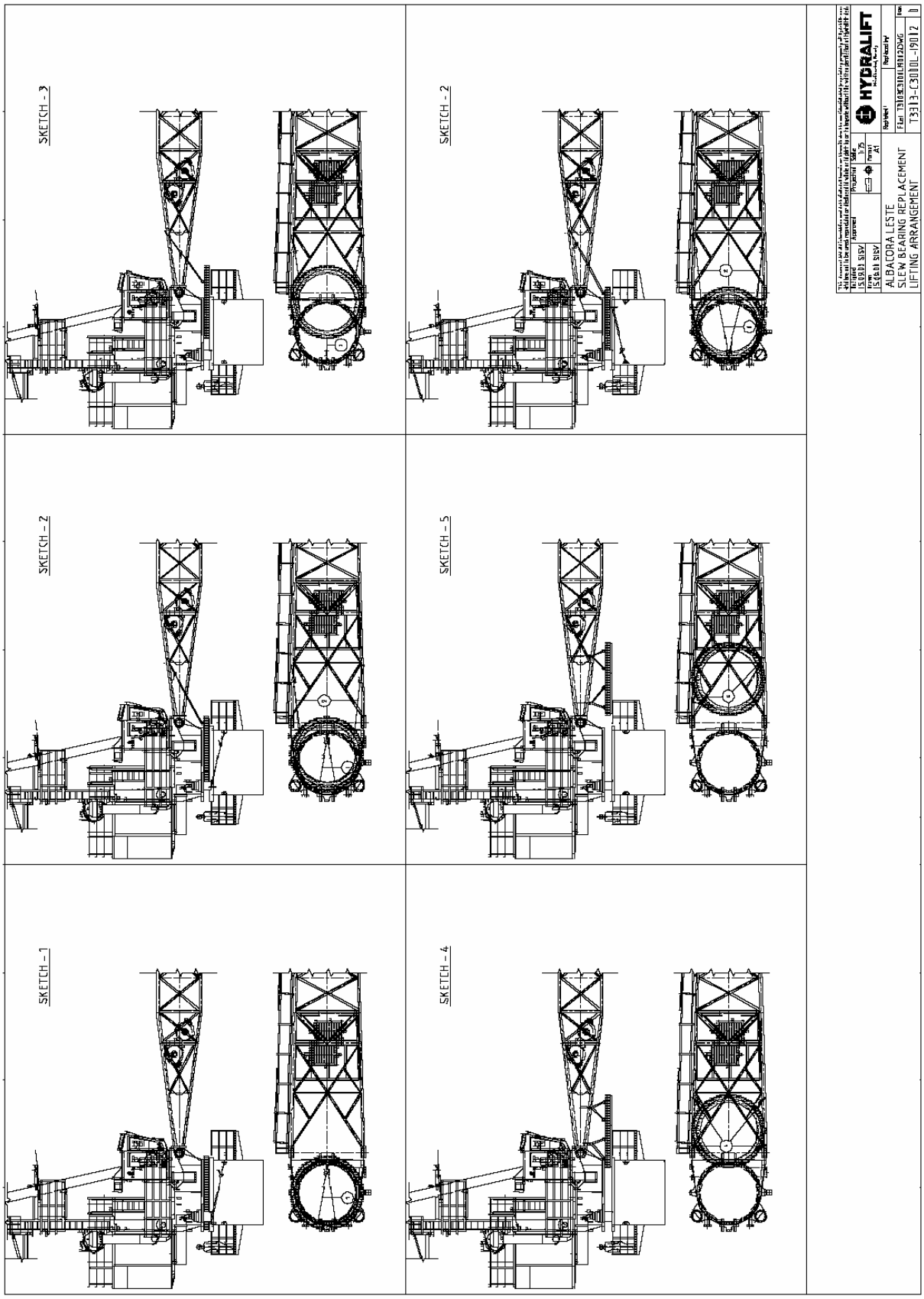
T4169-D1117-A0304 Whip winch assembly



T4169-C3000L-A7001 Luffing winch assembly



**T4169-C3000L-I9002 Slew bearing repl.-
Lifting arr.**



9 FORMULÁRIOS DIVERSOS A USAR PARA REGISTRO DE NOTAS LIGADAS À MANUTENÇÃO

Este material deve ser considerado apenas como uma proposta.

CONTEÚDO

Tensionamento dos Parafusos de Fixação

Resultados de Testes do Desgaste no Rolamento de Giro

9 VARIOUS FORMS TO BE USED FOR LOGGING OF NOTES IN CONNECTION WITH MAINTENANCE

This is to be considered as a proposal only.

CONTENTS

Tensioning of Foundation Bolts

Test Results for Wear on Slew Bearing

TENSIONING OF FOUNDATION BOLTS/ TENSIONAMENTO DOS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO			Form/Formulário F10-11.1□
Crane no./Guindaste Núm.	Drg. no./Des. núm.□		Inspection no./Inspeção núm.□
Description/Descrição			
Method of Tensioning/ Método de Tensionamento			
Specified Requirements// Requisitos Especificados	Unit	Inner Circle/ Círculo Interno	Outer Circle/ Círculo Externo
Number of Bolts/Núm. de Parafusos			
Bolt Diameter/Diâm. do Parafuso	mm		
Nut Type/Tipo de Porca			
Bolt Area/Área do Parafuso	mm^2		
Strength Class/Classe de Resistência		10.9	10.9
Equivalent Active Bolt Length / Compri. Ativo Equivalente do Parafuso	mm		
Min. Remaining Pretensioning/ Pré-Tensão Mínima Equivalente	kN		
Remaining Extension / Extensão Restante Mín Máx.	mm mm		
Recommended Tension Force/ Força Recomendada de Tensionamento	kN		
Max. Allowable Tension Force/ Força de Tensionamento Máxima Recomendada	kN		
Performed Tensioning/ Tensionamento Executado			
Tool Area / Pressure/ Área da Ferramenta/Pressão	mm^2/ bar		
Tensioning Toolhead / Cabeçote de Tensionamento			
Recording Equipment/ Equipamento de Registro			
Sketch Esquema	□		
Place/Local□	Date/Data□	Performed by/ Executado por	Checked by/Verif. por□

Crane No/Guind. núm.	TENSIONING OF FOUNDATION BOLTS/ TENSIONAMENTO DOS PARAFUSOS DE FUNDAÇÃO	Control No./Núm. Controle	Form F10-11.2
TAG NO	Drg. No./Des. núm.	Date/Data	Sign./Assin.

Rmk/Obs

Hole no./ Furo núm.□	Bolt no./ Paraf. núm.	Batch no./ Lote núm.□	Cast no./ Corrida núm.□	L-ref. mm Comp. ref.	Residual load tonnes/ Carga Resid. tons	Elongation/ Elongam. mm	Oil Press./ Press. Óleo BAR	Notes/Notas□

TEST RESULTS FOR WEAR ON SLEW BEARING/ RESULTADOS DE TESTES DE DESGASTE DO ROLAMENTO DE GIRO

NOTE! The crane is to be rigged with single fall without load and the test made under as low wind conditions as possible.
NOTA! O guindaste deve ser preparado uma pernada de cabo, sem carga, e o teste deve ser feito sob condições de vento o mais brandas possíveis.

Boom Elevation/ Elevação da Lança	45°
Diesel Level / Nível do Diesel	NA
Wind Speed/ Velocidade de Vento	m/s
Wind Direction/ Direção do Vento	°

Comments/Coments

Boom Position No/ Posição da Lança	°	Forward reading/ Leitura à Vante	Aft reading/ Leitura à Ré
1	0°		
2	45°		
3	90°		
4	135°		
5	180°		
6	225°		
7	270°		
8	315°		

Controlled by:...../ Controlado por Date/Data.....Sign/Ass.....	Results approved:...../ Resultados aprovados por Date/Data.....Sign/Ass.....

EMERGENCY PROCEDURE
PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA

TABLE OF CONTENT
TABELA DE ÍNDICE

Chapter/ Capítulo	Description/ Descrição	Page/ página
1.0	Purpose/ Finalidade	2
2.0	References/ Referências	2
3.0	Emergency operation of boom / Operação de emergência do crescimento	2
3.1	Brief description/ Descrição breve	2
3.2	Step by step procedure for emergency operation of the boom/ Pise pelo procedimento da etapa para a operação de emergência do crescimento	2
3.3	Step by step procedure after emergency operation of the boom./ Pise pelo procedimento da etapa após a operação de emergência do crescimento.	2
4.0	Slewing/ Pântano	3
4.1	Brief description of the system/ Descrição breve do sistema	3
4.2	Step by step procedure for emergency operation of the slewing/ Pise pelo procedimento da etapa para a operação de emergência do pântano.	3
4.3	Step by step procedure after emergency operation of the slewing/ Pise pelo procedimento da etapa após a operação de emergência do pântano	3
5.0	Hoisting/ Içar	3
5.1	Brief description of the system/ Descrição breve do sistema	3
5.2	Step by step procedure for emergency operation of the hoist winch/ Pise pelo procedimento da etapa para a operação de emergência do guincho do içamento	3
5.3	Step by step procedure after emergency operation of the hoist winch/ Pise pelo procedimento da etapa após a operação de emergência do guincho do içamento	4

1.0 FINALIDADE

A finalidade deste original é descrever o procedimento para a emergência que giro, lança e içando o sistema diretamente nos blocos hidráulicos da válvula no quarto da maquinaria do guindaste Outras funções da emergência tais como a emergência liberam-se e abaixar da emergência é descrito nos “Instructions para a operação”.

Este sistema está projetado para uma operação de dois homens caso as funções normais do guindaste forem perdidas. A razão para a perda de funções do guindaste deve ser investigada antes de iniciar este procedimento.
É da importância vital para a segurança dos povos envolvidos, do guindaste e do equipamento a ser segurados que estas instruções são seguidas em detalhe.

National Oilwell não pode ser responsável para nenhuma operação deste equipamento não descrito nestas instruções, tais operações deve conseqüentemente ser considerado como proibido.

NOTA!!
Para executar estas operações de emergência requer-se que deve haver ao menos um homem para observar o movimento do guindaste, e um para operar os controles na casa da maquinaria. Ambos estarão em uma comunicação desobstruída com se.

2.0 REFERÊNCIAS

- Desenho Hidráulico no.: T4169-C3000L-H0001
- Desenho Hidráulico no.: T4169-C3000L-H0002
- Desenho Hidráulico no.: T4169-C3000L-H0003
- Desenho Hidráulico no.: T4169-C3000L-H0004

Estes originais estarão disponíveis (armazenado permanentemente) no guindaste em todas as vezes.

1.0 PURPOSE

The purpose of this document is to describe the procedure for emergency slewing, luffing and hoisting system directly on the hydraulic valve blocks in the crane machinery room. Other emergency functions such as Emergency release and emergency lowering is described in the “Instructions for Operation”.

This system is designed for two man operation in the event that the normal functions of the crane is lost. The reason for loss of crane functions should be investigated before initiating this procedure. It is of vital importance for the safety of the people involved, the crane and the equipment to be handled that these instructions are followed in detail.

National Oilwell can not be responsible for any operation of this equipment not described in these instructions, such operations must therefore be regarded as prohibited.

NOTE!!
To perform these emergency operations it is required that there must be at least one man to observe the crane motion, and one to operate the controls in machinery house. Both shall be in clear communication with each other.

2.0 REFERENCES

- Hydraulic Drawing no: T4169-C3000L-H0001
- Hydraulic Drawing no: T4169-C3000L-H0002
- Hydraulic Drawing no: T4169-C3000L-H0003
- Hydraulic Drawing no: T4169-C3000L-H0004

These documents shall be available (permanently stored) in the crane at all times.

3.0 OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO CRESCIMENTO

3.1 DESCRIÇÃO BREVE

O sistema compreende os seguintes artigos:

1. Bomba da emergência marcado da posição no 707
2. Acumuladores marcado da posição no 853.1 e 853.2
3. Válvula direcional marcado da posição no 230
4. Válvulas de esfera marcado da posição no 251.1 e 251.2.
5. Válvulas de feche marcado da posição no 855.7, 221.3, 221.4, 221.5, 221.6.

O sistema de movimentação da emergência faz possível levantar ou abaixar o crescimento, quando a bomba principal não está funcionando, mas na velocidade muito baixa.

3.2 ETAPA POR ETAPA PROCEDIMENTO PARA A OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO CRESCIMENTO

- Assegure-se de que o motor principal esteja parado
- Feche as válvulas de esfera marcado da posição no 251.1 e 251.2.
- Feche válvula de feche marcado da posição no 221.3
- Aberto válvulas de feche marcado da posição no 221.4, 221.5, 221.6.
- Aberto válvula de feche marcado da posição no 855,7 (Alimentador do óleo piloto)
- Ligue a bomba da emergência alimentar os accumulator`s com óleo
- Ice ou abaixe o crescimento operando a alavanca da mão na válvula direcional marcado da posição no 230

3.3 ETAPA POR ETAPA PROCEDIMENTO APÓS A OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO CRESCIMENTO.

- Pare a bomba da emergência
- Feche válvula de feche marcado da posição no 855.7.
- Abra válvulas de esfera marcado da posição no. 251.1 e 251.2
- Feche válvulas de feche marcado da posição no 221.4, 221.5, 221.6.
- Abra válvulas de feche marcado da posição no 221.3.

3.0 EMERGENCY OPERATION OF BOOM

3.1 BRIEF DESCRIPTION

The system comprises the following items:

1. Emergency pump marked pos no: 707
2. Accumulator`s marked pos no: 853.1 and 853.2
3. Directional valve marked pos no: 230
4. Ball valves marked pos no: 251.1, 251.2
5. Shut-off valves marked pos no: 855.7, 221.3, 221.4, 221.5, 221.6

The emergency drive system makes it possible to raise or lower the boom, when the main pump is not running, but at very low speed.

3.2 STEP BY STEP PROCEDURE FOR EMERGENCY OPERATION OF THE BOOM

- Ensure that the prime mover is stopped.
- Close ball valves marked pos no: 251.1 and 251.2 .
- Close shut-off valve marked pos no: 221.3.
- Open shut-off valves marked pos no: 221.4, 221.5, 221.6
- Open shut-off valve marked pos no: 855.7 (Pilot oil feeder).
- Start the emergency pump to feed the accumulator`s with oil
- Hoist or lower the boom by operating the hand lever on directional valve marked pos no 230.

3.3 STEP BY STEP PROCEDURE AFTER EMERGENCY OPERATION OF THE BOOM.

- Stop the emergency pump
- Close shut-off valve marked pos no: 855.7
- Open ball valves marked 251.1 and 251.2
- Close shut-off valves marked pos no: 221.4, 221.5, 221.6
- Open shut-off valve marked pos no: 221.3

4.0 PÂNTANO

4.1 DESCRIÇÃO BREVE DO SISTEMA

O sistema compreende os seguintes artigos:

1. Bomba da emergência marcado da posição no 707
2. Acumuladores marcado da posição no 853.1 e 853.2
3. Válvula direcional marcado da posição no 158
4. 3/2 válvulas marcado da posição no 155.1 w 155.2.
5. Válvulas de feche marcado da posição no 152.1, 152.2, 153.3 e 855.7.

O sistema de movimentação da emergência faz possível slew o guindaste em sentidos da cabine, quando a bomba principal não está funcionando, mas na velocidade reduzida.
A posição normal da válvula 155,1 e 155,2 é quando a alavanca da mão nas válvulas indica no maquinaria-quarto

4.2 ETAPA POR ETAPA PROCEDIMENTO PARA A OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO PÂNTANO.

- Assegure-se de que o motor principal esteja parado
  NOTA!
  O ARTIGO 155 DAS VÁLVULAS PODE SER ATUADO SOMENTE QUANDO NÃO HÁ NENHUMA PRESSÃO NO SISTEMA.
- Gire as válvulas de 3/2 marcado da posição no 155.1 e 155.2.
- Feche válvula de feche marcado da posição no 152.2 e 152.3.
- Abra válvulas de feche marcado da posição no 152.1
- Abra válvulas de feche marcado da posição no 855.7 (Alimentador do óleo piloto)
- Ligue a bomba da emergência alimentar os accumulator`s com óleo
- Slew o guindaste operando a alavanca da mão válvula direcional na posição marcada No. 158.

4.0 SLEWING

4.1 BRIEF DESCRIPTION OF THE SYSTEM

The system comprises the following items:

1. Emergency pump marked pos no: 707
2. Accumulator`s marked pos no: 853.1 and 853.2
3. Directional valve marked pos no: 158
4. 3/2- valves marked pos no: 155.1, 155.2
5. Shut-off valves marked pos no: 152.1, 152.2, 153.3 and 855.7

The emergency drive system makes it possible to slew the crane in booth directions, when the main pump not running, but at reduced speed.
Normal position of valve 155.1 and 155.2 is when the hand lever on the valves point out in the machinery-room

4.2 STEP BY STEP PROCEDURE FOR EMERGENCY OPERATION OF THE SLEWING.

- Ensure that the prime mover is stopped.
  NOTE!
  VALVES ITEM 155 MAY BE ACTUATED ONLY WHEN THERE IS NO PRESSURE IN THE SYSTEM.
- Turn the 3/2 valves marked pos no: 155.1 and 155.2
- Close shut-off valves marked pos no: 152.2, 152.3
- Open shut-off valves marked pos no: 152.1
- Open shut-off valve marked pos no: 855.7 (Pilot oil feeder)
- Start the emergency pump to feed the accumulator`s with oil
- Slew the crane by operating the hand lever on directional valve marked pos no 158.

4.3 ETAPA POR ETAPA PROCEDIMENTO APÓS A OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO PÂNTANO

- Pare a bomba da emergência
- Feche válvula de feche marcado da posição 855.7

NOTA!
O ARTIGO 155 DAS VÁLVULAS PODE SER ATUADO SOMENTE QUANDO NÃO HÁ NENHUMA PRESSÃO NO SISTEMA.

- Gire as válvulas de 3/2 marcado da posição no 155.1 e 155.2.
- Feche válvulas de feche marcado da posição no 152.1
- Abra válvulas de feche marcado da posição no 152.2, 152.3

5.0 IÇAR

5.1 DESCRIÇÃO BREVE DO SISTEMA

O sistema compreende os seguintes artigos:

1. Bomba da emergência marcado da posição no 707
2. Acumuladores marcado da posição no 853.1 e 853.2.
3. Válvula direcional marcado da posição no 330
4. Válvulas de esfera marcado da posição no.315.1 e 315.2.
5. Válvulas de feche marcado da posição no 321.3, 321.4, 321.5, 321.6

O sistema de movimentação da emergência fizer possível levantar ou abaixar o winch do hoist, quando a bomba principal que não funciona, mas na velocidade muito baixa.

5.2 ETAPA POR ETAPA PROCEDIMENTO PARA A OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO GUINCHO DO IÇAMENTO

- Assegure-se de que o motor principal esteja parado.
- Feche válvulas de esfera marcado da posição no 315.1 e 315.2
- Feche válvulas de feche marcado da posição no 321.3
- Abra válvulas de feche marcado da posição no 321.4, 321.5, 321.6
    - Abra válvulas de feche marcado da posição no 855.7 (Alimentador do óleo piloto)
    - Ligue a bomba da emergência alimentar os accumulator`s com óleo

4.3 STEP BY STEP PROCEDURE AFTER EMERGENCY OPERATION OF THE SLEWING

- Stop the emergency pump
- Close shut-off valve marked pos no: 855.7

NOTE! VALVES ITEM 155 MAY BE ACTUATED ONLY WHEN THERE IS NO PRESSURE IN THE SYSTEM.

- Turn the 3/2 valves marked pos no: 155.1 and 155.2
- Close shut-off valves marked pos no: 152.1
- Open shut-off valve marked pos no: 152.2, 152.3

5.0 HOISTING

5.1 BRIEF DESCRIPTION OF THE SYSTEM

The system comprises the following items:

1. Emergency pump marked pos no: 707
2. Accumulators marked pos no: 853.1 and 853.2
3. Directional valve marked pos no: 330
4. Ball valves marked pos no: 315.1 and 315.2
5. Shut-off valves marked pos no: 321.3, 321.4, 321.5, 321.6

The emergency drive system make it possible to raise or lower the hoist winch, when the main pump not running, but at very low speed.

5.2 STEP BY STEP PROCEDURE FOR EMERGENCY OPERATION OF THE HOIST WINCH.

- Ensure that the prime mover is stopped.
- Close ball valves marked pos no: 315.1 and 315.2
- Close shut-off valve marked pos no: 321.3
- Open shut-off valves marked pos no: 321.4, 321.5, 321.6
- Open shut-off valve marked pos no: 855.7 (Pilot oil feeder)
- Start the emergency pump to feed the accumulator`s with oil

- Levante ou abaixe o gancho operando a alavanca da mão na válvula direcional marcado da posição no 330.

5.3 ETAPA POR ETAPA PROCEDIMENTO APÓS A OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO GUINCHO DO IÇAMENTO

- Pare a bomba da emergência
- Feche válvulas de feche marcado da posição no 855.7.
- Abra válvulas de esfera marcado da posição 315.1 e 315.2
- Feche válvulas de feche marcado da posição no 321.4, 321.5, 321.6
- Abra válvulas de feche marcado da posição no 321.3

- Raise or lower the hook by operating the hand lever on directional valve marked pos no 330

5.3 STEP BY STEP PROCEDURE AFTER EMERGENCY OPERATION OF THE HOIST WINCH.

- Stop the emergency pump
- Close shut-off valve marked pos no: 855.7
- Open ball valves marked 315.1 and 315.2
- Close shut-off valves marked pos no: 321.4, 321.5, 321.6
- Open shut-off valve marked pos no: 321.3