

MANUAL DE INSTRUÇÕES

COMPRESSOR DE PARAFUSO AIRPOWER – 10 ~150HP
POWERPACK, TOTALPACK, TOTALPACK PLUS, FLEX
PRECAUÇÕES – INFORMAÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA



Metalplan Equipamentos Ltda.

R. Fernão Dias, 14 - Cajamar - SP - Brasil - CEP 07770-000 - Fone: 55-11-4448-6900 Fax: 55-11-4448-6901

e-mail: metalplan@metalplan.com.br - website: www.metalplan.com.br

ÍNDICE

1.CUIDADOS NO MANUSEIO E OPERAÇÃO.....	3
2.INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO.....	3
3.TRANSPORTE E DESCARREGAMENTO.....	3
4.MANUAL DE INSTALAÇÃO	4
5.CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA	9
6.DISTRIBUIÇÃO DO AR COMPRIMIDO	10
7.COMPONENTES PRINCIPAIS.....	11
8.CONTROLADOR ELETRÔNICO MASTERCONTROL	14
9.PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO	24
10.PROCEDIMENTOS DE PARADA	26
11.CUIDADOS COM O ÓLEO LUBRIFICANTE	27
12.DIAGNÓSTICO DE FALHAS.....	27
13.MANUTENÇÃO PREVENTIVA	29
14.REVISÃO GERAL.....	35
15.RELUBRIFICAÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS.....	35
16.ANEXOS.....	36

1. CUIDADOS NO MANUSEIO E OPERAÇÃO

Antes de instalar o seu compressor de ar Metalplan, você deve ler cuidadosamente este manual de instruções para observar os cuidados quanto a segurança física e material no manuseio do equipamento. Este equipamento possui partes quentes, peças em movimento e componentes elétricos energizados. Atenção ao risco de ferimento pessoal grave, morte ou dano material.



Figura 1

Risco de queimadura no contato com as superfícies identificadas. Ao efetuar manutenção, aguarde o resfriamento do equipamento.



Figura 2

Nunca realize nenhuma manutenção, reposição ou troca de componentes com o compressor ligado e ou pressurizado.



Figura 3

O ar comprimido é impróprio para respiração humana, pois existe risco de lançamento excessivo de óleo no sistema, no caso de um acidente com o separador de ar / óleo.



Figura 4

Atenção ao sentido de rotação do elemento compressor. Inverter duas das fases para corrigir o sentido de rotação para anti-horário.



Figura 5

Reservatório fabricado e testado em conformidade com a NR-13. O usuário deverá seguir as determinações da NR-13 quanto à instalação, manutenção e operação.



Figura 6

Compressor. Nunca efetuar manutenção com o equipamento ligado. Por segurança, desligue a chave liga / desliga e o disjuntor do quadro de alimentação.

2. INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO

Ao receber um equipamento, inspecione-o cuidadosamente quanto a embalagem, danos na estrutura, pintura ou mesmo partes internas ao gabinete. Qualquer indicação de dano por parte do transportador, comunique imediatamente a Metalplan ou ao distribuidor.

Em caso de avarias causadas pelo transportador, não partir o equipamento sem antes ter substituído as peças defeituosas ou solucionado todos os problemas mecânicos ou elétricos.

3. TRANSPORTE E DESCARREGAMENTO

Todos os modelos são envolvidos em plástico e fixado sobre pallets de madeira para fácil locomoção com empilhadeira, seguindo as orientações básicas abaixo.

1)



Figura 7

2)



Figura 8

Para transportar com cintas ou cabos, utilizar espaçador na parte superior para não danificar as peças expostas.

4.MANUAL DE INSTALAÇÃO

Este tópico representa um dos pontos críticos para melhor desempenho e durabilidade do seu compressor Metalplan. Obedeça cuidadosamente as recomendações a seguir:

A SALA DE MÁQUINAS

A sala de compressores deve obedecer as seguintes orientações, sempre que possível:

- Estar afastada de atividades humanas, em especial, dos escritórios, bem como de fontes de contaminação, como chaminés, caldeiras, torres de resfriamento, ruas sem pavimentação, banhos químicos, etc.
- Estar próximo das regiões de maior consumo de ar comprimido.
- Ser acessada apenas por pessoal autorizado.
- Possuir um amplo portão de tela metálica.

Sala de máquinas - opção 1

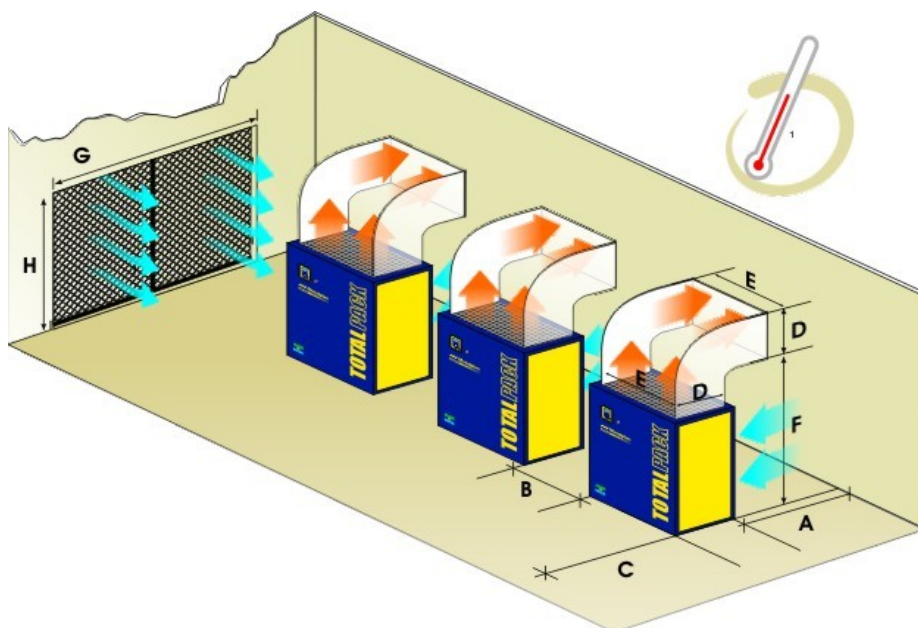


Figura 9

Compressores	Distância traseira	Distância entre máquinas	Largura do corredor	Profundidade do duto	Largura do duto	Altura do duto	Largura mínima da porta	Altura mínima da porta
	a	b	c	d	e	f	g	h
POWERPACK 10 / 15	1000	800	1200	550	610	2196	1200	2200
POWERPACK 25 / 30 / 40 / 50	1000	800	1200	700	780	2546	1200	2200
POWERPACK 60 / 75 / 100	1300	1000	1500	800	1200	3351	1500	2200
POWERPACK 125 / 150	1300	1000	2500	1200	1500	4194	2000	2500
TOTALPACK 10 / 15	1000	800	1400	600	1200	2803	1500	2200
TOTALPACK 25 / 30 / 40 / 50	1000	800	1500	750	1300	3083	1500	2200
TOTALPACK 60 / 75 / 100	1300	1000	1950	1100	1700	3951	2000	2200
TOTALPACK 125 / 150	1300	1000	2700	1400	2100	4861	2750	2500
TOTALPACK PLUS 10 / 15	1000	800	1400	600	1200	3498	1500	2200
POWERPACK FLEX 30 / 40 / 50	1000	800	1500	690	1300	3063	1700	2200
POWERPACK FLEX 60 / 75 / 100	1300	1000	1900	800	1600	3751	2000	2200
POWERPACK FLEX 125 / 150	1300	1000	3200	1200	2300	4994	3300	2500
TOTALPACK FLEX 30 / 40 / 50	1000	800	2000	750	1800	3583	2000	2200
TOTALPACK FLEX 60 / 75 / 100	1300	1000	2400	1100	2200	4451	2400	2200
TOTALPACK FLEX 125 / 150	1300	1000	3200	1400	3000	5761	3300	2500

Tabela 1

Sala de máquinas – opção 2

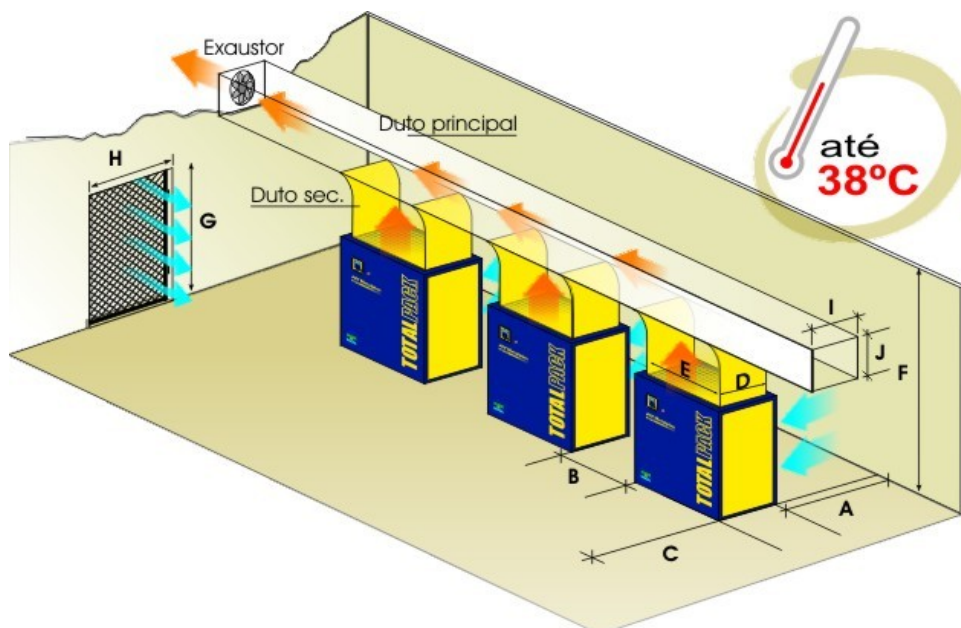


Figura 10

Compressores	Distância Traseira	Distância entre máquinas	Largura Corredor	Profundidade duto secundário 1	Largura duto secundário 1	Altura sala de máquinas	Altura da porta	Largura da porta	Largura duto principal 2	Altura duto principal 2	Vazão do exaustor por máquina 3
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	m³/h
POWERPACK 10 / 15	1000	800	1200	600	610	3000	2200	1200	800	610	2000 / 4000
POWERPACK 25 / 30 / 40 / 50	1000	800	1200	700	780	3500	2200	1200	900	780	5000 / 5000 / 5500 / 11000
POWERPACK 60 / 75 / 100	1300	1000	1500	800	1200	4000	2200	1500	1000	1200	15000 / 15000 / 19000
POWERPACK 125 / 150	1300	1000	2500	1200	1500	5000	2500	2000	1400	1500	31000 / 31000
TOTALPACK 10 / 15	1000	800	1400	510	1200	3000	2200	1500	710	1200	3000 / 5000
TOTALPACK 25 / 30 / 40 / 50	1000	800	1500	750	1300	3500	2200	1500	950	1300	7000 / 7000 / 7500 / 13000
TOTALPACK 60 / 75 / 100	1300	1000	1950	1100	1700	4000	2200	2000	1300	1700	18000 / 19000 / 23000
TOTALPACK 125 / 150	1300	1000	2700	1400	2100	5000	2500	2750	1600	2100	36000 / 36000
TOTALPACK PLUS 10 / 15	1000	800	1400	600	1200	4000	2200	1500	800	1200	2000 / 4000
POWERPACK FLEX 30 / 40 / 50	1000	800	1500	690	1300	3500	2200	1700	890	1300	6000 / 6000 / 6500 / 12000
POWERPACK FLEX 60 / 75 / 100	1300	1000	1900	800	1600	4000	2200	2000	1000	1600	16000 / 16000 / 20000
POWERPACK FLEX 125 / 150	1300	1000	3200	1200	2300	5000	2500	3300	1400	2300	32000 / 32800
TOTALPACK FLEX 30 / 40 / 50	1000	800	2000	750	1800	3500	2200	2000	950	1800	8000 / 8500 / 14000
TOTALPACK FLEX 60 / 75 / 100	1300	1000	2400	1100	2200	4000	2200	2400	1300	2200	19000 / 20000 / 24000
TOTALPACK FLEX 125 / 150	1300	1000	3200	1400	3000	5000	2500	3300	1600	3000	37000 / 37800

1 - Adotar altura de 1m para duto secundário

2 - As medidas do duto principal são válidas para até 3 equipamentos sendo obrigatório o uso de exaustor acima de 1 máquina na instalação

3 - As vazões de exaustão são válidas para uma máquina. Multiplicar a vazão do exaustor pelo número de máquinas instaladas. A pressão do exaustor depende da perda de carga da instalação completa.

Tabela 2

FUNDAÇÃO E FIXAÇÃO DO COMPRESSOR

O piso da sala de máquinas deverá ser nivelado e possuir capacidade suficiente para suportar o peso dos compressores e não poderá conter desnível.

Todos os compressores Metalplan são entregues sobre pallets de madeira, os quais deverão ser retirados para instalação direta sobre o piso, não sendo necessário fixar o chassi no piso ou instalar amortecedores de vibração.

ISOLAÇÃO ACÚSTICA DA SALA DE MÁQUINAS

Os compressores da linha Pack possuem nível de ruído inferior a 75dbA. A medição, conforme norma, deve ser feita em ambientes abertos e medidos a 1 metro de distância e 1,5 metros de altura dos equipamentos. Em ambientes fechados, a reflexão (ecos) e reverberação dos ruídos, causam o aumento da intensidade sonora no ambiente, por não haver absorção ou dissipação para o ambiente externo.

Em alguns casos, é necessário aplicar isolamento acústico nas paredes e teto da sala de máquinas, para garantir nível de ruído abaixo de 75dbA.

Para sala de máquinas onde se encontram mais de um compressor, a soma dos ruídos não pode ser feita algebricamente.

Segue um exemplo de situação real na soma de ruídos.

1. Dois compressores com 75dB, o ruído resultante será 78dB
2. Três compressores com 75dB, o ruído resultante será 79,8dB
3. Quatro compressores com 75dB, o ruído resultante será 81dB

Para maiores informações sobre o cálculo resultante de ruídos, entre em contato com a Engenharia da Metalplan.

RUÍDO DE FUNDO

É o ruído existente em determinada área, sem a presença da fonte de interesse. Para os casos onde não é possível eliminar o ruído de fundo, realizam-se duas medições: uma com toda a área operando, inclusive a fonte de interesse: outra, na situação anterior, porém sem a fonte em questão. A diferença entre as medições, permite calcular o nível de pressão sonora atribuído apenas a essa fonte. Entretanto, se a diferença entre as medições (ruído total e ruído de fundo) for menor do que 3 dB, tal determinação não será precisa. Neste caso recomenda-se realizar a medição em horário noturno ou com o ruído de fundo reduzido.

INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Todos os compressores Metalplan são trifásicos, disponíveis nas tensões 220 / 380 / 440V , 50 / 60Hz. Certifique-se sobre as características específicas do seu equipamento através da placa de identificação e do esquema elétrico.

A instalação elétrica deverá ser executada por profissional habilitado, seguindo as recomendações da ABNT **NBR 5410 Instalações elétricas de BAIXA TENSÃO** disponíveis no www.abnt.org.br

A rede de distribuição de energia não deve apresentar variação de tensão superior a $\pm 5\%$, pois pode acarretar aumento de temperatura (sobre corrente) e redução da vida útil do motor elétrico.

Para garantir a correta alimentação de energia elétrica, a seleção dos condutores deve ser baseada na corrente nominal do motor, seguindo a tabela abaixo.

Temperatura máxima no condutor de PVC: 70°C

Temperatura ambiente: 40°C

Até 3 condutores carregados classe B1

Conforme tabela 36 – ABNT NBR 5410:2004

Seção Nominal (mm²)	Corrente de Utilização (A) 40°C Ambiente
2,5	18
4	24
6	31
10	44
16	59
25	77
35	96
50	117
70	149

Tabela 3

Seção Nominal (mm²)	Corrente de Utilização (A) 40°C Ambiente
95	180
120	208
150	239
185	273
240	322
300	371
400	444
500	511

Tabela 4

O dimensionamento de fios e cabos (PVC – 70°C), para alimentação de motores trifásicos em temperatura de ambiente de até 40°C, instalados com condutores aéreos, não poderão ter queda de tensão > 4%.

Seguem as tabelas com os comprimentos máximos recomendados em função da corrente (A) e a secção do cabo (mm²)

Cabo	Corrente (A)																	
mm²	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
1,5	64	32	21															
2,5	104	52	35	26														
4	166	83	55	42	33													
6	249	124	83	62	50	41	36											
10	416	208	139	104	83	69	59	52	46	42								
16	657	328	219	164	131	109	94	82	73	66	60	55	51					
25	1029	515	343	257	206	172	147	129	114	103	94	86	79	74	69	64	61	
35	1408	704	469	352	282	235	201	176	156	141	128	117	108	101	94	88	83	78
50	1872	936	624	468	374	312	267	234	208	187	170	156	144	134	125	117	110	104
70	2627	1313	876	657	525	438	375	328	292	263	239	219	202	188	175	164	155	146
95	3520	1760	1173	880	704	587	503	440	391	352	320	293	271	251	235	220	207	196
120	4293	2146	1431	1073	859	715	613	537	477	429	390	358	330	307	286	268	253	238
150	5176	2588	1725	1294	1035	863	739	647	575	518	471	431	398	370	345	324	304	288
185	6069	3034	2023	1517	1214	1011	867	759	674	607	552	506	467	433	405	379	357	337
240	7333	3667	2444	1833	1467	1222	1048	917	815	733	667	611	564	524	489	458	431	407
300	8800	4400	2933	2200	1760	1467	1257	1100	978	880	800	733	677	629	587	550	518	489
400	10353	5176	3451	2588	2071	1725	1479	1294	1150	1035	941	863	796	739	690	647	609	575
500	11000	5500	3667	2750	2200	1833	1571	1375	1222	1100	1000	917	846	786	733	688	647	611

Tabela 5

Cabo	Corrente (A)																	
mm²	85	90	95	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	350	400	450
1,5																		
2,5																		
4																		
6																		
10																		
16																		
25	61																	
35	83	78	74															
50	110	104	99	94	78													
70	155	146	138	131	109	94	82											
95	207	196	185	176	147	126	110	98	88									
120	253	238	226	215	179	153	134	119	107	98								
150	304	288	272	259	216	185	162	144	129	118	108	100						
185	357	337	319	303	253	217	190	169	152	138	126	117	108	101	95			
240	431	407	386	367	306	262	229	204	183	167	153	141	131	122	115	105		
300	518	489	463	440	367	314	275	244	220	200	183	169	157	147	138	126	110	
400	609	575	545	518	431	370	324	288	259	235	216	199	185	173	162	148	129	115
500	647	611	579	550	458	393	344	306	275	250	229	212	196	183	172	157	138	122

Tabela 6

DISJUNTOR CONTRA CURTO CIRCUITO

A alimentação elétrica deverá servir somente ao compressor Metalplan e possuir um quadro de alimentação exclusivo, com chave geral e limitador de corrente com disjuntor contra curto circuito.

Para escolher o disjuntor:

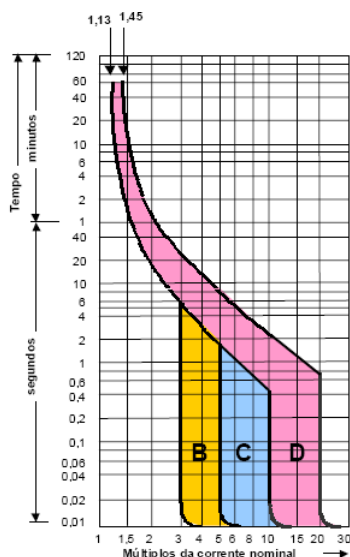


Figura 11

- Verifique a corrente elétrica total do compressor.
- Some 25% à corrente da placa do compressor para obter a corrente do disjuntor.
- Selecione disjuntores com curva de desarme tipo C (5 a 10 In)
- **Escolha um fabricante de boa reputação.**

ATERRAMENTO

Providencie aterramento exclusivo para os compressores, com resistência menor ou igual a 5 ohms, dimensionado de acordo com a potência instalada. No caso de existir mais de um compressor, o mesmo aterramento pode ser usado, desde que condutores de aterramento independentes sejam usados para a ligação. O aterramento deve ser o mais próximo possível do compressor. Caso necessite ser distante, evite a instalação aérea ou próxima da linha de alimentação do compressor ou de quaisquer outras linhas de alimentação de energia.

Seção mínima dos condutores de aterramento.

Seção dos condutores de fase mm ²	Seção do condutor de aterramento
$S > 6$	S
$2 < S < 6$	6
$S < 2$	2.S

Tabela 7

Ligação trifásica com Neutro e Aterramento (Correto)

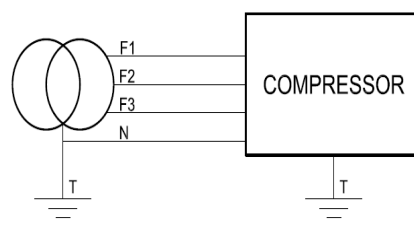


Figura 12

Aterramento independente (incorreto)

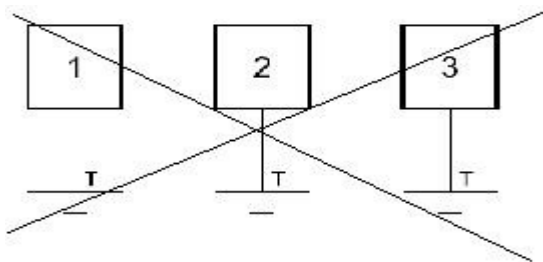


Figura 13

Aterramento paralelo (Correto)

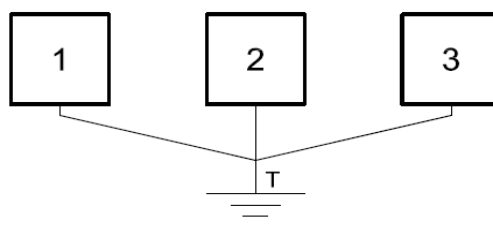


Figura 14

Aterramento em série (Nunca faça este tipo aterramento)

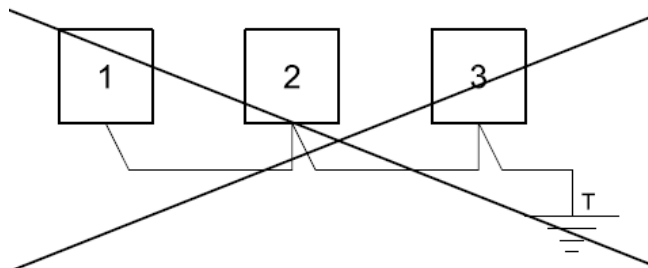


Figura 15

CONDUTOR NEUTRO

Utilizado nos modelos 380V para alimentação do comando 220V monofásico (fase + neutro), atentar para as seguintes situações:

Seção dos condutores de fase mm ²	Seção reduzida do condutor neutro mm ²
S < 25	S
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Tabela 8

- O condutor neutro não pode ser comum a mais de um circuito
- O condutor neutro de um circuito monofásico deve ter a mesma seção do condutor fase.
- Seção reduzida do condutor neutro

5.CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

É recomendável corrigir o fator de potência para dar maior disponibilidade de potência ativa e aproveitamento da rede elétrica. O aumento do fator de potência é realizado com a ligação de uma carga capacitiva em paralelo com a carga. O dimensionamento dos capacitores bem como sua instalação, deverá ser realizado por um profissional habilitado. Abaixo, segue um exemplo de ligação elétrica para os capacitores e seus fusíveis de proteção.

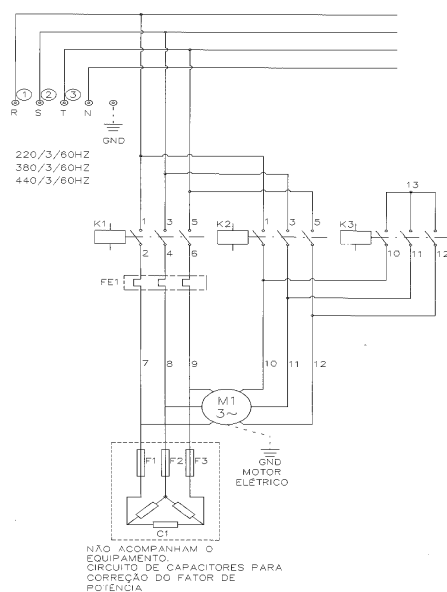


Figura 16

Sistemas integrados ISO-8573: ar comprimido puro e seco

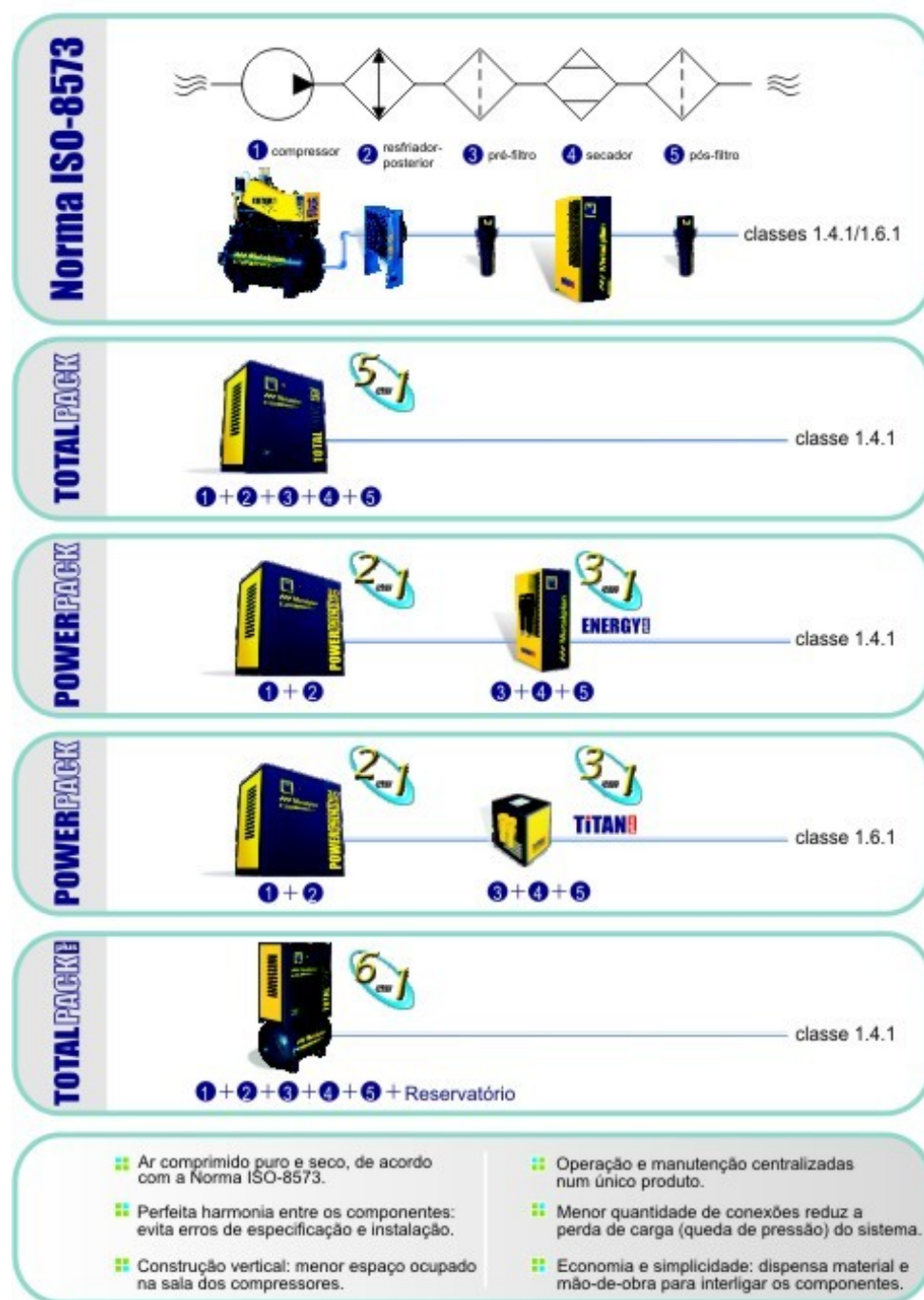


Figura 17

7.COMPONENTES PRINCIPAIS

FILTRO DE ADMISSÃO



Figura 18



Figura 19



Figura 20

Responsável pela filtragem do ar que é aspirado pelo elemento compressor. Sua presença é fundamental para o bom funcionamento do sistema garantindo a filtração do ar e a pureza do óleo, além de evitar que o elemento compressor possa aspirar algum objeto, ocasionando problemas severos nos parafusos do elemento compressor. **É muito importante que as trocas periódicas sejam feitas para evitar baixo rendimento do elemento compressor.**

VÁLVULA DE ADMISSÃO



Figura 21



Figura 22



Figura 23

Possui a função de controlar o fluxo de ar na entrada da unidade, de forma a manter a pressão dentro da faixa pré-estabelecida. Quando a pressão chega ao limite superior, o pressostato eletrônico corta a energia da solenóide da válvula de admissão, que se fecha, entrando em alívio. Quando a pressão chega ao limite inferior, o pressostato fornece energia a solenóide da válvula de admissão, que se abre, entrando em carga. A válvula de admissão também tem a função de despressurizar o tanque de óleo durante o alívio ou parada, através de um orifício calibrado. No alívio, é mantida uma pressão mínima no tanque para garantir o fluxo de óleo.

ELEMENTO COMPRESSOR

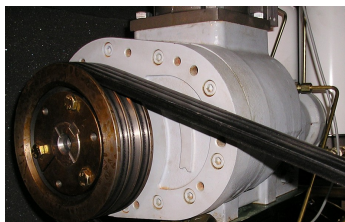


Figura 24

É o coração do compressor, responsável por aspirar e comprimir o ar. É composto de um rotor macho e um fêmea, que empurram uma mistura de ar e óleo desde a admissão até a descarga. O óleo tem a função de lubrificar, selar e principalmente, resfriar, removendo o calor de compressão.

TANQUE DE ÓLEO



Figura 25

Responsável pela separação primária de ar/óleo.

O tanque possui bocal de enchimento, bocal de dreno, visor de nível e termostato de segurança. Possui ainda uma válvula de segurança ajustada em 14,5 bar para proteção do tanque de óleo.

RESFRIADOR DE ÓLEO



Figura 26

Responsável pelo resfriamento do óleo que é aquecido pelo calor gerado na compressão do ar.

FILTRO DE ÓLEO E SEPARADOR AR / ÓLEO



Figura 27

O Filtro de óleo tem a função de garantir as impurezas encontradas no óleo não passem pelo elemento compressor, evitando danos severos aos rotores. A troca periódica do filtro é de extrema importância para a vida útil do compressor.

O Separador de ar / óleo, através de suas fibras coalescentes, tem a função de separar o aerosol de óleo proveniente do tanque para que não seja enviado para a rede de ar comprimido. O residual de óleo extraído do ar, é retornado ao elemento compressor. Ambos estão posicionados sobre um bloco de alumínio que integra filtro de óleo, filtro separador ar / óleo, válvula termostática, válvula de pressão mínima, manômetro e válvula de segurança, facilitando a manutenção e substituição.

RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO



Figura 28

Fabricados conforme ASME, os reservatórios da linha Total Pack Plus possuem volume de 300 litros. O dreno de condensado é feito através de um pescador onde é recomendável a instalação de um purgador eletrônico temporizado CRONOMATIC 6000, item opcional que poderá ser adquirido e instalado posteriormente. A conexão de saída do ar comprimido está disponível em ambos os lados do reservatório. O usuário deverá seguir as determinações da NR-13 quanto a instalação, operação e manutenção.

INVERSOR DE FREQUÊNCIA (SOMENTE EM MÁQUINAS FLEX)



Figura 29

Utilizado para partir o motor elétrico de forma suave (Soft Start) e variar a velocidade do motor elétrico em função da demanda de ar comprimido e do SETPOINT ajustado no controlador eletrônico MASTERCONTROL.

Os compressores TOTALPACK FLEX e POWERPACK FLEX, proporcionam economia de energia de até 30%, conforme a demanda de ar comprimido.

Os inversores de frequência já saem configurados de fábrica, sem a necessidade de ajuste de parâmetros ou intervenções do usuário. O único valor a ser ajustado é a pressão desejada do ar comprimido através do parâmetro SETPOINT.

PURGADOR ELETRÔNICO CR-6000



Figura 30

De extrema importância e conveniência para o usuário, a linha TotalPack Plus já está preparada para receber a instalação do Purgador eletrônico CR-6000. Sua instalação garante a extração do condensado no reservatório de ar comprimido.

COMPONENTES ELÉTRICOS



Figura 31

Todos os compressores da linha Total Pack, Power Pack e Total Pack Plus são equipados com chave de estrela- triângulo para partida do motor elétrico, relês térmicos para proteção em caso de sobre corrente, relês de sequência e falta de fase e um sistema eletrônico microprocessado que controla todas as operações e falhas de funcionamento do compressor.

ATENÇÃO
TODOS OS MODELOS DEVERÃO SER
ATERRADOS PARA SEGURANÇA DO
USUÁRIO, CONFORME NBR-5410

SECADOR DE AR COMPRIMIDO

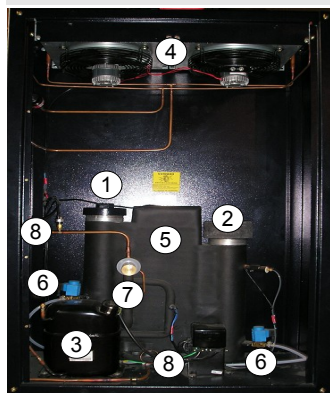


Figura 32

Nos modelos TOTALPACK, os secadores de ar comprimido por refrigeração possuem pré e pós filtros integrados, circuito frigorífico com controle da evaporação por sistema de by pass automático, proteção do circuito contra alta e baixa pressão, alerta de troca dos filtros coalescentes e controle total pelo painel Master Control.

Totalmente integrado ao compressor, os secadores da linha TOTALPACK e TOTALPACK PLUS poderão ser separados do compressor para manutenção somente com a instalação de um mangote na saída do ar do resfriador de ar / óleo para a saída de ar comprimido para o uso.

1. Pré Filtro / 2. Pós Filtro / 3. Compressor Frigorífico / 4. Condensadores / 5. Trocador de calor / 6. Drenos automáticos / 7. Válvula de by pass / 8. Pressostatos de alta e baixa

TRASMISSOR DE PRESSÃO E LEITURA DA PRESSÃO



Figura 33

Responsável pelo envio da leitura de pressão na saída de ar para a linha de consumo.

Nos modelos TOTALPACK, a pressão informada no painel eletrônico é subtraída de 0,5bar, para considerar a perda de pressão no conjunto pré filtro, trocador e pós-filtro coalescente do secador integrado, no momento de saturação. Embora o valor de pressão na leitura seja subtraído de 0,5 bar, a pressão antes do secador integrado é a nominal do equipamento. Este procedimento é necessário para que não haja sobrecarga do motor elétrico.

8.CONTROLADOR ELETRÔNICO MASTERCONTROL



Figura 35

LIGA: Liga o compressor.

DESLIGA: Desliga o compressor.

SETA PARA CIMA: Navega dentro de uma tela ou altera valores de configuração.

SETA PARA BAIXO: Navega dentro de uma tela ou altera valores de configuração.

MODE: Acessa configurações com o compressor ligado ou desligado. Sai das telas de aviso de falhas ou de alerta de manutenção.

DISPLAY: Exibe configurações, parâmetros, estados, alertas e falhas.

LUZ DE EMERGÊNCIA: Luz vermelha que acende em caso de falha ou alerta de manutenção.

ALARME SONORO: Toca em caso de falha ou alerta de manutenção.

BOTÃO DE EMERGÊNCIA: Corta a alimentação do painel eletrônico ao ser pressionado.

TELA DESLIGADO

Assim que o equipamento é energizado, esta tela aparece. Indica o estado DESLIGADO e o estado geral do compressor.

Desligado	12,5 bar
Saída: 0,0 °C	Amb.00°C
Óleo: 000°C	PO: 00°C
HC: 000	HT: 0000

Figura 36

ATENÇÃO!
O COMPRESSOR ESTÁ DESLIGADO, PORÉM ENERGIZADO.
PARA QUALQUER MANUTENÇÃO, CORTAR A ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO EQUIPAMENTO NA CHAVE GERAL.

TELA LIGANDO O COMPRESSOR

Estando na tela desligado, aperte a tecla [LIGA]. O compressor vai partir. Durante 5 segundos a tela mostrará a versão do software.

METALPLAN EQUIPAMENTOS LTDA
REVISÃO CP.1.9.1

Figura 37

TELA DO USUÁRIO

Esta tela é apresentada quando o compressor está ligado. Possui oito linhas com informações. A primeira fica congelada e as outras podem ser roladas pressionando [SETA PARA BAIXO] e [SETA PARA CIMA]. Esta tela é apenas indicativa, não permite que se altere os parâmetros exibidos.

Partindo	12,5 bar
Saída: 0,0 °C	Amb.00°C
Óleo: 000°C	PO: 00°C
HC: 000	HT: 0000

Figura 38

ESTADO: Indica os 8 estados possíveis do compressor.

DESLIGADO: Compressor energizado mas desligado.

PARTINDO: Motor irá partir a qualquer momento.

CARGA: Motor funcionando e produzindo ar comprimido.

ALÍVIO: Motor funcionando, mas não produzindo ar comprimido.

STAND-BY: Motor irá partir a qualquer momento, se houver queda na pressão.

PARANDO: Motor funcionando, aguardando despressurização para parar.

FALHA: Indica a existência de falha no compressor.

MANUTENÇÃO: Indica a existência de alerta de manutenção ativado.

Pressão: Indica a pressão de ar comprimido na saída do compressor. Nos modelos TOTALPACK, a pressão indicada será posterior ao secador integrado, sendo 0,5 bar a menos em relação a pressão na saída do elemento compressor.

Saída: Indica a temperatura do ar comprimido na saída do compressor.

Óleo: Indica a temperatura do óleo da saída no elemento compressor. O motor elétrico é automaticamente desligado quando essa temperatura atingir 110°C, e só retorna a ligar em 90°C.

PO: Indica a temperatura do ponto mais frio do ar comprimido no secador de ar comprimido, nos modelos TOTALPACK.

Amb.: Indica a temperatura do ar ambiente na entrada do resfriador de ar/óleo.

HC: Indica o tempo que o compressor trabalhou em carga, produzindo ar comprimido.

HT: Indica o tempo que o compressor permaneceu ligado.

NAVEGAÇÃO NAS TELAS

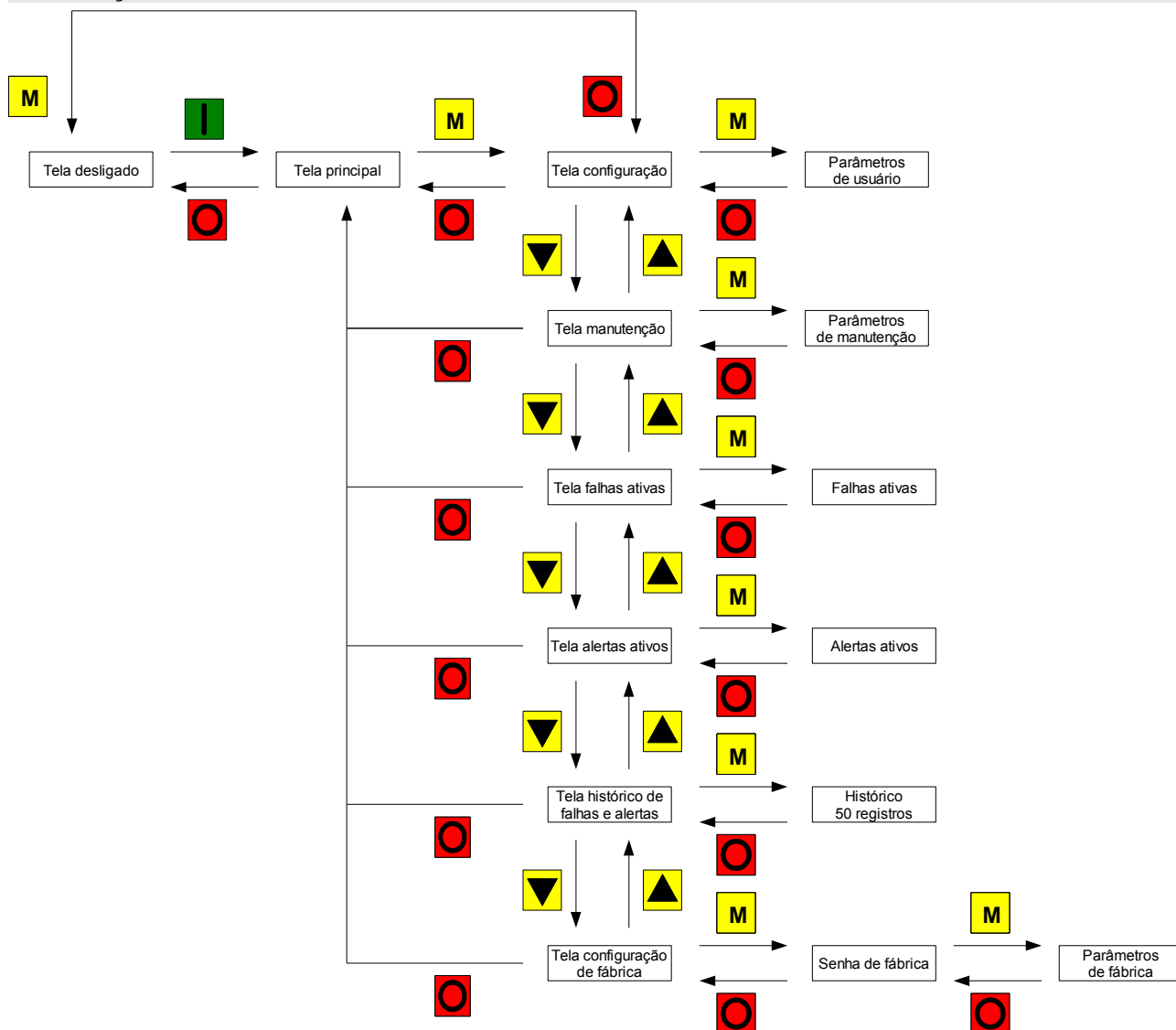




Figura 39

ALTERANDO OS PARÂMETROS

Pressione as teclas   simultaneamente para reduzir o valor do parâmetro.

Pressione as teclas   simultaneamente para aumentar o valor do parâmetro.

TESTE DE DRENO DE CONDENSADO

Pressione as teclas   simultaneamente para acionar os drenos de condensado manualmente.

TELA DE CONFIGURAÇÃO DO USUÁRIO

Entre na **TELA DE CONFIGURAÇÃO** navegando conforme item 8,4. Esta tela permite alterar a configuração para otimizar o funcionamento do compressor.

Pres.Alívio: É o limite de pressão de trabalho do compressor. Ajustável a partir de 5.5 bar até o valor da PRESS MÁX ALIVIO. Nos modelos TOTALPACK, é permitido o ajuste a partir de 4.5 bar. Valores ajustáveis com incrementos de 0.1 bar.

Pres.Carga: É a pressão em que o compressor volta a carga quando está em ALÍVIO ou STAND-BY. Ajustável de 5.0 bar até 0.5 bar abaixo da PRESS ALIVIO. Nos modelos TOTALPACK, são ajustáveis de 4.0 bar até 0.5 bar abaixo da PRESS ALIVIO. Valores ajustáveis em incrementos de 0.1 bar.

Setpoint: Parâmetro habilitado somente nos modelos POWERPACK FLEX e TOTALPACK FLEX. É a pressão de trabalho ajustada em máquinas acionadas por inversor de frequência. Neste caso, os parâmetros Pres.Alívio e Pres.Carga serão ajustados automaticamente em **+ 0,5 barg** e **- 0,5 barg** respectivamente.

RetardoDesl.: Tempo que o compressor permanece em ALÍVIO antes de entrar em estado STAND-BY. O tempo ajustado de fábrica é 10 minutos, podendo ser ajustado até 60 minutos.

Operação: O compressor pode trabalhar de duas formas:

Contínuo: O compressor alterna entre os estados CARGA e ALÍVIO sem nunca entrar no modo STAND-BY.

Automático: O compressor alterna entre os estados CARGA e ALÍVIO e entra em STAND-BY se permanecer em ALÍVIO por um tempo superior ao tempo ajustado no RETARDO DESL. Quando a pressão atingir a pressão de PRESS CARGA, o compressor volta ao estado de carga.

Partida: Escolha do modo de partida LOCAL ou REMOTO.

LOCAL – Habilita que o compressor seja ligado apenas no painel do compressor.

REMOTO – Habilita que o compressor seja ligado apenas remotamente através de um comutador de comando com contato seco NA.

T.Ret.Part.: Tempo ajustado que retarda a partida do compressor em caso de acionamento remoto. É recomendado para as instalações que possuem acima de dois compressores ligados em paralelo.

ADRESSMODBUS: Endereço na rede RS485. Varia de 1 a 247.

BITRATEMODBUS: Bitrate de comunicação RS485. Pode assumir 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 bps.

Unidade: SI – Temperatura em graus Celcius, pressão em bar. USA – Temperatura em graus Fahrenheit, pressão em psi.

BaixaPress.: Caso a máquina permaneça com pressão inferior a 5 bar durante o tempo ajustado, ocorre a falha: P. Baixa Linha (Pressão Baixa na Linha).

Pres.Alívio	11.0bar
Pres.Carga	10.0bar
SetPoint	10.0bar
RetardoDesl.	10min
Operação	AUTO
Partida	LOCAL
T.Ret.Part.	00seg
ADRESSMODBUS	167
BITRATEMODBUS	19200
Unidades	SI
BaixaPress	10min

Figura 40

TELA DE MANUTENÇÃO

Todos os itens de manutenção possuem contador de horas decrescentes. Quando qualquer contador chegar em zero, será exibida uma tela, informando a intervenção técnica requerida.

1a Filtro óleo	500h
Óleo	8000h
Filtro óleo	2000h
Filtro sep.	4000h
Filtro adm.	2000h
Correia	8000h
Limpeza resf.	2000h
Revisão geral	20000h

Figura 41

PROCEDIMENTO PARA REINICIAR OS CONTADORES APÓS A INTERVENÇÃO TÉCNICA.

Na exibição de qualquer aviso de manutenção, a tela será exibida em primeira prioridade. Para sair da tela pressione MODE.

Após a intervenção técnica, para recomençar a contagem das horas, entre na TELA DE MANUTENÇÃO, escolha o item para reiniciar a contagem e mantenha a tecla [MODE] pressionada até que o horímetro seja reiniciado.

Caso as horas não sejam reiniciadas, passarão a ser negativas.

TELA DE CONFIGURAÇÃO DE FÁBRICA

Tela com acesso restrito por senha, reservada somente ao fabricante.

TELA HISTÓRICO DE FALHAS E ALERTAS

Indicação dos últimos 50 eventos de falhas e alertas de manutenção com a indicação da hora que o evento ocorreu.

Tela somente indicativa, não permite modificar os registros.

TELA DE FALHAS ATIVAS

Indicação das falhas em andamento. Para apagar a tela, o problema deve ser solucionado.

TELA DE ALERTAS ATIVOS

Indicação dos alertas de manutenção em ativados. Para apagar o registro, efetuar a manutenção solicitada e reiniciar o tempo para próxima troca na TELA DE MANUTENÇÃO.

INTERFACES DO CONTROLADOR ELETRÔNICO

ENTRADA	BORNE	TIPO	FUNÇÃO	AÇÃO
	GND	Terra	Aterramento da placa	
1	+V	+12Vcc	Saída Comum 12Vcc	-
2	E01	DIGITAL	Relé de Sequência de Fase	Bloqueia o funcionamento do equipamento
3	E02	DIGITAL	Relê térmico do motor elétrico	Corta a alimentação do motor elétrico
4	E03	DIGITAL	Relê térmico do motor do ventilador	Corta a alimentação do ventilador
5	E04	RESERVADA	-	-
6	E05	DIGITAL	Botão Liga/Desliga remoto	Liga e Desliga o compressor remotamente
7	E06	DIGITAL	Relê térmico do compressor frigorífico	Corta a alimentação do compressor frigorífico
8	E07	DIGITAL	Indicador de saturação dos filtros coalescentes	Indica a saturação dos filtros coalescentes
9	E08	DIGITAL	Pressostato de alta pressão do secador	Corta a alimentação do compressor frigorífico
10	E09	DIGITAL	Pressostato de baixa pressão do secador	Corta a alimentação do compressor frigorífico
16	CN6	ANALÓGICA	Sensor de Temperatura tipo NTC	Temperatura de PO
17	CN5	ANALÓGICA	Sensor de Temperatura tipo NTC	Temperatura de saída
18	CN4	ANALÓGICA	Sensor de Temperatura tipo PT-100	Temperatura do óleo
19	CN9	4 a 20mA	Transmissor de Pressão	P
20	CN8	RESERVADA	-	-
	CN7	ANALÓGICA	Sensor de Temperatura tipo NTC	Temperatura ambiente

Tabela 9

SAÍDA	BORNE	TIPO	FUNÇÃO
Vca	-	-	Alimentação 220V
Vca	-	-	Alimentação 220V
1	S01	DIGITAL	Sinal de falha geral
2	S02	DIGITAL	Alimentação de K1 – motor elétrico
3	S03	DIGITAL	Alimentação de K2 – motor elétrico
4	S04	DIGITAL	Alimentação de K3 – motor elétrico
5	S05	DIGITAL	Alimentação de K4 – ventilador
6	S06	DIGITAL	Alimentação válvula solenóide carga / alívio
7	S07	DIGITAL	Alimentação de K5 – compressor frigorífico
8	S08	DIGITAL	Alimentação válvula solenóide de purga
9	AC	220Vac	Comum 220Vac

Tabela 10

CN11
TX2
TX1
GND

COMUNICAÇÃO RS-485

Tabela 11

INDICAÇÃO DE FALHAS

FALHA	TELA	AÇÃO
Falta ou inversão das fases de alimentação	SEQ. FASES INV.	Não inicializa o equipamento e trava nesta tela
Sobrecarga do motor elétrico	SOBR. MOTOR	Corta todas as saídas
Sobrecarga do ventilador	SOBR. VENTIL.	Corta todas as saídas
Alta temperatura de saída	T. ALTA SAÍDA	Apenas sinaliza na tela
Alta temperatura do óleo	T. ALTA OLEO	Corta o funcionamento do motor elétrico
Alta temperatura do Ponto de Orvalho	T. ALTA PO	Apenas sinaliza na tela
Erro de sensor de temperatura 1	ERRO SENSOR 1	Apenas sinaliza na tela
Erro de sensor de temperatura 2	ERRO SENSOR 2	Corta todas as saídas
Erro de sensor de temperatura 3	ERRO SENSOR 3	Apenas sinaliza na tela
Erro de sensor de temperatura 4	ERRO SENSOR 4	Apenas sinaliza na tela
Sobrecarga do compressor do secador de ar	SOBR. SECADOR	Corta saída do compressor frigorífico
Pressão alta no circuito frigorífico do secador de ar	P. ALTA SEC.	Corta saída do compressor frigorífico
Pressão baixa no circuito frigorífico do secador de ar	P. BAIXA SEC.	Corta saída do compressor frigorífico
Pressão baixa na rede de ar comprimido	P.BAIXA LINHA	Corta a saída do motor elétrico
Pressão alta na rede de ar comprimido	P. ALTA LINHA	Corta a saída do motor elétrico

Tabela 12

ALERTAS DE MANUTENÇÃO

ALERTA	TELA
Primeira troca do filtro de óleo	1a Filtro oleo
Troca do óleo	Oleo
Troca do filtro de óleo	Filtro oleo
Troca do separador ar / óleo	Filtro sep
Troca do filtro de admissão	Filtro adm
Troca das correias	Correias
Limpeza do resfriador ar / óleo	Limpeza resf
Revisão geral da unidade compressora	Revisão geral

Tabela 13

COMUNICAÇÃO SERIAL

O controlador eletrônico MASTERCONTROL suporta comunicação serial padrão RS485 com protocolo de comunicação Modbus® RTU. Com este recurso, é possível monitorar e controlar o compressor de ar através de um computador com sistema supervisório SCADA, Controlador Lógico Programável (PLC) ou Sistema Digital de Controle Distribuído (DCS).

Modbus é um protocolo com especificações abertas. Ele foi criado pela Modicon (atual Schneider Electric), que colocou o protocolo em domínio público. Por este motivo, o Modbus se tornou muito popular na indústria. A comunicação é do tipo Mestre-Escravo. O dispositivo mestre, o PLC ou sistema supervisório, solicita informações aos dispositivos escravos, como o controlador MASTERCONTROL.

Estão disponíveis no mercado conversores que permitem a utilização do controlador em outras situações, como quando a comunicação ocorre via Ethernet ou Wireless ou com outros protocolos de rede industrial.

MEIO FÍSICO

A porta padrão RS485 disponível no controlador transmite dados de forma serial através de um par de fios. A comunicação é do tipo *half-duplex* e permite que diversos controladores sejam conectados em rede. O sinal digital é transmitido através de um par de fios com um terceiro fio aterrado para referência de tensão entre os dispositivos da rede.

Deve-se observar as recomendações da norma EIA/TIA-485 para a instalação, topologia de rede, resistores de terminação, tipo de cabos e distâncias máximas. Seguem algumas recomendações para pequenas redes:

- Uma rede sem repetidores suporta 32 dispositivos ou mais, dependendo da velocidade de transmissão, comprimento e qualidade dos cabos, topologia e utilização de resistores de terminação;
- Utilize cabo tipo trançado e blindado, 3 x 24 AWG, com malha aterrada em uma das extremidades, capacitância de 16 pF a cada 30 metros, impedância característica de 100 ohms, comprimento

máximo de 1000 metros;

- Deve-se utilizar resistores de terminação para evitar reflexões na transmissão de dados. O valor do resistor pode ser calculado e é função de diversos fatores (vide EIA/TIA-485). Normalmente seu valor típico é da ordem de 100 ohms.

Consulte o esquema elétrico do equipamento para conectar o cabo de comunicação serial. Os sinais RS485 que estão disponíveis no painel elétrico são:

- GND: referência de tensão;
- /D: porta inversora, também conhecida por **A** ou **TxD-/RxD-**;
- D: porta não inversora, também conhecida por **B** ou **TxD+/RxD+**.

PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

Configurações:

- Endereço: [1] até 247. Parâmetro ajustável no menu de configurações de usuário;
- Baud rate: [9600], 1200, 2400, 4800 ou 19200 bps. Ajustável no menu de configurações de usuário;
- Paridade: none;
- Bits de dados: 8;
- Stop bits: 1;
- Tempo de resposta: 200 ms máximo;
- 8 bits por word.

INSTRUÇÕES

03: Read holding registers—leitura de registradores (2 words por register)		
<i>Endereço</i>	<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>
40001	Entradas digitais	<p>Bitfield que representa o estado lógico das entradas digitais.</p> <p>Byte low:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bit 0 (LSB): PCA; ● bit 1: REM-liga/desliga remoto; ● bit 2: FE3-relé térmico secador integrado; ● bit 3: RSF-relé de sequência de fases; ● bit 4: FE1-relé termico motor; ● bit 5: FE2-relé térmico ventilador; ● bit 6: N/D; ● bit 7 (MSB): N/D. <p>Byte high:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bit 0 (LSB): SAT-ind. de saturação filtro; ● bit 1: PA-pressostato de alta pres. secador; ● bit 2: PB-pressostato de baixa pres. secador; ● bit 3: N/D; ● bit 4: N/D; ● bit 5: N/D; ● bit 6: N/D; ● bit 7 (MSB): N/D.
40002	Saídas digitais	<p>Bitfield que representa o estado lógico das saídas digitais.</p> <p>Byte low:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bit 0 (LSB): FAL-ind. falha remota; ● bit 1: K1-contator principal; ● bit 2: K2-contator triângulo; ● bit 3: K3-contator estrela; ● bit 4: VENT-contator ventilador; ● bit 5: SOL-v. solenóide de alívio; ● bit 6: COM-contator secador integrado; ● bit 7 (MSB): PUR-v. solenóide de purga. <p>Byte high: N/D.</p>
40003	TS	Temperatura de saída do ar comprimido (em °C).
40004	TA	Temperatura ambiente (em °C).

03: Read holding registers–leitura de registradores (2 words por register)		
<i>Endereço</i>	<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>
40005	TO	Temperatura do óleo (em °C).
40006	PO	Temperatura de ponto de orvalho – secador integrado. (em °C).
40007	PS	Pressão do ar comprimido (em décimos de barg).
40008	HC	Horímetro – horas em carga.
40009	HT	Horímetro – horas totais.
40010	Estados	<p>Representa o estado de funcionamento do compressor:</p> <p>Byte low: estado de funcionamento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0x00 a 0x02: desligado; ● 0x0A a 0x11: partindo; ● 0x14, 0x15: alívio; ● 0x1E: em carga; ● 0x28: stand-by; ● 0x32: parando. <p>Byte high: sistema de unidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0x00: USA; ● 0x01: SI.
40011	Falhas e alertas ativos	<p>Representa as falhas e alertas ativos.</p> <p>Byte low- falha ativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0x00: ● 0x01: Falha sequência de fases; ● 0x02: Falha sobrecorrente motor elétrico; ● 0x03: Falha sobrecorrente ventilador; ● 0x04: Falha temperatura alta de saída do ar; ● 0x05: Falha temperatura alta do óleo; ● 0x06: Falha temperatura alta de ponto de orvalho; ● 0x07: Falha sensor TS; ● 0x08: Falha sensor TO; ● 0x09: Falha sensor TPO; ● 0x0A: Falha sensor Tamb; ● 0x0B: Falha sensor P1; ● 0x0C: N/D; ● 0x0D: Falha sobrecorrente secador integrado; ● 0x0E: Falha pressão alta – secador integrado; ● 0x0F: Falha pressão baixa – secador integrado; ● 0x10: Falha pressão baixa linha de ar comprimido; ● 0x11: Falha pressão alta linha de ar comprimido. ● <p>Byte high:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0x12: Alerta 1ª troca de filtro; ● 0x13: Alerta troca de óleo; ● 0x14: Alerta troca filtro óleo; ● 0x15: Alerta troca filtro separador; ● 0x16: Alerta troca filtro de ar; ● 0x17: Alerta troca correias; ● 0x18: Alerta limpeza resfriador ar/óleo; ● 0x19: Alerta revisão geral unidade compressora; ● 0x1A: Alerta elemento coalescente saturado (secador integrado).
40101	Pressão de alívio	Pressão de alívio do compressor (em décimos de barg).
40102	Pressão de carga	Pressão de carga do compressor (em décimos de barg).
40103	Pressão do inversor	Pressão set-point do inversor de frequência, quando disponível (em décimos de barg).

05: Force single coil		
<i>Endereço</i>	<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>
00001	Liga/desliga	Permite ligar ou desligar o compressor remotamente. O compressor deve ser ajustado em modo REMOTO no menu de configuração do usuário.

06: Preset single register		
<i>Endereço</i>	<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>
40101	Pressão de alívio	Pressão de alívio do compressor (em décimos de barg). Ajuste dentro dos limites permitidos.
40102	Pressão de carga	Pressão de carga do compressor (em décimos de barg). Ajuste dentro dos limites permitidos.
40103	Pressão do inversor	Pressão se set-point do inversor de frequência, quando disponível (em décimos de barg). Ajuste dentro dos limites permitidos.

Códigos de erros suportados:

- 01: ILLEGAL FUNCTION;
- 02: ILLEGAL DATA ADDRESS;
- 03: ILLEGAL DATA VALUE.

9.PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

MODO DE OPERAÇÃO DO ELEMENTO COMPRESSOR DE PARAFUSO

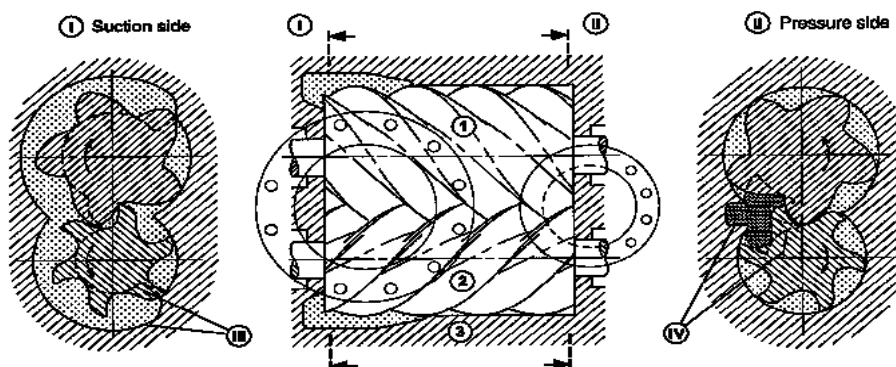


Figura 42

O compressor de parafuso trabalha seguindo o princípio de deslocamento positivo.

Ambos os rotores, rotor macho (1) e rotor fêmea (2), trabalham com folgas muito reduzidas entre as roscas, inclusive com a carcaça (3) que aloja os rotores.

As formas assimétricas dos cinco dentes do rotor macho (1) e dos seis dentes do rotor fêmea (2) garantem cinco vezes uma sucção, compressão e descarga a cada revolução, assegurando um sistema de baixa pulsação.

Durante a operação, o óleo é injetado nos espaços de compressão para resfriar o calor gerado na compressão. Além disso, também garante a vedação entre as folgas e minimiza as perdas por fricção mecânica.

O compressor de parafuso não possui nenhuma parte pulsante como os pistões e válvulas de compressores alternativos, além do número relativamente baixo de partes móveis mecânicas, o que garante um longo intervalo de manutenções.

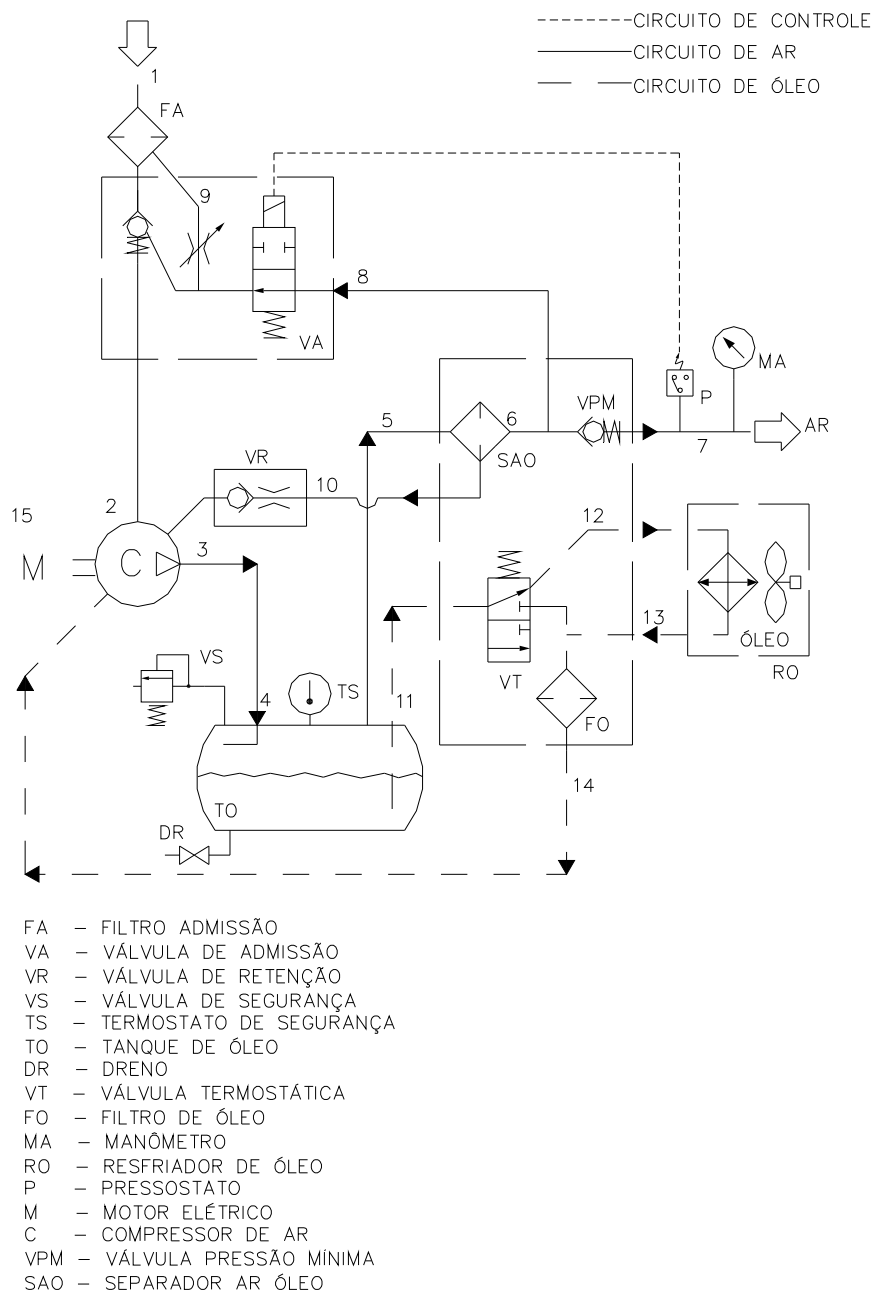


Figura 43

O FLUXO DO AR NO SISTEMA DE COMPRESSÃO

Ao acionar o botão ON no controlador eletrônico, a painel MasterControl inicializará o procedimento de partida do motor elétrico, acionando a partida estrela-triângulo, transmitindo potência para o elemento compressor através do sistema de polias e correias.

Na pressão de carga, o transmissor de pressão envia um sinal elétrico para o Master Control, que envia um sinal para a válvula de admissão abrir para que o ar na pressão atmosférica (1) seja aspirado pelo elemento compressor (2), comprimindo o mesmo através dos parafusos helicoidais da unidade.

Na descarga da unidade, o ar está comprimido com óleo na temperatura em torno de 80°C , juntos, fluem para o tanque de óleo (4). Nesta parte do sistema, o óleo é separado do ar em função da grande diferença de densidades dos fluidos.

Saindo do tanque de óleo, o ar comprimido arrasta partículas de óleo em suspensão, as quais serão separadas do ar no separador de ar / óleo (5) que promove uma queda na velocidade no ar, fazendo com

que as partículas de óleo se juntem e sejam coletadas no interior do mesmo, retornando para o elemento compressor através de um orifício calibrado (10) que evita o by-pass excessivo de ar da saída.

Depois do separador ar/óleo, o ar passa por uma válvula de pressão mínima para que o tanque seja pressurizado rapidamente nas partidas. Essa pressão mínima garante o fluxo de óleo e evita que o ar em baixa pressão, e com alta velocidade, arraste óleo para a saída.

O FLUXO DO ÓLEO NO SISTEMA

Com a pressão mínima no sistema entre 4 e 5bar, o óleo será succionado por um tubo pescador (13) através da diferença de pressão entre o tanque e a sucção do elemento compressor, chegando até a válvula termostática. Nesta válvula, se o óleo estiver acima de 71°C, então será direcionado para o resfriador de óleo (14) e depois para (15) o filtro de óleo. Abaixo de 71°C, a válvula termostática não abre, direcionando o óleo para o filtro de óleo.

O filtro de óleo evita a migração de partículas para o elemento compressor (16), o que causaria danos severos aos parafusos.

O FLUXO DO AR NO SECADOR

Após a saída do ar pelo resfriador (9), o mesmo é direcionado para o pré-filtro coalescente que faz a pré-separação de água na entrada do secador.

Saindo do pré-filtro, o ar será pré-resfriado no recuperador de calor do secador antes de chegar ao evaporador do sistema frigorífico. Já no evaporador, o ar comprimido é resfriado mais um pouco até chegar a temperatura de 3°C, ponto ideal para condensação de água e separação total da umidade no pós-filtro coalescente, também integrado e com dreno automático de condensador, como no pré-filtro.

Após a separação completa da umidade na temperatura do ponto de orvalho de 3°C, o ar comprimido é aquecido novamente através da passagem pelo recuperador de calor.

Nos modelos Total Pack Plus, o ar comprimido é armazenado em reservatório de 300 litros, pronto para o consumo.

PROCEDIMENTO DE PARTIDA

a) INSTALAÇÃO ELÉTRICA

- Energizar o quadro elétrico do compressor através do quadro de distribuição geral.
- Prever a instalação de chave geral com fusíveis de proteção contra curto circuito.
- Verificar se o compressor está com o aterramento corretamente fixado.

b) VÁLVULA DE SERVIÇO NA SAÍDA DO COMPRESSOR

- Feche a válvula de serviço na saída para ligar o compressor.

c) LIGANDO COMPRESSOR

- Ligue o compressor através do botão liga / desliga no painel Master Control. Se o motor elétrico não partir, verifique na tela se o relê de sequência de fase acusou falta ou sequência incorreta de fases.
- Corrigir o problema de sequência de fases invertendo duas das três fases e/ou verifique a existência de fusíveis queimados ou relês térmicos desarmados.
- Ajuste a pressão de carga e alívio no painel MasterControl na tela de configurações.

d) AR COMPRIMIDO NA LINHA

- Abrir a válvula de serviço lentamente até a total pressurização da linha. Dependendo do tamanho da linha, a pressurização pode levar alguns instantes.
- Verifique a existência de vazamentos de ar na linha.

10.PROCEDIMENTOS DE PARADA

Pressione a tecla desliga no painel MasterControl que o compressor automaticamente entrará por um breve período de alívio antes de desligar automaticamente.

Nunca pressione o botão de emergência para desligar o compressor, isto poderá ocasionar o rompimento do separador de ar / óleo quando o compressor estiver em carga. O botão de emergência só deve ser acionado em caso de emergência.

11.CUIDADOS COM O ÓLEO LUBRIFICANTE

Os compressores da linha Pack são montados com óleo especial para partida que deverá ser substituído após 2000 horas. O óleo definitivo é do tipo Sintético para 8000 horas, exceto o modelo 10HP que não está disponível para a opção óleo sintético, somente mineral para 1000 horas.

Nota: Nos modelos Total Pack e Power Pack 10Hp, o óleo para partida deverá ser substituído após 1000 horas.

O armazenamento do óleo deve ser feito em embalagem original fechada e em local seco.

Durante o período de garantia, utilize apenas a linha de lubrificantes originais ROTOR OIL EXTRA® e ROTOR OIL® Metalplan.

12.DIAGNÓSTICO DE FALHAS

FALHA	CAUSA PROVÁVEL	PROCEDIMENTO
Compressor com baixo rendimento	Filtro de admissão obstruído	Substituir o filtro de admissão
	Bobina da válvula de admissão queimada	Entrar em contato com o SAC Metalplan
	Vazamento de ar em alguma tubulação do compressor	Entrar em contato com o SAC Metalplan
Vibração ou ruído excessivo	Correia danificada	Substituir todas as correias
	Partes mecânicas soltas	Reapertar todos os parafusos do equipamento
	Rolamentos do motor ou do elemento compressor danificados	Entrar em contato com o SAC Metalplan
	Rolamentos do ventilador danificados	Entrar em contato com o SAC Metalplan
FALHA PRESSÃO ALTA DE SEGURANÇA	Valvula de admissão travada aberta	Substituir os reparos da válvula de admissão. Entrar em contato com o SAC Metalplan
FALHA PRESSÃO BAIXA NA LINHA DE AR	Vazamento ou ruptura de tubulação na linha de ar comprimido	Verificar e corrigir o problema
Falha na indicação de pressão no display do controle eletrônico	Transdutor de pressão em curto ou aberto	Entrar em contato com o SAC Metalplan

Tabela 14

FALHA	CAUSA PROVÁVEL	PROCEDIMENTO
PAINEL ELETRÔNICO APAGADO	Botão de emergência pressionado	Girar o botão para destravar
	Fusíveis do quadro de distribuição abertos	Substituir o fusíveis
SEQUENCIA DE FASES INCORRETA ! FAVOR INVERTER DUAS DAS FASES	Sequência de fases na alimentação incorreta.	Inverter duas das três fases para liberar a inicialização do compressor
FALHA SOBRECORRENTE MOTOR ELÉTRICO	Falta de uma das fases	Verificar a existência de fusíveis ou disjuntores desarmados em uma das fases.
	Baixa tensão na rede	Verificar a tensão da rede e se a alimentação elétrica está em conformidade com a NBR-5410.
	Ajuste do disjuntor, inferior a corrente nominal do motor.	Verificar a corrente ajustada no relê térmico. O valor ajustado deverá ser o mesmo da corrente nominal
	Bobinas dos contatores de potência queimadas.	Verificar as bobinas do contatores de potência K1, K2 e K3
	Curto circuito nos terminais dos cabos elétricos	Reapertar os terminais elétricos.
	Elemento compressor travado	Entrar em contato com o SAC Metalplan
	Motor elétrico defeituoso	Entrar em contato com o SAC Metalplan
FALHA SOBRECORRENTE NO VENTILADOR	Ajuste do disjuntor, inferior a corrente nominal do motor.	Verificar a corrente ajustada no relê térmico. O valor ajustado deverá ser o mesmo da corrente nominal
	Bobina do contator de potência queimada.	Verificar as bobinas do contatores de potência K4
	Curto circuito nos terminais dos cabos elétricos	Reapertar os terminais elétricos.
	Motor elétrico defeituoso	Entrar em contato com o SAC Metalplan
FALHA TEMPERATURA ALTA NA SAÍDA / ALTA TEMPERATURA DE PO	Resfriador sujo ou bloqueado	Verificar a existência de objetos bloqueando a saída do ar e ou providenciar a limpeza do resfriador
	Alta temperatura ambiente	A temperatura ambiente deverá ser inferior a 40°C (ou 35°C, no caso de secador integrado, para manter o PO)
	Falha no ventilador	Verificar se o ventilador está funcionando. Se não estiver, corrigir o problema.
	Recirculação de ar quente pelo resfriador	Providenciar a exaustão do ar de saída o trocador para fora da sala onde o compressor está instalado

Tabela 15

13.MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Compressores **Power Pack** 10HP

TABELA DE REVISÕES PERIÓDICAS

COMPONENTES ORIGINAIS	HORAS										
	200	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Filtro de óleo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Filtro de admissão (1)			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Separador de ar/óleo			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Lubrificante ROTOR OIL		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correia(s) de transmissão (2)									<input type="radio"/>		
Kit de reparo da válvula admissão					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		
Kit de reparo da válvula termostática					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		
Kit de reparo da válvula de pressão mínima					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		
Revisão da unidade compressora											<input type="radio"/>

Marque um "X" dentro do círculo correspondente após cada troca/revisão ☒

1 - Em ambientes com alta concentração de sujeira ou poeira, o filtro deverá ser substituído com maior frequência.

2 - As correias devem ser inspecionadas a cada 500 horas e substituídas, sempre que necessário.

3 - Utilize apenas peças originais Metalplan, principalmente no período de garantia.

Figura 44

Compressores **Total Pack** 10HP

TABELA DE REVISÕES PERIÓDICAS

COMPONENTES ORIGINAIS	HORAS										
	200	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Filtro de óleo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Filtro de admissão (1)			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Separador ar/óleo			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Lubrificante ROTOR OIL		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elemento coalescente Hi-FLUX			<input type="radio"/>				<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Correia(s) de transmissão (2)									<input type="radio"/>		
Kit de reparo da válvula admissão					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		
Kit de reparo da válvula termostática					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		
Kit de reparo da válvula de pressão mínima					<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		
Revisão da unidade compressora											<input type="radio"/>

Marque um "X" dentro do círculo correspondente após cada troca/revisão ☒

1 - Em ambientes com alta concentração de sujeira ou poeira, o filtro deverá ser substituído com maior frequência.

2 - As correias devem ser inspecionadas a cada 500 horas e substituídas, sempre que necessário.

3 - Utilize apenas peças originais Metalplan, principalmente no período de garantia.

Figura 45

TABELA DE REVISÕES PERIÓDICAS

COMPONENTES ORIGINAIS	HORAS										
	500	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000
Filtro de óleo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Filtro de admissão (1)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Separador de ar/óleo		○		○		○		○		○	
Lubrificante ROTOR OIL EXTRA		○				○				○	
Correia(s) de transmissão (2)					○				○		
Kit de reparo da válvula admissão			○		○		○		○		○
Kit de reparo da válvula termostática					○				○		
Kit de reparo da válvula de pressão mínima					○				○		
Revisão da unidade compressora											○

Marque um "X" dentro do círculo correspondente após cada troca/revisão **X**

- 1 - Em ambientes com alta concentração de sujeira ou poeira, o filtro deverá ser substituído com maior frequência.
 2 - As correias devem ser inspecionadas a cada 500 horas e substituídas, sempre que necessário.
 3 - Utilize apenas peças originais Metalplan, principalmente no período de garantia.

Figura 46

TABELA DE REVISÕES PERIÓDICAS

COMPONENTES ORIGINAIS	HORAS										
	500	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000
Filtro de óleo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Filtro de admissão (1)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Separador de ar/óleo		○		○		○		○		○	
Lubrificante ROTOR OIL EXTRA		○				○				○	
Elemento coalescente Hi-FLUX		○		○		○		○		○	
Correia(s) de transmissão (2)					○				○		
Kit de reparo da válvula admissão			○		○		○		○		○
Kit de reparo da válvula termostática					○				○		
Kit de reparo da válvula de pressão mínima					○				○		
Revisão da unidade compressora											○

Marque um "X" dentro do círculo correspondente após cada troca/revisão **X**

- 1 - Em ambientes com alta concentração de sujeira ou poeira, o filtro deverá ser substituído com maior frequência.
 2 - As correias devem ser inspecionadas a cada 500 horas e substituídas, sempre que necessário.
 3 - Utilize apenas peças originais Metalplan, principalmente no período de garantia.

Figura 47

NÍVEL DE ÓLEO

A máquina já é fornecida com a carga total de óleo.

Se o compressor trabalhar continuamente em regime de alta temperatura do óleo (acima de 90°C) ou em condições severas, recomenda-se trocar o óleo em intervalos menores que os recomendados na tabela de MANUTENÇÃO PREVENTIVA.

Se no momento de verificação do nível estiver perto de trocar o óleo, antecipe a troca.

NÃO COMPLETAR O ÓLEO COM DIFERENTES TIPOS

A reposição de óleo deve ser feita através do bocal de enchimento localizado ao lado do visor de óleo. O óleo deverá ser adicionado até o nível do bocal de enchimento.

VOLUME DE ÓLEO

Modelo	Litros
PACK 10HP	6
PACK 15HP	7,5
PACK 25HP	13
PACK 30HP	18
PACK 40HP	18
PACK 50HP	18
PACK 60HP	43
PACK 75HP	43
PACK 100HP	43
PACK 125/150HP	90

Tabela 16



Figura 48

CONTROLE DO NÍVEL DE ÓLEO NOS MODELOS 125 E 150HP.



Figura 49

Utilizar o visor **NÍVEL MÁXIMO DE ÓLEO PARA ENCHIMENTO** na troca completa de óleo no sistema. Utilizar o visor **CONTROLE DE NÍVEL DO ÓLEO** para completar o óleo do sistema.



Figura 50

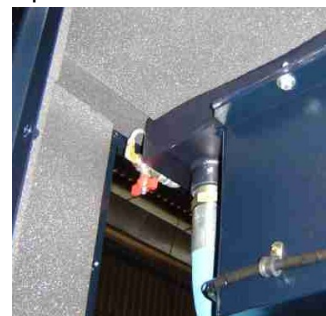


Figura 51

Em longos períodos de trabalho no regime de Alívio, o óleo poderá não voltar completamente para o tanque de óleo. Com a **rede de ar comprimido pressurizada**, abra a válvula de esfera localizada no resfriador de óleo para empurrar o óleo residual de óleo que ficou preso no sistema durante alguns minutos e aguarde o óleo descer para o tanque de óleo.

Na drenagem completa do óleo, abra as duas válvulas de esfera localizadas sob o tanque de óleo. Em funcionamento, mantenha as duas válvulas **FECHADAS**. Utilizar este procedimento para drenar completamente o óleo do sistema nas revisões de 8.000 horas.

DRENAR O CONDENSADO DO ÓLEO

Em baixas temperaturas, poderá ocorrer a condensação da umidade presente no óleo. Drene o condensado através da válvula de dreno do tanque de óleo conforme segue:

DESLIGUE O COMPRESSOR E AGUARDE ATÉ O ALÍVIO TOTAL DA PRESSÃO DO SISTEMA. CERTIFIQUE QUE O COMPRESSOR NÃO ESTÁ PRESSURIZADO!

- Desligue o compressor e aguarde cerca de uma hora até que o condensado se deposite no fundo do tanque de óleo.
- Abra a válvula de dreno do tanque de óleo e faça a coleta do condensado em um recipiente qualquer.
- Feche a válvula de dreno assim que começar a sair óleo.
- Complete o nível de óleo se for necessário.

PRIMEIRA TROCA DO FILTRO DE ÓLEO

Preventivamente, é necessário a primeira troca do filtro de óleo com 200 horas (óleo mineral) e 500 horas (óleo sintético), para eliminação de eventuais resíduos que podem prejudicar a vida útil do equipamento.

- Com auxílio de uma chave de cinta, retire o filtro de óleo do bloco integrado.
- Antes de instalar o novo filtro, certifique-se que o assento do anel de vedação esteja limpo.
- Lubrifique o anel de vedação com o próprio óleo do sistema.
- Instalar o novo filtro de óleo.

SUBSTITUIR O FILTRO DE ÓLEO

Faça as trocas periódicas, caso contrário, a vida útil do compressor poderá ser reduzida.

SUBSTITUIR O ÓLEO

DESLIGUE O COMPRESSOR E AGUARDE ATÉ O ALÍVIO TOTAL DA PRESSÃO DO SISTEMA. CERTIFIQUE-SE QUE O COMPRESSOR NÃO ESTÁ PRESSURIZADO!

DRENANDO O ÓLEO

- Retirar o tampão do bocal de enchimento.
- Abrir as válvulas de dreno do tanque de óleo e do resfriador de óleo.
- Aguarde esgotar completamente o nível de óleo do tanque e do resfriador.
- Feche as válvulas de dreno.
- Faça o abastecimento.
- Feche o bujão de reposição de óleo.
- De a partida na máquina.
- Após alguns instantes em funcionamento, desligue a máquina para observar novamente o nível do óleo.
- Caso seja necessário, complete novamente o óleo até o nível do bocal de enchimento.

SUBSTITUIR O FILTRO DE ADMISSÃO

Em ambientes muito poluídos ou com alta concentração de partículas no ar, a troca do filtro de admissão deverá ser antecipada.

Para o melhor monitoramento da perda de carga do filtro de admissão, entre em contato com o Distribuidor Autorizado ou SAC Metalplan para adquirir o Indicador de Saturação para Filtros de Admissão.

Para fazer a troca do filtro:

DESLIGUE O COMPRESSOR E AGUARDE ATÉ O ALÍVIO TOTAL DA PRESSÃO DO SISTEMA. CERTIFIQUE-SE QUE O COMPRESSOR NÃO ESTÁ PRESSURIZADO!

Retire a capa protetora do filtro de admissão.

Faça a troca do elemento filtrante.

SUBSTITUIR O SEPARADOR AR/ÓLEO

DESLIGUE O COMPRESSOR E AGUARDE ATÉ O ALÍVIO TOTAL DA PRESSÃO DO SISTEMA. CERTIFIQUE-SE QUE O COMPRESSOR NÃO ESTÁ PRESSURIZADO!

- Com auxílio de uma chave de cinta, retire o separador ar/óleo do bloco integrado.
- Antes de instalar o separador novo, certifique-se que o assento do anel de vedação esteja limpo.
- Lubrifique o anel de vedação com o próprio óleo do sistema.
- Instalar o novo separador de ar/óleo.

INSPECIONAR AS CORREIAS DE TRANSMISSÃO

É recomendável o controle periódico das transmissões por correias. Isso inclui a verificação da tensão e conforme o caso, sua correção. Quando ocorre a falha em uma ou mais correias V de um jogo que trabalha em polias com vários canais, todo o jogo deve ser trocado por um novo.

Correias de diferentes fabricantes não devem ser combinadas para um mesmo jogo.

Antes de instalar as novas correias, verifique o estado das polias bem como seu alinhamento.

Não utilizar nenhum spray ou substância para aumentar a aderência nos canais.

LIMPEZA de correias pode ser feita com uma mistura de glicerina na proporção de 1:10. Gasolina e produtos semelhantes não devem ser utilizados. Objetos cortantes, escovas de arame, lixas, etc., não devem ser usados em nenhuma circunstância pois podem causar danos mecânicos nas correias.

INSPEÇÕES E TROCAS

ATENÇÃO !

Devem ser verificadas a cada 500 horas e substituídas após 8000 horas de trabalho.

INSTALAÇÃO DAS CORREIAS

As correias deverão ser instaladas sem o uso da força. A utilização de chave de fenda, pé de cabra, etc., causa danos internos ou externos nas correias.

Sequência de instalação das correias.

- 1) Soltar o tensionador 2) Erguer o motor elétrico 3) Instalar / Retirar as correias



Figura 52

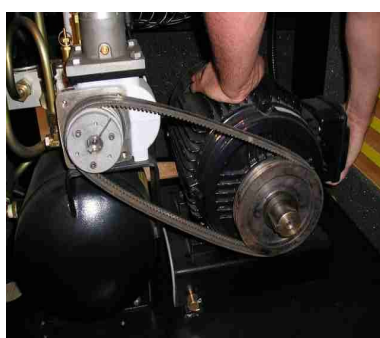


Figura 53



Figura 54

TENSIONAMENTO DE CORREIAS

Recomenda-se a cada 500 horas verificar o tensionamento das correias através de um tensionador padrão Gates “ TENSION TESTER “ tipo caneta. Utilizando-se a tabela a seguir para verificar a deflexão da(s) correia(s) de acordo com a força aplicada.

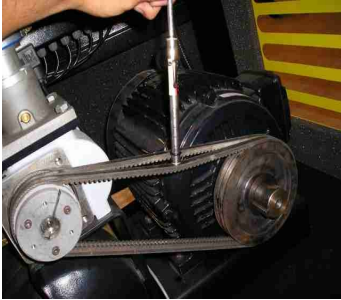


Figura 55

10	1,4 / 1,5	1,2 / 1,3	6,3
15	1,6 / 1,8	1,4 / 1,5	6,2
20	1,5 / 1,6	1,3 / 1,4	6,2
25	1,6 / 1,8	1,4 / 1,5	6,2
30	1,6 / 1,8	1,4 / 1,5	4,7
40	4,9 / 5,5	23,3 / 26	4,7
50	6,2 / 7,0	5,2 / 6,1	6,5
60	6,0 / 6,5	5,2 / 5,7	6,5
75	5,4 / 6,8	4,7 / 5,6	6,5
100	5,3 / 6,2	4,8 / 5,4	6,2
125	6,4 / 7,6	5,7 / 6,7	
150	6,1 / 6,5	5,3 / 5,9	11,8

Tabela 17

LIMPEZA DO RESFRIADOR DE AR / ÓLEO

Em ambientes muito poluídos ou com alta concentração de partículas no ar, a limpeza do resfriador de ar / óleo deve ser antecipada. A falta de limpeza no resfriador poderá ocasionar uma deficiência no resfriamento do óleo com consequências severas ao equipamento.

A limpeza deve ser feita com ar comprimido direcionado em ambas as partes do resfriador.

Para facilitar a limpeza, o ventilador junto com a coifa poderão ser retirados do resfriador soltando-se os 4 (quatro) parafusos de fixação.

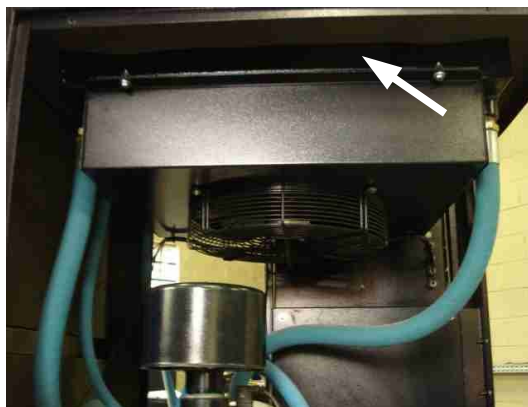


Figura 56

LIMPAR O ORIFÍCIO DE RETORNO DO SEPARADOR

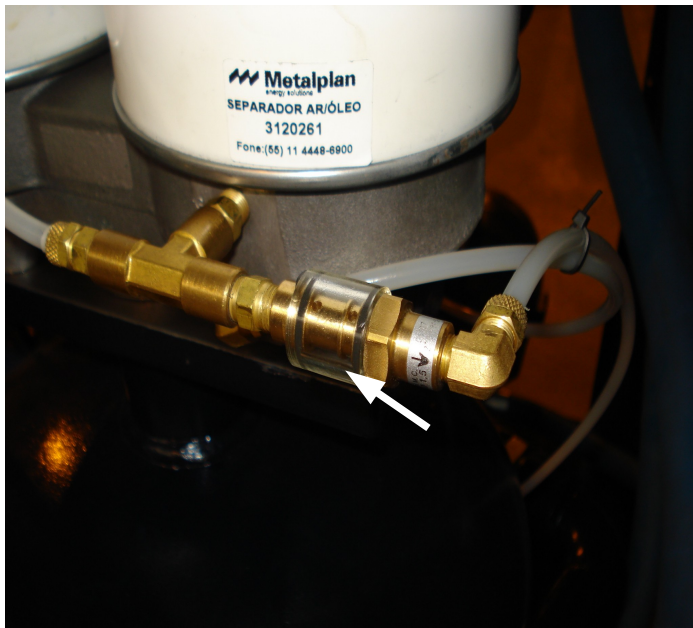


Figura 57

Todo compressor Metalplan, possui um orifício localizado na linha de retorno do óleo, proveniente do separador de ar/óleo. Este orifício garante que não ocorra um by-pass excessivo de ar da saída de consumo para a unidade compressora, garantindo maior vazão para o consumo.

Para limpar o orifício, basta desmontar a conexão de entrada da válvula de retenção. Retirar o orifício e limpar com ar comprimido.

A falta de limpeza pode ocasionar a saturação do separador de ar/óleo e enviar óleo para a linha de consumo de ar comprimido.

Caso não seja possível observar o fluxo de óleo, desligue o equipamento e observe o fluxo.

14.REVISÃO GERAL

Os rolamentos das unidades compressoras do tipo parafuso estão dimensionadas para trabalhar de forma independente, até 40.000 horas, sem que seja necessário qualquer manutenção. No entanto, devido a diferentes esforços no conjunto dos parafusos, recomenda-se a substituição dos rolamentos com 20.000 horas.



Figura 58



Figura 59

A troca dos rolamentos e demais reparos do elemento compressor deverão ser feitas pela Metalplan ou um Distribuidor Autorizado.

Os rolamentos e as peças necessárias para a manutenção da unidade podem ser adquiridos na Metalplan ou um Distribuidor Autorizado.

15.RELUBRIFICAÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS

QUALIDADE E QUANTIDADE DE GRAXA

É importante que seja feita uma lubrificação correta, isto é, aplicar a graxa correta e em quantidade adequada, pois uma lubrificação deficiente tanto quanto uma lubrificação excessiva, trazem efeitos prejudiciais. A lubrificação em excesso acarreta elevação de temperatura, devido a grande resistência que oferece ao movimento das partes rotativas e acaba por perder completamente suas características de lubrificação.

Isto pode provocar vazamento, penetrando a graxa no interior do motor e depositando-se sobre as bobinas ou outras partes do motor.

Graxas de bases diferentes nunca deverão ser misturadas.

ESPECIFICAÇÃO DA GRAXA

Polyrex EM – Mobil Instruções para lubrificação

Injeta-se aproximadamente metade da quantidade total estimada da graxa e coloca-se o motor a girar durante aproximadamente 1 minuto a plena rotação, em seguida desliga-se o motor e coloca-se o restante da graxa.

A injeção de toda a graxa com o motor parado pode levar a penetração de parte do lubrificante no interior do motor.

É importante manter as graxadeiras limpas antes da introdução da graxa, a fim de evitar a entrada de materiais estranhos no rolamento.

Para lubrificação use exclusivamente pistola engraxadeira manual.

ETAPAS DE LUBRIFICAÇÃO DO ROLAMENTOS

1. Limpar com pano de algodão as proximidades do orifício da graxeira.
2. Com o motor em funcionamento, adicionar a graxa por meio de uma pistola engraxadeira até ter sido introduzida a quantidade de graxa recomendada abaixo.
3. Deixar o motor funcionando durante o tempo suficiente para que se escoe todo o excesso de graxa.

HP	Intervalo de relubrificação (horas de funcionamento)		Quantidade de graxa (g) por rolamento	
	Dianteiro	Traseiro	Dianteiro	Traseiro
5	20000	20000	-	-
10	20000	20000	-	-
15	20000	20000	-	-
20	15700	18400	13	9
30	15700	18400	13	9
40	9800	12100	21	13
50	9800	12100	21	13
60	3600	3600	27	27
75	3600	3600	27	27
100	3600	3600	27	27
125	3600	3600	27	27
150	3600	3600	27	27

Tabela 18

Não é necessário lubrificar os rolamentos para os modelos de 5 a 15HP, pois a vida útil de todos os rolamentos está em torno de 20.000 horas, ou seja, no período da sua troca.

16.ANEXOS

ESQUEMA ELÉTRICO

FLUXOGRAMA

LISTA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO