

# Universidade de Évora

Mestrado em Engenharia Mecatrónica

Edição 2007/2009

Levantamento, estudo e análise crítica das protecções  
eléctricas da rede de distribuição de  
energia eléctrica.



Dissertação orientada por:

- Professor Doutor João Martins
- Professor Doutor Fernando Janeiro
- Engenheiro Paulo Ferreira

Dissertação elaborada por:

- José do Ó

Évora – Junho de 2010

## **Agradecimentos**

Ao longo da nossa vida vamos descobrindo e valorizando aqueles que demonstram serem verdadeiros de alma e coração, que apoiam nos bons e maus momentos e que não procuram nada em troca.

Pela experiência enriquecedora de formação pessoal e profissional prestada pela Refinaria de Sines e seus colaboradores durante e após o estágio, demonstro a minha sincera gratidão.

Aos meus pais, noiva e toda a família em geral, orientadores, amigos e colegas de trabalho, que sempre me ajudaram, especialmente nesta fase do mestrado, agradeço e dedico-lhes este trabalho.

## Resumo

Em 30 anos de existência da Refinaria de Sines, o complexo industrial passou por várias expansões e modernizações.

As protecções eléctricas existentes na Refinaria são exemplo dessas expansões e modernizações e por isso mesmo, existe uma grande variedade de documentação em formatos distintos.

Pretende-se que este trabalho uniformize a documentação da rede eléctrica interna de forma a ser introduzida no arquivo geral de documentação da Refinaria de Sines.

Houve um contacto directo com as protecções eléctricas, subestações e diverso equipamento eléctrico da Refinaria, o que permitiu uma obtenção de conhecimentos práticos, além dos conhecimentos teóricos relacionados com o estudo dos vários equipamentos instalados.

Da análise do levantamento efectuado, poder-se-á concluir que, embora a refinaria ainda tenha algumas protecções eléctricas antigas, no geral todas as protecções estão bem parametrizadas e protegem eficazmente os equipamentos eléctricos a que estão a destinadas.

Foi ainda desenvolvido um programa de cálculo que permite aferir alguns dos parâmetros das protecções eléctricas.

## **Abstract**

The Industrial Complex of Sines Refinery has been through various changes and modernizations over its 30 years of existence.

The Refinery's electrical protections clearly show the expansion and modernization over time. The supporting documents are therefore in different file formats.

This work has the objective of collecting the documents related to the internal electrical network and convert them into a standard form. These can then be stored at the Refinery's Documentation Center.

There was direct contact with the electrical protections, substations and a variety of electrical equipments available at the Refinery. This provided the practical knowledge as well as the theoretical background related to the installed equipments.

As a result of this study, it can be concluded that although there are still some old electrical protections, in general all protections are correctly parameterized and effectively protect the associated electrical equipments.

In this work, a software with the objective of computing the different electrical protections, was also developed.



# Índice Geral

ÍNDICE DE FIGURAS .....	III
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	IV
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	IV
ÍNDICE DE TABELAS .....	V
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Descrição do estágio .....	2
2. REDES DE DISTRIBUIÇÃO E INDUSTRIAIS DE ALTA TENSÃO.....	5
2.1 Protecção contra falhas entre fases.....	7
2.1.1 Característica tempo/corrente [50, 51].....	7
2.1.2 Protecção diferencial [87].....	8
2.1.3 Protecção direccionada [67] .....	9
2.2 Protecção de Falha de Terra.....	9
2.2.1 Rede com neutro isolado [50N, 51N] .....	9
2.2.2 Rede com neutro impedante [50N, 51N, 67N] .....	10
2.2.3 Rede com neutro sólido à terra [50N, 51N] .....	10
3. TRANSFORMADORES .....	11
3.1 Transformadores de medida.....	11
3.1.1 Transformador de corrente (TI).....	12
3.1.2 Transformador de tensão (TT).....	13
3.2 Protecção de sobrecarga [49,51].....	13
3.3 Protecção de sobrecorrente para falhas de fase .....	13
3.4 Protecção de falha de terra .....	14
3.4.1 Falha da terra para a fase no lado primário [50N, 51N].....	14
3.4.2 Falha da terra para a fase no lado secundário [50N, 51N] .....	14
3.4.3 Protecção do reservatório [51N] .....	15
3.5 Protecção diferencial [87] .....	15
3.6 Protecção direccionada.....	15
4. GERADORES .....	16
4.1 Protecção contra falhas externas .....	16
4.2 Protecção contra sobrecarga [49, 51] .....	16
4.3 Protecção contra cargas desequilibradas [46].....	17
4.4 Protecção contra condições de inversão de potência [32].....	17
4.5 Protecção contra variações de frequência [81] .....	18
4.6 Protecção contra sub e sobretensões [27, 59].....	18
4.7 Protecção de falha de terra do estator [51G, 59G, 64, 87] .....	18
5. MOTORES COM POTÊNCIA ACIMA DE 75 kW (BT E AT).....	20
5.1 Sobrecarga térmica equilibrada e desequilibrada [49] .....	20
5.2 Desequilíbrio [46] .....	20
5.3 Curto-circuitos [51] .....	21
5.4 Falha à terra [50N, 51N] .....	21
5.5 Protecção de arranque .....	22
5.5.1 Arranque demasiado longo [51LR] .....	22
5.5.2 Supervisão do número de arranques [66].....	22
5.6 Protecção rotor bloqueado [51LR] .....	22
5.7 Protecção subcorrente [37].....	22
5.8 Subtensão [27].....	23
5.9 Protecção de motores síncronos.....	23
5.9.1 Perda de campo [40] .....	23
5.9.2 Perda de sincronismo [55] .....	23
5.9.3 Protecção de falha à terra do rotor [64F] .....	24
6. BARRAMENTOS .....	25
6.1 Protecção de sobrecorrente e falha à terra [50, 51, 68].....	25

6.2	Protecção da unidade [87].....	26
6.3	Detecção de arco.....	27
7.	ESTRUTURA DA REDE.....	28
8.	APRESENTAÇÃO E TRATAMENTOS DE DADOS RECOLHIDOS .....	31
8.1	CEE ITG 7266 – SE21, QE 21-1-1, Cela 7A, TR 23-3A.....	32
8.1.1	Protecção sobrecarga (I>).....	33
8.1.2	Protecção de curto-circuito (I>>).....	34
8.2	CEE ITH 7111 – SE21, QE 21-1-1, Cela 7A, TR 23-3A.....	35
8.3	CEE RAD 7004 – SE21, QE 21-1-1, Cela 7A, TR 23-3A .....	36
8.4	CEE IMM 7990 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1.....	36
8.5	CEE ITD 7112 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1 .....	38
8.6	CEE TTG 7113 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1 .....	39
8.7	CEE TTG 7111 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1 .....	40
8.8	CEE DTM 7033 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1 .....	40
8.9	CEE STEP 7040/7060 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1 .....	40
8.10	CEE WTGA 7132 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1.....	41
8.11	CEE HDG 7020 – SE21, QE 21-1-1, Cela 2A, FC-M/G-1 .....	42
8.12	CEE TTG 7033 – SE21, QE 21-1-1, Cela 1A, Chegada A .....	43
8.13	Schneider Electric SEPAM 15 – SE21, QE 21-2-1, Cela 5A1, SB-CM-1A.....	44
8.14	Schneider Electric SEPAM 41 – SE21, QE 21-2-1, Cela 2B1, SB-CM-1B.....	44
8.15	CEE AMS 7001/7002.....	45
8.16	ABB SPAJ 141C – SE24, QE 24-1-1, Cela 4A, TR24-2-1-A.....	46
8.17	ABB SPAU 130C – SE24, QE 24-1-1, Cela 2A, Chegada A.....	47
8.18	ABB SPAM 150C – SE24, QE 24-2-1, Cela 6A, AL-PM-13-A .....	48
8.19	ABB SPAE 010 – SE24, QE 24-2-1, Cela 2A, TR24-2-1-A .....	48
8.20	ALSTOM GEMSTART 2 – SE23, QE23-3, Cela 4A1, AR-XM-4L.....	49
9.	PROGRAMA DE CÁLCULO .....	51
10.	COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES .....	58
11.	BIBLIOGRAFIA.....	60

**ANEXO A – LEVANTAMENTO DOS VALORES DE SETTING DAS PROTECÇÕES ELÉCTRICAS.....63**

**ANEXO B – LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS CONSUMIDORES.....111**

**ANEXO C – LISTA DE FUNÇÕES DAS PROTECÇÕES ELÉCTRICAS E CÓDIGOS ANSI ASSOCIADOS.....125**

**ANEXO D – UNIFILARES GERAIS DA REFINARIA DE SINES.....129**

**ANEXO E – FIGURAS GERAIS DA REFINARIA DE SINES.....136**

**ANEXO F – PROGRAMA DE CÁLCULO: CÓDIGO FONTE.....139**

## Índice de Figuras

Figura 1 – Esquema de funcionamento da protecção SPAM 150C. ....	5
Figura 2 – Esquema de funcionamento da protecção ITG 7266. ....	6
Figura 3 – TI do tipo toro e do tipo janela. ....	12
Figura 4 – Cella de Chegada BAUEN EFACEC Dobarcas. ....	25
Figura 5 – Topologia radial ideal. ....	28
Figura 6 – Sistema de distribuição radial. ....	29
Figura 7 – Sistema de distribuição radial com dois feeders. ....	29
Figura 8 – Sistema de distribuição radial com dois feeders e com dois barramentos. ....	29
Figura 9 – Protecção ITG 7266. ....	32
Figura 10 – Protecção ITH 7111. ....	35
Figura 11 – Protecção RAD 7004. ....	36
Figura 12 – Protecção IMM 7990. ....	37
Figura 13 – Protecção ITD 7112. ....	39
Figura 14 – Protecção TTG 7133. ....	39
Figura 15 – Protecção DTM 7033. ....	40
Figura 16 – Protecção STEP 7040. ....	41
Figura 17 – Protecção STEP 7060. ....	41
Figura 18 – Protecção WTGA 7132 (subpotência). ....	42
Figura 19 – Protecção WTGA7132 (sobrepotência). ....	42
Figura 20 – Protecção HDG 7020. ....	43
Figura 21 – Protecção TTG 7033. ....	43
Figura 22 – Protecção SEPAM 15. ....	44
Figura 23 – Protecção SEPAM 41. ....	45
Figura 24 – AMS 7002. ....	46
Figura 25 – AMS 7001. ....	46
Figura 26 – Protecção SPAJ 141C. ....	47
Figura 27 – Protecção SPAU 130C. ....	47
Figura 28 – Protecção SPAM 150C. ....	48
Figura 29 – Protecção SPAE 010. ....	49
Figura 30 – Protecção GEMSTART 2. ....	50
Figura 31 – Estrutura do programa. ....	52
Figura 32 – Dados do equipamento (motor). ....	52
Figura 33 – Protecções (motor). ....	53
Figura 34 – Programa de cálculo – Menu Principal. ....	54
Figura 35 – Programa de cálculo – Características do Motor. ....	54
Figura 36 – Programa de cálculo – Selecção das protecções. ....	55
Figura 37 – Várias correntes de curto-circuito. ....	56
Figura 38 – Programa de cálculo – Resultados. ....	57

## Índice de Acrónimos

ABB – *Asea Brown Boveri*. Empresa fornecedora de equipamentos e protecções eléctricas.

AT – Alta Tensão.

AVR – *Automatic Voltage Regulator*.

BT – Baixa Tensão.

CEE – *Compagnie Continentale d'Equipements Electriques*. Empresa fornecedora de protecções eléctricas.

DCS – *Distributed Control System*.

FLC – *Full Load Current*.

$F_N$  – Frequência nominal.

$I_d$  – Corrente para um arranque demasiado longo.

$ID>$  – Corrente diferencial de máquinas rotativas.

$I_{LR}$  – Corrente rotor bloqueado.

$I_n$  – Corrente nominal

$I_N$  – Corrente nominal da protecção eléctrica.

$I_{SC1}$  – Corrente de curto-circuito fase-neutro.

$I_{SC2}$  – Corrente de curto-circuito entre duas fases.

$I_{SC3}$  – Corrente de curto-circuito entre três fases.

$I_{th}$  – Corrente protecção térmica.

$I_{>}$  – Corrente de sobrecarga.

$I_{>>}$  – Corrente de curto-circuito.

$I_{0>}$  – Corrente de falha à terra.

$I_{\downarrow>}$  – Corrente desequilíbrio de fase.

NO – Normaly Open. Refere-se aos contactos normalmente abertos.

NC – Normaly Close. Refere-se aos contactos normalmente fechados.

PC – *Personal Computer*.

PLC – *Programmable Logic Controller*.

QE – Quadro eléctrico.

R – Resistência.

SE xx – Subestação, onde 'xx' representa o número dessa mesma subestação.

TI – Transformador de Intensidade.

TT – Transformador de Tensão.

U – Tensão.

$V_n$  – Tensão nominal.

X – Reactância.

$Z_{ln}$  – Impedância de linha.

$Z_{SC}$  – Impedância de curto-circuito.

$\theta_c$  – Ângulo característico (protecção direcciona).

## Índice de Tabelas

<i>Tabela 1 – Selecção da gama de valores a proteger para a protecção de sobrecarga.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 2 – Selecção da gama de valores a proteger para a protecção de curto-circuito.....</i>	<i>34</i>

# 1. Introdução

As protecções eléctricas, tanto em habitações, como em meios industriais, têm um papel preponderante para o bom funcionamento e preservação da integridade dos equipamentos ligados à rede eléctrica, assim como a integridade das pessoas que possam estar junto dos equipamentos defeituosos. Em meios industriais torna-se fundamental a criação de vários sistemas de protecção, pois uma avaria num equipamento devido a um defeito na rede pode provocar prejuízos avultados, assim como danos pessoais e materiais irreparáveis.

O dimensionamento destes sistemas tem então como objectivo a protecção de pessoas e bens, e garantir também a qualidade e continuidade da distribuição de energia eléctrica. Dependendo da topologia da rede, o defeito poderá ser isolado onde ocorre, permitindo que a restante rede funcione normalmente [1][2].

As principais falhas na rede de distribuição de energia eléctrica que poderão comprometer o bom funcionamento dos equipamentos são, nos dias de hoje, controladas/colmatadas por sistemas electromecânicos e electrónicos que para além de protegerem, poderão também estar ligados a sistemas de monitorização e controlo, de forma a otimizar os recursos de uma empresa. De forma geral, os sistemas de protecção terão relés associados que com uma pequena tensão/corrente conseguem actuar sobre o problema eléctrico.

As protecções eléctricas poderão prevenir a maioria dos problemas associados aos equipamentos eléctricos, tais como:

- Subtensões e sobretensões;
- Subcorrentes e sobrecorrentes;
- Falha de terra;
- Sobrecarga térmica;
- Subpotência e sobrepotência.

Estas e outras falhas serão alvo de uma descrição pormenorizada ao longo desta dissertação. O objectivo será o de apresentar as soluções usadas em meio industrial, particularmente na Refinaria de Sines, para minimizar estes problemas e prevenir possíveis falhas em processos críticos.

As protecções irão variar consoante se esteja a proteger um transformador, um gerador ou um motor, adaptando-se à especificidade de cada equipamento e do próprio meio envolvente onde este irá ser implementado.

Esta dissertação resulta do estágio profissional desenvolvido na Refinaria de Sines onde foi possível observar de perto todo o equipamento referido anteriormente, verificando a sua implementação, características técnicas e funcionamento.

Na vertente de inovação deste estágio surgiu a possibilidade de desenvolver um programa de cálculo simplificado das protecções eléctricas. Com este programa será possível apresentar os valores aconselhados para a protecção de um

determinado equipamento, após o utilizador ter introduzido as características eléctricas do equipamento a proteger.

## **1.1 Descrição do estágio**

O estágio profissional na Refinaria de Sines teve início a 15 de Dezembro de 2008 e terminou a 14 de Junho de 2009. O estágio consistiu em efectuar um levantamento das protecções eléctricas da rede de média e baixa tensão, avaliando as suas configurações e no final executar uma normalização da documentação técnica.

Após um período de integração e reconhecimento das instalações, onde foi fundamental a cooperação e apoio de todo o pessoal da área de manutenção, começou-se por visitar algumas das subestações (SE) com o intuito de observar quais os equipamentos instalados e suas protecções.

De uma primeira análise, pode-se observar que a maioria das protecções eléctricas utilizadas são da CEE (*Compagnie Continentale d'Equipements Electriques*) e da ABB (*Asea Brown Boveri*). Depois um levantamento preliminar das protecções instaladas em algumas subestações, procurou-se os manuais dessas mesmas protecções para melhor entender o seu funcionamento e características.

Na posse dos valores de *setting* aconselhados pelos fabricantes, iniciou-se o levantamento dos *settings efectivamente utilizados* nos equipamentos e comparou-se com os valores teóricos. Devido à grande quantidade de valores recolhidos, a apresentação destes dados encontra-se da Tabela A1 até à Tabela A9, no Anexo A.

Em consequência do incidente ocorrido no dia 17 de Janeiro nas turbinas de vapor da central, as subestações da Refinaria estiveram inoperantes durante cerca de 6 semanas. Este incidente teve repercussões neste estágio, pois como todas as subestações estiveram fora de serviço nas semanas seguintes ao acidente, foi impossível continuar a efectuar o levantamento que já tinha sido iniciado.

Para que o estágio não ficasse comprometido, optou-se por complementar o trabalho inicialmente previsto, fazendo um levantamento de todos os motores/compressores da Refinaria, visto que são estes os equipamentos eléctricos que maioritariamente se encontram protegidos pelas protecções eléctricas presentes nas subestações. A importância do levantamento das características técnicas destes equipamentos prende-se pelo facto de estas serem indispensáveis para o cálculo dos *settings* das protecções e também para actualizar a base de dados dos equipamentos eléctricos instalados na Refinaria. Este levantamento está descrito com maior detalhe na secção 8.

Foi visto como uma mais valia o levantamento fotográfico das protecções eléctricas presentes nas subestações, evidenciando à partida duas grandes vantagens. A primeira seria que na construção das tabelas do levantamento não seria necessário estar presente nas subestações, podendo até retirar alguns valores dos *settings* para o caso das protecções analógicas. Além disso, no meio de algumas centenas largas de protecções, facilmente poderiam aparecer alguns erros no levantamento, havendo trocas/omissões das protecções instaladas. Desta forma, em qualquer lugar e a qualquer hora, facilmente se poderá consultar a protecção instalada num determinado equipamento. A segunda grande vantagem será o complemento das tabelas do levantamento feito, apresentando as fotografias de todas as protecções eléctricas através de hiperligações. Esta é uma mais valia para quem consulta esse documento e que numa acção de manutenção poderá informar de imediato o tipo, marca e modelo da protecção eléctrica instalada.

Logo após o restabelecimento do normal funcionamento da Refinaria, que ocorreu em finais do mês de Março, voltei às subestações para continuar o levantamento.

Foi necessário efectuar algumas alterações à estrutura inicialmente prevista para o estágio profissional a decorrer na Refinaria de Sines, devido ao acidente referido anteriormente, e também a uma proposta de Doutoramento a fazer-se nas instalações da Refinaria. Esta proposta veio implicar novos prazos de entrega da Tese de Mestrado, que teve de ser antecipada em pelo menos dois meses. Em reunião com os orientadores na Universidade de Évora, Professor João Martins e Professor Fernando Janeiro, e com o acordo do orientador na empresa, Engenheiro Paulo Ferreira, concordou-se que, devido aos novos prazos estipulados, o estágio deveria contemplar apenas o levantamento parcial das protecções eléctricas. Assim, passou a ter-se em conta a área fabril designada por Fábrica 2 (ver figuras do Anexo D e *Anexo E*), como objecto de estudo da tese de mestrado. Esta área inclui três subestações que podem ser consideradas como uma amostra válida de toda a Refinaria, pois o equipamento instalado nestas subestações é em tudo idêntico às restantes subestações do complexo fabril.

Depois de redefinidas algumas prioridades, prossegui e concluí o levantamento, estudo e análise crítica das protecções eléctricas da rede de distribuição de energia eléctrica da Refinaria de Sines. Os resultados poderão ser consultados nos capítulos seguintes.

A vertente inovadora associada à Tese de Mestrado consistiu em conceber um programa que permite o cálculo das protecções eléctricas. Este programa foi criado em Visual Studio 2008 (linguagem de programação: Visual Basic), obtendo no final um programa com uma interface gráfica simples e intuitiva. O código fonte, assim como o programa compilado encontram-se num DVD em anexo



Os objectivos inicialmente previstos para o estágio foram, em virtude das circunstâncias referidas anteriormente, parcialmente alterados, passando a ter os seguintes objectivos:

- Levantamento das protecções eléctricas das subestações da Fábrica 2;
- Levantamento dos equipamentos eléctricos (e suas principais características) presentes na Fábrica 2.
- Comparação entre as protecções e equipamentos instalados com o que está documentado nos esquemas unifilares e similares.
- Criação de um programa que efectue o cálculo das protecções eléctricas a aplicar a um determinado equipamento.
- Estudo e análise crítica das protecções eléctricas instaladas.

## 2. Redes de distribuição e industriais de alta tensão

Um sistema de protecção criteriosamente escolhido irá minimizar os custos de reparação dos estragos, a probabilidade de o defeito se propagar a outros equipamentos e a perda de receitas enquanto o equipamento está fora de serviço.

Os relés de protecção, analógicos ou digitais, desempenham um papel importante na operação de redes industriais e quando estes são correctamente aplicados, fornecem uma protecção eficaz de pessoas e bens e garantem uma distribuição eléctrica de qualidade. As protecções são escolhidas de acordo com as configurações da rede do sistema de energia eléctrica, tais como, se a rede é radial ou em anel, tipo de ligação à terra, etc [1].

O conceito de relé de protecção significa mais do que propriamente um relé a proteger uma parte de um circuito eléctrico, já que normalmente, quando há referências a relés de protecção em sistemas de potência, estes são uma combinação de relés, TI e disjuntores. Neste contexto faz pouco ou nenhum sentido a aplicação de um destes componentes por si só.

O esquema de funcionamento de um relé de protecção está demonstrado pelas seguintes figuras.

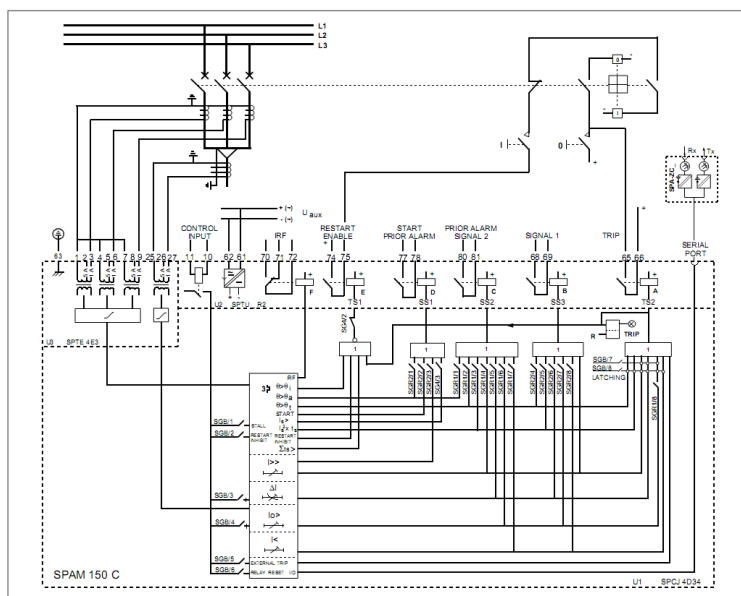


Figura 1 – Esquema de funcionamento da protecção SPAM 150C.

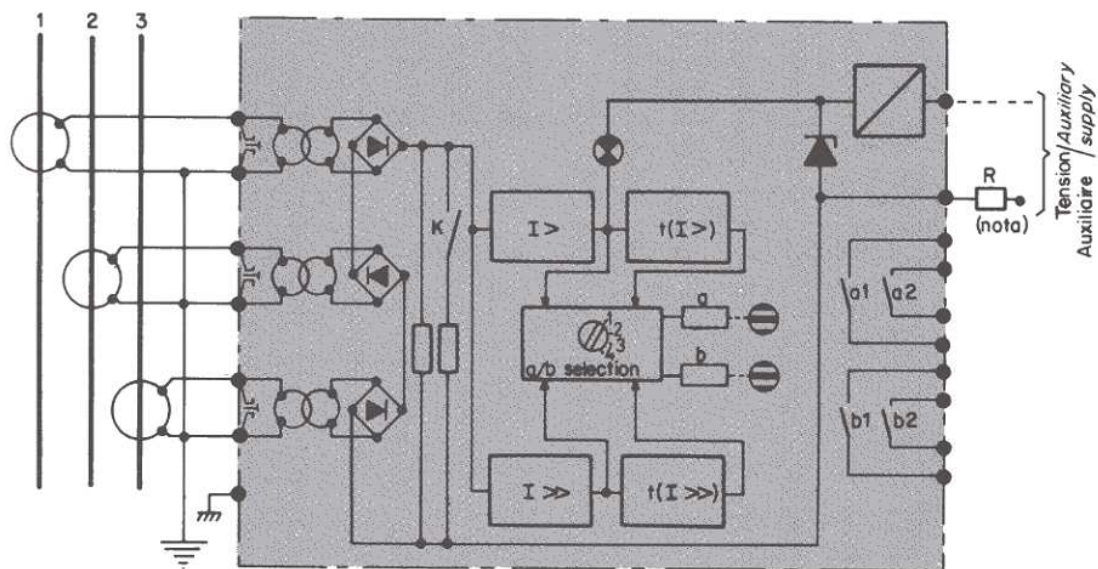


Figura 2 – Esquema de funcionamento da protecção ITG 7266.

Em qualquer uma das protecções mostradas nas figuras acima, é perceptível que a partir da “leitura” dos valores do TI e com a lógica e electrónica associadas, o relé de protecção irá fazer o disparo assim que forem criadas condições para tal.

No levantamento das protecções eléctricas presentes na Refinaria de Sines denotou-se a evolução destes equipamentos ao longo dos tempos, em que a par das protecções analógicas encontram-se muitos sistemas digitais que com auxílio de microprocessadores trazem novas funcionalidades aos relés de protecção. Se com sistemas mais antigos para haver selectividade na rede se tinha de recorrer a temporizadores, agora com protecções digitais (por exemplo SEPAM 15/40) é possível implementar uma lógica de selectividade, quase como se tratasse de um PLC (*Programmable Logic Controller*).

A função designada por “selectividade lógica” permite uma aceleração do tempo de disparo aquando dum defeito, quaisquer que sejam os intervalos de tempo da selectividade cronométrica e do tipo de curva (tempo dependente ou independente). Este princípio permite construir uma protecção de barramentos económica ou regular a temporização duma protecção mais curta a montante do que a jusante, conservando sempre a selectividade dos disparos.

Nas várias subestações da Refinaria podem encontrar-se relés de protecção multifunções, ou seja, uma protecção consegue proteger contra diferentes anomalias da rede. A grande vantagem deste tipo de equipamentos é que há uma grande redução de custos na sua aquisição, manutenção e espaço ocupado [3]. Muitas versões deste tipo de protecções permitem a ligação a um PC (*Personal Computer*), facilitando a tarefa de programação dos mesmos. É também comum os relés multifunções estarem ligados ao DCS (*Distributed Control System*) e a partir deste

local os operadores conseguirem saber quais as protecções que tiveram um disparo e as suas possíveis causas.

Para que uma protecção seja considerada estável/fiável, deve sempre garantir-se que esta nunca irá ter disparos intempestivos e que quando haja uma falha numa zona específica, as actuações devem corresponder exactamente ao estipulado [4].

Para descrever as características funcionais de um relé de protecção podem utilizar-se os seguintes termos [1]:

- Rapidez – Velocidade de actuação na ocorrência de um defeito;
- Sensibilidade – Capacidade da protecção responder às anormalidades nas condições de operação;
- Estabilidade – Probabilidade de um componente, equipamento ou sistema satisfazer a função prevista sob dadas circunstâncias;
- Selectividade – Propriedade da protecção em reconhecer e seleccionar entre aquelas condições para as quais uma imediata operação é requerida e aquelas para as quais nenhuma operação ou um atraso de actuação é exigido.

Para que haja uma rápida identificação das protecções aplicadas, existe um código para cada protecção segundo o código ANSI C37.2. Na Tabela C1, do Anexo C, estão as principais protecções, respectivos códigos e uma breve descrição de cada protecção. Os códigos ANSI estão identificados entre parênteses rectos logo após o nome da protecção, como se pode constatar a seguir, na descrição dos diferentes tipos de protecções eléctricas.

## **2.1 Protecção contra falhas entre fases**

A protecção mais comum numa rede de energia eléctrica é a protecção de sobrecorrente. Deverá ser sensível e suficientemente rápida a actuar, de forma a minimizar os esforços (electrodinâmico e térmico) impostos aos equipamentos no período de tempo que ocorre a falha [5].

É essencial que as protecções sejam selectivas, sendo capazes de eliminar apenas o elemento em falha e mantendo o resto da rede com fornecimento normal de energia eléctrica [2][6].

### **2.1.1 Característica tempo/corrente [50, 51]**

Os relés de protecção de sobrecorrente são caracterizados pela sua característica tempo/corrente, o que essencialmente significa que existem dois tipos de relés de sobrecorrente, aqueles que o seu tempo de operação é independente do nível de corrente e por isso são designados por relés de

tempo definido, e aqueles que o seu tempo de operação depende do nível de corrente, sendo designados por relés de tempo dependente [7].

De acordo com a norma IEC 60255-4, os relés de tempo dependente estão subdivididos em três categorias:

- relés de tempo dependente;
- relés de tempo muito inverso;
- relés de tempo extremamente inverso.

Não existe nenhum critério para a escolha do tipo de relé, contudo, relés de tempo dependente são preferíveis nos seguintes casos:

- Quando existem na rede sobrecargas muito elevadas por curtos períodos de tempo;
- Correntes de magnetização elevadas durante o arranque (que possam durar vários décimos de segundo);
- Quando a operação do relé tem de ser coordenada com um grande número de fusíveis.

Os relés de sobrecorrente de tempo definido são preferíveis quando o valor da corrente de curto-circuito é muito elevado, porque o tempo de operação do relé depende da magnitude da corrente e não de um temporizador, levando assim a que quanto maior for o valor da corrente de curto-circuito, mais rápida é a actuação da protecção.

Quando se utilizam relés temporizados há que ter em conta a selectividade cronológica, isto é, quando existe mais de uma protecção em série o tempo de disparo aumenta. É necessário minimizar o intervalo da selectividade para que não apareçam níveis de corrente muito elevados, ou seja, deve-se dimensionar a rede de modo a que as protecções das cargas mais a jusante não influenciem em demasia toda a rede a montante. A selectividade é a diferença do tempo de operação entre dois relés em cascata numa rede radial.

### 2.1.2 Protecção diferencial [87]

Este tipo de protecção funciona com base na comparação de correntes na mesma fase, mas nas duas extremidades do equipamento a proteger [2][7], e as suas principais vantagens são:

- Poderá ser instantânea, porque apenas reage a falhas dentro da zona protegida;
- Funcionar para transferências de energia em ambos os sentidos, o que é bastante importante no caso de existirem múltiplas fontes.

A desvantagem associada a este tipo de equipamento será o facto de ter de efectuar leituras simultâneas nas extremidades da linha.

No entanto, a protecção diferencial permitirá a redução do tempo de disparo para falhas a montante da rede.

### 2.1.3 Protecção direccional [67]

Quando uma subestação é fornecida por dois cabos ou dois transformadores em paralelo, as protecções desses dois *feeders* (a montante da subestação) irão operar em simultâneo para uma falha que afecte apenas um deles. Para se ter uma protecção selectiva é necessário usar relés diferenciais ou direccionais [1][5][7].

O relé direccional verifica o ângulo de fase entre a corrente e a tensão de uma das fases e permite que a unidade de sobrecorrente opere caso o ângulo de fase indique que a corrente está no sentido inverso. Em redes em que possam existir muitas harmónicas é possível usar relés que fazem um tratamento do sinal de entrada através da Transformada Rápida de Fourier (do inglês, *Fast Fourier Transform*), permitindo que o relé se mantenha estável e selectivo.

É escolhido um tempo de atraso do relé direccional de forma a este ser selectivo com os relés a montante e assim permitir que o circuito seja primeiramente interrompido accionando o correcto disjuntor de BT (Baixa Tensão), seguindo-se a protecção a montante que irá isolar o *feeder* em falha.

## 2.2 Protecção de Falha de Terra

Uma rede industrial poderá ter três tipos distintos de ligação à terra [5][6]:

- Neutro isolado (sem terra);
- neutro impedante;
- neutro sólido à terra.

### 2.2.1 Rede com neutro isolado [50N, 51N]

Em redes com neutro isolado, a amplitude de corrente de falha de terra é limitada pela corrente capacitiva total dos diferentes elementos que constituem a rede.

A supervisão do isolamento é verificada por um relé de deslocamento de neutro.

Em alguns casos é possível uma selectividade automática para eliminação de uma falha imediatamente após o seu aparecimento, usando um relé homopolar, energizado por um TI (Transformador de Intensidade) em anel (toro) à volta das 3 fases. O *setting* deste relé deverá ser cerca de 1,5 vezes a

corrente capacitiva do *feeder* protegido. Por outro lado, para se obter uma sensibilidade satisfatória em situações de falhas resistivas, o *setting* deverá ser menor ou igual a 20% do máximo da corrente capacitiva de toda a rede. Se estas duas condições não puderem ser satisfeitas devido à distância do *feeder*, é possível usar um relé homopolar direccionado, cujo ajuste de corrente poderá ser inferior à corrente capacitiva do *feeder*, sem que haja disparos intempestivos.

### 2.2.2 Rede com neutro impedante [50N, 51N, 67N]

Neste tipo de redes a corrente de falha de terra é limitada ao valor no intervalo aproximado de 10 a 1000 A. Os diferentes *feeders* devem ser equipados com protecção de falha de terra, alimentados quer por um TI em anel, ou quer por ligação residual de 3 TI de linha.

Quando vários pontos da mesma rede estão ligados à terra, é necessário usar um relé direccionado de falha de terra de forma a eliminar selectivamente a fonte da corrente homopolar.

No caso de a rede ter um ou mais geradores a alimentar directamente o barramento principal, a rede poderá ser ligada à terra no ponto neutro do gerador ou no barramento.

### 2.2.3 Rede com neutro sólido à terra [50N, 51N]

Nesta configuração, a rede é geralmente ligada à terra no neutro de um transformador triângulo – estrela. Quando o neutro não está acessível, a rede é ligada à terra através de um transformador zig-zag ou através de um transformador estrela – triângulo ligado ao barramento principal. A corrente de falha de terra é apenas limitada pela reactância homopolar do transformador e o valor máximo é da mesma magnitude da corrente de curto-circuito das 3 fases.



### 3. Transformadores

Transformadores, sejam AT/AT (Alta Tensão/Alta Tensão) ou AT/BT, podem ser danificados por falhas internas ou por falhas externas, tais como curto-circuitos ou sobrecargas, que causarão um sobreaquecimento e uma tensão electrodinâmica excessiva nos enrolamentos [1].

O circuito magnético está também sujeito a falhas (sobreaquecimento devido a correntes induzidas) que não são detectadas pelas protecções eléctricas. Estas falhas são detectadas por dispositivos mecânicos, actuados pela acumulação de gás. Estes dispositivos são conhecidos por protecção de Buchholz.

#### 3.1 Transformadores de medida

Os transformadores de medida são necessários para que se possa tirar medidas em redes de média e alta tensão em segurança, porque analisar estas redes de forma convencional/directa poderia significar um risco elevado para o utilizador e para o aparelho de medida. Assim, um transformador de medida, proporciona um isolamento entre o aparelho de medida e a grandeza a analisar, havendo uma redução para valores convenientes para o aparelho de medida (no secundário) referentes ao que se quer medir na realidade (no primário) [1][5][7][8].

A título de exemplo, a grande maioria dos multímetros apenas consegue fazer leituras de correntes até 20 A, mas se houver necessidade de analisar um circuito onde existam correntes até 200 A, será necessário usar um transformador de corrente (TI) com uma relação de 200/20 A, ligando o multímetro ao secundário do TI.

Da mesma forma existem os transformadores de tensão (TT) que permitem fazer leituras de grandezas demasiado elevadas para uma leitura directa do aparelho de medida.

Além da vantagem óbvia da leitura indirecta (permitindo uma protecção do aparelho de medida), há também a vantagem económica, uma vez que não serão necessários níveis elevados de isolamento e grandes secções para as bobinas, permitindo ter aparelhos de medida bastante compactos.

Os relés de protecção usados nas mais variadas aplicações industriais fazem geralmente uso deste método de leitura, pois estão associados a redes de média e alta tensão.

Os transformadores de medida estão sujeitos a erros de medida, logo terão uma gama de precisão para os valores apresentados. Em muitas aplicações é importante a correcta selecção da gama de precisão.

A gama de precisão, fornece a informação sobre qual a precisão de leitura do transformador quando este está a ler valores muito acima dos nominais, isto



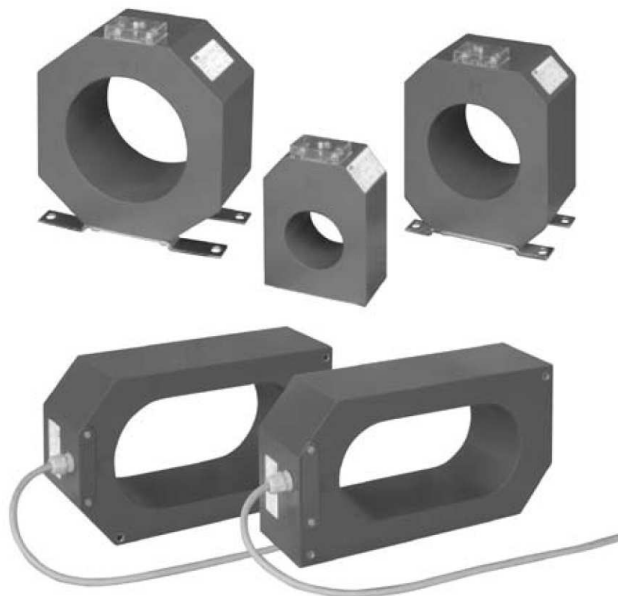
é, se um transformador de medida tiver nas suas características técnicas que é da classe 5P10, significará que tem um erro máximo (precisão) de 5% quando estiver a 10 vezes acima da corrente nominal do primário do transformador. Ao valor que está a seguir ao “P” designa-se por *Accuracy Limit Factor* (ALF) e pode tomar os valores de 10, 20 ou mesmo superiores. O valor de precisão normalmente está estabelecido em 5% ou 10%.

### 3.1.1 Transformador de corrente (TI)

A instrumentação usada para medição e protecção dos equipamentos eléctricos, por norma, costuma ler valores de corrente até 1, 2 ou 5 A. Para esse efeito, e dependendo do valor que se está a medir no primário, há que escolher o tipo de transformador mais adequado, assim como a sua relação transformação, para se obter os valores indicados de 1 a 5 A no secundário. É comum encontrar os seguintes tipos de TI:

- Toro (forma circular);
- Janela (em tudo semelhante ao toro, mas de forma rectangular);
- Barra;
- Pedestal.

Um transformador de corrente do tipo toro é apresentado na *Figura 3* e tem um núcleo ferromagnético. A passagem de corrente no condutor que atravessa o toro provoca o aparecimento de um campo magnético em redor desse condutor, e a variação do campo magnético irá induzir uma força electromotriz no enrolamento do TI, proporcional à corrente que percorre o condutor.



*Figura 3 – TI do tipo toro e do tipo janela.*

### 3.1.2 Transformador de tensão (TT)

O objectivo do transformador de tensão é o mesmo do transformador de corrente, ou seja, permitir um isolamento dos aparelhos de medida/protecção da fonte primária, obtendo equipamentos mais compactos e económicos que fazem leituras precisas dos equipamentos a proteger. A grande maioria dos multímetros só permite leituras até 1000 V, o que traz alguns constrangimentos em equipamentos industriais, que muitas vezes têm um nível de tensão de 3 kV ou 10 kV.

Os TT normalmente têm relações de transformação de modo a fornecer entre 100 V e 110 V à protecção eléctrica, nível que se pode considerar standard na indústria.

### 3.2 Protecção de sobrecarga [49,51]

Quando a potência instalada no secundário de um transformador resulte numa sobrecarga, em alguns sistemas, há necessidade de verificar se essa sobrecarga é de baixo valor mas de longa duração, pois caso se verifique, este tipo de sobrecarga pode ser tanto ou mais prejudicial do que uma sobrecarga de valor muito elevado e curta duração. A protecção para sobrecargas de baixo valor e longa duração consiste num relé temporizado de sobrecorrente (1 fase), com o temporizador entre os 20 e os 30 segundos (intervalo que pode variar consoante o fabricante/modelo do relé) ou por um relé de imagem térmica.

Em transformadores de grandes dimensões também é possível encontrar sensores de temperatura nos pontos mais quentes dos enrolamentos, permitindo, através de relés de supervisão de temperatura, verificar alguma anomalia.

### 3.3 Protecção de sobrecorrente para falhas de fase

No primário do transformador é aconselhável ter um relé temporizado de sobrecorrente para a unidade de nível baixo e um instantâneo para a unidade de nível alto. O valor do nível baixo é dimensionado para que seja selectivo com a protecção a jusante, de forma a proporcionar um backup e para eliminar falhas internas de amplitudes relativamente baixas.

A utilização de um relé de tempo dependente é preferível se:

- Os *feeders* de saída no secundário do transformador forem protegidos por fusíveis ou por outro relé de tempo dependente;
- O sistema permite sobrecargas relativamente altas durante vários segundos;

- As correntes de magnetização, durante a energização do transformador, são de grande amplitude e decrescem lentamente.

A unidade instantânea de nível alto é configurada ligeiramente acima da corrente simétrica trifásica de curto-circuito no secundário e também acima da corrente magnetização do transformador. Esta configuração irá fazer com que o relé seja insensível às falhas no lado da baixa tensão, assegurando que não há possibilidade de um disparo intempestivo para uma falha a jusante.

### **3.4 Protecção de falha de terra**

Em apenas alguns casos é possível que a corrente de falha de terra passe entre o primário e o secundário do transformador (transformador estrela – estrela). Assim, é necessário dispor de protecções individuais para o primário e para o secundário para falhas de terra quer no interior do transformador, quer nas cablagens do *feeder*.

#### **3.4.1 Falha da terra para a fase no lado primário [50N, 51N]**

No primário, a medição da corrente residual é muitas vezes obtida usando 3 TI de linha. Para este caso o relé tem de satisfazer as seguintes condições:

- Tem de ser ligeiramente retardado para evitar disparos intempestivos causados pela circulação de uma falsa corrente homopolar seguida de um breve período de saturação no TI;
- Tem de ser instantâneo, mas o nível de funcionamento não deverá ser inferior a 15%-20% do valor nominal do TI.

Muitas vezes estas limitações levam a valores de *setting* muito altos comparativamente à corrente de falha de terra disponível, o que leva a perda de sensibilidade. Este problema pode ser contrabalançado usando um TI do tipo toro à volta das 3 fases.

#### **3.4.2 Falha da terra para a fase no lado secundário [50N, 51N]**

Quando os enrolamentos do secundário do transformador estão ligados em estrela e o neutro é ligado à terra, um relé monofásico de sobrecorrente é instalado na ligação do neutro à terra. Este relé deverá ser configurado para ser selectivo com a protecção homopolar a jusante da rede.

### 3.4.3 Protecção do reservatório [51N]

Instalando um relé na ligação do reservatório à terra é possível detectar falhas internas do transformador de uma forma muito rápida. Se o reservatório estiver mal isolado da terra o relé de protecção não deverá ser configurado para um valor inferior a 10% da corrente máxima de falha de terra, isto para evitar disparos intempestivos devido a falhas em *feeders* que estejam mais próximos. Na prática, é aconselhável que a protecção seja ligeiramente retardada.

A protecção do reservatório do tanque, em conjunto com o relé de pressão de gás (relé *Buchholz*), unidade de disparo instantâneo de nível alto, unidade homopolar e uma protecção restrita de falha de terra, asseguram uma detecção e rápida eliminação das falhas que poderão afectar um transformador.

### 3.5 Protecção diferencial [87]

Este tipo de protecção é aconselhável para transformadores de grandes potências, limitando a extensão dos danos causados por falhas internas, eliminando instantaneamente as falhas entre enrolamentos da mesma fase ou de fases diferentes.

Para que a protecção seja insensível à corrente de magnetização do transformador, que ocorre ao ligar e cuja amplitude pode ser bastante superior à corrente nominal, o relé diferencial trifásico inclui uma característica de contenção da segunda harmónica, pois estas correntes estão predominantemente na segunda harmónica.

### 3.6 Protecção direcciona

Quando um transformador não está equipado com uma protecção diferencial e está em paralelo com outras fontes de energia, é necessário usar uma protecção capaz de separar a rede através da selectividade, retirando de serviço o equipamento defeituoso.

Para alcançar esta funcionalidade, o relé direcciona pode ser usado no secundário do transformador com o intuito de separar a rede neste ponto, caso ocorra uma falha no transformador em geral ou no primário da rede.

Como já foi referido anteriormente, se existirem pelos menos dois pontos com ligação à terra, será necessário o uso de um relé direcciona de falha de terra.

## 4. Geradores

O bom funcionamento de um gerador pode ser facilmente afectado por falhas da própria máquina ou por perturbações externas na rede onde está ligado. Uma protecção de um gerador tem de estar preparada para reagir eficientemente a estes tipos de falhas.

Dependendo das características do gerador (potência, corrente de curto-circuito do estado estacionário e da rede, tipo de ligação à terra, etc.), assim se deverá ter um maior ou menor número de relés de protecção (funções, no caso de relés multifunções).

### 4.1 Protecção contra falhas externas

Quando uma falha ocorre nas extremidades de um alternador de rotor cilíndrico, as correntes de curto-circuito podem ser descritas como:

- Inicialmente, as correntes do estator são apenas limitadas por reactâncias de sub-transientes ( $X_d''$ ), a duração é determinada pela constante de tempo de sub-transientes ( $T_d''$ , que depende muito do amortecimento dos enrolamentos);
- Alguns ciclos após o início da falha, um ponto de estabilidade é alcançado no amortecimento dos enrolamentos e a corrente é limitada pela reactância de transiente ( $X_d'$ ), diminuindo de uma forma dependente da constante de tempo  $T_d'$ . Após a ocorrência destes factores, a corrente de defeito eventualmente estabilizará num valor determinado pela força electromotriz interna e pela reactância síncrona  $X_d$ .

Embora inicialmente as correntes de curto-circuito sejam na ordem de dez vezes da corrente nominal, a amplitude decresce e eventualmente estabiliza num valor geralmente abaixo da nominal, devido ao elevado valor de  $X_d$ . Em alguns casos, um regulador de tensão pode permitir que a corrente de defeito seja mantida acima da corrente nominal.

Este tipo de falha pode ser detectada por um relé de impedância temporizado para uma coordenação com as protecções a jusante.

### 4.2 Protecção contra sobrecarga [49, 51]

Um dos maiores problemas em máquinas eléctricas é o aquecimento excessivo dos enrolamentos. Normalmente este aquecimento é originado em sobrecargas, o que irá provocar um desgaste prematuro no isolamento dos enrolamentos, podendo resultar em curto-circuitos internos.

Dependendo da potência da máquina, a protecção de sobrecarga poderá ser feita por um relé de sobrecorrente, relé de imagem térmica ou por sensores de temperatura.

Para relés com algumas centenas de kVA, a protecção de sobrecarga é feita configurando uma unidade de nível baixo (cerca de 15% acima da corrente nominal) e com acção retardada em alguns segundos, possibilitando um breve transiente que é comum em condições normais de funcionamento. A protecção de sobrecarga contra falhas externas entre fases, ou para grandes sobrecargas, é feita através da unidade de nível alto (aproximadamente  $2 \times I_n$ ) e com acção retardada em apenas alguns décimos de segundo.

Em turbo-geradores de grande potência (na ordem das dezenas de MVA) devem usar-se relés de imagem térmica. Para este tipo de geradores a protecção térmica indirecta é sempre auxiliada por sensores de temperatura embutidos no enrolamento do estator que são posteriormente ligados a relés de temperatura.

### **4.3 Protecção contra cargas desequilibradas [46]**

Geradores destinados ao fornecimento de cargas equilibradas suportam apenas uma pequena percentagem de cargas desequilibradas permanentes. Caso se verifique que esta anomalia é excessiva, a máquina tem de ser desligada da rede.

A protecção contra cargas desequilibradas é obtida com a sequência negativa de um relé de sobrecorrente com característica de tempo inverso.

Para geradores de grande potência é necessário usar a sequência negativa de um relé de sobrecorrente com a característica tempo/corrente aproximada por [2]:

$$I_2^2 t = K \quad (\text{Eq. a})$$

em que:

- K – é uma constante, que para máquinas de rotor cilíndrico deverá ter um valor compreendido entre 0,08 e 0,25. Em máquinas de pólos salientes, o valor de K deverá estar entre 0,13 e 0,4;
- t – tempo de resposta/operação;
- $I_2$  – Componente da sequência negativa da corrente.

### **4.4 Protecção contra condições de inversão de potência [32]**

Como regra geral, geradores a funcionar em paralelo com outras fontes devem, de acordo com as condições apresentadas pelo fabricante, ser protegidos do regime motor (regime em que o gerador passa a funcionar como motor) através de um relé inversão de potência.

A potência necessária para que um gerador passe a funcionar como um motor varia desde uma pequena percentagem da potência nominal, para aqueles alimentados por turbinas de vapor, até 25% para geradores diesel.

Dependendo então do tipo de gerador, são usados relés mais ou menos sensíveis.

#### **4.5 Protecção contra variações de frequência [81]**

Principalmente em geradores de grande potência é necessário detectar sobrevelocidade devido a perdas severas de carga porque poderá ser perigoso ao nível das tensões mecânicas aplicadas no rotor. Normalmente é usado um relé de sobrefrequência para proteger deste tipo de falhas.

#### **4.6 Protecção contra sub e sobretensões [27, 59]**

Quando são usados relés de sobrecorrente e também quando são usados motores de indução, utilizam-se como protecção relés monofásicos, bifásicos ou trifásicos de subtensão.

No caso de haver um disparo que afecte todas ou parte das cargas, a tensão aos terminais de um gerador sobe subitamente para valores perto da força electromotriz interna. Um regulador de tensão irá normalmente modificar a excitação para que haja uma redução do rápido crescimento de tensão.

#### **4.7 Protecção de falha de terra do estator [51G, 59G, 64, 87]**

Se um gerador está galvanicamente isolado da rede, no caso de um acoplamento através de um transformador triângulo – estrela, há liberdade para escolher o posicionamento e tipo de ligação à terra que melhor se adapta à protecção da máquina. Existem assim duas formas de ligação à terra disponíveis:

- Neutro isolado – detecção de falha de terra é feita através de um relé de tensão ou incluindo um filtro da terceira harmónica, através de um TT (Transformador de Tensão) ligado entre o ponto neutro do gerador e a terra;
- Neutro altamente impedante – detecção de falha de terra é feita através de um relé de corrente alimentado por um toro na ligação do neutro à terra.

Se o gerador estiver ligado directamente à rede, as características da ligação à terra podem ser impostas pela própria rede.

Se for uma rede com neutro isolado, onde o gerador é a única fonte, bastará um relé de tensão energizado por um TT. Se existirem várias fontes em

paralelo e a rede for relativamente extensa deverá recorrer-se a um relé homopolar para se obter uma protecção selectiva.

O mais comum é que este tipo de máquinas estejam ligadas à terra e que esta ligação seja feita nos barramentos e não no gerador.



## 5. Motores com potência acima de 75 kW (BT e AT)

Como já foi referido anteriormente, os relés multifunções são uma mais valia na protecção de equipamentos eléctricos, incluindo todos os tipos de motores. Este tipo de protecção eléctrica permite ter:

- Uma imagem térmica sofisticada;
- Uma unidade para detecção de componentes da sequência negativa da corrente;
- Uma unidade que permite a rápida eliminação de defeitos graves em sistemas de múltiplas fases;
- Uma unidade de sobrecorrente homopolar.

Após um estudo do motor a proteger e da rede onde este está instalado, a protecção ideal para estes equipamentos poderá ser feita com relés multifunções, auxiliados por outro tipo de protecção caso haja necessidade. Além da potência do motor, é essencial analisar as outras características, tais como, a condição de arranque e a constante de tempo.

### 5.1 Sobrecarga térmica equilibrada e desequilibrada [49]

A sobrecarga estacionária de um motor geralmente resulta de um acréscimo do binário de carga ou de um decréscimo do binário motor devido a uma queda de tensão ou, no caso de motores síncronos, ao decréscimo da corrente de campo.

Uma sobrecarga que não seja rapidamente eliminada irá fazer com que as altas correntes que passam através do motor criem temperaturas elevadas, deteriorando precocemente o isolamento, o que irá reduzir a vida útil do motor.

Uma má distribuição dos consumidores monofásicos ou uma pequena rede desequilibrada criará correntes de sequência negativa que irão igualmente aquecer o rotor do motor.

A unidade de sobrecarga térmica de um relé multifunções regista todo o tipo de sobrecargas, sejam equilibradas ou desequilibradas, e a constante de tempo térmica é ajustável para se adaptar a todo o tipo de motores.

### 5.2 Desequilíbrio [46]

O funcionamento de um motor de indução numa rede desequilibrada pode ser consequência de: um fusível queimado em uma das fases; um mau funcionamento das facas do seccionador em uma das fases; ou de transposições inadequadas das linhas de transporte de alta tensão que fornecem o motor.

Durante uma falha grave de desequilíbrio a montante, os motores comportam-se temporariamente como geradores de corrente de sequência negativa. Durante o período de arranque, quando a amplitude da corrente trifásica pode causar saturação diferenciada nos transformadores de corrente, estes irão produzir um desequilíbrio artificial.

### **5.3 Curto-circuitos [51]**

Um curto-circuito entre fases, nos terminais do motor ou entre cabos, pode destruir o equipamento devido ao sobreaquecimento e às forças electromagnéticas criadas pelas elevadas correntes envolvidas no processo.

Para todas as máquinas, a unidade de curto-circuito de uma protecção tem de ser configurada para valores de corrente acima da corrente de arranque, para que não haja disparos no momento em que o equipamento arranca, momento este que pode originar picos de corrente muito acima dos valores nominais. Assim, esta protecção torna-se insensível a curto-circuitos internos perto do ponto neutro, sendo aconselhável o uso de uma protecção diferencial em conjunto com a protecção de curto-circuito.

### **5.4 Falha à terra [50N, 51N]**

Uma das falhas mais frequentes em máquinas rotativas é a falha à terra. Isto deve-se fundamentalmente a defeitos no isolamento que permitem que a corrente flua dos enrolamentos para a terra através das lâminas do estator. A magnitude da corrente de falha à terra depende de como a rede está ligada à terra.

Independentemente da topologia de ligação à terra, um relé homopolar providenciará a protecção adequada para falhas deste tipo. Alguns fabricantes aconselham que o relé seja ligado a um TI (com toro), qualquer que seja o tipo de ligação à terra usada na rede, alegando que este método permite detectar pequenos valores resistivos da corrente de falha à terra. A detecção precoce destes valores permite o controlo dos estragos e redução nos custos de reparação. Um relé homopolar alimentado por uma ligação residual de 3 TI de linha acarreta o risco de mau funcionamento durante o arranque e para que haja alguma estabilidade durante a operação de arranque a protecção tem de estar definida entre  $0,15I_n$  e  $0,2I_n$  dos TI, o que é um valor muito elevado comparado com a corrente máxima de falha à terra.

No entanto, existe um limite inferior para a configuração da protecção homopolar, que é imposta pela corrente capacitiva homopolar do *feeder* protegido.

## **5.5 Protecção de arranque**

### **5.5.1 Arranque demasiado longo [51LR]**

Um arranque demasiado longo provoca um rápido sobreaquecimento devido às grandes correntes de arranque que atravessam as máquinas e ao sistema de refrigeração que não está a funcionar em pleno (ventoinha instalada no eixo do motor) durante este período crítico da máquina. Esta sobrecarga térmica é demasiado rápida para ser eliminada por uma unidade térmica. Nestes casos é necessário recorrer a unidades de tempo extremamente inverso para garantir uma protecção eficiente do motor contra longos períodos de arranque, que são independentes da tensão da rede.

### **5.5.2 Supervisão do número de arranques [66]**

Os relés de protecção usam um contador para controlar o número de arranques do equipamento num certo período de tempo. Se o número de arranques predefinido para um certo período de tempo (também este predefinido) for ultrapassado, então a protecção irá actuar impedindo novos arranques durante um determinado período de tempo.

## **5.6 Protecção rotor bloqueado [51LR]**

Este tipo de protecção é importante, principalmente quando se tem em consideração motores de indução para máquinas tipo trituradoras, máquinas para amassar, etc. Este tipo de máquinas poderá exercer a qualquer instante uma carga excessiva no motor devido aos materiais com que trabalham, bloqueando o rotor.

É usado um relé de sobrecorrente de tempo definido para protecção contra este tipo de falhas, mas durante o arranque esta protecção é inibida para não interferir com o processo. A inibição é feita “substituindo” de forma automática, no processo de arranque, a protecção de rotor bloqueado pela protecção de arranque demasiado longo, referida anteriormente em 5.5.2.

## **5.7 Protecção subcorrente [37]**

Quando existe um motor onde a sua força motriz é transmitida através de correias ou corrente, pode ser instalada uma protecção de subcorrente com tempo definido para haver detecção se as correias/correntes se partirem. O intervalo de acção que é usado na maioria dos casos, para a protecção de subcorrente com o objectivo de detectar correias/correntes partidas é entre  $0,15I_n$  e  $0,4I_n$ .

Em alguns casos poderá ser necessário usar também um relé de subpotência (activa) para melhor detectar e/ou complementar a detecção desta anomalia.

### **5.8 Subtensão [27]**

Os relés de subtensão estão geralmente configurados para  $0,7V_n$  para retirar o motor de indução de serviço, que é o valor limite de operação para este tipo de motores. Por vezes esta protecção pode ser substituída por um relé de subtensão de sequência positiva, que irá também prevenir arranques com erros na sequência de fases da tensão na rede a montante.

### **5.9 Protecção de motores síncronos**

Este tipo de equipamento, devido às suas características técnicas, tenderá a usar as protecções a seguir descritas.

#### **5.9.1 Perda de campo [40]**

A detecção e controlo da perda de campo pode ser efectuada por um relé de subtensão contínua, retardado por um temporizador. A tensão contínua é medida aos terminais de um shunt localizado no circuito do campo. Um relé de sobretensão pode também ser usado para supervisionar o funcionamento do estabilizador de tensão (AVR – *Automatic Voltage Regulator*).

Com a introdução dos sistemas sem escovas nas máquinas síncronas, houve a tendência para limitar as protecções referidas apenas ao circuito do campo do estator.

A protecção da perda de campo pode ser assegurada por um relé impedante, alimentado por um TI e por um TT, como uma protecção completa ou como uma protecção adicional às já referidas anteriormente.

#### **5.9.2 Perda de sincronismo [55]**

Num motor síncrono, a potência mecânica do veio é proporcional à tensão entre fases do barramento, à força electromotriz do motor e ao ângulo mecânico entre os campos do estator e do rotor. Se a carga aumentar, a tensão do barramento diminui (curto-circuito), ou se a corrente de campo diminuir, o binário motor diminui e este tende a travar e a “puxar” o motor para fora do sincronismo. Caso este cenário ocorra há a possibilidade dos amortecedores e enrolamentos do rotor ficarem danificados.

Um relé de protecção de sincronismo (relé de potência) é sensível a variações da potência reactiva e normalmente integra uma unidade para detecção de escorregamento e um período ajustável. Se o motor conseguir

recuperar o sincronismo após a eliminação rápida de uma falha na rede o relé de potência não irá entrar em acção. Este tipo de relé consegue igualmente detectar perdas de sincronismo devido a perdas de campo.

### ***5.9.3 Protecção de falha à terra do rotor [64F]***

Uma falha à terra no circuito do campo de uma máquina síncrona pode ser considerada como uma falha menor, caso esta falha não seja persistente, ou seja, se a falha voltar a acontecer num pequeno espaço de tempo e a sua duração for relativamente prolongada, é gerada uma sobrecarga no circuito do campo com um desequilíbrio do eixo mecânico devido à distribuição desigual do campo magnético do rotor.

O circuito do rotor é monitorizado por um relé que injecta uma tensão de baixa frequência no rotor e a detecção de uma corrente de baixa frequência, segundo os *settings* programados, será o critério de disparo da protecção.

## 6. Barramentos

### 6.1 Protecção de sobrecorrente e falha à terra [50, 51, 68]

Em tensões abaixo dos 11 kV é comum usar-se relés de sobrecorrente e de falha à terra para eliminar falhas nos barramentos. Como já foi referido anteriormente, é importante ter a melhor selectividade, e no caso dos barramentos torna-se essencial para que não haja equipamentos danificados por uma anomalia que não lhe estava directamente relacionada.

Se duas chegadas são separadas por um seccionador de barras (*Figura 4*), então os relés em ambas as chegadas irão detectar o defeito no barramento, independentemente da secção do barramento que está verdadeiramente em falha. Nestas circunstâncias será normal haver primeiro um disparo do seccionador de barras e iniciar-se um temporizador auxiliar. Quando o seccionador de barras é aberto, apenas um dos relés continuará a detectar a falha. O temporizador do *feeder* irá continuar a contar e o relé temporizado deverá disparar o disjuntor no *feeder* do barramento faltoso. Se este método falhar, um segundo temporizador enviará um sinal ao disjuntor no primário do transformador para que seja eliminada a falha. Este sinal faz disparar o disjuntor de alta tensão mais rapidamente do que a protecção de sobrecorrente no lado de baixa tensão do transformador.

Se o relés dos *feeders* de saída conseguirem enviar um “sinal de bloqueio” para os relés dos *feeders* de chegada, as falhas nos barramentos podem ser eliminadas mais rapidamente. Usando este método é possível reduzir o tempo de disparo de 2 a 3 segundos para valores próximos dos 300ms (valores que não têm em conta o tempo de disparo do disjuntor).

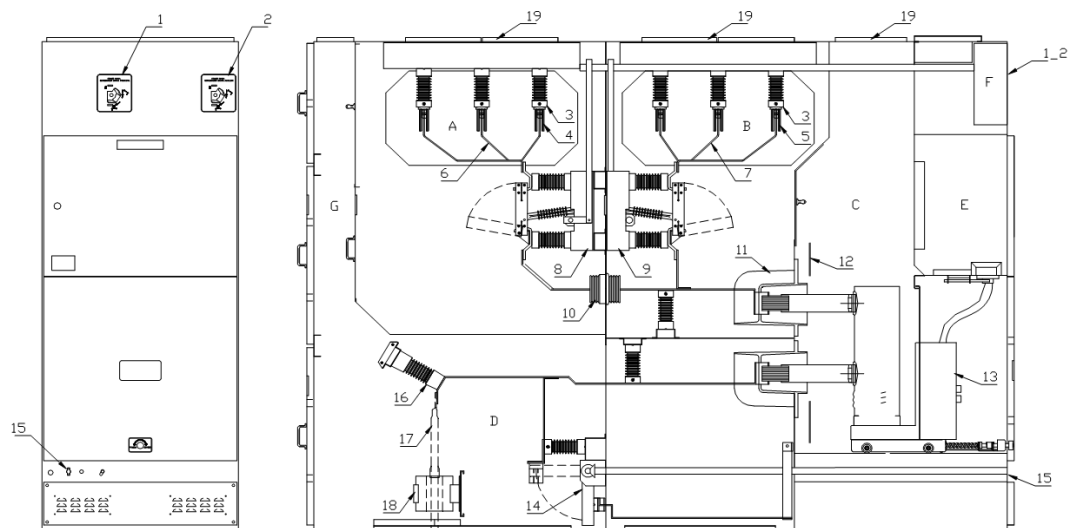


Figura 4 – Cella de Chegada BAUEN EFACEC Dobarças.

Legenda da Figura 4:

- A. Compartimento do barramento principal
- B. Compartimento do barramento auxiliar
- C. Compartimento do disjuntor
- D. Compartimento de cabos
- E. Compartimento de baixa tensão
- F. Compartimento de comando do seccionador
- G. Compartimento de saída de gases de arco interno (AR)

- 1. Comando do seccionador do barramento principal
- 2. Comando do seccionador do barramento auxiliar
- 3. Isolador suporte do barramento
- 4. Barramento principal geral
- 5. Barramento auxiliar geral
- 6. Barramento principal derivação
- 7. Barramento auxiliar derivação
- 8. Seccionador do barramento principal
- 9. Seccionador do barramento auxiliar
- 10. Isolador suporte
- 11. Isolador suporte
- 12. Cortina
- 13. Disjuntor
- 14. Seccionador de terra
- 15. Comando do seccionador de terra
- 16. Isolador capacitivo
- 17. Cabos
- 18. Transformador de Corrente
- 19. Sistema de arco interno

## **6.2 Protecção da unidade [87]**

Os barramentos podem ser protegidos usando o método de Mertz-Price, através de uma protecção diferencial altamente impedante. Estes relés de protecção têm de ser aplicados a cada secção do barramento para serem eficazes. O método de Mertz-Price baseia-se no princípio da circulação de corrente, onde toda a corrente total dos *feeders* de chegada que entra no barramento tem de ser igual ao fluxo de corrente que sai do barramento através dos *feeders*. Se a diferença destes valores for superior a um certo valor, então a protecção isolará o barramento.

Usando esta protecção dos barramentos, o valor do tempo de disparo é de cerca de 30ms.

### **6.3 Detecção de arco**

O arco eléctrico é dos piores defeitos para uma máquina eléctrica, porque envolve grandes quantidades de energia num curto espaço de tempo, podendo danificar muito rapidamente o equipamento.

Para evitar este tipo de falhas, são montados sensores de luz nos barramentos e nos seccionadores. Assim que o arco começa a formar-se, este é detectado pelos sensores de luz. Dependendo do local onde o arco começa a formar-se, a protecção pode isolar a secção em falha disparando os disjuntores associados. Este método permite reduzir significativamente os valores do tempo de disparo para cerca de 1ms, evitando estragos avultados em caso de falha no barramento.



## 7. Estrutura da rede

A Refinaria de Sines possui uma rede interna de distribuição de energia eléctrica a 10 kV, 3 kV e 380 V. A rede tem uma topologia radial e é constituída por 18 subestações e postos de transformação. O ponto central da rede era baseado num quadro de 10 kV alimentado por quatro turboalternadores de 20 MVA e três transformadores 60/10 kV de 20 MVA cada, ligados à REN (Redes Energéticas Nacionais), mas neste momento apenas estão em funcionamento 3 turboalternadores em conjunto com os três transformadores ligados à REN. Existe ainda um quinto turboalternador de 10 MVA ligado a uma das subestações. A Refinaria é auto-suficiente e tem um consumo médio de cerca de 45 MW, dos quais a esmagadora maioria é aplicado em força motriz, num total de cerca de 1400 motores. Está em curso a instalação de uma central de cogeração que substituirá a interligação de 60 kV à REN. A rede interna da Refinaria manter-se-á inalterada.

A topologia da rede de distribuição de energia eléctrica da Refinaria pode ser vista nos unifilares representados na *Figura D1* e *Figura D2* no *Anexo D*.

Entende-se por topologia radial, uma estrutura em que existe um *feeder*, ou conjunto de *feeders*, que fornecem directamente os consumidores finais ou algum transformador intermédio para os consumidores finais, não existindo recirculação de corrente. Este sistema é amplamente utilizado em indústrias, e para tornar o sistema mais robusto são usadas configurações redundantes. O facto de haver um sistema redundante numa topologia radial, implicará um investimento superior, pois terá de haver praticamente o dobro da cablagem e a duplicação de algum equipamento. No entanto, com as protecções adequadas (e respectiva selectividade) esta topologia é muito robusta, permitindo até alguma flexibilidade na gestão da rede.

Nas imagens seguintes estão algumas figuras demonstrativas de sistemas com topologia radial.

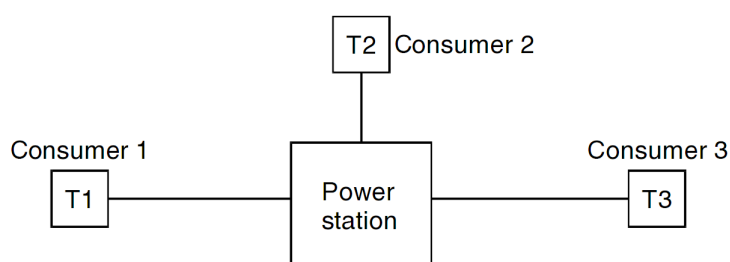
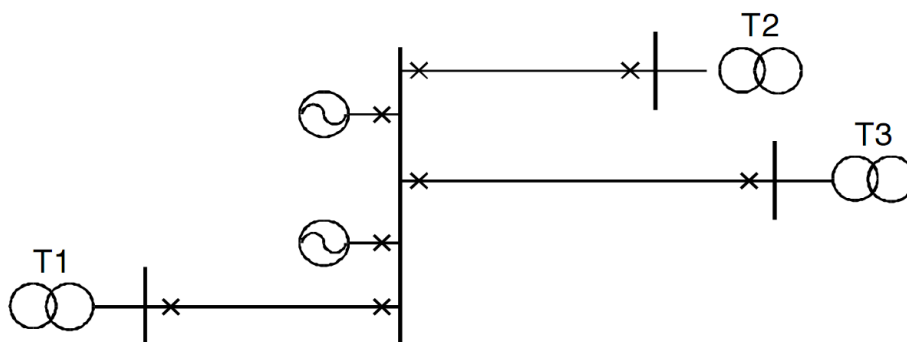
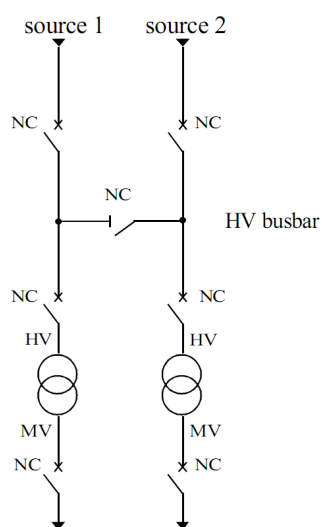


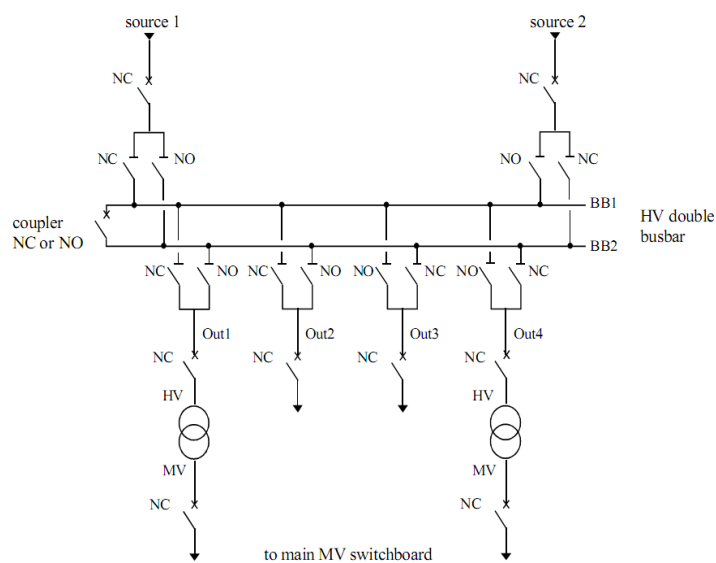
Figura 5 – Topologia radial ideal.



*Figura 6 – Sistema de distribuição radial.*



*Figura 7 – Sistema de distribuição radial com dois feeders.*



*Figura 8 – Sistema de distribuição radial com dois feeders e com dois barramentos.*

Um sistema com topologia radial ideal é aquele em que se tem uma fonte de energia que fornece directamente os consumidores finais através de um transformador individual, tal como está representado na *Figura 5*. Na verdade, tal sistema de distribuição tem pelo menos um barramento onde irão interligar todas as fontes, assim como todos os transformadores que alimentam os consumidores, como apresentado na *Figura 6* e *Figura 7*.

O sistema apresentado na *Figura 8* assemelha-se à topologia da rede de distribuição encontrada na Refinaria de Sines, em que existem múltiplos *feeders* e dois barramentos, assegurando um sistema eficaz e seguro do ponto de vista da distribuição da energia eléctrica. Como se pode ver na figura, vários consumidores podem estar ligados a esta rede e sempre que uma falha não seja imputada ao

consumidor ou ao transformador a montante deste, o fornecimento de energia eléctrica está sempre garantido pelas várias fontes e barramentos existentes na rede.

Com uma maior complexidade, os esquemas unifilares gerais da rede de distribuição de energia eléctrica da Refinaria, apresentados no *Anexo D*, representam o que foi dito no parágrafo anterior. Identificam-se facilmente, no topo dos esquemas, os diversos feeders, tais como os turboalternadores e os transformadores da REN (nos unifilares aparece EDP porque esta era a designação antiga da empresa de distribuição eléctrica nacional), que ligam a um barramento. A este barramento estão ligados consumidores finais, como é o caso das bombas de serviço de incêndios (OPP-170 e OPP-171) e transformadores intermédios que alimentarão outros barramentos.

## 8. Apresentação e tratamentos de dados recolhidos

Ao longo deste estágio tive a oportunidade de observar de perto todos os equipamentos em estudo, desde os próprios equipamentos de protecção eléctrica que estavam nos quadros eléctricos das várias subestações, aos transformadores e motores que estavam ligados a esses mesmos quadros eléctricos.

Foi fundamental este contacto com os equipamentos para melhor perceber a realidade industrial, quer seja a nível de dimensão dos equipamentos quer a própria interacção entre eles e entre o operador.

Um dos objectivos deste projecto era o levantamento dos valores de configuração das protecções eléctricas e confrontar esses valores com os esperados teoricamente, baseando-me na informação fornecida pelos manuais de instruções das protecções e nas características técnicas dos equipamentos consumidores (da referência [9] à referência [41]).

Como foi explicado na secção 1.1, o levantamento recaiu sobre as subestações da unidade fabril designada por Fábrica 2. Esta unidade tem três subestações (SE 21, SE23 e SE24) que alimentam os diversos equipamentos espalhados pela Fábrica 2. Destas três subestações, destaca-se a SE 23 pelo facto de ter apenas um quadro de baixa tensão (380 V), pois normalmente as várias subestações são “mistas” relativamente ao nível de tensão dos seus quadros eléctricos.

O levantamento dos valores de *setting* das protecções está documentado no Anexo A.

Não estando previsto, revelou-se também bastante importante o levantamento dos consumidores e suas características técnicas. Este levantamento teve efeitos quase imediatos, pois ainda não o tinha terminado e já tinha reacções muito positivas por parte dos operadores da manutenção eléctrica. O levantamento dos equipamentos eléctricos espalhados por toda a Refinaria permitirá aos operadores da manutenção saber com antecedência que tipo de equipamento está instalado em determinado local, a subestação a que os equipamentos estão ligados e essencialmente, ter uma listagem das características dos equipamentos quando se estão a configurar as suas protecções eléctricas nas subestações.

De seguida encontra-se uma descrição das protecções encontradas nas subestações em estudo, tendo como objectivo conhecer alguns pormenores de relevo para a configuração das protecções, assim como melhor entender os valores das tabelas do Anexo A. Serão feitas muitas referências aos manuais de instruções das protecções eléctricas, pois sem estes seria impossível entender o seu funcionamento e muito menos descrever toda a parte teórica e prática deste relatório. Contudo para que não existisse excesso de informação e para que este trabalho não fosse uma cópia integral dos manuais de instruções, optei por colocar apenas o indispensável para a compreensão dos valores apresentados nas páginas seguintes e também os apresentados em anexo.

### 8.1 CEE ITG 7266 – SE21, QE 21-1-1, Cela 7A, TR 23-3A

Este é um relé de sobrecorrente e o seu manual de instruções está referenciado em [9].

Esta protecção eléctrica não permite retirar/programar os valores de *setting* de uma forma directa. É necessário utilizar alguns parâmetros que serão posteriormente inseridos numa equação, que por sua vez resultará no valor da protecção em causa. Na *Figura 9* encontra-se a protecção ITG 7266 e através de todos os interruptores que a constituem consegue-se configurar a protecção para o valor desejado.



Figura 9 – Protecção ITG 7266.

Para configurar a protecção de sobrecarga ( $I>$ ) e de curto-circuito ( $I>>$ ), assim como o tempo a partir do qual a protecção entra em funcionamento ( $t>$  e  $t>>$ ), é necessário recorrer às equações gravadas no canto superior direito (e no manual de instruções) da *Figura 9*. Caso ocorra uma falha com uma duração inferior à estipulada pelos parâmetros  $t>$  e  $t>>$ , a protecção não actuará, evitando que o equipamento a ser protegido seja desligado por um defeito que se considera transitório.

### 8.1.1 Protecção sobrecarga ( $I_{>}$ )

$$I_{>} = (0,05 + \sum_1) \times K \times I_A \quad \text{Eq. 1}$$

$$t_{I_{>}} = (0,05 + \sum_{t1}) \quad \text{Eq. 2}$$

Destas duas equações temos 4 parâmetros que é preciso conhecer para que se obtenha o valor correcto de *setting*.

$\sum_1$  – A partir do painel frontal da protecção eléctrica, somam-se todos valores dos interruptores com o mesmo símbolo.

$K$  e  $I_A$  – Estes parâmetros são responsáveis pela gama de protecção. Assim, de acordo com o valor de  $I_A$  que se encontra no painel frontal da protecção e com a *Tabela 1*, irá obter-se a gama para qual o equipamento se encontra protegido. A variável  $I_A$  é designada por corrente de base e como se constatará de seguida, depende de uma constante associada (0,1 – 1) e da corrente nominal da protecção eléctrica.

Valores de $I_A$ para $I_N = 1A$ ou $5A$	Gama total	K = 1		K = 2	
		Gama	Resolução	Gama	Resolução
0,1 $I_N$	0,05 a 0,4 $I_N$	0,05 - 0,2	0,01	0,1 - 0,4	0,02
0,2 $I_N$	0,1 a 0,8 $I_N$	0,1 - 0,4	0,02	0,2 - 0,8	0,04
0,5 $I_N$	0,25 a 2 $I_N$	0,25 - 1	0,05	0,5 - 2	0,1
1 $I_N$	0,5 a 4 $I_N$	0,5 - 2	0,1	1 - 4	0,2

Tabela 1 – Selecção da gama de valores a proteger para a protecção de sobrecarga.

$$\text{De acordo com a Figura 9: } \begin{cases} I_A = 0,5 \cdot I_N \\ I_N = 5A \\ K = 2 \end{cases}$$

Com estes parâmetros fica definida a gama (0,5 – 2. $I_n$ ) em que o equipamento eléctrico fica protegido para o caso de uma sobrecarga.

Para este caso particular, a protecção de sobrecarga calculada para os valores de *setting* escolhidos tem o valor final de 150 A. Tendo em conta a gama escolhida e a corrente nominal do equipamento a proteger

(transformador com corrente nominal de 88A), o valor de *setting* está adequado às necessidades do equipamento.

$\sum_{t1}$  – Este parâmetro permite configurar o tempo a partir do qual a protecção “entrará em acção”. Para evitar disparos intempestivos ou por pequenos defeitos transitórios (e relativamente rápidos), normalmente são associados temporizadores às protecções, para que estas não disparem de imediato caso detectem uma falha. Este tempo de espera permite que o defeito se dissipe, evitando assim o corte de energia ao equipamento a ser protegido. Este tempo está dimensionado de forma a que quer o equipamento de protecção, quer o equipamento a proteger não sofram danos no decorrer deste temporizador.

Através da *Figura 9* e da *Eq. 2*, pode constatar-se que o tempo em que a protecção não actuará caso detecte uma anomalia é de 0,55 s.

### 8.1.2 Protecção de curto-circuito ( $I_{>>}$ )

$$I_{>>} = (2 + \sum_2) \times K \times I_A \quad \text{Eq. 3}$$

$$t_{(I_{>>})} = (0,05 + \sum_{t2}) \quad \text{Eq. 4}$$

Tal como na protecção de sobrecarga, para definir a protecção de curto-circuito é necessária a leitura dos parâmetros  $\sum_2$ , K,  $I_A$  e  $\sum_{t2}$ , disponíveis na parte frontal da protecção.

A definição da gama de protecção é dada pela seguinte tabela.

Valores de $I_A$ para $I_N = 1A$ ou $5A$	Gama total	K = 1		K = 2	
		Gama	Resolução	Gama	Resolução
0,1 $I_N$	0,2 a 5 $I_N$	0,2 - 2,5	0,05	0,4 - 5	0,1
0,2 $I_N$	0,4 a 10 $I_N$	0,4 - 5	0,1	0,8 - 10	0,2
0,5 $I_N$	1 a 25 $I_N$	1 - 12,5	0,25	2 - 25	0,5
1 $I_N$	2 a 50 $I_N$	Fev-25	0,5	4 - 50	1

Tabela 2 – Selecção da gama de valores a proteger para a protecção de curto-circuito.

Os vários parâmetros seleccionados fazem com que esta protecção faça o disparo quando é atingido o valor de 1250 A, valor que está dentro da gama prevista.

A protecção só irá actuar depois do tempo definido no temporizador  $t_2$ , que neste caso será ao fim de 0,05 segundos. Comparativamente com a protecção de sobrecarga, é de salientar que este tipo de protecção é necessariamente muito mais rápido a actuar (temporizador mais curto) porque as correntes envolvidas são de uma grandeza muito superior. Enquanto anteriormente se protegia o equipamento para 150 A, agora a protecção é feita para correntes na ordem dos 1250 A. Estes valores de corrente, se não forem rapidamente cessados, poderão provocar danos irreversíveis nos equipamentos eléctricos, devido ao calor gerado ao atravessar os cabos e as próprias máquinas eléctricas.

## 8.2 CEE ITH 7111 – SE21, QE 21-1-1, Cela 7A, TR 23-3A

O relé ITH 7111 é um relé de corrente homopolar, alimentado por um (TI) toro.

Os valores de *setting* são retirados directamente do painel frontal, sem necessidade de recorrer a qualquer tipo de equação para obter o valor real. Da *Figura 10* constatasse que falhas de corrente à terra com valores superiores a 1 A e cuja duração seja superior a 0,1 segundos irão provocar o disparo da protecção.



Figura 10 – Protecção ITH 7111.



Da tabela de características gerais presente em [10] e da própria figura acima apresentada, pode-se retirar a informação da gama de protecção do equipamento protector, assim como o tempo a partir do qual a protecção faz o disparo.

### 8.3 CEE RAD 7004 – SE21, QE 21-1-1, Cella 7A, TR 23-3A

O RAD 7004 é um relé auxiliar de corte, usado quando um relé de protecção não tem contactos suficientes comparado com o número de funções exigidas e/ou quando é necessário um bloqueio mecânico para garantir a segurança dos equipamentos.

Este relé consiste essencialmente numa armadura atracada com uma bobine e a função de bloqueio é garantida através dos 4 contactos disponíveis, que poderão ser do tipo normalmente aberto (NO) ou normalmente fechado (NC).

Nesta protecção não existe nada programável, estando os valores de *setting* garantidos pelo fabricante. Os valores de *setting* poderão ser consultados em [11].



Figura 11 – Protecção RAD 7004.

### 8.4 CEE IMM 7990 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1

O fabricante CEE disponibiliza uma protecção bastante completa para motores de alta tensão ou para grandes motores de baixa tensão. Este é um exemplo típico de uma protecção/relé multifuncional, onde em apenas um equipamento se podem obter diferentes protecções para um único equipamento.

Não tendo uma configuração directa, esta é facilitada por um pequeno mostrador alfanumérico e pelas funções bem explícitas quer no painel frontal

quer no seu manual de instruções (ver [12], [13] e [14]). Na Figura 12 é mostrada a protecção IMM7990 do consumidor FC-M/G-1.



Figura 12 – Protecção IMM 7990.

Tal como o relé ITG 7266, o relé IMM 7990 tem diversos parâmetros configuráveis através de pequenos interruptores presentes no painel frontal. Do seu manual de instruções obtêm-se as seguintes expressões:

$$I_{th} = K \times K_1 \times I_N \quad \text{Eq. 5}$$

$$I_d = C_d \times I_{th} \quad \text{Eq. 6}$$

$$3 \leq C_d \leq 10,5$$

$$I_{LR} = 2,5 \times I_{th} \text{ ou } I_{LR} = 4 \times I_{th} \quad \text{Eq. 7}$$

$$I_{>>} = 1,4 I_d \quad \text{Eq. 8}$$

$$I_{\downarrow>} = 0,2 \times I_{th} \text{ ou } I_{\downarrow>} = 0,5 \times I_{th} \quad \text{Eq. 9}$$

$$I_{0>} = K_0 \times I_N \quad \text{Eq. 10}$$

K.K1 – Este é um parâmetro que se pode obter de duas formas: através dos interruptores e do potenciómetro do painel frontal; ou através da leitura do

seu valor no mostrador presente no painel frontal do equipamento de protecção eléctrica. Este parâmetro, juntamente com a corrente nominal da protecção (5 A) permite obter a corrente de protecção térmica  $I_{th}$ .

$I_d$  – A corrente que define um arranque demasiado longo é descrita por  $I_d$ . O parâmetro  $C_d$  é obtido através dos interruptores  $I_d/I_{th}$  e poderá assumir os valores 3 a 10,5 com intervalos de 0,5.

$I_{LR}$  – Para definir o valor da corrente de bloqueio do rotor é necessário recorrer ao mostrador digital e a dois botões pretos (um no topo e outro na base) do painel frontal da protecção.

$I_{>}$  – A corrente de curto-circuito é definida apenas por um interruptor (*On/Off*) e tem um valor fixo caso esta protecção seja activada.

$I_{>}$  – A corrente de desequilíbrio de fase necessita igualmente de apenas um interruptor para definir qual o seu valor.

$I_{0>}$  – O parâmetro  $K_0$  e  $I_N$  estão associados à protecção de falha à terra. Através de um potenciómetro pode-se definir o valor de  $K_0$  e este pode ser consultado no mostrador digital.

Associados à Eq. 5, Eq. 6, Eq. 7, Eq. 8, Eq. 9 e Eq. 10 estão os tempos para os quais as protecções não actuarão caso detectem alguma falha, tempos esses que são definidos directamente dos interruptores e potenciómetros disponíveis na relé multifuncional IMM 7990.

### **8.5 CEE ITD 7112 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1**

Caracterizada por ser uma protecção de falha à terra direccionada, o relé ITD 7112 tem os seus valores de *setting* acessíveis através de potenciómetros como se pode observar na figura seguinte. É possível configurar os valores de falha à terra, o temporizador, assim como o ângulo característico ( $\theta_c$ ) da protecção, este último, seleccionado através de um *jumper*. Está disponível uma tabela de características do equipamento, no seu manual de instruções ([15]**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), que permite verificar as gamas de protecção.



Figura 13 – Protecção ITD 7112.

### 8.6 CEE TTG 7113 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1

Oferece protecção de subtensão (trifásica) e tem associado um temporizador. Os valores de *setting* desta protecção são obtidos directamente dos potenciómetros do seu painel frontal. No caso desta protecção, é possível atribuir valores diferentes de *setting* para cada uma das fases (potenciómetros A, B e C visíveis na Figura 14), mas bastará um falha em apenas uma das fases para activar o temporizador.



Figura 14 – Protecção TTG 7133.

### 8.7 CEE TTG 7111 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1

Em tudo idêntica à protecção anterior, no que se refere ao modo de configuração, esta protecção de sobretensão monofásica é um complemento das outras protecções existentes.

### 8.8 CEE DTM 7033 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1

Protecção diferencial para máquinas rotativas devido a falhas internas. Este tipo de falhas surge normalmente devido ao envelhecimento do isolamento. Do manual de instruções [16] e do painel frontal retira-se a seguinte informação:

$$I_{D>} = K \times (2 + \Sigma) \% I_N \quad \text{Eq. 11}$$

Da Eq. 11 obtém-se o valor da corrente diferencial, usando os parâmetros programados através dos interruptores do painel frontal da protecção (apresentado na Figura 15).

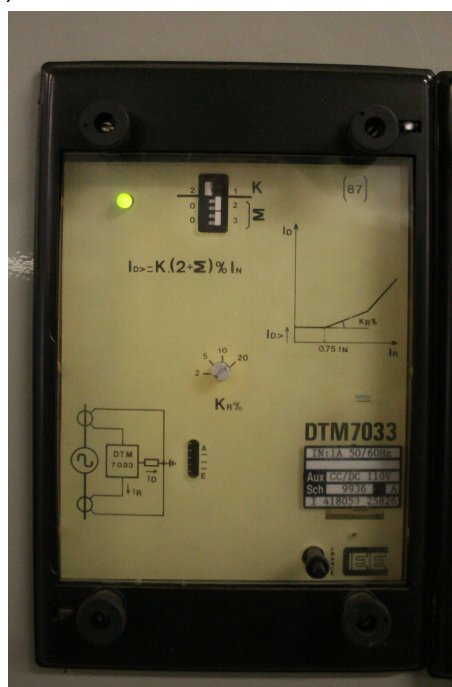


Figura 15 – Protecção DTM 7033.

### 8.9 CEE STEP 7040/7060 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1

Este é um relé de supervisão de temperatura, que protege os equipamentos de sobreaquecimento excessivo. Para garantir a sua eficácia, estas protecções normalmente estão associadas a sondas de temperatura



resistivas de platina, PT100 ( $100\ \Omega$  a  $0^{\circ}\text{C}$ ). Esta característica confere-lhe uma boa precisão de leitura das temperaturas.

A diferença entre a protecção STEP 7040 e 7060 é o número de canais de temperatura que estas podem ler, em que a primeira lê 4 canais e a segunda 6 canais. Além disso, a 7040, ao contrário da 7060, não tem mostrador de temperatura. A protecção STEP 7040 é, na grande maioria das vezes, usada para complementar a 7060, mas poderá no entanto ser usada sozinha ou em conjunto com outra 7040.

As restantes características técnicas das protecções podem ser consultadas em [17]**Erro! A origem da referência não foi encontrada..**

Os valores de *setting* são conseguidos através de potenciômetros acessíveis na parte da frente da protecção, conforme mostram as seguintes imagens.



Figura 16 – Protecção STEP 7040.



Figura 17 – Protecção STEP 7060.

### 8.10 CEE WTGA 7132 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1

O relé WTGA 7132 é um relé de potência activa que está programado para controlar o nível de potência num dado ponto da rede eléctrica, por exemplo, para proteger um gerador contra sobrecargas devido a uma falta excessiva de energia, como resultado da perda de uma das várias fontes em paralelo, ou para eliminar cargas não prioritárias sob circunstâncias semelhantes [18][19].

Os valores de *setting* encontrados nesta protecção estavam dentro da gama prevista.



Figura 18 – Protecção WTGA 7132 (subpotência)



Figura 19 – Protecção WTGA7132 (sobrepotência)

### 8.11 CEE HDG 7020 – SE21, QE 21-1-1, Cella 2A, FC-M/G-1

Com um único equipamento é possível proteger de quedas de frequência e frequências elevadas. Com esta protecção bastará seleccionar qual a função dos interruptores F1 e F2 (“min” ou “max”) e seguindo a equação presente no manual de instruções ([20]) ou no painel frontal obtém-se os valores para os quais o equipamento eléctrico está protegido. Para uma melhor percepção deste conceito apresenta-se de seguida a equação em causa e a figura que representa esta protecção.

$$F_{Hz} = F_N - 7 + \Sigma$$

Eq. 12

O parâmetro  $F_N$  representa a frequência nominal, que ao ser introduzido na Eq. 12 fornecerá o valor de *setting* da frequência.

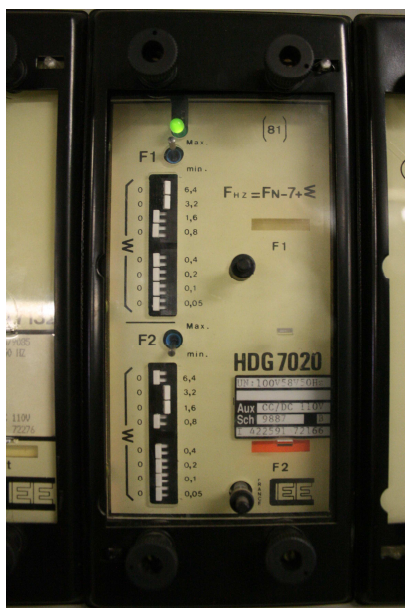


Figura 20 – Protecção HDG 7020.

### 8.12 CEE TTG 7033 – SE21, QE 21-1-1, Cella 1A, Chegada A

Esta protecção tem exactamente as mesmas características da protecção referida em 8.6, apenas com a diferença da TTG 7033 não ter temporizador. Esta característica irá fazer com que a sua reacção a uma falha seja imediata/instantânea, conforme referido no seu manual de instruções [21].



Figura 21 – Protecção TTG 7033.



### **8.13 Schneider Electric SEPAM 15 – SE21, QE 21-2-1, Cela 5A1, SB-CM-1A**

Este é um relé multifunções que agrega num único equipamento várias protecções, um pouco à semelhança do relé multifunções IMM 7990 da CEE. A protecção SEPAM 15 é programada através dos seus botões acessíveis na parte frontal, mas também através de um computador, utilizando um software próprio para o efeito. Com um equipamento deste género torna-se fácil a atribuição dos valores de *setting* e porque tem uma interligação facilitada a um computador, torna-se igualmente fácil a gestão de alarmes e disparos. Outra característica que facilita as operações de manutenção é que os valores apresentados no pequeno mostrador ou são os valores “reais” de *setting* ou estão em percentagem da grandeza que se está a proteger. Não há necessidade de aplicar qualquer transformação e/ou equação para indicar ao relé de protecção o valor que ele deve proteger. Se, por exemplo, o valor de subtensão de 2,5 kV for apresentado no mostrador, este significará exactamente 2,5 kV como valor a partir do qual a protecção actua. Os manuais de instruções deste equipamento fornecem as instruções necessárias para a correcta selecção dos *settings* assim como as gamas de protecção [22][23].



Figura 22 – Protecção SEPAM 15.

### **8.14 Schneider Electric SEPAM 41 – SE21, QE 21-2-1, Cela 2B1, SB-CM-1B**

A protecção eléctrica SEPAM 41 é uma evolução da SEPAM 15, falada anteriormente. As mudanças de um equipamento para o outro são só

praticamente notadas a nível de dimensões e no mostrador, que nesta versão é de maiores dimensões e com um grafismo que facilitará a consulta dos valores de *setting*.



Figura 23 – Protecção SEPAM 41.

### 8.15 CEE AMS 7001/7002

Esta não é uma protecção eléctrica na total ascensão da palavra. Este equipamento é um dispositivo de controlo, automação e medida, em que a sua finalidade é obter várias medidas da rede e em certas situações para que está programado tomar algumas acções. Para isso recorre a uma linguagem de programação própria e com auxílio a um microprocessador executa todas as suas tarefas em tempos muito reduzidos [24]**Erro! A origem da referência não foi encontrada..**

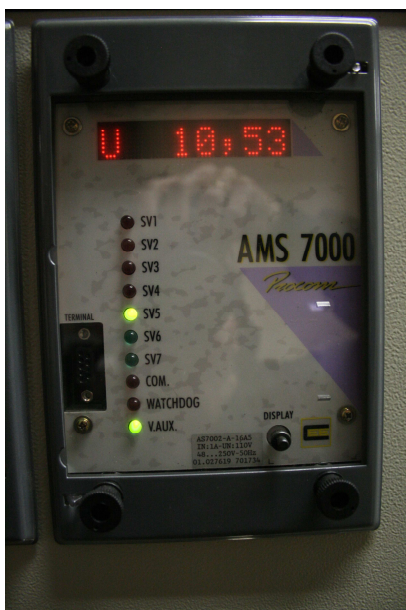


Figura 24 – AMS 7002.



Figura 25 – AMS 7001.

### 8.16 ABB SPAJ 141C – SE24, QE 24-1-1, Cella 4A, TR24-2-1-A

O relé de sobrecorrente e falha à terra SPAJ 141C é um relé multifunções no qual é possível definir dois níveis de protecção (alarme e disparo) para a falha de sobrecorrente (sobrecarga e curto-circuito) e para a falha à terra.

Os *settings* obtidos através do mostrador digital têm de ser multiplicados pela corrente nominal da protecção ( $I_N$ ) e pela relação transformação do TI para se obter o valor real que o equipamento a ser protegido se encontra abrangido. Este é também um relé com temporizadores, significando que a protecção só actuará se o defeito persistir depois de decorrer o tempo previsto do temporizador.

As protecções da marca ABB, encontradas nas subestações da Refinaria, são normalmente modulares, encontrando-se junto ao módulo principal pelo menos um módulo adicional. Os módulos adicionais irão definir as características e funcionalidades da protecção eléctrica.

As funções *SGF*, *SGB* e *SGR*, são funções descritas no manual de instruções ([25][26]) que definem as gamas, principalmente as de temporização, as protecções que se encontram activas ou não no relé multifunções, entre outras características.



Figura 26 – Protecção SPAJ 141C.

### 8.17 ABB SPAU 130C – SE24, QE 24-1-1, Cella 2A, Chegada A

O relé multifunções SPAU 130C é um relé trifásico de sobretensão e subtensão. Juntamente com o módulo SPCU 3C14 é possível programar os valores de *setting* com os mini interruptores (SGR e SG1) e os vários potenciômetros como ilustra a Figura 27.

A programação e consulta de valores é facilitada pela forma relativamente fácil de interacção e recorrendo ao manual de instruções [27] esta tarefa torna-se mais rápida.



Figura 27 – Protecção SPAU 130C.

### 8.18 ABB SPAM 150C – SE24, QE 24-2-1, Cela 6A, AL-PM-13-A

Caracteriza-se por ser um relé de protecção de motores. Este relé multifunções reúne num único equipamento a protecção de sobrecarga térmica, sobrecarga, curto-circuito e falha à terra. Tal como as protecções ABB referidas anteriormente, também esta tem um módulo secundário que define as suas funções (SPCJ 4D34). O modo de atribuição dos valores de *setting* e sua leitura é também igual às protecções descritas acima.

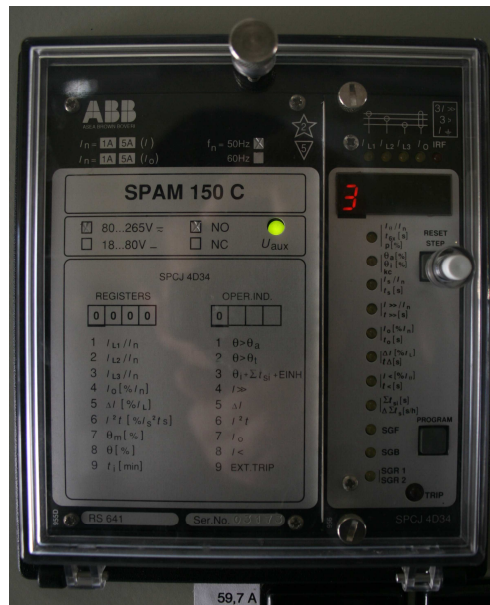


Figura 28 – Protecção SPAM 150C.

### 8.19 ABB SPAE 010 – SE24, QE 24-2-1, Cela 2A, TR24-2-1-A

É descrito como sendo um relé de protecção diferencial de falha à terra de alta impedância. É aplicado em protecção de motores, geradores e transformadores.

Se até aqui, as protecções diferenciais analisadas/encontradas na Refinaria utilizavam a corrente como grandeza de medição/comparação, a protecção SPAE 010 usa a tensão como grandeza de medição/comparação. Através de um único potenciómetro colocado na parte frontal do equipamento, atribui-se o único valor de *setting* programável.





Figura 29 – Protecção SPAE 010.

## 8.20 ALSTOM GEMSTART 2 – SE23, QE23-3, Cela 4A1, AR-XM-4L

O GEMSTART 2 é uma unidade com microprocessador adequada para a protecção, controlo e monitorização de motores com arranques directos, estrela-triângulo, autotransformador, arranque suave, etc. A aplicabilidade deste relé de protecção estende-se a sistemas trifásicos e monofásicos de baixa tensão. As protecções oferecidas por este tipo de equipamento são:

- Sobrecarga trifásica;
- Protecção monofásica;
- Subcorrente;
- Falha à terra;
- Temperatura;

Segundo os dados recolhidos e mostrados no Anexo A, o relé de protecção GEMSTART 2 tem uma forma de apresentação dos valores de *setting* relativamente diferente dos relés apresentados até agora. Para aceder aos valores de *setting* é usada uma consola externa que é ligada à parte frontal da protecção. Os dados apresentados na consola são:

- CURVE – Corresponde ao número da curva de disparo. Isto não é mais do que uma programação previamente feita do modo de “ reacção ” da protecção a sobrecargas em função da máquina que está a proteger, conforme explicado no seu manual de instruções [28].
- CURT TRANS – Corrente do primário do TI;

- FLC (*Full Load Current*) – Corrente de carga maxima;
- START LVL – Corrente de arranque do motor como percentagem de FLC;
- Max ST TIME – Tempo máximo de arranque, definido em segundos
- ALC (*Actual Load Current*)– Corrente de carga actual, definida como percentagem de FLC.

As gamas para todos estes *settings* poderão ser obtidas no seu manual de instruções.



Figura 30 – Protecção GEMSTART 2.

## 9. Programa de cálculo

Pretendeu-se com este programa de cálculo criar um pacote de software (em desenvolvimento) que conseguisse de forma rápida e simples calcular os valores para os quais as protecções deverão ser programadas para evitar danos nos equipamentos.

Partiu-se do princípio que para qualquer cálculo estariam apenas disponíveis as variáveis recolhidas no levantamento das características técnicas dos consumidores, ou seja, o levantamento presente no *Anexo B*. Após uma pesquisa exaustiva em toda a bibliografia referenciada nesta tese, conclui-se que seria bastante difícil efectuar os cálculos de todas as protecções inicialmente previstas. O problema reside na falta de informação concreta, quer nos livros, quer nas normas IEC a que tive acesso sobre a forma de calcular as protecções. É comum encontrar informação a comentar a importância de ter boas protecções e que os cálculos são parte fundamental, mas sem nunca referir como alcançar os valores mais assertivos.

A informação mais completa sobre esta temática foi encontrada em manuais técnicos da ABB, Schneider Electric, assim como na norma IEC60909 [29][30]. No entanto, toda a informação encontrada está relacionada com o cálculo das correntes de curto-circuito.

Tendo em conta estas limitações, o programa foi desenvolvido, na medida do possível, de forma a dar uma resposta rápida e precisa. Este é um programa que não termina com a conclusão desta tese, pois será objecto de constantes actualizações até que se cumpra o objectivo mais alargado de calcular os vários tipos de protecções e para vários tipos de equipamentos. Na *Figura 31* está representada a estrutura do programa, estando assinaladas a cinzento as partes do programa que estão por desenvolver.

Como se pode ver pelas imagens seguintes, quando o programa estiver em pleno funcionamento terá a capacidade de calcular os mais variados valores de defeitos para motores, geradores e transformadores.



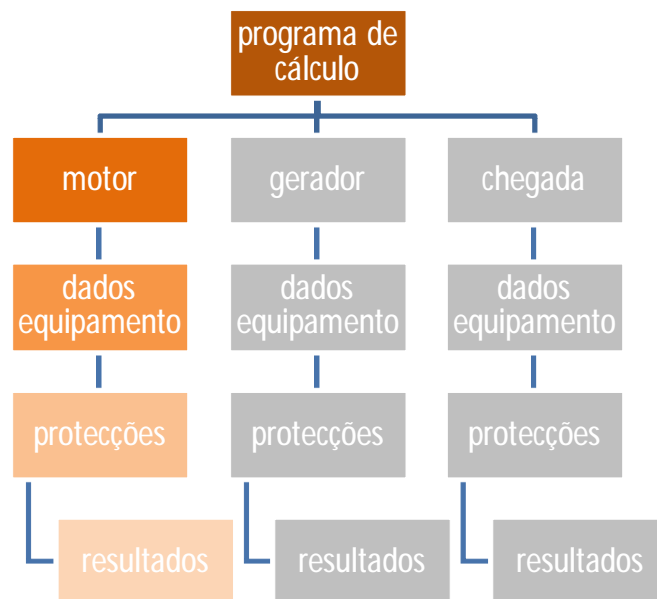


Figura 31 – Estrutura do programa

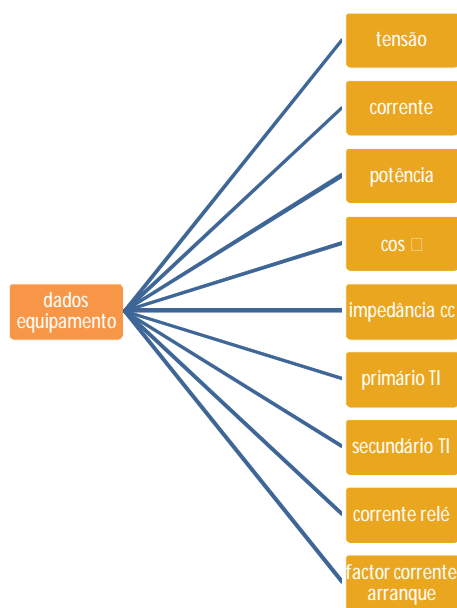


Figura 32 – Dados do equipamento (motor)

Na figura anterior é possível ver quais os dados do motor que serão pedidos ao utilizador para que seja possível efectuar os cálculos correctamente.

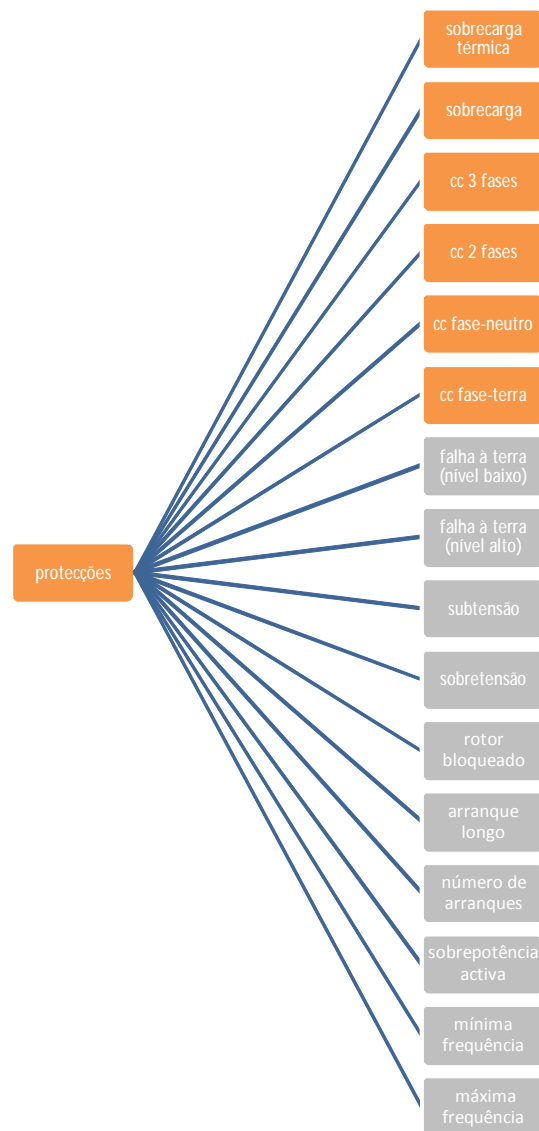


Figura 33 – Protecções (motor)

Todas as protecções assinaladas a cinzento ainda não estão disponíveis nesta versão do programa de cálculo.



Figura 34 – Programa de cálculo – Menu Principal.

Em futuras versões do programa fará os cálculos para geradores e transformadores.

Figura 35 – Programa de cálculo – Características do Motor.

Nesta janela é requerido ao utilizador que introduza todos os dados relativos ao equipamento. Deverá ter-se em atenção às unidades e ter noção que os valores pedidos são os valores nominais.



Figura 36 – Programa de cálculo – Selecção das protecções.

Nesta fase ainda não estão disponíveis todos os cálculos para as protecções. Neste momento, conforme se pode observar na *Figura 36*, apenas estão disponíveis 6 tipos de cálculos de protecção. Os cálculos de curto-circuito foram considerados para redes trifásicas, mas em que poderão ocorrer as falhas tanto entre as 3 fases, como entre 2 fases, fase e o neutro ou fase e terra.

As seguintes equações foram utilizadas para efectuar os cálculos das falhas citadas acima [29]:

$$I_{th} = I_n \times \left( \frac{TI_2}{TI_1 \times I_r} \right) \quad \text{Eq. 13}$$

$$I_{>} = \frac{(I_n \times f_{ln})}{2} \quad \text{Eq. 14}$$

$$I_{SC3} = \frac{U/\sqrt{3}}{Z_{SC}} \quad \text{Eq. 15}$$

$$I_{SC2} = \frac{U}{2 \times Z_{SC}} \quad \text{Eq. 16}$$

$$I_{SC1} = \frac{U/\sqrt{3}}{Z_{SC} + Z_{ln}} \quad \text{Eq. 17}$$

$$I_{SC0} = \frac{U/\sqrt{3}}{Z_{SC} + Z_0} \quad \text{Eq. 18}$$

$$Z = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Eq. 19

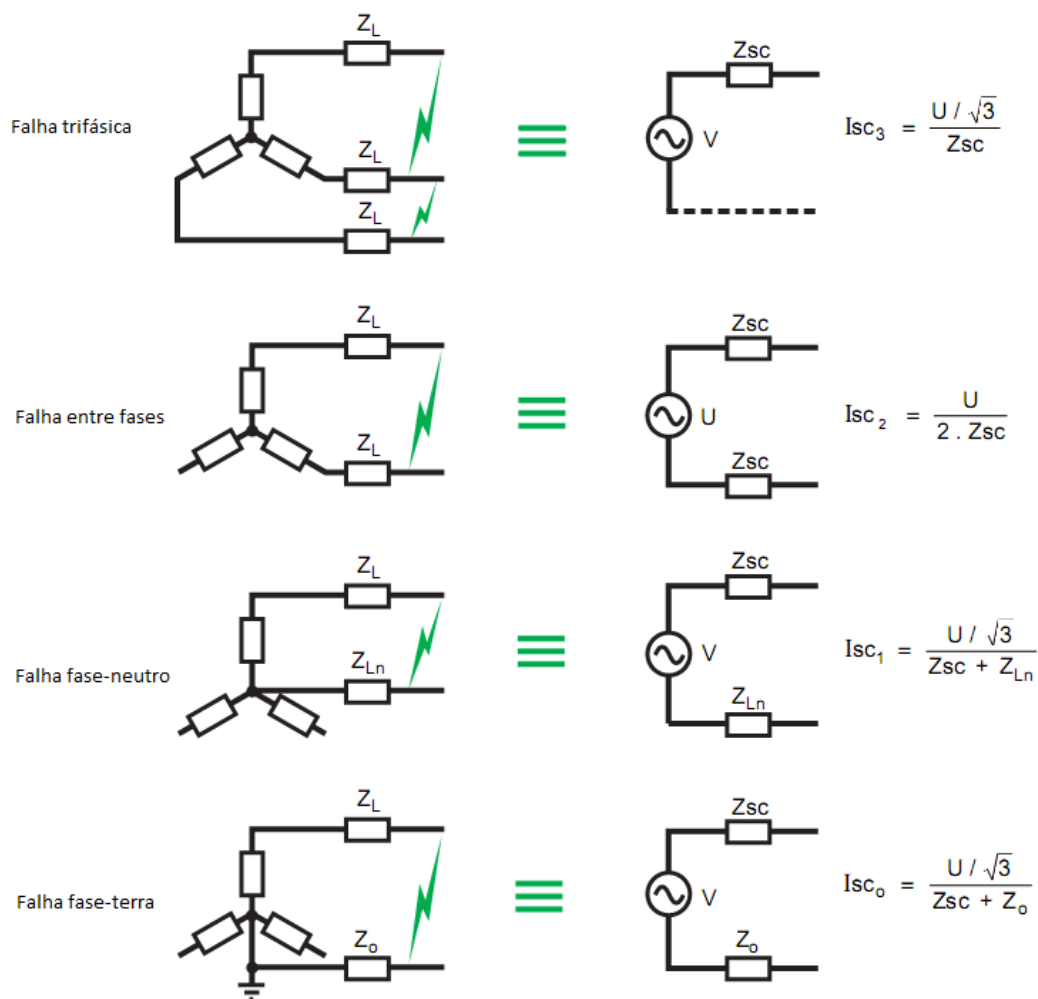


Figura 37 – Várias correntes de curto-circuito.



Figura 38 – Programa de cálculo – Resultados.

## 10. Comentários e Conclusões

Para uma empresa como a Refinaria de Sines, assim como para a indústria em geral, o uso de uma rede de distribuição de energia eléctrica de média e alta tensão implica obrigatoriamente um grande investimento em protecções eléctricas. Estas, desde que bem configuradas, em conjunto com o departamento de manutenção são responsáveis pelo bom funcionamento dos equipamentos e integridade de pessoas e bens.

Para a Refinaria é primordial a segurança a todos os níveis. Além da formação em segurança que todos os trabalhadores estão sujeitos aquando da sua admissão na empresa, há uma grande preocupação com a segurança dos trabalhadores no dia-a-dia, e isso faz-se notar até nas protecções eléctricas dos diversos equipamentos. Quer haja um contacto directo ou indirecto num equipamento eléctrico ou num armário que tenha um quadro eléctrico, um transformador, ou qualquer outro equipamento, há sempre garantias que as pessoas estarão protegidas.

Embora exista uma tendência por parte de algumas empresas em pensar apenas nos custos sem pensar nos benefícios, é notório que o custo inicial (normalmente bastante avultado) para criar um sistema que proteja eficazmente uma rede de média e alta tensão, terá um retorno quase imediato a partir do momento em que o sistema de protecção tenha funcionado eficazmente pela primeira vez. Um pequeno defeito na rede poderá propagar a vários equipamentos, podendo, no extremo, parar toda uma unidade fabril ou mesmo toda a fábrica. Uma paragem não programada devido a uma avaria num equipamento não protegido acarreta, além dos custos de reparação do equipamento afectado (caso tenha reparação possível), também o custo de inoperância de todo o sector afectado.

Contudo o mais importante será a preservação da vida humana, e mais uma vez as protecções eléctricas assumem o papel principal neste intento.

O sector das protecções eléctricas está em constante evolução, tentando acompanhar todas as novas tecnologias, adaptando-as ou criando soluções específicas para o meio industrial. Hoje em dia já é possível programar os mais variados tipos de protecções através de um computador e de forma remota aceder em tempo real a todas as variáveis que estão a ser medidas e ao histórico de todos os alarmes e/ou disparos efectuados. A evolução das protecções eléctricas é visível nas subestações analisadas, onde é possível ver várias tecnologias distintas a funcionar na mesma subestação, embora esta seja uma situação que não ocorra com muita frequência. O desejável será ter equipamentos com tecnologias idênticas para otimizar a compatibilidade e fiabilidade. Alguns manuais de instruções de equipamentos mais antigos não foram possíveis de encontrar nem na internet nem nas subestações onde estavam instaladas, como é o caso das protecções CEE CWS 7038 e BBC DLN 910, equipamentos que estão em vias de ser substituídos.

É possível encontrar algumas soluções tecnologicamente avançadas em serviço nas várias subestações da Refinaria, que facilitam a monitorização dos equipamentos e optimizam a rede de uma forma geral.

Os objectivos inicialmente propostos para este trabalho, como já foi comentado, tiveram de ser alterados. Tudo foi feito para que os objectivos fossem cumpridos e que esta tese tivesse um valor acrescentado para a empresa, na medida em que os levantamentos efectuados pudessem detectar algumas anomalias ou situações menos correctas, passíveis de serem corrigidas antes que pudessem influenciar a performance dos equipamentos.

Do grande volume de dados recolhidos (mais de 1000 motores, várias dezenas de modelos de protecções e milhares de valores de *settings*) e documentados em anexo, regra geral, não foram encontrados valores irregulares que pusessem em causa pessoas e bens. As únicas excepções foram, ao efectuar o levantamento das características técnicas dos consumidores, dois cabos de terra que se encontravam desligados dos equipamentos e que por esse motivo não cumpriam as normas de segurança inicialmente previstas, situação que foi reportada e corrigida de imediato.

O programa de cálculo, logo que esteja na sua versão final será uma mais-valia para a Refinaria, porque a empresa não detém nenhuma ferramenta semelhante. Isto permitirá que na eventualidade de uma acção de manutenção que faça com que os valores de *setting* se percam ou na substituição por outro relé de protecção se tenha sempre acessíveis os valores de *setting* adequados para determinada máquina, bastando para isso a introdução de alguns dados da própria máquina e da rede em que está inserida.

O Estágio Profissional proporcionou-me o contacto com a realidade industrial e ajudou a cimentar conhecimentos previamente adquiridos na universidade. Foi uma agradável forma de aprender um pouco de tudo relacionado com o tema da tese, mas também ter contacto com outros temas, alguns abordados na universidade, e ficar a saber como é que se passa da teoria à prática.

Garantidamente que o Estágio Profissional que me foi concedido na Refinaria será um alicerce muito importante para a minha carreira profissional. As primeiras impressões e experiências que tive ao longo dos 6 meses de estágio não podiam ser mais positivas. Tenho a certeza que este estágio contribuiu para a minha formação profissional e também pessoal.



## 11. Bibliografia

- [1] *Practical Power Systems Protection*, L. G. Hewitson, Mark Brown, Ramesh Balakrishnan, Elsevier, ISBN: 0750663979, 2004
- [2] *Protective Relaying – Principles and Applications*, J. Lewis Blackburn, Thomas J. Domin, Third Edition, CRC Press, ISBN – 13: 9781574447163, 2006
- [3] *Electric Power Engineering Handbook – Power System Stability And Control*, Leonard L. Grigsby, Second Edition, CRC Press, ISBN – 13: 9780849392917
- [4] *Sistemas de Protecção de Redes de Energia Eléctrica*, EDP – Electricidade de Portugal, Órgão Central Formação
- [5] *Protection of Electrical Networks*, Christophe Prévé, ISTE Ltd, ISBN – 13: 9781905209064, 2006
- [6] *Electrical Engineer's Portable Handbook*, Robert B. Hickey, McGraw-Hill, 2004
- [7] *Protection of Industrial Power Systems*, T. Davies, Second Edition, Newnes, ISBN – 13: 9780750626620, 1996
- [8] *Protective Relaying – Theory and Applications*, Walter A. Elmore, Second Edition, Marcel Dekker Inc.
- [9] *Dependent or independent time overcurrent relays: ITG series 5/6, ITG 7205, ITG 7266*, CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.
- [10] *Sensitive zero sequences relays supplied for a ring CT: ITH 7111*, CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.
- [11] *Trip relays with mechanical lock-out in modular case: RAD 7000, RAD 7004*, CEE, Berkshire: CEE Relays Ltd
- [12] *Motor protection relays: IMM 7990*, CEE, Berkshire: CEE Relays Ltd
- [13] *Digital motor protections: IMM 7000*, CEE, Berkshire: CEE Relays Ltd

- [14] *The IMM motor protection family*, CEE, Berkshire: CEE Relays Ltd
- [15] *Independent time directional overcurrent relays: ITD 7100, ITD 7112*, CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.
- [16] *Machine differential protection relay: DTM 7033*, CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.
- [17] *Temperature supervision relay: STEP 7000*, CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.
- [18] *Active or reactive power relays: WTG 7100, WTG 7132*, CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.
- [19] *Instructions for setting, commissioning and testing power relays: WTG 7100, , CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.*
- [20] *Frequency relay: HDG 7020*, CEE, Itália: CEE Italiana S. r. l.
- [21] *Instantaneous or definite time voltage relays: TTG 7000/7100, TTG 7033, TTG 7111, TTG 7133*, Berkshire: CEE Relays Ltd
- [22] *Electrical network protection: Sepam 15/ Sepam series 40 Substituion Manual*, Merlin Gerin, Schneider Electric Industries SAS, Grenoble: Deux Ponts (2002).
- [23] *Protection et commande: Sepam 15 unité de protection et de controle commande numérique programmable*, Merlin Gerin, Schneider Electric Industries SAS, Grenoble: Repro Express.
- [24] *Digital Automation Measuring and control Devices: AMS 7000*, CEE, Berkshire: CEE Relays Ltd
- [25] *SPAJ 141 C Overcurrent and earth-fault: User's manual and Technical description*, ABB Oy, Finlândia: Substation Automation. (2002)
- [26] *SPAJ 141 C Combined Overcurrent and Earth-fault Relay: Product Guide*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation. (2002)
- [27] *SPAU 130 C Three-phase overvoltage and undervoltage relay: User's manual and Technical description*, ABB Oy, Finlândia: Substation Automation.

- [28] *GEMSTART 2: Technical Manual*, GECELEC Industrial Controls
- [29] *Cahier technique no. 158 – Calculation of short-circuit currents*, B. de Metz-Noblat, F. Dumas, C. Poulain, Schneider Electric, 2005.
- [30] *International Standard IEC 60909*, International Electrotechnical Commission, First edition, 2001
- [31] *Short Circuit in Power Systems – A Practical Guide to IEC 60909*, Ismail Kasikci, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., ISBN: 3527304827, 2002
- [32] *Electrical network protection: Sepam series 20, 40, 80, Catalogue 2007*, Merlin Gerin, Schneider Electric Industries SAS, França (2007).
- [33] *General characteristics of D-type relay modules: User's manual and Thechnical description*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation.
- [34] *SPAJ 140 C Overcurrent and earth-fault: User's manual and Technical description*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation.
- [35] *SPAM 150 C Motor protection relay: User's manual and Thechnical description*, ABB Oy, Finlândia: Substation Automation.
- [36] *SPAE 010,011 High Imoedance Protection Relay:User's manual and Thechnical description*, ABB Oy, Finlândia: Substation Automation.
- [37] *Relay Settings for a Motor with Power Factor Capacitor: Application and Settings Guide*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation, (2006).
- [38] *Calculation of the Current Transformer Accuracy Limit Factor: Application Note*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation, (2004).
- [39] *Current Transformer Requirements for Non-Directional Overcurrent Protection: Application Note*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation, (2004).
- [40] *Stabilizing Resistor in Motor Earth-Fault Protection: Application Note*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation, (2005).
- [41] *Contactora Controlled Motor Drives CT Requirements and Protection*, ABB Oy, Finlândia: Distribution Automation, (2006).

## **Anexo A – Levantamento dos valores de *setting* das protecções eléctricas**

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REG. NÍVEL			REG. TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
7A TR 23-3A		88		100/5A	ITG 7266	51	Relé de sobrecorrente (3 fases)	I>: 0,5-2In	t I>: 0,05-3s			1	150A		0,5	0,55s	
						50	► Fases - nível baixo	I>>: 2-25In	t I>>: 0,05-1,6s			12	1250A		0	0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			1	1A		0,1	0,10s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
6A TR 21 -2-1A		182		200/5A	AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1I)										
					ITG 7266	51	Relé de sobrecorrente (3 fases)	I>: 0,5-2In	t I>: 0,05-3s			1,5	400A		0,75	0,80s	
						50	► Fases - nível baixo	I>>: 2-25In	t I>>: 0,05-1,6s			17	3500A		0	0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			1	1A		0,1	0,10s	
5A TR 21-3-2A		116		200/5A	RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1I)										
					ITG 7266	51	Relé de sobrecorrente (3 fases)	I>: 0,5-2In	t I>: 0,05-3s			0,7	240A		0,95	1,00s	
						50	► Fases - nível baixo	I>>: 2-25In	t I>>: 0,05-1,6s			10	2100A		0	0,05s	
4A TR 21 -3-3A		116		200/5A	ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			2	2A		0,2	0,20s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1I)										
					ITG 7266	51	Relé de sobrecorrente (3 fases)	I>: 0,5-2In	t I>: 0,05-3s			1	300A		0,95	1,00s	
3A TR 21-3-1A		116		200/5A		50	► Fases - nível baixo	I>>: 2-25In	t I>>: 0,05-1,6s			10	2100A		0	0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			2	2A		0,2	0,20s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					AMS 7000		Control & Measuring Device (1U+1I)										
2A FC-M/G-1		634		800/5A	IMM 7990	49	Relé multifunções de protecção motor	Ith: 0,4-1,2In	Taqueo: 4-32min			0,75	600A		4	4min	
						48	► Sobrecarga térmica	Id: 3-10,5Ith	Tarefa: 4-32min			6	3600A		60	60,00s	
						51LR	► Arranque demasiado longo	2,5Ith ou 4Ith	Td: 2-60s			2,5	1500A				
						50	► Rotor bloqueado	1,4Id	1 ou 4s			ON	5040A				
						46	► Curto-circuito	I↓>: 0,2 ou 0,5Ith	0,08s			0,5	300A				
						51N	► Desequilíbrio, perda de fase	I0>: 0,1-0,4In	t: 15-60min			0,3	567A				
						48	► Falha de terra	N: 1-4	3s			1	1				
						66	► Autorização de arranque	0,15Ith < I < 0,4Ith				2			0,3	0,30s	
						37	► Limitação número de arranques					75%	7,5kV		1,6	1,60s	
							► Desferragem					120%	12,0kV		3	3,00s	
						67N	Relé de falha à terra (direccional)	I0>: 0,05-0,2In	t I0>: 0,3-3s								
						27	Subtensão (3 fases)	U<: 50-100% Un	t U<: 0,3-3s								
						59	Relé de sobretensão	U>: 100-150% Un	t U>: 0,3-3s								
							Aux trip with 4 H/R contacts and H/R flag										
2A FC-M/G-1		634		750/1	DTM 7033		Control & Measuring Device (1U+1I)										
						87G	Protecção Diferencial Gerador	Id>: 2-14% In				14,0%	105A				
							► Máxima intensidade do fusível	Kr: 2-20% In				19,0%	142,5A				
							► Dessensibilização										
						49	Temperatura	20-200°C					120				
							► Alarme						180				
							► Disparo										
						38	STEP 7040										
						32P	Relé de subpotência (activa)	10-40% Pn	t (P<): 0,3-3s			27%	3,7MVA		3	3,00s	
						32P	Relé de sobrepotência (activa)	40-120% Pn	t (P>): 0,3-3s			79%	10,9MVA		1	1,00s	
2A FC-M/G-1		634		800/5A	WTGA 7132		Relé protecção de frequência	43-55,7Hz				4,8	47,8				
						81	► Mínima frequência					9,6	52,6				
2A FC-M/G-1		634		10000/100V	WDGA 7132		► Máxima frequência										
							CWS 7000										

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
1A CHEGADA A		600		10000/100V	TTG 7133	27	Subtensão (3 fases)	U<: 50-100% Un	t U<: 0,3-3s			60%	6,kV		2,4	2,40s	
					TTG 7033	27R	Tensão remanescente	U<: 50-100% Un				95%	9,5kV		-		
				800/5A	ITG 7266	51 50	Relé de sobrecorrente (3 fases) ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto	I>: 0,5-2In I>>: 2-25In	t I>: 0,05-3s t I>>: 0,05-1,6s			0,4 5,5	720A 6000A		0,75 0,35	0,80s 0,40s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					DLN 910		Proteção diferencial										
C1 ACOPLAMENTO				10000/100V	TTG 7133	27	Subtensão (3 fases)	U<: 50-100% Un	t U<: 0,3-3s			95%	9,5kV		0,3	0,30s	
					TTG 7033	27R	Tensão remanescente	U<: 25-50% Un				25%	2,5kV		-		
					AMS 7001		Control Device (2U)										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1)										
C2 FECHO BARRAS 1B CHEGADA B		600		10000/100V	TTG 7133	27	Subtensão (3 fases)	U<: 50-100% Un	t U<: 0,3-3s			95%	9,5kV		0,3	0,30s	
					TTG 7033	27R	Tensão remanescente	U<: 25-50% Un				25%	2,5kV		-		
				10000/100V	TTG 7133	27	Subtensão (3 fases)	U<: 50-100% Un	t U<: 0,3-3s			60%	6,kV		2,4	2,40s	
					TTG 7033	27R	Tensão remanescente	U<: 50-100% Un				95%	9,5kV		-		
				800/5A	ITG 7266	51 50	Relé de sobrecorrente (3 fases) ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto	I>: 0,25-2In I>>: 2-25In	t I>: 0,05-3s t I>>: 0,05-1,6s			0,4 5,5	720A 6000A		0,75 0,35	0,80s 0,40s	
2B TR 21-2-1B		182			RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					DLN 910		Proteção diferencial										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1)										
				200/5A	ITG 7266	51 50	Relé de sobrecorrente (3 fases) ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto	I>: 0,5-2In I>>: 2-25In	t I>: 0,05-3s t I>>: 0,05-1,6s			1,5 17	400A 3800A		0,75 0	0,80s 0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			1			0,1	0,10s	
3B TR 21-3-2B		116			RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1)										
				200/5A	ITG 7266	51 50	Relé de sobrecorrente (3 fases) ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto	I>: 0,5-2In I>>: 2-25In	t I>: 0,05-3s t I>>: 0,05-1,6s			0,7 10	240A 2400A		0,95 0	1,00s 0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			2			0,4	0,40s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
4B TR21-3-3B		116			AMS 7000		Control & Measuring Device (1U+1)										
				200/5A	ITG 7266	51 50	Relé de sobrecorrente (3 fases) ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto	I>: 0,5-2In I>>: 2-25In	t I>: 0,05-3s t I>>: 0,05-1,6s			0,7 10	240A 2400A		0,95 0	1,00s 0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			2			0,2	0,20s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1)										
5B TR 21-3-1B		116		200/5A	ITG 7266	51 50	Relé de sobrecorrente (3 fases) ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto	I>: 0,5-2In I>>: 2-25In	t I>: 0,05-3s t I>>: 0,05-1,6s			0,7 10	240A 2400A		0,95 0	1,00s 0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			2			0,4	0,40s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					AMS		Control & Measuring Device (1U+1)										
					AMS		Control & Measuring Device (1U+1)										
6B TR 23-3B		88		200/5A	ITG 7266	51 50	Relé de sobrecorrente (3 fases) ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto	I>: 0,5-2In I>>: 2-25In	t I>: 0,05-3s t I>>: 0,05-1,6s			1 12	300A 2800A		0,5 0	0,55s 0,05s	
					ITH 7111		Sensitive Definite Time Earth Fault	I0>: 1-4A	t I0>: 0,1-0,4s			2			0,2	0,20s	
					RAD 7004		Aux Trip with 4 H/R Contacts and H/R flag										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1)										
					AMS 7002		Control & Measuring Device (1U+1)										

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5A1 SB-CM-1A		58			SEPAM15	51N 27 66  49 51LR 48 46	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Rotor bloqueado ▶ Arranque demasiado longo ▶ Desiquilíbrio, perda de fase	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 - S1: 50-200% S2: 50-200% 2,5 Is (fixo) 2,5 Is (fixo) 0,05-20In	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora - CST: 5-120min - LT: 0,5-655s ST: 0,5-655s 0,1-655s	F15 32, F34, F36 F42 F42		2 2,3 3 2 - 80% 100%	2A 2,3kV 3 2 - 46,4A 58,0A		0,1 0,05 - - 5 - - 1 3 2	0,10s 0,05s - - 5min - - 1s 3s 2s	
5A2 VB-PM-1B		60,1			SEPAM15	51N 27 66  49 51LR 48 46	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Rotor bloqueado ▶ Arranque demasiado longo ▶ Desiquilíbrio, perda de fase	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 - S1: 50-200% S2: 50-200% 2,5 Is (fixo) 2,5 Is (fixo) 0,05-20In	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora - CST: 5-120min - LT: 0,5-655s ST: 0,5-655s 0,1-655s	F15 32, F34, F36 F42 F42		2 2,3 3 2 - 80% 100%	2A 2,3kV 3 2 - 48,1A 60,1A		0,1 0,05 - - 5 - - 1 3 2	0,10s 0,05s - - 5min - - 1s 3s 2s	
4A1 VV-CM-2		55			SEPAM15	51N 27 66  49 51LR 48 46	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Rotor bloqueado ▶ Arranque demasiado longo ▶ Desiquilíbrio, perda de fase	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 - S1: 50-200% S2: 50-200% 2,5 Is (fixo) 2,5 Is (fixo) 0,05-20In	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora - CST: 5-120min - LT: 0,5-655s ST: 0,5-655s 0,1-655s	F15 32, F34, F36 F42 F42		2 2,3 3 2 - 80% 100%	2A 2,3kV 3 2 - 44,0A 55,0A		0,1 0,05 - - 15 - - 1 15 15	0,10s 0,05s - - 15min - - 1s 15s 15s	
4A2 VV-PM-3B		110			SEPAM15	51N 27 66  49 51LR 48 46	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Rotor bloqueado ▶ Arranque demasiado longo ▶ Desiquilíbrio, perda de fase	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 - S1: 50-200% S2: 50-200% 2,5 Is (fixo) 2,5 Is (fixo) 0,05-20In	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora - CST: 5-120min - LT: 0,5-655s ST: 0,5-655s 0,1-655s	F15 32, F34, F36 F42 F42		2 2,3 3 2 - 80% 100%	2A 2,3kV 3 2 - 88,0A 110,0A		0,1 0,05 - - 5 - - 1 3 2	0,10s 0,05s - - 5min - - 1s 3s 2s	
3A1 AR-PM-21B		122	Display defeituoso - sem possibilidade de retirar leituras		SEPAM 41	49 50 51N  67N  27S 81H	Relé Multifunções ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Temperatura máxima do equipamento ▶ Sobrecorrente ▶ Falha à terra  ▶ Falha à terra (direccional)  ▶ Subtensão (fase-neutro) ▶ Sobre frequência	S1: 50-300% S2: 0-100% 60-200°C I>>: 0,1-24In I0>: 0,1-15In0 Is0: 0,1-15In0 Vs0: 2-80% Un -45° até 90°  U<: 5-100% Vnp 50-55Hz	T1: 1-600min T2: 5-600min - t (I>>): 0,05-300s t (I0>): 0,05-300s t(Is0): 0,05-300s -  t (U<): 0,05-300s 0,1-300s						- -	- -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO			
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ	
3A2 VV-PM-5B		45			SEPAM15	51N 27 66  49 51LR 48 46	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Rotor bloqueado ▶ Arranque demasiado longo ▶ Desequilíbrio, perda de fase	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 - S1: 50-200% S2: 50-200% 2,5 Is (fixo) 2,5 Is (fixo) 0,05-20In	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora - CST: 5-120min - LT: 0,5-655s ST: 0,5-655s 0,1-655s	F15 32, F34, F36 F42 F42		2 2,3 3 2 - 80% 100%	2A 2,3kV 3 2 - 36,0A 45,0A		0,1 0,05 - - 5 - - 1 3 2	0,10s 0,05s - - 5min - - 1s 3s 2s		
2A1 VB-PM-2B		110			SEPAM15	51N 27 66  49 51LR 48 46	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Rotor bloqueado ▶ Arranque demasiado longo ▶ Desequilíbrio, perda de fase	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 - S1: 50-200% S2: 50-200% 2,5 Is (fixo) 2,5 Is (fixo) 0,05-20In	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora - CST: 5-120min - LT: 0,5-655s ST: 0,5-655s 0,1-655s	F15 32, F34, F36 F42 F42		999 0 3 2 - 80% 100%	999kA 0V 3 2 - 88,0A 110,0A		0,2 0,05 - - 5 - - 1 3 1	0,20s 0,05s - - 5min - - 1s 3s 1s		
2A2 BUS CONNECTION																		
A1 CHEGADA A		600		50/1A	ITG 7205		Relé de sobrecorrente	I>: 0,25-2In	t(I>): 0,05-3s			0,3	4A		0,35	0,40s		
					SEPAM 15	50 51N 27	Relé Multifunções ▶ Sobrecorrente ▶ Falha à terra ▶ Subtensão	I>: 0,05-20In I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un	t (I>): 0,05-655s t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s	F15 32, F34, F36		2 4 1,8	2kA 4A 1,8kV		0,45 0,4 2	0,45s 0,40s 2,00s		
C1 ACOPAMENTO					TTG 7133 TTG 7033 SEPAM 15	27	Subtensão (3 fases) Tensão remanescente Relé Multifunções (apenas display de informação)	U<: 50-100% Un U<: 25-50% Un	t U<: 0,3-3s -			95% 25%	2,85kV 0,75kV		0,3	0,30s		
C2 FECHO BARRAS					TTG 7133 TTG 7033	27	Subtensão (3 fases) Tensão remanescente	U<: 50-100% Un U<: 25-50% Un	t U<: 0,3-3s -			95% 25%	2,85kV 0,75kV		0,3	0,30s		
B1 CHEGADA B				50/1A	ITG 7205		Relé de sobrecorrente	I>: 0,25-2In	t(I>): 0,05-3s			0,3	4A		0,35	0,40s		
					SEPAM 15	51 50 51N 27	Relé Multifunções ▶ Sobrecorrente (nível alto) ▶ Sobrecorrente (nível baixo) ▶ Falha à terra ▶ Subtensão	I>: 0,05-20In I>: 0,4-1,3In I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un	t (I>): 0,05-655s t (I>): 0,1-4s t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s	F15 32, F34, F36		2 0,83 4 1,8	2kA 0 4A 1,8kV		0,45 1 0,4 2	0,45s 1s 0,40s 2,00s		
2B1 SB-CM-1B		58			SEPAM 41	49  50 51N  67N  27S 81H	Relé Multifunções ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Temperatura máxima do equipamento ▶ Sobrecorrente ▶ Falha à terra  ▶ Falha à terra (direccional)  ▶ Subtensão (fase-neutro) ▶ Sobre frequência	S1: 50-300% S2: 0-100% 60-200°C I>: 0,1-24In I0>: 0,1-15In Is0: 0,1-15In Vs0: 2-80% Un -45° até 90°  U<: 5-100% Vnp 50-55Hz	T1: 1-600min T2: 5-600min - t (I>): 0,05-300s t (I0>): 0,05-300s t (Is0): 0,05-300s -  t (U<): 0,05-300s 0,1-300s	ângulo sector	80% 100%  850 2 3 20% 0 86 80%	46,4A 58,0A  850A 2A 3A 600V 0° 86° ???		5 30 - 50 200 200 - - - 1	5min 30min - 50ms 200ms 200ms - - - 1,00s			
2B2 BUS CONNECTION																		



CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO				
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ		
3B1 SS-CM-1B		200	Fab. 1		SEPAM 15	51N 27 66	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 -	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora CST: 5-120min	F15 32, F34, F36 F42 F42		999	999kA		0,1	0,10s			
				49		▶ Rotor bloqueado	S1: 50-200%	-	-			80%	160,0A	-	-				
				51LR		▶ Arranque demasiado longo	S2: 50-200%	-	-			100%	200,0A	-	-				
				48		▶ Desiquilíbrio, perda de fase	2,5 Is (fixo)	LT: 0,5-655s	-										
				46			2,5 Is (fixo)	ST: 0,5-655s	0,1-655s						999	999kA		3	3s
															2	2s			
3B2 VB-PM-2A		110			SEPAM 41	49	Relé Multifunções ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Temperatura máxima do equipamento	S1: 50-300% S2: 0-100% 60-200°C	T1: 1-600min T2: 5-600min -	ângulo sector		80%	88,0A		5	5min			
				50		▶ Sobrecorrente	I>>: 0,1-24In	t (I>>): 0,05-300s	-			100%	110,0A	-	30	30min			
				51N		▶ Falha à terra	Is0: 0,1-15In0	t (I0>): 0,05-300s	-			120	120°C	-	-	-			
							Vs0: 2-80% Un	t (Is0): 0,05-300s	-			850	850	50	50ms				
				67N		▶ Falha à terra (direccional)	-45º até 90º	-	-			2	2A	200	200ms				
						27S	▶ Subtensão (fase-neutro)	U<: 5-100% Vnp	t (U<): 0,05-300s			2%	60V		-	-			
				81H	▶ Sobrefrequência	50-55Hz	0,1-300s	-	0			0º	-	-					
									86			86º	-	-					
									80%			???	-	-					
									53			53Hz	-	-					
4B1 VV-PM-5A		45			SEPAM 15	51N 27 66	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 -	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora CST: 5-120min	F15 32, F34, F36 F42 F42		2	2A		0,1	0,10s			
				49		▶ Rotor bloqueado	S1: 50-200%	-	-			1,8	1,8kV	-	1,5	1,50s			
				51LR		▶ Arranque demasiado longo	S2: 50-200%	-	-			3	3	-	-	-			
				48		▶ Desiquilíbrio, perda de fase	2,5 Is (fixo)	LT: 0,5-655s	-			2	2	-	-	-			
				46			2,5 Is (fixo)	ST: 0,5-655s	0,1-655s			-	-	-	-	-			
												5	5,0A		2	2s			
4B2 VB-PM-1A		60			SEPAM 15	51N 27 66	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 -	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora CST: 5-120min	F15 32, F34, F36 F42 F42		2	2A		0,1	0,10s			
				49		▶ Rotor bloqueado	S1: 50-200%	-	-			2,3	2,3kV	-	0,05	0,05s			
				51LR		▶ Arranque demasiado longo	S2: 50-200%	-	-			3	3	-	-	-			
				48		▶ Desiquilíbrio, perda de fase	2,5 Is (fixo)	LT: 0,5-655s	-			2	2	-	-	-			
				46			2,5 Is (fixo)	ST: 0,5-655s	0,1-655s			-	-	-	-	-			
												6	6,0A		2	2s			
5B1 AR-PM-21D		122	Display defeituoso - sem possibilidade de retirar leituras		SEPAM 41	49	Relé Multifunções ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Temperatura máxima do equipamento	S1: 50-300% S2: 0-100% 60-200°C	T1: 1-600min T2: 5-600min -	ângulo sector					-	-			
				50		▶ Sobrecorrente	I>>: 0,1-24In	t (I>>): 0,05-300s	-			3	3	-	-	-			
				51N		▶ Falha à terra	Is0: 0,1-15In0	t (I0>): 0,05-300s	-			2	2A	-	-	-			
				67N		▶ Falha à terra (direccional)	Vs0: 0,1-15In0	t (Is0): 0,05-300s	-			-	-	-	-	-			
				27S		▶ Subtensão (fase-neutro)	-45º até 90º	-	-			80%	98V	-	-	-			
				81H	▶ Sobrefrequência	U<: 5-100% Vnp	t (U<): 0,05-300s	0,1-300s				1	122V						

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5B2 VV-PM-3A		110			SEPAM 15	51N 27 66  49 51LR 48 46	Relé Multifunções ▶ Falha à terra ▶ Subtensão ▶ Número de arranques autorizados ▶ Número de arranques autorizados a quente ▶ Constante de tempo ▶ Alarme de imagem térmica ▶ Sobrecarga térmica ▶ Rotor bloqueado ▶ Arranque demasiado longo ▶ Desiquilíbrio, perda de fase	I0>: 1-255A U<: 0,05-1,2Un TNB: 1-200 HNB: 1-100 - S1: 50-200% S2: 50-200% 2,5 Is (fixo) 2,5 Is (fixo) 0,05-20In	t (I0>): 0,05-655s t (U<): 0,05-655s 1 Hora 1 Hora CST: 5-120min - LT: 0,5-655s ST: 0,5-655s 0,1-655s	F15 32, F34, F36 F42 F42		2 2,3 3 2 - 80% 100%	2A 2,3kV 3 2 - 88,0A 110,0A		0,1 0,05 - - 5 - - 1 3 2	0,10s 0,05s - - 5min - - 1s 3s 2s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5A1 TF-4-1-1																	
5A2 UPS-21-4-1-A																	
5A3 não identificado																	
5A4 OIL CLARIFIER FC			MSM21														
5A5 FC-QE-9																	
5A6 QE-21-5-1																	
5A7 FC-QE-1																	
5A8 TR 21-4-2-A		190			VYNCKIER V-BREAKER MTS		Earth leakage protection ▶ Falha à terra	I0>: 0,1-1A	t(I0>): 0-500ms								
5A9 FC-PM-12B					GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	- 100%	-		-	-	
4A1 SPARE					GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 300 195 OFF - 100%	300A 195A - - 300A		-	-	
4A2 FC-PM-11A		238			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 400 240 OFF - 100%	400A 240A - - 400A		-	-	
4A3 FC-PM-13A		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 100 84 800% - 100%	100A 84A 672A - 100A		-	-	
4A4 FC-PM-14B		119			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 200 118 650% - 100%	200A 118A 767A - 200A		-	-	
4A5 FC-PM-15A		8,9			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	4 50 9 700% - 100%	50A 9A 63A - 50A		-	-	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4A6 FC-PM-16B		8,9			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,87 650% -	50A 9A 58A -		- - - 2	- - - 2s	
4A7 HV 1612																	
4A8 HV 9112																	
3A1 FC-PM-4B		22			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 22 700% -	50A 22A 154A -		- - - 2	- - - 2s	
3A2 FC-PM-5B		149			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 148 700% -	200A 148A 1036A -		- - - 2	- - - 2s	
3A3 FC-PM-6A		100			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 98 800% -	100A 98A 784A -		- - - 5	- - - 5s	
3A4 FC-PM-7B		22			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 22 -	50A 22A 0A -		- - - 2	- - - 2s	
3A5 FC-PM-8B		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 85 800% -	100A 85A 680A -		- - - 7	- - - 7s	
3A6 FC-PM-9A		10,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 10,75 OFF -	50A 11A - -		- - - 3	- - - 3s	
3A7 FC-PM-10B		134			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 136 800% -	200A 136A 1088A -		- - - 3	- - - 3s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3A8 HV 9111																	
2A1 FC-MSM-25A		9,3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	2 50 17 700% - 100%	50A 17A 119A - 50A		- - - 5 -	- - - 5s -	
2A2 FC-EM-6		42,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 750% - 100%	50A 43A 319A - 50A		- - - 5 -	- - - 5s -	
2A3 FC-EM-8-1		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% - 100%	50A 46A 276A - 50A		- - - 7 -	- - - 7s -	
2A4 FC-EM-8-3		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% - 100%	50A 46A 276A - 50A		- - - 10 -	- - - 10s -	
2A5 FC-EM-8-5		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% - 100%	50A 46A 276A - 50A		- - - 10 -	- - - 10s -	
2A6 FC-EM-8-7		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 OFF - 100%	50A 46A - - 50A		- - - 10 -	- - - 10s -	
2A7 FC-EM-8-9		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% - 100%	50A 46A 276A - 50A		- - - 7 -	- - - 7s -	
2A8 FC-PM-1A		35			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 35 800% - 100%	50A 35A 280A - 50A		- - - 7 -	- - - 7s -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
2A9 FC-PM-3A		242			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 246 OFF - 100%	300A 246A - - 300A		- - - - 2	- - - - 2s	
2A10 HV 2111																	
2A11 HV 2112																	
1A1 TR-21-3-1-A																	
1A2 COMPARTIMENTO MEDIDA C					TA 1111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo defeito terra - Chegada A Controlo tensão - Chegada A Controlo de tensão - Joço de barras A										
ACOPLAMENTO																	
1B1 TR-21-3-1-B																	
1B2 COMPARTIMENTO MEDIDA					TA 1111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo defeito terra - Chegada B Controlo tensão - Chegada B Controlo de tensão - Joço de barras B										
2B1 QE-21-1-1A																	
2B2 QE-21-1-1B																	
2B3 UPS-21-4-1B																	
2B4 UPS-21-6-1																	
2B5 TR-21-4-2B					Alsthom Atlantique Unelec MTS		Earth leakage protection ▶ Falha à terra	IO>: 0,1-1A	t(IO>): 0-500ms								
2B6 FC-Y-1																	
2B7 FC-Y-2																	
2B8 FC-PM-12A		393			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	- 0A 0A 0A - 100%	0A 0A 0A - 0A		- - - - -	- - - - -	
2B9 TRAÇAGEM FCC			JUNTA DILATAÇÃO														
3B1 FC-PM-11B		238			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 400 240 OFF - 100%	400A 240A - - 400A		- - - - 5	- - - - 5s	
3B2 FC-PM-15B		8,9			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 9 700% - 100%	50A 9A 63A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3B3 FC-PM-16A		8,9			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,87 650% -	50A 9A 58A -		- - - 2	- - - 2s	
3B4 FC-EM-8-6		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% -	50A 46A 276A -		- - - 7	- - - 7s	
3B5 FC-EM-8-8		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 OFF -	50A 46A -		- - - 10	- - - 10s	
3B6 FC-EM-8-10		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% -	50A 46A 276A -		- - - 10	- - - 10s	
3B7 TF-4-2-1																	
3B8 FC-QE-7																	
3B9 FC-QE-8																	
4B1 FC-PM-7A		22			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 22 750% -	50A 22A 165A -		- - - 2	- - - 2s	
4B2 FC-PM-8A		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		6	1 100 86 800% -	100A 86A 688A -		- - - 10	- - - 10s	
4B3 FC-EM-7		42,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 750% -	50A 43A 319A -		- - - 7	- - - 7s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4B4 FC-EM-8-2		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% - 100%	50A 46A 276A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	
4B5 FC-EM-8-4		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 47 600% - 100%	50A 47A 282A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	
4B6 FC-PM-9B					GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 10,75 800% - 100%	50A 11A 86A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
4B7 FC-PM-10A		10,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 136 OFF - 100%	200A 136A - - 200A		- - - - 2	- - - - 2s	
4B8 SPARE					GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 150 OFF - 100%	300A 150A - - 300A		- - - - 5	- - - - 5s	
4B9 FC-PM-22		11			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 11 700% - 100%	50A 11A 77A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
5B1 FC-MSM-25B		9,3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 18 750% - 100%	50A 18A 135A - 50A		- - - - 5	- - - - 5s	
5B2 FC-MSM-11		21			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s_{min} \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 22 750% - 100%	50A 22A 165A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	
5B3 FC-MSM-11																	



CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5B4 FC-PM-1B		35			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 35 800% - 100%	50A 35A 280A - 50A		- - - - 10 -	- - - - 10s -	
5B5 FC-PM-3B		242			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 243 OFF - 100%	300A 243A - - 300A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
5B6 FC-PM-4A		22			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 22 750% - 100%	50A 22A 165A - 50A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
5B7 FC-PM-5A		149			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 148 700% - 100%	200A 148A 1036A - 200A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
5B8 FC-PM-6B		100			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 98 800% - 100%	100A 98A 784A - 100A		- - - - 3 -	- - - - 3s -	
5B9 HV 2113																	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
6A1 QE-21-1-1A																	
6A2 QE-21-1-1B																	
6A3 QE-21-5-2																	
6A4 UH2 HOLD																	
6A5 UPS-21-4-1A																	
6A6 TR-21-4-1-A		190			V-BREAKER MTS		Earth leakage protection ▶ Falha à terra	I0>: 0,1-1A	t(I0>): 0-500ms								
6A7 TF-4-3-1																	
6A8 OIL CLARIFIER GC			MSM21														
5A1 MA-PM-4A		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 100 84 800% - 100%	100A 84A 672A - 100A	- - - 5 -	- - - 5s -		
5A2 AB-EM-4-1		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 32 700% - 100%	50A 32A 224A - 50A	- - - 7 -	- - - 7s -		
5A3 AB-EM-5-1		13,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	2 50 13,5 750% - 100%	50A 14A 101A - 50A	- - - 5 -	- - - 5s -		
5A4 AB-PM-2B		193			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 300 195 OFF - 100%	300A 195A - - 300A	- - - 5 -	- - - 5s -		
5A5 AB-PM-3A		6,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		1	4 50 7,75 OFF - 100%	50A 8A - - 50A	- - - ∞ -	- - - ∞ -		
5A6 AB-PM-4		1			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 1 1 700% - 100%	1A 1A 7A - 1A	- - - 5 -	- - - 5s -		
5A7 HV 2115																	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4A1 GC-PM-12A		5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 5 600% -	5A 5A 30A -		- - - - 2	- - - - 2s	
4A2 GC-PM-13B		68,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 69 750% -	100A 69A 518A -		- - - - 2	- - - - 2s	
4A3 MA-PM-1B		3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 3 550% -	5A 3A 17A -		- - - - 3	- - - - 3s	
4A4 MA-PM-5		1,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 2 2 600% -	2A 2A 12A -		- - - - 2	- - - - 2s	
4A5 MB-PM-1B		14,3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 14,5 800% -	50A 15A 116A -		- - - - 10	- - - - 10s	
4A6 MB-PM-2B					GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 3 550% -	5A 3A 17A -		- - - - 2	- - - - 2s	
4A7 MB-PM-5B		3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 140 800% -	200A 140A 1120A -		- - - - 7	- - - - 7s	
4A8 GC-MSM-1					GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 2 1,34 600% -	2A 1A 8A -		- - - - 2	- - - - 2s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4A9 MA-CM-1A		224			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 225 750% -	300A 225A 1688A -		- - - - 2	- - - - 2s	
4A10 HV 0120																	
3A1 GC-PM-3B		196			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 207 OFF - 100%	300A 207A - - - 300A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
3A2 GC-PM-4B		109			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 108 700% - 100%	200A 108A 756A - - 200A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
3A3 GC-PM-5B		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	100A 58A 406A - - 100A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
3A4 GC-PM-7B		100			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 98 800% - 100%	100A 98A 784A - - 100A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
3A5 GC-PM-8A		193			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 195 OFF - 100%	300A 195A - - - 300A		- - - - 3 -	- - - - 3s -	
3A6 GC-PM-9A		173			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 180 700% - 100%	200A 180A 1260A - - 200A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
3A7 GC-PM-10A		68,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 69 700% - 100%	100A 69A 483A - - 100A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
2A1 GC-EM-18-1		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% -	100A 58A 406A -		- - - 7	- - - 7s	
2A2 GC-EM-19-3		64,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% -	100A 58A 406A -		- - - 7	- - - 7s	
2A3 GC-EM-19-1		64,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 65 650% -	100A 65A 423A -		- - - 5	- - - 5s	
2A4 GC-EM-19-3		64,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 65 650% -	100A 65A 423A -		- - - 5	- - - 5s	
2A5 GC-EM-20-1		42,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 750% -	50A 43A 319A -		- - - 10	- - - 10s	
2A6 GC-EM-21-1		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% -	50A 46A 276A -		- - - 7	- - - 7s	
2A7 GC-EM-21-3		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% -	50A 46A 276A -		- - - 15	- - - 15s	
2A8 GC-EM-21-5		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% -	50A 46A 276A -		- - - 7	- - - 7s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
2A9 GC-EM-22-4		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s nll ∞ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 800% -	100A 58A 464A -		- - - 7	- - - 7s	
2A10 GC-EM-22-3		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s nll ∞ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 750% -	100A 58A 435A -		- - - 5	- - - 5s	
2A11 GC-PM-1A		68,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s nll ∞ 50-100% FLC	-		5	1 100 69 700% -	100A 69A 483A -		- - - 5	- - - 5s	
2A12 GC-PM-2B		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s nll ∞ 50-100% FLC	-		5	1 100 57 700% -	100A 57A 399A -		- - - 2	- - - 2s	
1A1 TR-21-3-2-A		116	CHEGADA A														
1A2 COMPARTIMENTO MEDIDA C					TA 1111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo defeito terra - Chegada A Controlo tensão - Chegada A Controlo de tensão - Jogo de barras A										
ACOPLAMENTO																	
1B1 TR-21-3-2-B		116	CHEGADA B														
1B2 COMPARTIMENTO MEDIDA 2B1					TA 1111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo defeito terra - Chegada B Controlo tensão - Chegada B Controlo de tensão - Jogo de barras B										
2B1 QE-21-2-1A																	
2B2 QE-21-2-1B																	
2B3 UPS-21-4-1B																	
2B4 UPS-21-6-2																	
2B5 TR-21-4-1-B		190			Unelec MTS		Earth leakage protection ▶ Falha à terra	IO>: 0,1-1A	t(IO>): 0-500ms								
2B6 TF-4-4-1																	
2B7 GC-Y-1																	
2B8 HV 0121																	
2B9 HV0122																	
2B10 HV0123																	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3B1 MA-PM-4B		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞	-		5	1 100 84 800% -	100A 84A 672A -		- - - - 5	- - - - 5s	
3B2 MA-PM-6		1,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 5 5 600% - 100%	5A 5A 30A - 5A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
3B3 MB-PM-1A		14,3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	2 50 14,5 800% - 100%	50A 15A 116A - - 50A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	
3B4 MB-PM-2A		3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 5 3 550% - 100%	5A 3A 17A - 5A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
3B5 MB-PM-3		14,3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	2 50 14,25 800% - 100%	50A 14A 114A - - 50A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
3B6 MB-PM-4		35			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 36 800% - 100%	50A 36A 288A - 50A		- - - - 15 -	- - - - 15s -	
3B7 MB-PM-5A		134			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		1	1 200 136 800% - 100%	200A 136A 1088A - 200A		- - - - 10 -	- - - - 10s -	
3B8 AB-EM-4-2		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 2-180s ou ∞ 50-100% FLC	-		5	1 50 32,5 700% - 100%	50A 33A 228A - 50A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3B9 AB-PM-2A		193			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 195 OFF - 100%	300A 195A - - 300A		- - - - 3 -	- - - - 3s -	
4B1 GC-PM-8B		193			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 195 OFF - 100%	300A 195A - - 300A		- - - - 3 -	- - - - 3s -	
4B2 GC-PM-9B		173			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 180 700% - 100%	200A 180A 1260A - 200A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
4B3 GC-PM-10B		68,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 69 700% - 100%	100A 69A 483A - 100A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4B4 GC-PM-11A		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 57 650% - 100%	100A 57A 371A - 100A		- - - - 3 -	- - - - 3s -	
4B5 GC-PM-12B		5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 5 600% - 100%	5A 5A 30A - 5A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4B6 MA-CM-1B		224			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 225 750% - 100%	300A 225A 1688A - 300A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4B7 MA-PM-1A		3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 3,5 550% - 100%	5A 4A 19A - 5A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	



CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4B8 MA-PM-2		30			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 30 800% - 100%	50A 30A 240A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
4B9 AB-EM-5-2		13,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 13,5 750% - 100%	50A 14A 101A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	
5B1 HV 2114																	
5B2 GC-PM-1B		68,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 69 700% - 100%	100A 69A 483A - 100A		- - - - 7	- - - - 7s	
5B3 GC-PM-2A		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 56 700% - 100%	100A 56A 392A - 100A		- - - - 2	- - - - 2s	
5B4 GC-PM-3A		196			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 207 800% - 100%	300A 207A 1656A - 300A		- - - - 15	- - - - 15s	
5B5 GC-PM-4A		109			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 108 700% - 100%	200A 108A 756A - 200A		- - - - 2	- - - - 2s	
5B6 GC-PM-5A		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	100A 58A 406A - 100A		- - - - 2	- - - - 2s	
5B7 GC-PM-6		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	100A 58A 406A - 100A		- - - - 2	- - - - 2s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5B8 GC-PM-7A		100			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 98 800% - 100%	100A 98A 784A - 100A		- - - - 2	- - - - 2s	
5B9 AB V9/M1		1,9			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 2,5 700% - 100%	5A 3A 18A - 5A		- - - - 2	- - - - 2s	
6B1 GC-EM-18-2		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	100A 58A 406A - 100A		- - - - 5	- - - - 5s	
6B2 GC-EM-18-4		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	100A 58A 406A - 100A		- - - - 7	- - - - 7s	
6B3 GC-EM-19-2		64,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 65 650% - 100%	100A 65A 423A - 100A		- - - - 7	- - - - 7s	
6B4 GC-EM-19-4		64,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 65 650% - 100%	100A 65A 423A - 100A		- - - - 7	- - - - 7s	
6B5 GC-EM-20-2		42,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 750% - 100%	50A 43A 319A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	
6B6 GC-EM-21-2		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% - 100%	50A 46A 276A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
6B7 GC-EM-21-4		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 46 600% - 100%	50A 46A 276A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	
6B8 GC-EM-21-6		46			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	46 600% - 100%	0A 46A 276A - 0A		- - - - 7	- - - - 7s	
6B9 GC-EM-22-2		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 800% - 100%	100A 58A 464A - 100A		- - - - 10	- - - - 10s	
6B10 GC-EM-22-1		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 800% - 100%	100A 58A 464A - 100A		- - - - 5	- - - - 5s	
6B11 AB-PM-3B		6,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,5 800% - 100%	50A 9A 68A - 50A		- - - - 15	- - - - 15s	
6B12 AB-PM-5		5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 5 800% - 100%	5A 5A 40A - 5A		- - - - 10	- - - - 10s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
7A							Reserva não equipada										
6A1 SB-PM-1A		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5		0A 0A 0A - 100%		- - - - -	- - - - -	
6A2 U-1-3 HOLD																	
6A3 SS QF 4																	
6A4 TF-4-5-1																	
6A5 VV-QE-1																	
6A6 SB-CM-2B		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 84 800% - 100%	100A 84A 672A - 100A		- - - 5 -	- - - 5s -	
6A7 VV-CM-1A		196			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 207 OFF - 100%	300A 207A - - 300A		- - - 7 -	- - - 7s -	
6A8 SB-QE-1A																	
6A9							Reserva não equipada										
5A1 VV-EM-7-3		42,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 800% - 100%	50A 43A 340A - 50A		- - - 7 -	- - - 7s -	
5A2 VV-PM-1A		84,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 85 800% - 100%	100A 85A 680A - 100A		- - - 7 -	- - - 7s -	
5A3 VV-PM-2B		100			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 98 800% - 100%	100A 98A 784A - 100A		- - - 7 -	- - - 7s -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5A4 VV-PM-4A		193			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 195 OFF - 100%	300A 195A - - 300A		- - - - 5	- - - - 5s	
5A5 VV-PM-6B		10,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 10,75 800% - 100%	50A 11A 86A - 50A		- - - - 5	- - - - 5s	
5A6 VV-PM-7B		7,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,5 800% - 100%	50A 9A 68A - 50A		- - - - 45	- - - - 45s	
5A7 VV-PM-8B		147			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 148 800% - 100%	200A 148A 1184A - 200A		- - - - 30	- - - - 30s	
5A8 VV-PM-9B		30			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 30 700% - 100%	50A 30A 210A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
4A1 VB-PM-6B		35			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 35 800% - 100%	50A 35A 280A - 50A		- - - - 3	- - - - 3s	
4A2 VB-PM-7B		8,1			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,12 800% - 100%	50A 8A 65A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	
4A3 VB-PM-8B		8,1			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 9 800% - 100%	50A 9A 72A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4A4 VB-PM-9B		30			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 30 700% - 100%	50A 30A 210A - 50A		- - - - 3	- - - - 3s	
4A5 VB-PM-14A		1			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 1 0,8 OFF - 100%	1A 1A - - 1A		- - - - $\infty$ -	- - - - $\infty$ -	
4A6 VB-PM-15B		1			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 1 1 550% - 100%	1A 1A 6A - 1A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4A7 VB-PM-16A		196			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 207 800% - 100%	300A 207A 1656A - 300A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4A8 VB-PM-17B		41			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 41 700% - 100%	50A 41A 287A - 50A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4A9 VB-PM-18		10,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 10,87 800% - 100%	50A 11A 87A - 50A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
4A10 VV-EM-7-1		42,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 700% - 100%	50A 43A 298A - 50A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	
4A11							Reserva não equipada										
3A1 SB-PM-3		8,1			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8 800% - 100%	50A 8A 64A - 50A		- - - - 10 -	- - - - 10s -	

CELA	302 ID	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELE	FACE	VALOR	RELE
3A2 VB-EM-6-1		13,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 13,5 700% - 100%	 50A 14A 95A - 50A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
3A3 VB-EM-7-1		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 32 700% - 100%	 50A 32A 224A - 50A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
3A4 VB-EM-8-1		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 32 700% - 100%	 50A 32A 224A - 50A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
3A5 VB-EM-14-1		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	 100A 58A 406A - 100A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	
3A6 VB-EM-14-3		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	 100A 58A 406A - 100A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
3A7 VB-EM-14-5		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	 100A 58A 406A - 100A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
3A8 VB-EM-14-7		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	 100A 58A 406A - 100A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
3A9 VB-EM-14-9		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 800% - 100%	 100A 58A 464A - 100A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3A10 VB-PM-3		5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 5 5 700% -	5A 5A 35A -		- - - 5	- - - 5s	
3A11 VB-PM-4B		30			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 30 700% -	50A 30A 210A -		- - - 3	- - - 3s	
3A12 VB-PM-5A		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 57 800% -	100A 57A 456A -		- - - 10	- - - 10s	
2A1							Reserva equipada										
2A2							Reserva equipada										
2A3							Reserva equipada										
2A4 NÃO IDENTIF.																	
2A5 NÃO IDENTIF.					GEMSTART 4												
2A6 AB-EM-12-1		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 32 700% -	50A 32A 224A -		- - - 5	- - - 5s	
2A7 AB-PM-10A		22			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 22 800% -	50A 22A 176A -		- - - 15	- - - 15s	
2A8 AB-PM-11B		41			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	11 50 41 800% -	50A 41A 328A -		- - - 3	- - - 3s	
2A9 AB-PM-12A		35			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 35 700% -	50A 35A 245A -		- - - 2	- - - 2s	



CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
2A10 AB-PM-13B		6,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 6,75 800% - 100%	50A 7A 54A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	
2A11 SB-PM-2A		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 56 800% - 100%	100A 56A 448A - 100A		- - - - 7	- - - - 7s	
1A1 TR21-3-3-A		116	CHEGADA A														
1A2 COMPARTIMENTO MEDIDA					TA 1111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo defeito terra - Chegada A Controlo tensão - Chegada A Controlo de tensão - JOGO de barras A										
C ACOPLAMENTO																	
1B1 TR21-3-3-B		116	CHEGADA B														
1B2 COMPARTIMENTO MEDIDA					TA 1111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo defeito terra - Chegada B Controlo tensão - Chegada B Controlo de tensão - JOGO de barras B										
2B1 VV-PM-7A		7,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8 800% - 100%	50A 8A 64A - 50A		- - - - 45	- - - - 45s	
2B2 VV-PM-8A		147			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 200 148 750% - 100%	200A 148A 1110A - 200A		- - - - 15	- - - - 15s	
2B3 VV-PM-9A		30			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 30 700% - 100%	50A 30A 210A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
2B4 U-1-4-HOLD																	
2B5 TF-4-6-1																	
2B6 SB-CM-2A		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 84 800% - 100%	100A 84A 672A - 100A		- - - - 5	- - - - 5s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
2B7 VV-CM-1B		196			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 207 OFF - 100%	300A 207A - - 300A		- - - - 10	- - - - 10s	
2B8 TF-4-7-1																	
2B9 SB-QE-1B																	
3B1 VV-EM-7-2		42,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 750% - 100%	50A 43A 319A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	
3B2 VV-EM-7-4		42,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 42,5 800% - 100%	50A 43A 340A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	
3B3 SB-PM-1B		56,5	Fora de Serviço		GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	- 100%	0A 0A 0A - 0A		- - - - -	- - - - -	
3B4 VV-PM-1B		84,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 84 800% - 100%	100A 84A 672A - 100A		- - - - 3	- - - - 3s	
3B5 VV-PM-2A		100			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 100 800% - 100%	100A 100A 800A - 100A		- - - - 3	- - - - 3s	
3B6 VV-PM-4B		193			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 195 off - 100%	300A 195A - - 300A		- - - - 7	- - - - 7s	
3B7 VV-PM-6A		10,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 10,75 800% - 100%	50A 11A 86A - 50A	5	- - - - 5	- - - - -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3B8							Reserva não equipada										
4B1 VB-PM-7A		8,1					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8 off - 100%	50A 8A - - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
4B2 VB-PM-8A		8,1					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,37 800% - 100%	50A 8A 67A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	
4B3 VB-PM-9A		30					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 30 700% - 100%	50A 30A 210A - 50A		- - - - 3	- - - - 3s	
4B4 VB-PM-14B		1					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 1 0,95 550% - 100%	1A 1A 5A - 1A		- - - - 3	- - - - 3s	
4B5 VB-PM-15A		1					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 1 1 550% - 100%	1A 1A 6A - 1A		- - - - 2	- - - - 2s	
4B6 VB-PM-16B		196					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 207 800% - 100%	300A 207A 1656A - 300A		- - - - 2	- - - - 2s	
4B7 VB-PM-16C		196					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 300 207 750% - 100%	300A 207A 1553A - 300A		- - - - 2	- - - - 2s	
4B8 VB-PM-17A		41					▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 41 off - 100%	50A 41A - - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4B9 VB-PM-19		10,7			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 9,87 800% - 100%	50A 10A 79A - 50A		- - - - 20	- - - - 20s	
4B10 SB-EM-06					GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,87 800% - 100%	50A 9A 71A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	
5B1 SB-PM-2B		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 54 800% - 100%	100A 54A 432A - 100A		- - - - 7	- - - - 7s	
5B2 VB-EM-6-2		13,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 13,5 700% - 100%	50A 14A 95A - 50A		- - - - 5	- - - - 5s	
5B3 VB-EM-7-2		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 32 700% - 100%	50A 32A 224A - 50A		- - - - 5	- - - - 5s	
5B4 VB-EM-8-2		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 32 700% - 100%	50A 32A 224A - 50A		- - - - 5	- - - - 5s	
5B5 VB-EM-14-2		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	100A 58A 406A - 100A		- - - - 5	- - - - 5s	
5B6 VB-EM-14-4		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% - 100%	100A 58A 406A - 100A		- - - - 5	- - - - 5s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5B7 VB-EM-14-6		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% -	100A 58A 406A -		- - - - 5	- - - - 5s	
5B8 VB-EM-14-8		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% -	100A 58A 406A -		- - - - 5	- - - - 5s	
5B9 VB-EM-14-10		58			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 700% -	100A 58A 406A -		- - - - 5	- - - - 5s	
5B10 VB-PM-4A		30			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 30 750% -	100A 50A 30A 225A -		- - - - 3	- - - - 3s	
5B11 VB-PM-5B		56,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 100 58 800% -	100A 58A 464A -		- - - - 7	- - - - 7s	
5B12 VB-PM-6A		35			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 35 800% -	100A 50A 35A 280A -		- - - - 15	- - - - 15s	
6B1																	
6B2							Reserva equipada										
6B3							Reserva equipada										
6B4					GEMSTART 4		Reserva equipada										
6B5																	
6B6 AB-EM-12-2		32			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 32 700% -	50A 32A 224A -		- - - - 5	- - - - 5s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
6B7 AB-PM-10B		22			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	2 50 22 800% - 100%	50A 22A 176A - 50A		- - - - 10	- - - - 10s	
6B8 AB-PM-11A		41			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 41 800% - 100%	50A 41A 328A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
6B9 AB-PM-12B		35			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	1 50 35 700% - 100%	50A 35A 245A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s	
6B10 AB-PM-13A		6,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 7,25 800% - 100%	50A 7A 58A - 50A		- - - - 5	- - - - 5s	
6B11 SB-PM-4		8,1			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC $2-180s \text{ ou } \infty$ 50-100% FLC	-		5	4 50 8,37 800% - 100%	50A 8A 67A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s	
7B							Reserva não equipada										

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5A							Reserva não equipada										
4A1(L) AR-X2-4L	81				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	1 100 80 700% - 100%	100A 80A 560A - 100A		- - - 2 -	- - - 2s -	
4A1(H) AR-X2-4H	195				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		10	1 300 189 off - 100%	300A 189A off - 300A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	
4A2 F-PM6B	42				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	2 50 15,25 750% - 100%	50A 15A 114A - 50A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4A3(L) OP-PM-219A/L	9,2				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	4 50 9,25 600% - 100%	50A 9A 56A - 50A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4A3(H) OP-PM-219A/H	13				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	4 50 12,5 700% - 100%	50A 13A 88A - 50A		- - - - 5 -	- - - - 5s -	
4A4 OP-PM-221A	15				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	2 50 15 off - 100%	50A 15A off - 50A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	
4A5 OP-PM-223B	23				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		1	2 50 21 550% - 100%	50A 21A 116A - 50A		- - - - ∞ -	- - - - ∞ -	
4A6 OP-PM-224B	118				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		1	1 200 118 650% - 100%	200A 118A 767A - 200A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4A7							Reserva não equipada										

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3A1(L) AR-X2-2L	81				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		8	1 100 80 800% -	100A 80A 640A -		- - - 7	- - - 7s	
3A1(H) AR-X2-2H	195				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		10	1 300 189 750% -	300A 189A 1418A -		- - - 2	- - - 2s	
3A2 OP-PM-220B	4,2				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	1 100 58 800% -	100A 58A 464A -		- - - 45	- - - 45s	
3A3 AR-PM-22B	84				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	1 100 84 750% -	100A 84A 630A -		- - - 2	- - - 2s	
3A4 OP-PM-227A	13				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		4	4 50 7,5 550% -	50A 8A 41A -		- - - 2	- - - 2s	
3A5 AG-PM-12A	205				GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-		5	1 300 204 750% -	300A 204A 1530A -		- - - 2	- - - 2s	
3A6			NÃO IDENTIFICADA E NÃO TEM NENHUMA PROTECCÃO VISÍVEL														
2A1 UPS-23-4-1																	
2A2 OP-PM-228	125																
2A3 WO-1																	
2A4 QE-23-3-1																	
2A5 OP-X4AX/BX																	
2A6 AR-X6																	
2A7 QE-23-3-6			Não identif.														
1A1 TR23-3A			CHEGADA A														



CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
1A2 COMPARTIMENTO MEDIDA					TA 1111 TV 3111 TVNR 3111		Controlo defeito de terra - Chegada A Controlo tensão; U>90%; Chegada A Controlo tensão; U<80%; Chegada A										
1A3 COMPARTIMENTO MEDIDA					TV 3111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo tensão; U>90%; Jogo Barras A Controlo tensão; U<80%; Jogo Barras A Controlo tensão; U<40%; Jogo Barras A										
1C1 ACOPLAMENTO																	
2C GEM 80							AUTOMATO PROGRAMÁVEL GEM 80										
1B1 TR-23-3B			CHEGADA B														
1B2 COMPARTIMENTO MEDIDA					TA 1111 TV 3111 TVNR 3111		Controlo defeito de terra - Chegada B Controlo tensão; U>90%; Chegada B Controlo tensão; U<80%; Chegada B										
1B3 COMPARTIMENTO MEDIDA					TV 3111 TVNR 3111 TVNR 3111		Controlo tensão; U>90%; Jogo Barras B Controlo tensão; U<80%; Jogo Barras B Controlo tensão; U<40%; Jogo Barras B										
2B1 UPS-23-5-1																	
2B2 AR-X9																	
2B3 WO-2																	
2B4 QE-23-3-1																	
2B5 AR-X11																	
2B6 UPS-23-4-1																	
2B7 AR-X8																	
2B8							Reserva não equipada										
3B1 AG-PM-12B		205			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		5	1 300 204 800% - 100%	300A 204A 1632A - 300A		- - - 2 -	- - - 2s -	
3B2 F-PM-6A		42,3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		1	2 50 15 off - 100%	50A 15A off - 50A		- - - 3 -	- - - 3s -	
3B3(L) OP-PM-219B/L		9,3			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		5	4 50 9,25 600% - 100%	50A 9A 56A - 50A		- - - 3 -	- - - 3s -	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO			
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ	
3B3(H) OP-PM-219B/H		12,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		5	4 50 12,5 650% - 100%	50A 13A 81A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s		
3B4 OP-PM-221B		15			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		5	2 50 20 750% - 100%	50A 20A 150A - 50A		- - - - 7	- - - - 7s		
3B5 OP-PM-223A		21			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		5	1 100 50 800% - 100%	100A 50A 400A - 100A		- - - - 5	- - - - 5s		
3B6 OP-PM-227B		12,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		1	3 50 16 off - 100%	50A 16A off - 50A		- - - - 2	- - - - 2s		
3B7 OP-PM-229		7,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		5	4 50 7,5 550% - 100%	50A 8A 41A - 50A		- - - - 2	- - - - 2s		
3B8 OP-PM-224A		118			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		1	1 200 120 750% - 100%	200A 120A 900A - 200A		- - - - 3	- - - - 3s		
3B9							Reserva não equipada											
4B1(L) AR-X2-1L		81			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		8	1 100 80 800% - 100%	100A 80A 640A - 100A		- - - - 7	- - - - 7s		
4B1(H) AR-X2-1H		195			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC 50-100% FLC	-  2-180s on ∞		10	1 300 189 800% - 100%	300A 189A 1512A - 300A		- - - - 15	- - - - 15s		

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	CURVA	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
												FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
4B2(L) AR-X2-3L		81			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-  2-180s ou ∞		10	1 100 80 800% - 100%	100A 80A 640A - 100A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	
4B2(H) AR-X2-3H		195			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-  2-180s ou ∞		10	1 300 189 off - 100%	300A 189A off - 300A		- - - - 7 -	- - - - 7s -	
4B3 F-PM-4A		58,5			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-  2-180s ou ∞		5	1 50 37 800% - 100%	50A 37A 296A - 50A		- - - - 3 -	- - - - 3s -	
4B4 OP-PM-220A		4,2			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-  2-180s ou ∞		1	1 50 42 off - 100%	50A 42A off - 50A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
4B5 AR-PM22A		84			GEMSTART 2		▶ Turns ▶ Curt trans ▶ F.L.C. (Corrente carga máxima) ▶ Start Level ▶ Max. Start Time ▶ A.L.C. (Corrente carga actual)	1-10 100-900 50-100% 250-800% FLC	-  2-180s ou ∞		5	1 100 84 750% - 100%	100A 84A 630A - 100A		- - - - 2 -	- - - - 2s -	
5B							Reserva não equipada										

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
5A HT-CM-1A		74		100/1A  toro (20/0,2)	IMM7000	49	Relé multifunções de protecção motor ► Sobrecarga térmica	Ith: 0,4-1,2In  Id: 3,5-10,5Ith 2,5Ith ou 4Ith 1,4Id IΔ>: 0,2 ou 0,5Ith I0>: 0,05-0,4In N: 1-4  0,15Ith < I < 0,4Ith	raquec: 4-32min tarref: 4-32min Td: 2-60s 1 ou 4s 0,08s  0,1 ou 0,25s t: 15-60min T: 15-60min 3s		0,74	74,0A		16	16min	
4A TR 24-3-1-A		115		150/1A  toro (20/0,2)	AMS 7000 SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In IΔ>: 0,5-40In I0>: 1-25% In I0Δ>: 2-200% In ou  Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(I>): 0,05-300s t(IΔ>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0Δ>): 0,05-300s 0,1-1s		0,77 20 15,0% -%  1 0 255	115,5A 3000A 15,0A -		1 0,04 0,2 0,05	1,00s 0,04s 0,20s 0,05s	
3A TR 24-2-1-A		92,4		150/1A  toro (20/0,2)	AMS 7002 SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In IΔ>: 0,5-40In I0>: 1-25% In I0Δ>: 2-200% In ou  Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(I>): 0,05-300s t(IΔ>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0Δ>): 0,05-300s 0,1-1s		0,74 19,8 15,0% -%  1 0 255	111,A 2970A 15,0A -		1 0,04 0,2 0,05	1,00s 0,04s 0,20s 0,05s	
2A CHEGADA A		400		400/1A  toro (20/0,2)	AMS 7002 SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In IΔ>: 0,5-40In I0>: 1-25% In I0Δ>: 2-200% In ou  Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(I>): 0,05-300s t(IΔ>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0Δ>): 0,05-300s 0,1-1s		1,04 - 8,0% -%  2 0 255	416,A - 8,0A -		0,56 0,04 0,4 0,05	0,56s 0,04s 0,40s 0,05s	
1A MEDIÇÃO E PARALELO				10000/100V	DLN 910 AMS 7002 SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U>: 0,8-1,6Un U<: 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U>): 0,05-100s t(U<): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,19 0,6 50 2	11,9kV 6,0kV		0,53 1	0,53s 1,00s	
C ACOPLAMENTO 1B				10000/100V	AMS 7001 SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U>: 0,8-1,6Un U<: 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U>): 0,05-100s t(U<): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,19 0,6 50 2	11,9kV 6,0kV		0,53 1	0,53s 1,00s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
2B CHEGADA B		400		400/1A  toro (20/0,2)	SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In I>>: 0,5-40In I0>: 1-25% In I0>>: 2-200% In ou	t(I>): 0,05-300s t(I>>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0>>): 0,05-300s 0,1-1s		1,04 - 8,0% -%	416,A - 8,0A -		0,56 0,04 0,4 0,05	0,56s 0,04s 0,40s 0,05s	
				10000/100V	SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U>: 0,8-1,6Un U<: 0,4-1,2Un	t(U>): 0,05-100s t(U<): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,19 0,65 50 2	11,9kV 6,5kV		0,51 1	0,51s 1,00s	
					DLN 910 AMS 7002		Protecção diferencial									
3B TR 24-2-1-B		92,4		150/1A  toro (20/0,2)	SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In I>>: 0,5-40In I0>: 1-25% In I0>>: 2-200% In ou	t(I>): 0,05-300s t(I>>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0>>): 0,05-300s 0,1-1s		0,74 19,8 15,0% -%	111,A 2970A 15,0A -		1 0,04 0,2 0,05	1,00s 0,04s 0,20s 0,05s	
					AMS 7002						1 0 255					
					SPAJ 141C											
4B TR 24-3-1-B		115		150/1A  toro (20/0,2)	SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In I>>: 0,5-40In I0>: 1-25% In I0>>: 2-200% In ou	t(I>): 0,05-300s t(I>>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0>>): 0,05-300s 0,1-1s		0,77 20 15,0% -%	115,5A 3000A 15,0A -		1 0,04 0,2 0,05	1,00s 0,04s 0,20s 0,05s	
					AMS 7000						1 0 255					
					SPAJ 141C											
5B HT-CM-1B				100/1A	IMM7000	49	Relé multifunções de protecção motor ► Sobrecarga térmica	Ith: 0,4-1,2In	taquec: 4-32min tarref: 4-32min Td: 2-60s 1 ou 4s 0,08s		0,74	74,0A		16	16min	
		74		toro (20/0,2)		48 51LR 50 46 51N 48 66 37	► Arranque demasiado longo ► Rotor bloqueado ► Curto-circuito ► Desiquilíbrio, perda de fase ► Falha de terra ► Autorização de arranque ► Interdição de arranque ► Desferragem	Id: 3,5-10,5Ith 2,5Ith ou 4Ith 1,4Id I<>: 0,2 ou 0,5Ith I0>: 0,05-0,4In N: 1-4 0,15Ith < I < 0,4Ith	0,1 ou 0,25s t: 15-60min T: 15-60min 3s		4,5 2,5 ON 0,2 0,1 2	333,0A 185,0A 466,2A 14,8A 2,0A 2		8,5 1 ON 60 15	8,50s  0,1s 60min 15min	
					AMS 7000											

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
8A HT-PM-3B		43		50/1A	IMM7000	49	Relé multifunções de protecção motor ► Sobrecarga térmica	Ith: 0,4-1,2In	tauq: 4-32min tarref: 4-32min Td: 2-60s 1 ou 4s 0,08s		0,89	44,5A		32	32min	
				toro (20/0,2)		48 51LR 50 46 51N 48 66 37	► Arranque demasiado longo ► Rotor bloqueado ► Curto-circuito ► Desiquilibrio, perda de fase ► Falha de terra ► Autorização de arranque ► Interdição de arranque ► Desferragem	Id: 3,5-10,5Ith 2,5Ith ou 4Ith 1,4Id IΔ>: 0,2 ou 0,5Ith I0>: 0,05-0,4In N: 1-4 0,15Ith < I < 0,4Ith			6,5 2,5 OFF 0,2 0,1 3	289,3A 111,3A OFF 8,9A 2,0A 3		5 1 OFF 60 30	5,00s 1,00s 0,25s 60min 30min	
7A HT-PM-1A		43		50/1A	IMM7000	49	Relé multifunções de protecção motor ► Sobrecarga térmica	Ith: 0,4-1,2In	tauq: 4-32min tarref: 4-32min Td: 2-60s 1 ou 4s 0,08s		0,89	44,5A		32	32min	
				toro (20/0,2)		48 51LR 50 46 51N 48 66 37	► Arranque demasiado longo ► Rotor bloqueado ► Curto-circuito ► Desiquilibrio, perda de fase ► Falha de terra ► Autorização de arranque ► Interdição de arranque ► Desferragem	Id: 3,5-10,5Ith 2,5Ith ou 4Ith 1,4Id IΔ>: 0,2 ou 0,5Ith I0>: 0,05-0,4In N: 1-4 0,15Ith < I < 0,4Ith			6,5 2,5 OFF 0,2 0,1 3	289,3A 111,3A OFF 8,9A 2,0A 3		5 1 OFF 60 30	5,00s 1,00s 0,25s 60min 30min	
6A AL-PM-13-A		59,7		80/1A	SPAM 150C	49 14 48/51 50 51N 46	Relé Protecção Motor ► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I0: 0,5-1,5In IΔ: 1-10In I>: 0,5-20In ou ∞ I0>: 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t6x: 2-120S t(I>): 0,3-80s t(I>>): 0,04-30s t(I0>): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,75	60,0A		10 5 30 0,05 20	10,00s 5,00s 30,00s 0,05s 20,00s	
				toro (45/0,2)		49 14 48/51 50 51N 46	► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I0: 0,5-1,5In IΔ: 1-10In I>: 0,5-20In ou ∞ I0>: 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t6x: 2-120S t(I>): 0,3-80s t(I>>): 0,04-30s t(I0>): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,93	93,0A		10 5 30 0,05 20	10,00s 5,00s 30,00s 0,05s 20,00s	
5A AL-PM-22C		92,9		100/1A	SPAM 150C	49 14 48/51 50 51N 46	Relé Protecção Motor ► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I0: 0,5-1,5In IΔ: 1-10In I>: 0,5-20In ou ∞ I0>: 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t6x: 2-120S t(I>): 0,3-80s t(I>>): 0,04-30s t(I0>): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,93	93,0A		10 5 30 0,05 20	10,00s 5,00s 30,00s 0,05s 20,00s	
				toro (45/0,2)		49 14 48/51 50 51N 46	► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I0: 0,5-1,5In IΔ: 1-10In I>: 0,5-20In ou ∞ I0>: 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t6x: 2-120S t(I>): 0,3-80s t(I>>): 0,04-30s t(I0>): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,93	93,0A		10 5 30 0,05 20	10,00s 5,00s 30,00s 0,05s 20,00s	
4A AL-PM-22B		92,9		100/1A	SPAM 150C	49 14 48/51 50 51N 46	Relé Protecção Motor ► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I0: 0,5-1,5In IΔ: 1-10In I>: 0,5-20In ou ∞ I0>: 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t6x: 2-120S t(I>): 0,3-80s t(I>>): 0,04-30s t(I0>): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,93	93,0A		10 5 30 0,05 20	10,00s 5,00s 30,00s 0,05s 20,00s	

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3A AL-PM-11B		81,3		100/1A  toro (45/0,2)	SPAM 150C	49 14 48/51 50 51N 46	Relé Protecção Motor ► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I <sub>0</sub> : 0.5-1.5In  I <sub>&gt;</sub> : 1-10In I <sub>&gt;&gt;</sub> : 0.5-20In ou ∞ I <sub>0&gt;</sub> : 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t <sub>6x</sub> : 2-120S t(I <sub>&gt;</sub> ): 0,3-80s t(I <sub>&gt;&gt;</sub> ): 0,04-30s t(I <sub>0&gt;</sub> ): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,82 4,7 - 4,00% 20,0% 112 0 240 249	82,0A 470,0A - 9,0A ???		10 5,5 30 0,05	10,00s 5,50s 30,00s 0,05s 0,00s	
2A TR 24-2-1-A CHEGADA A		293 LV  92 HV		400/1A  toro (20/0,2)	SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I <sub>&gt;</sub> : 0,5-5In I <sub>&gt;&gt;</sub> : 0,5-40In I <sub>0&gt;</sub> : 1-25% In I <sub>0&gt;&gt;</sub> : 2-200% In ou ∞	t(I <sub>&gt;</sub> ): 0,05-300s t(I <sub>&gt;&gt;</sub> ): 0,04-300s t(I <sub>0&gt;</sub> ): 0,05-300s t(I <sub>0&gt;&gt;</sub> ): 0,05-300s 0,1-1s		1,01 8,32 10,0% 20,0% 1 0 255	404,A 3,3kA 10,0A 80A		0,4 0,04 0,4 0,05	0,40s 0,04s 0,40s 0,05s	
				400/1A	SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U <sub>&gt;</sub> : 0,8-1,6Un U <sub>&lt;</sub> : 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U <sub>&gt;</sub> ): 0,05-100s t(U <sub>&lt;</sub> ): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,18 0,6 50 2	3,5kV 1,8kV		0,51 1,4	0,51s 1,40s	
					SPAE 010		Relé de falha à terra (alta impedância) ► Sobretensão	U <sub>&gt;</sub> : 0,4-1,2Un			0,95	2,85kV				
1A MEDIÇÃO E PARALELO					SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U <sub>&gt;</sub> : 0,8-1,6Un U <sub>&lt;</sub> : 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U <sub>&gt;</sub> ): 0,05-100s t(U <sub>&lt;</sub> ): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,19 0,6 50 2	3,6kV 1,8kV		0,54 1	0,54s 1,00s	
C ACOPLAMENTO																
1B MEDIÇÃO					SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U <sub>&gt;</sub> : 0,8-1,6Un U <sub>&lt;</sub> : 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U <sub>&gt;</sub> ): 0,05-100s t(U <sub>&lt;</sub> ): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,2 0,6 50 2	3,6kV 1,8kV		0,5 1	0,50s 1,00s	
2B TR 24-2-1-B CHEGADA B		293 LV  92 HV		400/1A  toro (20/0,2)	SPAJ 141C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I <sub>&gt;</sub> : 0,5-5In I <sub>&gt;&gt;</sub> : 0,5-40In I <sub>0&gt;</sub> : 1-25% In I <sub>0&gt;&gt;</sub> : 2-200% In ou ∞	t(I <sub>&gt;</sub> ): 0,05-300s t(I <sub>&gt;&gt;</sub> ): 0,04-300s t(I <sub>0&gt;</sub> ): 0,05-300s t(I <sub>0&gt;&gt;</sub> ): 0,05-300s 0,1-1s		1,01 8,32 10,0% 20,0% 1 0 255	404,A 3,3kA 10,0A 80A		0,4 0,04 0,4 0,05	0,40s 0,04s 0,40s 0,05s	
					SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U <sub>&gt;</sub> : 0,8-1,6Un U <sub>&lt;</sub> : 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U <sub>&gt;</sub> ): 0,05-100s t(U <sub>&lt;</sub> ): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,17 0,6 50 2	3,5kV 1,8kV		0,54 1,4	0,54s 1,40s	
					SPAE 010		Relé de falha à terra (alta impedância) ► Sobretensão	U <sub>&gt;</sub> : 0,4-1,2Un			0,95	2,85kV				

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
3B AL-PM-11A		81,3		100/1A  toro (45/0,2)	SPAM 150C	49 14 48/51 50 51N 46	Relé Protecção Motor ► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I <sub>θ</sub> : 0.5-1.5In  I <sub>&gt;</sub> : 1-10In I <sub>&gt;&gt;</sub> : 0.5-20In ou ∞ I <sub>0&gt;</sub> : 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t <sub>6x</sub> : 2-120S t(I <sub>&gt;</sub> ): 0,3-80s t(I <sub>&gt;&gt;</sub> ): 0,04-30s t(I <sub>0&gt;</sub> ): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,82 4,7 - 4,00% 20,0% 112 0 240 249	82,0A 470,0A - 9,0A ???		10 5,5 30 0,05 20	10,00s 5,50s 30,00s 0,05s 20,00s	
4B AL-PM-22A		92,9		100/1A  toro (45/0,2)	SPAM 150C	49 14 48/51 50 51N 46	Relé Protecção Motor ► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I <sub>θ</sub> : 0.5-1.5In  I <sub>&gt;</sub> : 1-10In I <sub>&gt;&gt;</sub> : 0.5-20In ou ∞ I <sub>0&gt;</sub> : 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t <sub>6x</sub> : 2-120S t(I <sub>&gt;</sub> ): 0,3-80s t(I <sub>&gt;&gt;</sub> ): 0,04-30s t(I <sub>0&gt;</sub> ): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,93 5,2 - 5,00% 20,0% 112 0 240 249	93,0A 520,0A - 11,3A ???		10 5 30 0,05 20	10,00s 5,00s 30,00s 0,05s 20,00s	
5B AL-PM-13B		59,7		80/1A  toro (45/0,2)	SPAM 150C	49 14 48/51 50 51N 46	Relé Protecção Motor ► Sobrecarga térmica ► Maximum stall time ► Sobrecorrente ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Sequência de fases incorrecta ► SGF ► SGB ► SGR1 ► SGR2	I <sub>θ</sub> : 0.5-1.5In  I <sub>&gt;</sub> : 1-10In I <sub>&gt;&gt;</sub> : 0.5-20In ou ∞ I <sub>0&gt;</sub> : 1-100% In ΔI: 10-40% IL Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255 Σ: 0-255	t <sub>6x</sub> : 2-120S t(I <sub>&gt;</sub> ): 0,3-80s t(I <sub>&gt;&gt;</sub> ): 0,04-30s t(I <sub>0&gt;</sub> ): 0,05-30s t(ΔI): 20-120s		0,75 6,3 - 3,00% 20,0% 112 0 240 249	60,0A 504,0A - 6,8A ???		10 5 30 0,05 20	10,00s 5,00s 30,00s 0,05s 20,00s	
6B HT-PM-1B		43		50/1A  toro (20/0,2)	IMM7000	49  48 51LR 50 46 51N 48 66 37	Relé multifunções de protecção motor ► Sobrecarga térmica  ► Arranque demasiado longo ► Rotor bloqueado ► Curto-circuito ► Desiquilíbrio, perda de fase ► Falha de terra ► Autorização de arranque ► Interdição de arranque ► Desferragem	I <sub>th</sub> : 0,4-1,2In  I <sub>d</sub> : 3,5-10,5I <sub>th</sub> 2,5I <sub>th</sub> ou 4I <sub>th</sub> 1,4I <sub>d</sub> I <sub>Δ&gt;</sub> : 0,2 ou 0,5I <sub>th</sub> I <sub>0&gt;</sub> : 0,05-0,4In N: 1-4 0,15I <sub>th</sub> < I < 0,4I <sub>th</sub>	taquec: 4-32min tarref: 4-32min Td: 2-60s 1 ou 4s 0,08s  0,1 ou 0,25s t: 15-60min T: 15-60min 3s		0,88 6,5 2,5 OFF 0,2 0,11 3	44,0A 286,0A 110,0A OFF 8,8A 2,2A 3		32 5 1 OFF 60 30	32min 5,00s 1,00s  0,25s 60min 30min	
7B HT-PM-3A		43		50/1A  toro (20/0,2)	IMM7000	49  48 51LR 50 46 51N 48 66 37	Relé multifunções de protecção motor ► Sobrecarga térmica  ► Arranque demasiado longo ► Rotor bloqueado ► Curto-circuito ► Desiquilíbrio, perda de fase ► Falha de terra ► Autorização de arranque ► Interdição de arranque ► Desferragem	I <sub>th</sub> : 0,4-1,2In  I <sub>d</sub> : 3,5-10,5I <sub>th</sub> 2,5I <sub>th</sub> ou 4I <sub>th</sub> 1,4I <sub>d</sub> I <sub>Δ&gt;</sub> : 0,2 ou 0,5I <sub>th</sub> I <sub>0&gt;</sub> : 0,05-0,4In N: 1-4 0,15I <sub>th</sub> < I < 0,4I <sub>th</sub>	taquec: 4-32min tarref: 4-32min Td: 2-60s 1 ou 4s 0,08s  0,1 ou 0,25s t: 15-60min T: 15-60min 3s		0,89 6,5 2,5 OFF 0,2 0,1 3	44,5A 289,3A 111,3A OFF 8,9A 2,0A 3		32 4,5 1 OFF 60 30	32min 4,50s 1,00s  0,25s 60min 30min	
					AMS 7000											



CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
<b>9A</b> HT-EM-9C HT-PM-15B HT-PM-17A HT-PM-5A HT-QF-2 HT-PM-11A HT-PM-13A HT-PM-4A HT-EM-3A-VSD HT-EM-7A-VSD HT-QI-01																
<b>8A</b> HT-PM-10A HT-PM-18A HT-PM-9A HT-EM-9A INSUM BAG HT-E-26 RESERVA HT-TF-3/1 HT-EM-11A HT-EM-3C HT-PM-2A																
<b>7A</b>			NÃO IDENTIF.													
<b>6A</b> AL-PM-14A AL-PM-90B AL-XM-15 AL-TF-3/3 AL-CM-1V AL-PM-7B																
<b>5A</b> SCR-QF-2 UPS-24-4-1 AL-TF-3/2 AL-H-2 QE24-5-1 AL-PM-12B																
<b>4A</b> AL-EM-46B AL-PM-30 SPARE SS-QF-1 TOMADA QUADRO TESTE AL-XM-14 QE 24-4-3																
<b>3A</b> AL-PM-9A AL-PM-16A AL-PM-15A AL-PM-21A RESERVA SPARE AL-PM-26B AL-XM-22A																

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
<b>2A</b> INSUM BAG AL-PM-3A AL-PM-29 SPARE AL-PM-8A AL-QI-2 AL-PM-1A			SEMELHANTE													
<b>1A</b> TR24-3-1A CHEGADA A					SPAJ 140C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In I>>: 0,5-40In ou ∞ I0>: 0,1-0,8In I0>>: 0,1-10In ou ∞	t(I>): 0,05-300s t(I>>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0>>): 0,05-300s 0,1-1s		1,02 8,7 0,1 1	0 0 0 0		0,4 0,04 1 0,05	0,40s 0,04s 1,00s 0,05s	
					SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U>: 0,8-1,6Un U<: 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U>): 0,05-100s t(U<): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,19 0,6 50 2	452,2V 228,0V		0,6 1,4	0,60s 1,40s	
					SPAE 010		Relé de falha à terra (alta impedância) ► Sobretensão	U>: 0,4-1,2Un				0				
					SACE PR1/P											
					SACE PR1/C											
<b>C</b> ACOPLAMENTO					SACE F5											
<b>1B</b> TR24-3-1B CHEGADA B					SPAJ 140C	51 50 51N 50N 51BF	Relé de sobrecorrente e falha à terra ► Fases - nível baixo ► Fases - nível alto ► Falha terra - nível baixo ► Falha terra - nível alto ► Circuit breaker failure protection ► SGF ► SGB ► SGR	I>: 0,5-5In I>>: 0,5-40In ou ∞ I0>: 0,1-0,8In I0>>: 0,1-10In ou ∞	t(I>): 0,05-300s t(I>>): 0,04-300s t(I0>): 0,05-300s t(I0>>): 0,05-300s 0,1-1s		1,02 8,7 0,1 1	0 0 0 0		0,4 0,04 1 0,05	0,40s 0,04s 1,00s 0,05s	
					SPAU 130C	59 27	Relé trifásico de sobretensão e subtensão ► Sobretensão ► Subtensão ► SGR (2 / 5 / 6) ► SG1 (2)	U>: 0,8-1,6Un U<: 0,4-1,2Un Σ: 0-255 Σ: 0-255	t(U>): 0,05-100s t(U<): 1-120s	SG1/4 e 5 SG1/8	1,19 0,6 50 2	452,2V 228,0V		0,6 1,4	0,60s 1,40s	
					SPAE 010		Relé de falha à terra (alta impedância) ► Sobretensão	U>: 0,4-1,2Un				0				
					SACE PR1/P											
					SACE PR1/C											
<b>2B</b> INSUM BAG AL-PM-3B AL-PM-9B AL-PM-10A AL-PM-14B SHELTER ALH1 AL-TF-3/1 AL-PM-1B			SEMELHANTE													

CELA	302 ID.	In [A]	NOTAS	REL. TRANSF.	RELÉ	COD. ANSI	FUNÇÕES	GAMAS DE NÍVEL	GAMAS DE TEMPORIZAÇÃO	NOTAS	REGULAÇÃO NÍVEL			REGULAÇÃO TEMPO		
											FACE	VALOR	RELÉ	FACE	VALOR	RELÉ
<b>3B</b> AL-PM-16B AL-PM-17A A-PM-18A AL-PM-19 AL-PM-21B AL-EM-46A AL-PM-26A AL-XM-22B																
<b>4B</b> AL-FM-2 AL-MM-1 AL-QF-3 AL-XM-12 SPARE AL-QF-010 QE 24-4-2																
<b>5B</b> AL-PM-90A SPARE UPS 24-4-1S XV-1542 QE 24-4-1 AL-QF-7 AL-PM-12A																
<b>6B</b> AL-PM-80 AL-PM-70 AL-QF-6 TOMADA AZOTO UNIDADE AZOTO AL-PM-7A																
<b>7B</b>			NÃO IDENTIF.													
<b>8B</b> HT-PM-10B HT-PM-18B HT-PM-18C HT-PM-9B INSUM BAG HT-EM-9B HT-EM-9D HT-EM-11B HT-EM-3D HT-PM-2B																
<b>9B</b> HT-PM-16B HT-PM-17B HT-PM-12 HT-PM-5B HT-PM-6 HT-PM-11B HT-PM-13B HT-PM-4B HT-EM-3B-VSD HT-EM-7B-VSD HT-QI-01																

## **Anexo B – Levantamento das características técnicas dos consumidores**

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TEM(SA)(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESQ(kg)
AA-EM 3-1 (3)	ventilador arrefecedor amina	EFACEC	76151009	BF3225M4FS	2	2-3-3	2R-3	380	40,5/15	227,5	0,930,83	250/100	1460/730		3x16/3x6	NUJ313	6313	292
AA-EM 3-2 (3)	ventilador arrefecedor amina	EFACEC	76151010	BF3225M4FS	2	2-3-3	2R-4	380	40,5/15	227,5	0,930,83	250/100	1460/730		3x16/3x6	NUJ313	6313	292
AA-EM 3-3 (5)	ventilador arrefecedor amina	EFACEC	76151011	BF3225M4FS	2	2-3-3	2R-5	380	40,5/15	227,5	0,930,83	250/100	1460/730		3x16/3x6	NUJ313	6313	292
AA-EM 6-1 (3)	ventilador arrefecedor amina	EFACEC		BF3225M2FS	2	2-3-3	8R-3	380	35/16,7	18,5/7,5						NUJ313	6313	
AA-EM 6-2 (3)	ventilador arrefecedor amina	EFACEC		BF3225M2FS	2	2-3-3	8R-4	380	35/16,7	18,5/7,5						NUJ313	6313	
AA-PM 1A (11)	Bomba auxiliar amina p/ a A-V1	EFACEC	75105019	BF3132M62	1	1-3-2	7F-7	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x6	6308	6308	82
AA-PM 2A	Bomba circulação água na A-V1	EFACEC	77637116	BF380M64	1	1-3-2	7F-3	380	2	0,75	0,75	9,1	1400	Y	NYBY3x4	62042	62042	15,5
AA-PM 2B	Bomba circulação água na A-V1 e A-V3	EFACEC	77619476	BF380M64	1	1-3-2	7F-4	380		0,75	0,75	9,1	1400	Y	NYBY3x4	62042	62042	15,5
AA-PM 3	bomba água make-up A-V3	UNIVERSAL MOTORS	11370777	BF380M64	1	1-3-2	7F-5	220 / 380	6,31 / 3,85	1,5	0,79	9,1	1400	Δ / Y	NYBY3x4	62042	62042	13,2
AA-PM 4	bomba água make-up A-V3	CONST. ELECT. NANCY	510478	N132N1C	1	1-3-2	7R-1	220 / 380	27,5 / 15,8	7,5	0,83	107,5	1430		NYBY3x10			
AA-PM 5 (2)	bomba água make-up A-V1	CONST. ELECT. NANCY	510478	N132N1C	1	1-3-2	7R-2	380	15,8	7,5	0,83	107,5	1430		NYBY3x10			
AA-PM 6A (3)	bomba auxiliar circulação amina	EFACEC	76350010	BF3315M42	1	1-3-2	7F-9	380	245	132	0,89		2965		NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000
AA-PM 7A	bomba de amina	EFACEC	76354002	BF3315M62	2	2-2-6	G1	3000	42,3	185	0,9	275	2972		NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1100
AA-PM 8	bomba de amina	CONST. ELECT. NANCY	510476	N71A	2	2-3-3	sm.power	220 / 380	1,7 / 1	0,25	0,69		1320			6203-2RS	6202-2Z	
AA-PM 9A (11)	bomba refluxo coluna Regeneração amina	EFACEC	75819206	BF3100L4A2	2	2-3-3	4F-2	380	8,0	4	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206-2RS	6206-2RS	31,5
AA-PM 9B	bomba refluxo coluna Regeneração amina	EFACEC	75819213	BF3100L4A2	2	2-3-3	6F-4	380	8	4	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z2	6206Z2	31,5
AA-PM 10	bomba transf. Amina	EFACEC	77803001	BF3100L4A2	2	2-3-3	2F-3	380	8	4	0,9	52	2875	Y	NYBY3x4	6206-2RSR	6206-2RSR	31,5
AA-PM 11A	bomba funfo strip. Águas sulfídicas	EFACEC	75105011	BF3132M62	2	2-3-3	2F-4	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x10	6308	6308	82
AA-PM 11B	bomba funfo strip. Águas sulfídicas	EFACEC	75105012	BF3132M62	2	2-3-3	2F-5	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x10	6308	6308	82
AB-EM 4-1 (1)	arrefecedor amina fraca	EFACEC	920600632	BFN6160L64	21	21-3-2	5A-2	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x10	NUJ209	6209	135
AB-EM 4-2	arrefecedor amina fraca	EFACEC	920600633	BFN6160L64	21	21-3-2	3B-8	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x10	NUJ209	6209	135
AB-EM 5-1 (5)	ventilador cond. Amina regenerada	EFACEC	920600617	BFN6132S64	21	21-3-2	5A-3	380	13,5	5,5	0,73	94,5	1450		3x6	NUJ208	6208	52,5
AB-EM 5-2	ventilador cond. Amina regenerada	EFACEC	920600618	BFN6132S64	21	21-3-2	4B-9	380	13,5	5,5	0,73	94,5	1450	Δ	3x6	NUJ208	6208	52,5
AB-EM 12-1	arrefecedor ar reflux ( águas acidas )	EFACEC	920600634	BFN6160L64	21	21-3-3	2A-6	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x10	NUJ209	6209	135
AB-EM 12-2	arrefecedor ar reflux ( águas acidas )	EFACEC	920600635	BFN6160L64	21	21-3-3	6B-6	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x10	NUJ209	6209	135
AB-PM 2A	bomba amina fraca	EFACEC	922607001	BFN4315SA42	21	21-3-2	3B-9	380	193	110	0,92	1372	2970	Δ	2(3x95)	6314/C3	NUJ314	734
AB-PM 2B	bomba amina fraca	EFACEC	922607002	BFN4315SA42	21	21-3-2	5A-4	380	193	110	0,92	1372	2970	Δ	2(3x95)	6314/C3	NUJ314	734
AB-PM 3A	bomba refluxo amina regenerada	EFACEC	920600604	BFN6100L42	21	21-3-2	5A-5	380	6,5	3	0,84	45,5	2880	Δ	3x2,5	6206-2Z	6206-2Z	34
AB-PM 3B	bomba refluxo amina regenerada	EFACEC	920600605	BFN6100L42	21	21-3-2	6B-11	380	6,5	3	0,84	45,5	2880	Δ	3x2,5	6206-2Z	6206-2Z	34
AB-PM 4	bomba injeção anti-espumero	EFACEC	920600603	BFN6100L42	21	21-3-2	5A-6	380	1	0,37	0,75	5,5	1435	Y	3x2,5	6206-2Z	6206-2Z	14
AB-PM 5	bomba recuperação amina purgada	EFACEC	920600603	BFN6100L44	21	21-3-2	6B-12	380	5	2,2	0,83	28,5	1430	Y	3x2,5	6206-2Z	6206-2Z	31
AB-PM 10A	bomba água sulfídica - stripper	EFACEC	920600651	BFN6160M22	21	21-3-3	2A-7	380	22	11	0,90	154	2925	Δ	3x6	6209-2Z	6209-2Z	111
AB-PM 10B	bomba água sulfídica - stripper	EFACEC	920600652	BFN6160M22	21	21-3-3	6B-7	380	22	11	0,90	154	2925	Δ	3x6	6209-2Z	6209-2Z	111
AB-PM 11A	bomba água tratada	EFACEC	920600665	BFN6180M42	21	21-3-3	6B-8	380	41	22	0,93	287	2900	Δ	3x25	6210-22C3	6210-22C3	170
AB-PM 11B	bomba água tratada	EFACEC	920600666	BFN6180M42	21	21-3-3	2A-8	380	41	22	0,93	287	2900	Δ	3x25	6210-22C3	6210-22C3	170
AB-PM 12A	bomba água tratada refluxo	EFACEC	920600629	BFN6160L62	21	21-3-3	2A-9	380	35	18,5	0,92	245	2905	Δ	3x16	6209-2Z	6209-2Z	136
AB-PM 12B	bomba água tratada refluxo	EFACEC	920600630	BFN6160L62	21	21-3-3	6B-9	380	35	18,5	0,92	245	2905	Δ	3x16	6209-2Z	6209-2Z	136
AB-PM 13A	bomba produto para slops	EFACEC	920600608	BFN6100L42	21	21-3-3	6B-10	380	6,5	3	0,84	45,5	2880	Δ	3x2,5	6206-2Z	6206-2Z	34
AB-PM 13B	bomba produto para slops	EFACEC	920600609	BFN6100L42	21	21-3-3	2A-10	380	6,5	3	0,84	45,5	2880	Δ	3x2,5	6206-2Z	6206-2Z	34
AB-V9M1	agitador anti-espumero	ABB			21	21-3-2	5B-9	220 / 380	3,3 / 1,9	0,55	0,64		920	Δ / Y				27
AC-CM 2	compressor de ar	EFACEC	75358011	BF3315M42	CE	PP-3-1A	5F-6	380	245	132	0,89	1535	2965		NYBY3x240	NUJ317	6317	1000
AC-CM 3 (5)	compressor de ar	EFACEC	75358012	BF3315M42	CE	PP-3-1A	5R-7	380	245	132	0,89	1535	2965		NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000
AC-CM 4 (5)	compressor de ar				3	3-3-1	5B-027	380	245	132								
AC-CM 4A (5)	compressor de ar	EFACEC	923210001	BF6400164SP	CE	PP-2C	83	3000	110	450	0,82		1500			6224/C3	6219/C3	2800
AC-CM 6B (5)	compressor de ar	EFACEC	923210002	BF6400164SP	CE	PP-2B	20H	3000	110	450	0,82		1500			6224/C3	6219/C3	2800
AC-CM 6C (5)	compressor de ar	EFACEC	923210003	BF6400164SP	CE	PP-2B	20I	3000	110	450	0,82		1500			6224/C3	6219/C3	2800
AC-CM 7	compressor de ar	EFACEC	9932096001	BF6400164SP	CE	PP-2C	20J	3000	110	450	0,82		1492	Y		6224/C3	6219/C3	2800
AG-PM 1A	bomba de água bruta ( AG-T1 )	EFACEC	76350015	BF3351M64	11	11-3-1	3R-3	380	296	160	0,88	1920	1485		NYBY3x185	NUJ317	6317	1150
AG-PM 1B	bomba de água bruta ( AG-T1 )	EFACEC	76352011	BF3351M64	11	11-3-1	1F-3	380	296	160	0,87	1920	1485		NYBY3x185	NUJ317	6317	1150
AG-PM 2A	bomba de água do AG-T2	EFACEC	76131001	BF3200L42	3	3-3-2	SA1	380	72	37	0,87	475	2950	Y	NYBY3x35	NUJ312	6312	240
AG-PM 2B	bomba de água do AG-T2	EFACEC	76131002	BF3200L42	3	3-3-2	SA4	380	72	37	0,87	475	2950	Y	NYBY3x35	NUJ312	6312	240
AG-PM 4A (2)	bomba de água do AG-T2	EFACEC	76354009	BF3155S24	3	3-3-2	SA1	380	209	110	0,86	1360	1485		NYBY3x185	NUJ317	6317/C3	925
AG-PM 4B	bomba de água do AG-T2	EFACEC	76354010	BF3155S24	3	3-3-2	SA4	380	209	110	0,86	1360	1485	Y	NYBY3x185	NUJ317	6317/C3	925
AG-PM 5	bomba de água desmineralizada	EFACEC	75105006	BF3132M62	3	3-3-2	SA6	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x16	6308	6308	82
AG-PM 6	bomba de água desmineralizada	EFACEC	75105007	BF3132M62	3	3-3-2	SA1	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x16	6308	6308	82
AG-PM 7	bomba de água desmineralizada	EFACEC	75105008	BF3132M62	3	3-3-2	SA9	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x16	6308	6308	82
AG-PM 8 (2)	bomba de água desmineralizada p/ a G-V2	EFACEC	75136008	BF3200L42	1	1-3-1	5F-5	380	72	37	0,87	475	2950	Y	NUJ312	6312	240	
AG-PM 9	bomba de água desmineralizada p/ a AS-V3	EFACEC	75126015	BF3160L82	2	2-3-3	7F-1	380	21,5	11	0,91	418	2950	Y	NYBY3x25	6310	6310	208
AG-PM 10A	bomba água potavel ( AG-T3 )	EFACEC	75190040	BF3112M62	11	11-3-1A	1F-5	380	10,6	5,5	0,92	69	2880	Y	NYBY3x6	63062	63062	38
AG-PM 10B	bomba água potavel ( AG-T3 )	EFACEC	75190042	BF3112M62	11	11-3-1A	1F-6	380	10,6	5,5	0,92	69	2880	Y	NYBY3x6	63062	63062	38
AG-PM 10C	bomba água potavel ( AG-T3 )	EFACEC	75190043	BF3112M62	11	11-3-1	1F-7	380	10,6	5,5	0,92	69	2880	Y	NYBY3x6	63062	63062	38
AG-PM 11	bomba de água da fossa asseptica	CE	PP-3-1A	13R-2	380	10,5	5,5											
AG-PM 12A	bomba de água bruta	SIEMENS	337817/1992	1LA6310-4AA70-2	23	23-3	3B-1	380 / 660	205 / 118	110	0,86		1485	Δ / Y				830
AG-PM 12B	bomba de água bruta	SIEMENS	337818/1992	1LA6310-4AA70-2	23	23-3	3A-5	380 / 660	205 / 118	110	0,86		1485	Δ / Y				830
AG-PM 13	bomba de água bruta	EFACEC	922312004	BF4315M464	11	11-3-1	3F-2	380	242	132	0,88		1480					820
AG-PM 14	bomba água desmineralizada	EFACEC	0110144001	BFN6160M42	14	14-3-1	SA8	380	29	15	0,87		2900	Δ		6209-22C3	6209-22C3	172
AG-PM 20	bomba de água bruta ( furo 4 )	PLEUGER		ME-89	3	3-3-1	S1-G35	380		37								
AG-PM 21	bomba de água bruta ( furo 1 )				13	13-3-1	2B-8	380		55								
AG-PM 22	bomba de água bruta ( furo 2 )				7	7-3-1	2F-1	380	34,5	150			2840					
AG-PM 23																		

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TEM(S)(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
AL-PM 26B	bomba condensado limpo	LOHER		24	24-3-1A	3A	380	55,2	30							6212/C3	6212/C3	
AL-PM 29	bomba água refr. AL-C1	LOHER		24	24-3-1A	2A	380	1,52	0,55							6212/C3	6212/C3	
AL-PM 30	bomba tr. Clorato calcio	LOHER		24	24-3-1A	4A	380	4,7	2,2									
AL-PM 31	AL-XM 12	LOHER		24												6202-Z2	6202-Z2	
AL-PM 32	AL-XM 12	LOHER		24												6202-Z2	6202-Z2	
AL-PM 33	AL-XM 12	LOHER		24												6202-Z2	6202-Z2	
AL-PM 34	AL-XM 12	LOHER		24												6202-Z2	6202-Z2	
AL-PM 70A	bomba unidade de secagem	OOK CROM. PARKMOTORS		24	24-3-1B	6B	380	7,9	4	0,18			2890	Δ				
AL-PM 80A	bomba unidade de secagem	OOK CROM. PARKMOTORS		24	24-3-1B	6B	380	7,9	4				2890	Δ				
AL-PM 90A	bomba unidade de secagem	EFACEC	931000758	BFN6132S62	24	24-3-1B	5B	380	14,3	7,5	0,91		2890	Δ		6208/C3	6208/C3	57
AL-PM 90B	bomba unidade de secagem	EFACEC	931000759	BFN6132S62	24	24-3-1A	6A	380	14,3	7,5	0,91		2890	Δ		6208/C3	6208/C3	57
AL-PM 12	pac. Trat. Água resf.			24	24-3-1B	4B	380		5									
AL-XM 14	p. Filtro água refr.			24	24-3-1A	4A	380		0,25									
AL-XM 15	carga nitrogenio T.F.			24	24-3-1A	6A	380		30									
AL-XM 22A	ventilador água resfriam.	LOHER	AMGK-3155B044	24	24-3-1A	3A	380	212	110							6219/C3	6219/C3	
AL-XM 22B	ventilador água resfriam.	LOHER	AMGK-3155B044	24	24-3-1B	3B	380	212	110							6219/C3	6219/C3	
AR-MXM01X				23	23-3-1		380	1,95	0,37									
AR-MXM02X				23	23-3-1		380	1,95	0,37									
AR-PM 1	bomba água refrigeração - central	EFACEC	76031001	AT500L38	CE	PP-2C	A2	3000	149	660	0,89	894	991	Y	NYBY3x150	6221	NU321	3100
AR-PM 2	bomba água refrigeração - central	EFACEC	76031002	AT500L38	CE	PP-2B	20A	3000	149	660	0,89	894	991	Y	NYBY3x150	6221	NU321	3100
AR-PM 7A	bomba de água refrigeração p/ OFF-SITES	EFACEC	75156004	BF3225M44	1	1-3-1	1F-7	380	84,5	44	0,85	575	1475	Y	NYBY3x25	NU313	6313	292
AR-PM 7B	bomba de água refrigeração p/ OFF-SITES	EFACEC	75156005	BF3225M44	1	1-3-1	1R-6	380	84,5	44	0,85	575	1475	Y	NYBY3x25	NU313	6313	292
AR-PM 8	bomba água refrigeração - processo	EFACEC	7601002	AT500L38	CE	PP-2B	20B	3000	149	660	0,89	894	991	Y	NYBY3x150	6221	NU321	3700
AR-PM 11	bomba injeção biocida na AR-X1	LEROY SOMER	433315	LS63L1	3	3-3-2	SA9	380	1,5	0,25	0,69		1400	Y	NYBY3x4	AA138	6202	
AR-PM 12	bomba injeção biocida na AR-X1	LEROY SOMER	413280	LS63L1	3	3-3-2	SA4	380	1,5	0,25	0,69		1400	Y	NYBY3x4	AA138	6202	
AR-PM 13	bomba injeção biocida na AR-X1	LEROY SOMER	HL556	3	3-3-2	SA4	380	0,65	0,09									
AR-PM 14	bomba injeção biocida na AR-X1	LEROY SOMER	HL556	3	3-3-2	SA4	380	0,65	0,09				1500			6201-2RS	6002-2RS	
AR-PM 15 (21)	bomba inj. Hipoclorito sodio na AR-Xi	LEROY SOMER		3	3-3-2	SA6	380	3,4	0,75									
AR-PM 16 (21)	bomba inj. Hipoclorito sodio na AR-Xi	LEROY SOMER	981404	LS80L2	3	3-3-2	SA9	380	3,4	0,75	0,79		1410	Y	NYBY3x4		6203-2RS	
AR-PM 17	bomba de inj. Acido sulfurico na AR-X1	CONST. ELECT. NANCI	652377	LS80L3	WT	QE-2	220 / 380	1,5 / 0,8	0,25	0,70			1320	Y				13
AR-PM 18	bomba de inj. Acido sulfurico na AR-X1	CONST. ELECT. NANCI	652376	LS80L3	WT	QE-2	220 / 380	1,5 / 0,8	0,25	0,70			1320	Y		6204-2RS	6203-2RS	13
AR-PM 19AX				23	23-3-1		380	1,47	0,25									
AR-PM 19BX				23	23-3-1		380	1,47	0,25									
AR-PM 20AX				23	23-3-1		380	1,47	0,25									
AR-PM 20BX		ELECTRIC MOTOR		23	23-3-1		220 / 380	1,47 / 0,85	0,25	0,70			1370 / 1640					
AR-PM 21A	bomba de água de refrigeração	SIEMENS	06587/1992 1MB	1LA1450-6HE30Z	CE	PP-2C	A3	3000	122	515	0,84		990	Y				3400
AR-PM 21B	bomba de água de refrigeração	SIEMENS	06588/1992 1MB	1LA1450-6HE30Z	21	21-2-1	7A1	3000	122	515	0,84		990	Y				3400
AR-PM 21C	bomba de água de refrigeração	SIEMENS	06589/1992 1MB	1LA1450-6HE30Z	CE	PP-2C	A4	3000	122	515	0,84		990	Y				3400
AR-PM 21D	bomba de água de refrigeração	SIEMENS	06590/1992 1MB	1LA1450-6HE30Z	21	21-2-1	5B1	3000	122	515	0,84		990	Y				3400
AR-PM 22A	bomba de água de lavagem ( sentido inverso )	EFACEC	930101056		23	23-3	4B-5	380	84	45	0,85		1475	Δ				292
AR-PM 22B	bomba de água de lavagem ( sentido inverso )	EFACEC	930101057		23	23-3	3A-3	380	84	45	0,85		1475	Δ				292
AR-PM 23AX				23	23-3-1													
AR-PM 23BX				23	23-3-1													
AR-PM 24AX				23	23-3-1													
AR-PM 24BX		ELECTRIC MOTOR		23	23-3-1		220 / 380	1,47 / 0,85	0,25	0,70			1370 / 1640					5,3
AR-XM 1-1	ventilador nº 1 da AR-X1	EFACEC	75358028	BF3315M4SF4	3	3-3-2	SA6	380	252	132	0,85	1640	1485		NYBY3x240	NU317/C3	6317/C3	1025
AR-XM 1-2	ventilador nº 2 da AR-X1	EFACEC	75358024	BF3315M4SF4	3	3-3-2	SA6	380	252	132	0,85	1640	1485		NYBY3x240	NU317/C3	6317/C3	1025
AR-XM 1-3	ventilador nº 3 da AR-X1	EFACEC	75358026	BF3315M4SF4	3	3-3-2	SA9	380	252	132	0,85	1640	1485		NYBY3x240	NU317/C3	6317/C3	1025
AR-XM 1-4	ventilador nº 4 da AR-X1	EFACEC	75358025	BF3315M4SF4	3	3-3-2	SA4	380	252	132	0,85	1640	1485		NYBY3x240	NU317/C3	6317/C3	1025
AR-XM 1-5	ventilador nº 5 da AR-X1	EFACEC	75358027	BF3315M4SF4	3	3-3-2	SA1	380	252	132	0,85	1640	1485		NYBY3x240	NU317/C3	6317/C3	1025
AR-XM 2-1	ventilador nº 1 da AR-X2	EFACEC	922110003		23	23-3	3B-1	380	195,81	110 / 43	0,92 / 0,89		1480 / 985					1170
AR-XM 2-2	ventilador nº 2 da AR-X2	EFACEC	922110004		23	23-3	3A-1	380	195,81	110 / 43	0,92 / 0,89		1480 / 985					1170
AR-XM 2-3	ventilador nº 3 da AR-X2	EFACEC	922110005		23	23-3	3B-2	380	195,81	110 / 43	0,92 / 0,89		1480 / 985					1170
AR-XM 2-4	ventilador nº 4 da AR-X2	EFACEC		23	23-3	4A-1	380	195,81	110 / 43	0,92 / 0,89			1480 / 985					1170
AS-CM 1	compressor oxidação de asfalto	EFACEC	76354007	BF3315S24	2	2-3-3	7F-4	380	209	110	0,86	1360	1485		NYBY3x185	NU317	6317	925
AS-EM 4	ventilador arrefecedor água morna p/ AS-EI	EFACEC	76111029	BF3160M28	2	2-3-3	6R-4	380	10,5	4	0,73	43	710	Y	NYBY3x4	6309-2RS	6309-2RS	102
AS-PM 1A	bomba de asfalto oxidado	EFACEC	75125018	BF3180M44	2	2-3-3	2R-2	380	34,8	18,5	0,89	210	1460	Y	NYBY3x10	6310	6310	172
AS-PM 1B	bomba de asfalto oxidado	EFACEC	75125019	BF3180M44	2	2-3-3	6R-4	380	34,5	18,5	0,89	210	1460	Y	NYBY3x10	6310	6310	172
AS-PM 2	bomba slaps	EFACEC	75190040	BF3112M62	2	2-3-3	6R-1	380	10,5	5,5	0,92	69	2890	Y	NYBY3x4	6306Z	6306Z	38
AS-PM 3A	bomba de água morna - refrigeração carga	EFACEC	75719361	BF390L52	2	2-3-3	6R-2	380	4,8	2,2	0,87	28	2850	Y	NYBY3x4	6205Z2	6205Z2	19,5
AS-PM 3B	bomba de água morna - refrigeração carga	EFACEC	75719363	BF390L52	2	2-3-3	6R-3	380	4,8	2,2	0,87	28	2850	Y	NYBY3x4	6205Z	6205Z	19,5
BFW-PM 1A (1)	bomba água desgas. p/ processo 3,5kg/cm2	EFACEC	75126018	BF3180L82	CE	PP-3-1	12R-5	380	55,7	30	0,91	418	2950	Y	NYBY3x25	6310	6310	208
BFW-PM 1B	bomba água desgas. p/ processo 3,5kg/cm2	ABB	91329401/51		CE	PP-3-1	3R-4	380 / 660	55 / 32	30	0,91		2940	Δ / Y				
BFW-PM 2A	bomba água desgas. p/ processo 10,5kg/cm2	EFACEC	75166020	BF3250M62	CE	PP-3-1	13F-2	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500
BFW-PM 3A	bomba água desgas. p/ processo 10,5kg/cm2	EFACEC	75166010	BF3250M62	CE	PP-3-1	13F-3	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500
BFW-PM 4A	bomba de alimentação de água da caldeira	SIEMENS	161198/1994	1LA6 282AC60Z 280M	CE	PP-3-1	13R-4	400 / 690	130 / 75	75	0,89		2970	Δ / Y				570
BFW-PM 4B	bomba de alimentação de água da caldeira	SIEMENS	161202/1994	1LA6 282AC60Z 280M	CE	PP-3-1	13R-5	400 / 690	130 / 75	75	0,89		2970	Δ / Y				570
BFW-PM 5A	bomba de alimentação de água da caldeira ( IP )	EFACEC	923109006		CE	PP-2-C	B4	3000	58	250	0,87		2980	Y				2000
BFW-PM 6A	bomba de água desgasificada	LOHER	3278400	ANGK-225ME-02A	PP	PP-3-1	3F-6	380	83	45	0,88		2965	Δ		6213/C3	6213/C3	
BFW-PM 6B	bomba de água desgasificada	LOHER	3278399	ANGK-225ME-02A	PP	PP-3-1A	7F-11	380	83	45	0,88		2965	Δ		6213/C3	6213/C3	
CC-CM 2A (5)	ventilador do CH 1A/B	ABB	842120001		2	2-2A	4A	3000	164	725	0,88		994	Y				6000
CC-CM 2B	ventilador do CH 1A/B	ABB	353829		2	2-1-1	1B	1000	80,8	1177	0,88		993	Y				7900
CC-CM 2BA	bomba lubrif. Comp. CC-M 2B			2	2-3-2	2F-1	380	2,8	1,1									
CC-CM 3 (5)	ventilador do CH 1A/B	EFACEC		2	2-2B	G3	3000	170	800									
CC-EM 9-1 (5)	ventilador cond. Tipo C-V1 (coluna crude)	VEM	397760008H	K11R250M6NS	2	2-3-1	4R-3	380	69,5	37	0,89		973	Δ				360
CC-EM 9-2 (5)	ventilador cond. Tipo C-V1 (coluna crude)	VEM	397760007H	K11R250M6NS	2	2-3-1	4R-4	380	69,5	37	0,89		973	Δ				360
CC-EM 9-3 (5)	ventilador cond. Tipo C-V1 (coluna crude)	VEM	397760002H	K11R250M6NS	2	2-3-1	4R-5	380	69,5	37	0,89		973	Δ				360
CC-EM 9-4 (5)	ventilador cond. Tipo C-V1 (coluna crude)	VEM	397760013H	K11R250M6NS	2	2-3-1	2R-3	380	69,5	37	0,89		973	Δ				360
CC-EM 9-5 (5)	ventilador cond. Tipo C-V1 (coluna crude)	VEM	397760004H	K11R250M6NS	2	2-3-1	6R-4	3										

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TEM(AQV)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
CC-EM 11-2 (5)	ventilador arefecedor nafta despentanizador	EFACEC	75115051	BF3160M28	2	2-3-2	1R-3	380	10,5	4	0,73	43	710	Y	NYBY3x4	6309-2RS	6309-2RS	102
CC-EM 11-3 (5)	ventilador arefecedor nafta despentanizador	EFACEC	75115052	BF3160M28	2	2-3-2	1R-4	380	10,5	4	0,73	43	710	Y	NYBY3x4	6309-2RS	6309-2RS	102
CC-EM 11-4 (5)	ventilador arefecedor nafta despentanizador	EFACEC	75115053	BF3160M28	2	2-3-2	1R-5	380	10,5	4	0,73	43	710	Y	NYBY3x4	6309-2RS	6309-2RS	102
CC-EM 44-1 (*)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121044	BF3180L64	2	2-3-4	2F-1	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 44-2 (4)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121045	BF3180L64	2	2-3-4	2F-2	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 44-3 (5)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121046	BF3180L64	2	2-3-4	2F-3	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 44-4 (1)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121047	BF3180L64	2	2-3-4	2F-4	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 44-5 (5)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121048	BF3180L64	2	2-3-4	2R-1	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 44-6 (1)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121049	BF3180L64	2	2-3-4	2R-2	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 44-7 (5)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121050	BF3180L64	2	2-3-4	2R-3	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 44-8 (1)	ventilador cond. Desisopentanzador	EFACEC	76121051	BF3180L64	2	2-3-4	2R-4	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
CC-EM 46-1	ventilador arefecedor gasolina ligeira	EFACEC	75105054	BF3132M46	2	2-3-2	6R-1	380	9,4	4	0,74	53	960	Y	NYBY3x4	6310-2RS	6310-2RS	70
CC-EM 46-2	ventilador arefecedor gasolina ligeira	EFACEC	75105055	BF3132M46	2	2-3-2	6R-2	380	9,4	4	0,74	53	960	Y	NYBY3x4	6310-2RS	6310-2RS	70
CC-MEM 1A	bomba dosadora de mistura quimica	CONST. ELECT. NANCY	511037	N71B	2	2-3-1	2R-1	220/380	2,4/1,4	0,37	0,69	4,2	1320	Δ / Y	NYBY3x4	6202-ZZ	6202-ZZ	15
CC-MEM 1B	bomba dosadora de mistura quimica	CEMP	30944401	ET1B4	2	2-3-1	4F-1	220/380	1,91/1,1	0,37	0,72	1,390	Δ / Y					
CC-PM 1A	bomba de crude	SIEMENS	178561	1LA3337-2-2	2	2-1-A	cela 1	10000	56	850	0,91	314	2980	Y	NYSEBY3x70			7500
CC-PM 1B	bomba de crude	SIEMENS	178562	1LA3337-2-2	2	2-1-B	cela 15	10000	56	850	0,91	314	2980	Y	NYSEBY3x70			7500
CC-PM 1C	bomba de crude	SIEMENS	178563	1LA3337-2-2	2	2-1-A	cela 15	10000	56	850	0,91	314	2980	Y	NYSEBY3x70			7500
CC-PM 2A	bomba de fundo do vaporizador	EFACEC	76025002	AT500514	2	2-2-A	C3	3000	150	660	0,89	870	2978		NYBY3x150	NU317 MC/3+6217	NU317 MC/3	3200
CC-PM 2B (1)	bomba de fundo do vaporizador	EFACEC	76026001	AT500514	2	2-2-A	C2	3000	150	660	0,89	870	2978		NYBY3x150	NU317 MC/3+6217	NU317 MC/3	3200
CC-PM 2C	bomba de fundo do vaporizador	EFACEC	76027001	AT500514	2	2-2-A	C1	3000	150	660	0,89	870	2978		NYBY3x150	NU317 MC/3+6217	NU317 MC/3	3200
CC-PM 3A	bomba de resíduo atmosférico	EFACEC	76025001	AT500514	2	2-2-A	D1	3000	150	660	0,89	870	2978		NYBY3x150	NU317 MC/3+6217	NU317 MC/3	3200
CC-PM 3B	bomba de resíduo atmosférico	EFACEC	76027001	AT500514	2	2-2-A	D2	3000	150	660	0,89	870	2978		NYBY3x150	NU317 MC/3+6217	NU317 MC/3	3200
CC-PM 3C	bomba de resíduo atmosférico	EFACEC	76027002	AT500514	2	2-2-A	D3	3000	150	660	0,89	870	2978		NYBY3x150	NU317 MC/3+6217	NU317 MC/3	3200
CC-PM 4	bomba de circulação de gasóleo pesado	EFACEC	76371008	BF3355M44	2	2-2-A	B3	3000	52	220	0,86	322	1487	Y	NYBY3x25	NU320	6320	1800
CC-PM 5	bomba de armazenagem gasolina pesada	EFACEC	75358001	BF3155S22	2	2-3-4	6R-4	380	208	110	0,88	1250	2965		NYBY3x185	6317/C3	6317/C3	900
CC-PM 6A	bomba de circulação de gasóleo leve	EFACEC	75378005	BF3355M84	2	2-2-A	B2	3000	60,4	290	0,85	422	1491		NYBY3x25	NU320	6320	2075
CC-PM 6B	bomba de circulação de gasóleo leve	EFACEC	75378006	BF3355M84	2	2-2-A	B1	3000	69,4	290	0,85	422	1491		NYBY3x25	NU320	6320	2075
CC-PM 7A	bomba de armazenagem gasolina ligeira	EFACEC	75359005	BF3315M42	2	2-3-4	6F-6	380	245	132	0,89	1535	2965	Δ	NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000
CC-PM 7B	bomba de armazenagem gasolina ligeira	EFACEC	75359006	BF3315M42	2	2-3-4	6F-5	380	245	132	0,89	1535	2965	Δ	NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000
CC-PM 8A (1)	bomba de armazenagem petróleo e merox	EFACEC	75358007	BF3315M42	2	2-3-1	2F-5	380	245	132	0,88	1535	2965	Δ	NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000
CC-PM 8B	bomba de armazenagem petróleo e merox	EFACEC	76350003	BF3315M42	9	9-3-1	4F-2	380	245	132	0,89	1535	2965		NYBY3x185	6317/C3	6317/C3	1000
CC-PM 9A (4)	bomba de circulação de nafta	EFACEC	75392001	BF3400L84	2	2-2-A	A3	3000	88	440	0,87	562	1490	Y	NYBY3x70	NU324	6324	2850
CC-PM 9B (1)	bomba de circulação de nafta	EFACEC	75392002	BF3400L84	2	2-2-A	A2	3000	101	440	0,87	562	1490	Y	NYBY3x70	NU324	6324	2850
CC-PM 10A	bomba de gasolina SR	EFACEC	75359010	BF3315S24	2	2-3-2	1F-4	380	209	110	0,86	1360	1485	Δ	NYBY3x185	NU317/C3	6317/C3	925
CC-PM 10B (1)	bomba de gasolina SR	EFACEC	75359011	BF3315S24	2	2-3-2	6F-4	380	209	110	0,86	1360	1485	Δ	NYBY3x185	NU317/C3	6317/C3	925
CC-PM 11A (1)	bomba agua rec. Tipo C-V5	EFACEC	75114109	BF3160M42	2	2-3-1	6F-1	380	28,4	15	0,92	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119
CC-PM 11B (1)	bomba agua rec. Tipo C-V5	EFACEC	75114110	BF3160M42	2	2-3-1	7F-2	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119
CC-PM 12A	bomba agua p/ desalaters	EFACEC	75358009	BF3315M42	2	2-3-1	4F-2	380	245	132	0,89	1635	2965	Y	NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000
CC-PM 12B	bomba agua p/ desalaters	EFACEC	76351003	BF3315M42	3	3-3-1	SF-G11	380	245	132	0,89	1535	2965	Δ	NYBY3x40	6317/C3	6317/C3	1000
CC-PM 13A	bomba carga do vacuo	EFACEC	76372001	BF3355M22	1	1-2A	A1	3000	58,5	260	0,9	362	2975		NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1400
CC-PM 13B	bomba carga do vacuo	EFACEC	76372003	BF3355M22	1	1-2B	F3	3000	58,5	260	0,9	362	2975		NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1400
CC-PM 13C	bomba carga do vacuo II	EFACEC	963207001		1	1-2B	G1	3000	102,5	450	0,87		2980	Y				2700
CC-PM 14A	bomba de resíduo atmosférico	EFACEC	75358013	BF3315M42	2	2-3-2	1F-4	380	245	160	0,89	1635	2965		NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1075
CC-PM 14B	bomba de resíduo atmosférico	EFACEC	75358012	BF3200L42	2	2-3-2	1F-1	380	28,4	45	0,88	630	2950	Y	NYBY3x35	NU312	6312	245
CC-PM 15A	bomba de slope Max	EFACEC	75136013	BF3200L42	2	2-3-2	6F-2	380	86,2	45	0,88	630	2950	Y	NYBY3x35	NU312	6312	245
CC-PM 15B	bomba de slope Max	EFACEC	75359014	BF3315M62	2	2-3-2	2F-5	380	294	160	0,89	1920	2970		NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1015
CC-PM 16B	bomba de gasóleo pesado de vacuo	EFACEC	75358015	BF3315M62	2	2-3-2	2R-5	380	294	160	0,89	1920	2970		NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1075
CC-PM 17A	bomba de gasóleo ligeiro de vacuo	EFACEC	76161009	BF3250L82	2	2-3-2	1F-3	380	158	90	0,93	1148	2965	Δ	NYBY3x150	NU314	6314	555
CC-PM 17B (1)	bomba de gasóleo ligeiro de vacuo	EFACEC	76161010	BF3250L82	2	2-3-2	6F-3	380	158	90	0,93	1148	2965	Δ	NYBY3x150	NU314	6314	555
CC-PM 18A	bomba de ejection de condensados (3º Est.)	EFACEC	75112003	BF3112M62	2	2-3-2	6F-1	380	10,6	5,5	0,92	69	2950	Y	NYBY3x4	6306Z2	6306Z2	38
CC-PM 19	bomba de ejection de condensados (3º Est.)	EFACEC	75713963	BF390L52	2	2-3-2	2R-1	380	4,8	2,2	0,87	28	2850	Y	NYBY3x4	6205Z	6205Z	19,5
CC-PM 20A (1)	bomba estabilizadora de carga	EFACEC	76371001	BF3355M62	2	2-2-B	E1	3000	73,8	330	0,9	464	2976	Y	NYBY3x60	6317/C3	6317/C3	1625
CC-PM 20B	bomba estabilizadora de carga	EFACEC	76371002	BF3355M62	2	2-2-B	E2	3000	73,8	330	0,9	464	2976	Y	NYBY3x60	6317/C3	6317/C3	1625
CC-PM 21A (1)	bomba de refluxo do tipo C-V15	EFACEC	75358002	BF3315S22	2	2-3-2	4F-5	380	208	110	0,88	1250	2965		NYBY3x185	6317/C3	6317/C3	900
CC-PM 21B (4)	bomba de refluxo do tipo C-V15	EFACEC	75358005	BF3315S22	2	2-3-2	4R-5	380	208	110	0,88	1250	2965		NYBY3x185	6317/C3	6317/C3	900
CC-PM 22A (4)	bomba de carga desisopentanzador (C-V16)	EFACEC	75166018	BF3250M62	2	2-3-2	2F-3	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x40	NU314	6314	500
CC-PM 22A1	bomba de lubrificação da CC-PM 22A	CEM	134283	MJDR90L6	2	2-3-2	6R-4	220/380	3,6	1,1	0,66	910	2910	Δ	NYBY3x4			
CC-PM 22B (*)	bomba de carga desisopentanzador (C-V16)	EFACEC	75166019	BF3250M62	2	2-3-2	2R-4	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x40	NU314	6314	500
CC-PM 22B1 (4)	bomba de lubrificação da CC-PM 22B	CEM	134283	MJDR90L6	2	2-3-2	6R-7	380	3,6	1,1	0,66	910	2910	Δ	NYBY3x4			
CC-PM 23A	bomba de carga desisopentanzador	EFACEC	75116018	BF3160M42	2	2-3-4	1F-1	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x6	6309	6309	119
CC-PM 23B (1)	bomba de carga desisopentanzador	EFACEC	75116019	BF3160M42	2	2-3-4	6F-1	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x6	6309	6309	119
CC-PM 24A (1)	bomba de nafta pesada	EFACEC	75165018	BF3250L82	2	2-3-2	4F-4	380	158	90	0,93	1148	2965	Δ	NYBY3x150	NU314	6314	555
CC-PM 24B	bomba de nafta pesada	EFACEC	75165019	BF3250L82	2	2-3-2	4R-4	380	158	90	0,93	1148	2965	Δ	NYBY3x150	NU314	6314	555
CC-PM 25A	bomba de nafta media	EFACEC	75136013	BF3200L42	2	2-3-2	6F-2	380	86,2	45	0,88	630	2950	Y	NYBY3x35	NU312	6312	240
CC-PM 25B (3)	bomba de nafta media	EFACEC	75136012	BF3200L42	2	2-3-2	4R-2	380	72	37	0,87	540	2950	Y	NYBY3x35	NU312	6312	240
CC-PM 26A (1)	bomba splitter nafta ligeira	EFACEC	75334002	BF3280M44	2	2-3-1	1F-6	380	167	90	0,88	1080	1485					

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TENSAQ(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)	
CE-EM 58X	Soprador de fuligem caldeira n°4	BROOK CROMPTON	P385434	ADF80MED	CE	PP-3-1		380	1,58	0,55	0,67		1410						
CE-EM 60X	Soprador de fuligem caldeira n°4	BROOK CROMPTON		WO-D0713JH	CE	PP-3-1		380	0,80	0,25	0,89		1400						
CE-EM 68X	Soprador de fuligem caldeira n°4	BROOK CROMPTON		WO-D0713JH	CE	PP-3-1		380	0,80	0,25	0,89		1400						
CE-EM 6CX	Soprador de fuligem caldeira n°4	BROOK CROMPTON		WO-D0713JH	CE	PP-3-1		380	0,80	0,25	0,89		1400						
CE-EM 74X	Soprador de fuligem caldeira n°4	BROOK CROMPTON	P385431	ADF80MG-C	CE	PP-3-1		380	1,27	0,37	0,61		920						
CE-EM 78X	Soprador de fuligem caldeira n°4	BROOK CROMPTON	P385432	ADF80MG-C	CE	PP-3-1		380	1,27	0,37	0,61		920						
CE-EM 12XA	motor do lugat da cald. 1 (motor C.A.)	EBERHARD BAUER	1453426	DF2A410AV/309K	CE	PP-3-2	6A-6	380	8,2	3,7	0,84			Δ	NYBY3x4				
CE-EM 12XB	motor reserva do lugat da cald. 1 (motor D.C.)	EBERHARD BAUER	1465759	5610ARU/82	CE	PP-3-5-4	13	110	44	5			1000/24,5						
CE-EM 13XA	motor do lugat da cald. 2 (motor C.A.)	EBERHARD BAUER	1453424	DF2A410AV/309K	CE	PP-3-2	6A-8	380	8,2	3,7	0,84			Δ	NYBY3x4				
CE-EM 13XB	motor reserva do lugat da cald. 2 (motor D.C.)	EBERHARD BAUER	1465758	GF5610AV/400	CE	UPS-5-4	15	110	44	5									
CE-EM 14XA	motor do lugat da cald. 3 (motor C.A.)	EBERHARD BAUER	1453425	DF2A410AV/309K	CE	PP-3-2	6A-7	380	8,2	3,7	0,84			Δ	NYBY3x4	6208/D2A	6306ZZ		
CE-EM 14XB	motor reserva do lugat da cald. 3 (motor D.C.)	EBERHARD BAUER	1465759	GF5610AV/400	CE	UPS-5-4	17	110	44	5									
CE-MTG 1	virador da CE-TG 1	BBC	8853171D03	rQUX180M4AC	CE	PP-3-2	2A1	380	36,5	18,5	0,86		1460	Δ		6310	6310		
CE-MTG 2	virador da CE-TG 2	BBC	8853171D04	rQUX180M4AC	CE	PP-3-2	2A2	380	36,5	18,5	0,86		1460	Δ		6310-2Z	6310-2Z		
CE-MTG 3	virador da CE-TG 3	BBC	8853171D02	rQUX180M4AC	CE	PP-3-2	2A3	380	36,5	18,5	0,86		1460	Δ		6310	6310		
CE-MTG 4	virador da CE-TG 4	BBC	8853171D01	rQUX180M4AC	CE	PP-3-2	2A4	380	36,5	18,5	0,86		1460	Δ		6310	6310		
CE-MX 20	motor misturador do CE-BQ 2	BBC	2381077/5	HEUB100L4	CE	PP-3-1A	5R-5	220 / 380	9,5 / 5,48	2,2			1420	Δ / Y	NYBY3x4	6207-2RS	6206-2RS		
CE-MX 24A	misturador tanques fosfatos	BBC	2384575	HEUB80L4	CE	PP-3-1A	5R-6	380	0,8	0,25			1400	Y	NYBY3x4				
CE-MX 24B	misturador tanques fosfatos				CE	PP-3-1A	4R-1	380	2,36	0,75									
CE-PM 1XB	bomba condensado E 1X (CE-TG 1)	UNILEC	E0360199	FA200LD2CC	CE	PP-3-1	12R-3	380	57	30			380	2940		NYBY3x35	6212/C3	6212/C3	223
CE-PM 2XB	bomba condensado E 2X (CE-TG 2)	UNILEC	E0360198	FA200LD2CC	CE	PP-3-1	12R-4	220 / 380	99 / 57	30			380	2940		NYBY3x35			223
CE-PM 2XL	bomba de arranque vent. CE-BF 2	VEM	331743175	KMER63G4	CE	PP-3-1A	13R-5	380	0,63	0,18	0,73		1360			NYBY3x4		5,2	
CE-PM 3XB	bomba de arranque vent. CE-BF 3	UNILEC		FA200LD2CC	CE	PP-3-1	6F-3	220 / 380	99 / 57	30			380	2940	Y	NYBY3x35		223	
CE-PM 3XL	bomba de arranque vent. CE-BF 3	VEM	331752175	KMER63G4	CE	PP-3-1A	13R-6	380	0,63	0,18	0,73		1360			NYBY3x4		5,2	
CE-PM 4XB	bomba condensado E 4X (CE-TG 4)	UNILEC	E0360199	FA200LD2CC	CE	PP-3-1	6F-4	220 / 380	99 / 57	30			2940			NYBY3x35		223	
CE-PM 4XL	bomba de arranque vent. CE-BF 4	SIEMENS		1M1J6 304C 21C	CE	PP-3-1		380	11,1	5,5			1450						
CE-PM 5A (1)	bomba agua CE-T1 p/ desaeirificador	EFACEC	75136014	BF3200L24	CE	PP-3-1	12R-6	380	86,2	45	0,88	630	2950	Y	NYBY3x35	NU312	6312	245	
CE-PM 5C	bomba alimentação do desaeirador	EFACEC	930105345	BFN4225M42	CE	PP-3-1		380	84	45	0,89		2945	Δ				295	
CE-PM 6L	bomba de lubrificação da CE-PT 6	GECC	M21062501	KMER63G4	CE			380	3,75	1,5	0,73		930	Y	NYBY3x4			5,2	
CE-PM 7	bomba alimentação de água as CE-BF 5	GEO ALSTHOM	174570801	FA200LD2CC	CE	PP-2B	20C	740	184	800	0,88	1155	2970	Y	NYBY3x150	NU31746217	NU317	3620	
CE-PM 7L	bomba de lubrificação p/ redutor da CE-PM 7	UNIVERSAL MOTORS	704239724	D100LD	CE	PP-3-1	12R-1	380 / 660	14,1 / 8,2	7,5	0,88	22,5	930	Δ / Y	NYBY3x4	6206	6206	70	
CE-PM 8	bomba de água de alimentação das CE-BF 5	EFACEC	76029002	D400B8	CE	PP-2C	A1	3000	186,4	800	0,88		2978	Y				3700	
CE-PM 8L	bomba de água de lubrificação da CE-PM 8	GECC	M21062501	D100LD	CE	PP-3-1	6F-1	380	3,75	1,5			930	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	5,2	
CE-PM 9L	bomba de lubrificação da CE-PT-9	VEM	104016274	KMER63G4	CE			380	0,63	0,24	0,73		1360			NYBY3x4			
CE-PM 10A	bomba condensado CE-V4 p/ CE-BG2	CONST. ELECT. NANCY	516277	P160M1b	CE	PP-3-1	12R-2	380	22,5	11	0,85	135	2900	Δ	NYBY3x16	6309-2RS	6307		
CE-PM 10B (2)	bomba condensado CE-V4 p/ CE-BG2	CONST. ELECT. NANCY	516278	P160M1b	CE	PP-3-1	6F-2	380	22,5	11	0,85	135	2900	Δ	NYBY3x16	6307/C 3	6309/C3		
CE-PM 14	bomba de água regeneração	UNILEC	243749752	DW200S/V1	CE	UPS-5-4	21	110	98	7,5			2600			NYBY2x4		330	
CE-PM 18	bomba de lubrificação, emergência CE-TG 2	UNILEC	243749751	DW200S/V1	CE	UPS-5-6	23	110	98	7,5			2600			NYBY2x4		330	
CE-PM 22 (1)	bomba de lubrificação, emergência CE-TG 3	UNILEC	243749754	DW200S/V1	CE	UPS-5-6	25	110	98	7,5			2600			NYBY2x4		330	
CE-PM 26	bomba de lubrificação, emergência CE-TG 4	UNILEC	243749752	DW200S/V1	CE	UPS-5-7	27	110	98	7,5			2600			NYBY2x4		330	
CE-PM 27	bomba lavagem filtros de areia	EFACEC	76133049	BF3200L34	WT	PP-3-1-B	1F-1	380	60	30	0,84		1475	Δ		NU312	6312	230	
CE-PM 28	bomba lavagem filtros de areia	EFACEC	76133050	BF3200L34	WT	PP-3-1-B	1F-2	380	60	30	0,84		1475	Δ		NU312	6312	230	
CE-PM 29 (4)	bomba de asp. Do desgasificador CE-V8/10	EFACEC	76123118	BF3180L82	WT	PP-3-1-B	1F-3	380	55,7	30	0,91		2950			6310	6310	208	
CE-PM 30 (4)	bomba de asp. Do desgasificador CE-V8/10	EFACEC	76123119	BF3180L82	WT	PP-3-1-B	1F-4	380	55,7	30	0,91		2950			6310	6310	208	
CE-PM 31	bomba de asp. Do desgasificador CE-V8/10	EFACEC	76123120	BF3180L82	WT	PP-3-1-B	1F-5	380	55,7	30	0,91		2950			6310	6310	208	
CE-PM 32	bomba doseadora de acido	ASEA	MK110060/S	MT90S24F16S4	WT	PP-3-1-B	1R-4	380	5,2	2,5			1410			6205Z2	6205Z2		
CE-PM 33	bomba doseadora de acido	CEM	5284507/S	HEVB90S4	WT	PP-3-1-B	1R-5	380	5,2	2,5			1410			6305Z	6204ZZ		
CE-PM 34	bomba doseadora de soda	CEM	5191520/S	HEVB132M56	WT	PP-3-1-B	1R-6	380	17,3	9			920			6308ZZ	6308ZZ		
CE-PM 35	bomba doseadora de soda	CEM	5292143/S	HEVB132M56	WT	PP-3-1-B	1R-7	380	17,3	9			920			6308RSR	6308RSR		
CE-PM 36	bomba de água regeneração	SIEMENS	048486774	ILAI1632AA70P44	WT	PP-3-1-B	1R-8	380	23	11	0,89		2900	Δ		6309ZZ	6309ZZ		
CE-PM 37	bomba do tanque de neutralização PIT	SIEMENS	0784101923	ILAI1632AA70P44	WT	PP-3-1-B	1R-9	380	23,2	11	0,89		2900	Δ		6309ZZ	6309ZZ		
CE-PM 38	bomba do tanque de neutralização PIT	EFACEC	76104099	BF3132S44	WT	PP-3-1-B	1R-10	380	11,4	5,5	0,85		1440	Y		6308	6308	67	
CE-PM 39 (4)	bomba do tanque de neutralização PIT	EFACEC	76104100	BF3132S44	WT	PP-3-1-B	1R-11	380	11,4	5,5	0,85		1440	Y		6308	6308	67	
CE-PM 40 (4)	bomba doseadora precoat	LEROY SOMER		LS63L1	CE	PP-3-1A	5F-1	380	0,55	0,185									
CE-PM 41	bomba doseadora hidrazina	LEROY SOMER	413333	LS63L1	CE	PP-3-1A	5F-2	220 / 380	1,51 / 0,87	0,25	0,69		1400	Δ / Y	NYBY3x4				
CE-PM 42	bomba doseadora hidrazina	LEROY SOMER	413297	LS63L1	CE	PP-3-1A	5F-3	220 / 380	1,51 / 0,87	0,25	0,69		1400	Δ / Y	NYBY3x4				
CE-PM 43 (2)	bomba doseadora morfina	LEROY SOMER	413243	LS63L1	CE	PP-3-1A	5F-4	380	1,51	0,25	0,69		1400			NYBY3x4		6202 E1	
CE-PM 44 (4)	bomba doseadora morfina	LEROY SOMER	413210	LS63L1	CE	PP-3-1A	1R-5	380	1,51	0,25	0,69		1400			NYBY3x4		6202ZZ	
CE-PM 45	bomba doseadora fosfatos cald. 1	SIEMENS	5261058	HEUB80L6	CE	PP-3-1A	5R-1	230 / 400	21 / 12	0,37	0,72		920	Δ / Y	NYBY3x4				
CE-PM 46	bomba doseadora fosfatos cald. 2	LEROY SOMER	479818FJ002	HEUB80L6	CE	PP-3-1A	5R-2	220 / 380	3,1 / 1,8	0,55	0,67		945	Δ / Y	NYBY3x4				
CE-PM 47	bomba doseadora fosfatos cald. 3	CEM	479818FJ001	HEUB80L6	CE	PP-3-1A	5R-3	220 / 380	3,1 / 1,8	0,55	0,67		945	Δ / Y	NYBY3x4				
CE-PM 48	bomba doseadora precoat	EFACEC	76020023	BF3112M44	CE	PP-3-1A	5R-4	380	8,8	4	0,84		1430			NYBY3x4	6306Z	6306Z	26
CE-PM 52A	bomba de asp. Do desgasificador CE-V33	ABB	3211435 9384VM	HXV 280S 2B3	CE	PP-3-3	2A4	380 / 660	139 / 80	75	0,88		2968	Δ / Y		6316CA	6315CA	450	
CE-PM 52B	bomba de asp. Do desgasificador CE-V33	ABB	3211434 9384VM	HXV 280S 2B3	CE	PP-3-3	2A3	380 / 660	139 / 80	75	0,88		2968	Δ / Y		6316CA	6315CA	450	
CE-PM 53A	bomba agua de lavagem	ABB	3141.2075/1	180M2DK	CE	PP-3-3	1A6	380	28 / 16,2	15	0,90		2925	Δ / Y				178	
CE-PM 53B	bomba agua de lavagem	ABB	3141.2075/2	180M2DK	CE	PP-3-3	2A3	380 / 660	41 / 24	22	0,91		2910	Δ / Y				178	
CE-PM 54A (2)	bomba doseadora de soda				CE	PP-3-3	1A3	380	14,5	7,5									
CE-PM 54B (2)	bomba doseadora de soda				CE	PP-3-3	2A2	380	14,5	7,5									
CE-PM 55A (2)	bomba doseadora do acido				CE	PP-3-3	1A2	380	14,5	7,5									
CE-PM 55B (2)	bomba doseadora do acido				CE	PP-3-3	2A1	380	14,5	7,5									
CE-PM 56A (3)	bomba do tanque de neutralização PIT CE-V40	LEROY SOMER	419809200002	FLSC 180M04B3	CE	PP-3-3	1A9	400	35,7	18,5								172	
CE-PM 56B (3)	bomba do tanque de neutralização PIT CE-V40	LEROY SOMER	419809200003	FLSC 180M04B3	CE	PP-3-3	1A8	380	35,7	18,5									
CE-PM 62 (8)	bomba doseadora cald.3	SIEMENS	11L1A08 6AA10	EN60034	CE	PP-3-1A	4R-4	380	1,2	0,37			1455						
CE-PM 63A	bomba agua desmin. Para regen. CE-BG-1	EFACEC	0110145001	BFN6200L62	14	14-3-1		380	56	30	0,89		2936	Δ		6212-22C3	6212-22C3	230	
CE-PM 63B	bomba agua desmin. Para regen. CE-BG-2	EFACEC	0110145002	BFN6200L62	14	14-3-1		380	56	30	0,89</								



EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TEM(AQ)(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
FC-MSM 1A	FC-QE 9				21	21-3-1	389	380	8,9	4								
FC-MSM 18B	FC-QE 8				21	21-3-1	389	380	8,9	4								
FC-MSM 19A	FC-QE 9				21	21-3-1	5A5	380	8,9	4								
FC-MSM 19B	FC-QE 9				21	21-3-1	5A5	380	8,9	4								
FC-MSM 21	purificadora oleo				21	21-3-1	5A-9	380		0,75								
FC-MSM 25A	aspirador filtro AR-FC C1				21	21-3-1	2A1	380	9,3									
FC-MSM 25B	aspirador filtro AR-FC C1				21	21-3-1	5B1	380	9,3									
FC-MSM 28/29					21	21-3-1	5A3	220	3,2	0,25	0,68		1395					
FC-PM 1A	bomba slurry p/ armazenagem	EFACEC	921202109	BFN6160L62	21	21-3-1	2A8	380	35	18,5	0,92	245	2905	Δ	3x25	6209-2Z	6209-2Z	136
FC-PM 1B	bomba slurry p/ armazenagem	EFACEC	921202110	BFN6160L62	21	21-3-1	5B4	380	35	18,5	0,92	245	2905	Δ	3x25	6209-2Z	6209-2Z	136
FC-PM 3A	bomba circulação HCO ( gasoleo pesado )	EFACEC	922607015	BNF4315MA64	21	21-3-1	2A9	380	242	132	0,88	1694	1480	Δ	2(3x120)	NU317	6314-C3	820
FC-PM 3B	bomba circulação HCO ( gasoleo pesado )	EFACEC	922607014	BNF4315MA64	21	21-3-1	5B5	380	242	132	0,88	1694	1480	Δ	2(3x120)	NU317	6314-C3	820
FC-PM 4A	bomba recirculação HCO ( gasoleo pesado )	EFACEC	920600653	BFN6160M22	21	21-3-1	5B6	380	22	11	0,90	154	2925	Δ	3x16	6206-2Z	6206-2Z	111
FC-PM 4B	bomba recirculação HCO ( gasoleo pesado )	EFACEC	920600654	BFN6160M22	21	21-3-1	3A1	380	22	11	0,90	154	2925	Δ	3x16	6206-2Z	6206-2Z	111
FC-PM 5A	bomba circulação nafta pesada	EFACEC	922507005	BFN4280SA44	21	21-3-1	5B7	380	149	75	0,82	1029	1480	Δ	3x50	NU316	6314-C3	510
FC-PM 5B	bomba circulação nafta pesada	EFACEC	922507006	BFN4280SA44	21	21-3-1	3A2	380	149	75	0,82	1029	1480	Δ	3x50	NU316	6314-C3	510
FC-PM 6A	bomba LCO ( gasoleo ligero )	EFACEC	922407007	BFN4250M42	21	21-3-1	3A3	380	100	55	0,90	686	2965	Δ	3x35	NU314	6314-C3	445
FC-PM 6B	bomba LCO ( gasoleo ligero )	EFACEC	922407008	BFN4250M42	21	21-3-1	5B8	380	100	55	0,90	686	2965	Δ	3x35	NU314	6314-C3	445
FC-PM 7A	bomba swingcut p/ armazenagem	EFACEC	920600655	BFN6160M22	21	21-3-1	4B1	380	22	11	0,90	154	2925	Δ	3x10	6206-2Z	6206-2Z	111
FC-PM 7B	bomba swingcut p/ armazenagem	EFACEC	920600656	BFN6160M22	21	21-3-1	3A4	380	22	11	0,90	154	2925	Δ	3x10	6206-2Z	6206-2Z	111
FC-PM 8A	bomba circulação LCO ( gasoleo ligero )	EFACEC	920600712	BFN4225M42	21	21-3-1	4B2	380	84	45	0,89	588	2945	Δ	3x25	6213-2ZC3	6213-2ZC3	295
FC-PM 8B	bomba circulação LCO ( gasoleo ligero )	EFACEC	920600713	BFN4225M42	21	21-3-1	3A5	380	84	45	0,89	588	2945	Δ	3x25	6213-2ZC3	6213-2ZC3	295
FC-PM 9A	bomba agua acidas ( sulfidica )	EFACEC	920600623	BFN6132S42	21	21-3-1	3A6	380	10,7	5,5	0,90	74,9	2900	Δ	3x10	6208-2Z	6208-2Z	50
FC-PM 9B	bomba agua acidas ( sulfidica )	EFACEC	920600624	BFN6132S42	21	21-3-1	4B6	380	10,7	5,5	0,90	74,9	2900	Δ	3x10	6208-2Z	6208-2Z	50
FC-PM 10A	bomba al. Refluxo coluna FC -V7	EFACEC	922507001	BFN4280SA42	21	21-3-1	4B7	380	134	75	0,92	945	2960	Δ	3x50	6314-C3	NU314	525
FC-PM 10B	bomba al. Refluxo coluna FC -V7	EFACEC	922507002	BFN4280SA42	21	21-3-1	4B7	380	134	75	0,92	945	2960	Δ	3x50	6314-C3	NU314	525
FC-PM 11A	bomba nafta FCC p/ FC-V8	EFACEC	952601006	BFN4315SA42	21	21-3-1	4A2	380	238	132	0,88	1372	2965	Δ	2(3x95)	6314-C3	NU314	805
FC-PM 11B	bomba nafta FCC p/ FC-V8	EFACEC	952601007	BFN4315SA42	21	21-3-1	3B1	380	238	132	0,88	1372	2965	Δ	2(3x95)	6314-C3	NU314	805
FC-PM 12A	bomba carga reator	EFACEC	952801003	BFN6315L62FS	21	21-3-1	2B8	380	393	220	0,89	2296	2980	Δ	2(3x95)	6219-C3	6219-C3	1350
FC-PM 12B	bomba carga reator	EFACEC	952801004	BFN6315L62FS	21	21-3-1	2A9	380	393	220	0,89	2296	2980	Δ	2(3x95)	6219-C3	6219-C3	1350
FC-PM 13A	bomba condensado FC-V8	EFACEC	920701485		21	21-3-1	4A3	380	84	45	0,89	588	2945	Δ				445
FC-PM 14B	bomba oleo lubrificacao P.R.U.	EFACEC			21	21-3-1	4A4	380	119	60	0,83		1485	Δ				58
FC-PM 15A	motor da valvula de admissao sist. Oleo	BROOK CROMPTON	A333041		21	21-3-1	4A5	380	8,9	4	0,81		1430	Δ				58
FC-PM 15B	motor da valvula de admissao sist. Oleo	BROOK CROMPTON	A333039		21	21-3-1	3B2	380	8,9	4	0,81		1430	Δ				58
FC-PM 16A	motor da valvula by-pass sist. Oleo				21	21-3-1	3B3	380	8,9	4								
FC-PM 16B	motor da valvula by-pass sist. Oleo				21	21-3-1	4A6	380	8,9	4								
FC-PM 17A					21	21-3-1	3A8	380	8,9	4								
FC-PM 17B					22	21-3-1	3B9	380	8,9	4								
FC-PM 18A					22	21-3-1	380	8,9	4									
FC-PM 18B					23	21-3-1	380	8,9	4									
FC-PM 19A					23	21-3-1	380	8,9	4									
FC-PM 19B					24	21-3-1	380	8,9	4									
FC-PM 20A	bomba de alimentacao da unidade FCCU	EFACEC	922512009		9	9-3-2	6F-3	380	133	75	0,91		2960	Δ				580
FC-PM 20B	bomba de alimentacao da unidade FCCU	EFACEC	922512010		9	9-3-1	5R-3	380	133	75	0,91		2975	Δ				580
FC-PM 22	bomba oleo ( elevacao P.R.U )	EFACEC	9274165001		21	21-3-1	4B-9	220/ 380	19/ 11	5,5	0,88		1440	Δ/Y				65
FF-MX 1	misturador fuel oil FF-T1	BROOK MOTORS LTD	B181439	BS2613	3	3-3-2	SA4	380	23	11	0,85	156	1460	Δ	NYBY3x6	6309Z	6307	99
FF-MX 2 (1)	misturador fuel oil FF-T2	BROOK MOTORS LTD	B181439	BS2613	3	3-3-2	SA4	380	23	11	0,85	156	1460	Δ	NYBY3x6	6309Z	6307	99
FF-MX 3	misturador fuel oil FF-T3	EFACEC	941905023	BFN6160M42	3	3-3-2	SA6	380	24	11	0,81		1430			6209 C3	6209 C3	
FF-PM 2	bomba agua contaminada (H2S)	EFACEC	7581921		2	2-3-3	6R-5	380	8	4	0,89		2875	Y				
FF-PM 3	bomba gasoleo	EFACEC	75116300	BF3160M42	CE	PP-3-2	2A5	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x25	6309	6309	119
FF-PM 4 (4)	bomba de fuel oleo	EFACEC	76372003	BF3160M42	CE	PP-2-3	206	3000	59,5	280	0,86	406	1465	Δ	NYBY3x25	6317-C3	6317-C3	1400
FF-PM 6	bomba de fuel oleo	EFACEC	76352001	BF3315M62	CE	PP-2C	82	3000	42,3	185	0,9	277	2972	Y	NYBY3x25	6317-C3	6317-C3	1400
FF-PM 7/8	bomba aditivos do FF-T1/2/3	CONST. ELEC. NANCI	510422	N80f	3	3-3-2	SA9	380	2,2	0,55	0,6	5,5	870		NYBY3x4	6204Z2	6203-2RS	12
FF-PM 8		CLEMP	91579102					230 / 400	1,16 / 0,67	0,18	0,65		1340	Δ/Y				
FF-PM 11		ABB	0516-010291272					380 / 660	34 / 19,6	18,5	0,90		2924	Δ/Y				
FL-PM 1A	bomba silops	EFACEC	75136016	BF3200L42	3	3-3-2	SA9	380	86,2	45	0,88	630	2950	Y	NYBY3x35	NU312	6312	245
FL-PM 2	bomba de agua contaminada (H2S)	EFACEC	75819211	BF3100L4A2	2	2-3-3	6R-5	380	8	4	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	31,5
FL-PM 3	bomba agua deposito da flare	EFACEC	920606694	BFN6200L46	3	3-3-2	S7-G26	220/ 380	6,2 / 3,55	1,5	0,79	22	1480	Δ/Y				170
FL-PM 4A	flare K.O. Drum pump	SIEMENS	3418401/992		23	23-3	4B-3	380/ 660	37 / 21,5	18,5	0,84		1460	Δ/Y				
FL-PM 4B	flare K.O. Drum pump	SIEMENS	C895498801001		23	23-3	3B-2	380/ 660	15,6 / 9	7,5	0,85		2910	Δ/Y				
FL-PM 6A	flare K.O. Drum pump	SIEMENS	C895498801002		23	23-3	4A-2	380/ 660	15,6 / 9	7,5	0,85		2910	Δ/Y				
GC-EM 18-1 (4)	arrefecedor gases do GC 1	EFACEC	920600680	BFN6200L64	21	21-3-2	2A-1	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	3x35	6212-2ZC3	6212-2ZC3	230
GC-EM 18-2 (4)	arrefecedor gases do GC 1	EFACEC	920600681	BFN6200L64	21	21-3-2	6B1	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	3x35	6212-2ZC3	6212-2ZC3	230
GC-EM 18-3 (4)	arrefecedor gases do GC 1	EFACEC	920600682	BFN6200L64	21	21-3-2	2A2	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	3x35	6212-2ZC3	6212-2ZC3	230
GC-EM 18-4 (4)	arrefecedor gases do GC 1	EFACEC	920600683	BFN6200L64	21	21-3-2	6B2	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	3x35	6212-2ZC3	6212-2ZC3	230
GC-EM 19-1	ventilador alta pressao cond. Gasolina	EFACEC	920600716	BFN4225M46	21	21-3-2	2A3	380	64,5	30	0,77	412,8	975	Δ	3x35	NU313	6313	225
GC-EM 19-2	ventilador alta pressao cond. Gasolina	EFACEC	920600717	BFN4225M46	21	21-3-2	6B3	380	64,5	30	0,77	412,8	975	Δ	3x35	NU313	6313	225
GC-EM 19-3	ventilador alta pressao cond. Gasolina	EFACEC	920600718	BFN4225M46	21	21-3-2	2A4	380	64,5	30	0,77	412,8	975	Δ	3x35	NU313	6313	225
GC-EM 19-4	ventilador alta pressao cond. Gasolina	EFACEC	920600719	BFN4225M46	21	21-3-2	6B4	380	64,5	30	0,77	412,8	975	Δ	3x35	NU313	6313	288
GC-EM 20-1	ventilador alta pressao cond. Gasolina	EFACEC	920600699	BFN6200L64	21	21-3-2	2A5	380	42,5	22	0,87	297,5	1465	Δ	3x25	NU210	6210	190
GC-EM 20-2	ventilador alta pressao cond. Gasolina	EFACEC	920600680	BFN6180L64	21	21-3-2	6B5	380	42,5	22	0,87	297,5	1465	Δ	3x25	NU210	6210	190
GC-EM 21-1 (1)	ventilador tipo LPG ( antes )	EFACEC	920600694	BFN6200L46	21	21-3-2	2A6	380	46	22	0,81	257,6	975	Δ	3x25	NU212	6212	225
GC-EM 21-2	ventilador tipo LPG ( antes )	EFACEC	920600695	BFN6200L46	21	21-3-2	6B6	380	46	22	0,81	257,6	975	Δ	3x25	NU212	6212	225
GC-EM 21-3 (1)	ventilador tipo LPG ( antes )	EFACEC	920600696	BFN6200L46	21	21-3-2	2A7	380	46	22	0,81	257,6	975	Δ	3x25	NU212	6212	225
GC-EM 21-4 (1)	ventilador tipo LPG ( antes )	EFACEC	920600697	BFN6200L46	21													

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TEMASQ(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)	
GG-PM 2B	bomba de fundo da G-V5	EFACEC	75105010	BF3132M62	2	2-3-4	BF-3	380	20,5	11	0,92		2910	Y	NYBY3x10	6308	6308	82	
GG-PM 2B8	bomba refluxo desulfurizado			2	2-3-4	BF-1	380	28,5	14,6										
GOP-CM 1	bomba óleo lubrificação ( com. OP-C1 )	SIEMENS	803097801003	1A3107-4AA40ZK10	10	10-3-1	1R-1	380	7,1	3	0,8		1420	Δ	NYBY3x4	6206Z2	6206Z2		
GOP-CM 2	bomba óleo lubrificação ( com. OP-C2 )	SIEMENS	803097801005	1A3107-4AA40ZK10	10	10-3-2	1R-2	380	7,1	3	0,8		1420	Δ	NYBY3x4				
GOP-CM 3	bomba óleo lubrificação ( com. OP-C3 )	SIEMENS	803097801006	1A3107-4AA40ZK10	10	10-3-1	1R-2	380	7,1	3	0,8		1420	Δ	NYBY3x4				
GOP-CM 4	bomba óleo lubrificação ( com. OP-C4 )	SIEMENS	803097801009	1A3107-4AA40ZK10	10	10-3-2	1R-2	380	7,1	3	0,8		1420	Δ	NYBY3x4				
HD-CM 1A	compressor gás de resício e gás make-up	LAURENCE SCOTT	7538E01/1	N	1	1-2A	B3	3000	143	560	0,8		490	Y	NYBY3x95				
HD-CM 1B	compressor gás de resício e gás make-up	LAURENCE SCOTT	7538E01/2	N	1	1-2B	E1	3000	143	560	0,8		490	Y	NYBY3x95				
HD-CM 1C		GEC ALSTHOM	004727001		1	1-1B	ee614	10000	69,4	990	0,78		370	Y				13400	
HD-EM 6A-1 (1)	ventilador cond. EL. Reactor	EFACEC	76121036	BF3180L64	1	1-3-3	7R-4	380	41,7	22	0,89	265	1460	Y	NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
HD-EM 6A-2 (5)	ventilador cond. EL. Reactor	EFACEC	76121037	BF3180L64	1	1-3-3	2F-2	380	41,7	22	0,89	265	1460		NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
HD-EM 6B-1 (5)	ventilador cond. EL. Reactor	EFACEC	76121038	BF3180L64	1	1-3-3	2F-3	380	41,7	22	0,89	265	1460		NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
HD-EM 6B-2 (1)	ventilador cond. EL. Reactor	EFACEC	76121039	BF3180L64	1	1-3-3	2F-4	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
HD-EM 8-1 (5)	ventilador cond. Ar. topo stripper B.P.	EFACEC	9719279001	BFN 6200 L64	1	1-3-3	7R-5	380	58	30	0,80		1465		NYBY3x25	6212 C3	6212 C3		
HD-EM 8-2 (1)	ventilador cond. Ar. topo stripper B.P.	EFACEC	76121041	BFN 6200 L64	1	1-3-3	2R-2	380	58	30	0,80		1465	Δ	NYBY3x25	6212 C3	6212 C3		
HD-EM 9-1 (5)	ventilador arrefecedor gasóleo tratado	EFACEC	76121042	BF3180L64	1	1-3-3	2R-3	380	41,7	22	0,89	265	1460		NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
HD-EM 9-2 (3)	ventilador arrefecedor gasóleo tratado	EFACEC	76121043	BF3180L64	1	1-3-3	2R-4	380	41,7	22	0,89	265	1460		NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
HD-EM 10	vent. Lubrif. Compressor HD-CM-1C				1	1-3-3	1F-7	380											
HD-PM 1 (1)	bomba de carga	EFACEC	76390001	BF3400L82	1	1-2B	F1	3000	122,2	550	0,9	806	2981		NYBY3x95	6317/C3	6317/C3	2900	
HD-PM 2A (1)	bomba produto topo stripper A.P.	EFACEC	75164021	BF3250M62	1	1-3-2	2F-1	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500	
HD-PM 2B (1)	bomba produto topo stripper A.P.	EFACEC	75164022	BF3250M62	1	1-3-2	2F-2	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500	
HD-PM 3A	bomba do fundo do stripper B.P	EFACEC	75378005	BF3355M84	1	1-2B	E3	3000	69,4	290	0,85		1491		NYBY3x25	NU320	6320	2075	
HD-PM 3B	bomba do fundo do stripper B.P	EFACEC	75378008	BF3355M84	1	1-2B	E2	3000	69,4	290	0,81		1491		NYBY3x25	NU320	6320	2075	
HD-PM 4A	bomba água topo stripper B.P.	EFACEC	75116025	BF3160M42	1	1-3-2	1F-1	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119	
HD-PM 4B	bomba água topo stripper B.P.	EFACEC	75116026	BF3160M42	1	1-3-2	1F-2	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119	
HD-PM 5A	bomba refluxo líquido topo stripper B.P.	EFACEC	75124031	BF3180M42	1	1-3-3	1F-4	380	41,7	22	0,91	288	2940	Y	NYBY3x16	6310	6310	174	
HD-PM 5B	bomba refluxo líquido topo stripper B.P.	EFACEC	75125002	BF3180M42	1	1-3-3	1F-5	380	42	22	0,91	288	2940	Y	NYBY3x16	6310	6310	174	
HD-PM 6A	bomba de retorno de água de lavagem	EFACEC		BFGC3160M43	1	1-3-3	2F-0	380	29	15						6309/C3	6309/C3		
HD-PM 6B	bomba de lavagem	EFACEC	0011436002	BFGC3160M43	1	1-3-2	4F-3.1	380	29	15	0,91		2905	Δ		6309/C3	6309/C3		
HD-PM 7A	bomba auxiliar carga (armazenagem)	SIEMENS	75165012	BF3250M62	1	1-3-3	6F-5	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500	
HD-PM 7B	bomba auxiliar carga (armazenagem)	EFACEC	75166021	BF3250M62	1	1-3-3	1R-5	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500	
HD-PM 8A	bomba lubrificação compressor HD-CM 1A	SIEMENS	803097801010	1A3107-4AA40ZK10	1	1-3-2	7R-3	380	7,1	3	0,8	48,8	1420	Δ	NYBY3x4				
HD-PM 8B	bomba lubrificação compressor HD-CM 1B	WEG		100L-4	1	1-3-2	7R-4	380	6,2	3	0,87		1400	Δ	NYBY3x4	6206Z2	6206Z2		
HD-PM 9A	bomba de circulação de água	EFACEC		BFOC6112M04	1	1-3-3	2F-1	380	8,9	4	0,80					6206-22C3	6206-22C3	60	
HD-PM 9B	bomba de circulação de água	EFACEC		BFOC6112M04	1	1-3-2	4F-3.2	380	8,9	4	0,80						6206-22C3	6206-22C3	60
HD-PM 10	bomba lubrificação comp. HD-CM-1C	ABB	3444604	M2JA132S28	1	1-3-3	1F-6	380 / 660	14,7 / 8,5	7,5 / 8,6	0,90		2855 / 3455	Δ / Y				79	
HD-PM 11	bomba de injeção de água de lavagem	SIEMENS	1A4015	M4B8107-4C494-Z	1	1-3-3	7F-3.1	380					1415	Y				47	
HD-PM 51	bomba de carga	GEC ALSTHOM	964133961	F3RXAN450	1	1-2A	A0	3000	136,8	625	0,92		2977	Y				3300	
HG-CM 1A	compressor make-up	ABB	350970		31	31-1A	3A	10000	33,2	425	0,79		494	Y				6020	
HG-CM 1B	compressor make-up	ABB	350971		31	31-1A	3A	10000	33,2	425	0,79		494	Y				6020	
HG-CM 1C	compressor make-up	GEC ALSTHOM	N3RYCN56L/12	31	31-1-1A	7A	10000	51,8	675	799	0,92		495	Y				7735	
HG-CM 2	compressor resício ( alta )	GEC ALSTHOM	004727001		31	31-1B	6B	10000	221,1	3400	0,92		1483	Y				14970	
HG-EM 4A (1)	ventilador efluente reactor	EFACEC		BFGC3200L46	31	31-3-1A	4A	380	48	22									
HG-EM 4B (1)	ventilador efluente reactor	EFACEC		BFGC3200L46	31	31-3-1B	4B	380	48	22				Δ					
HG-EM 4C (1)	ventilador efluente reactor	EFACEC		BFGC3200L46	31	31-3-1A	4A	380	48	22									
HG-EM 4D (1)	ventilador efluente reactor	EFACEC		BFGC3200L46	31	31-3-1B	4B	380	48	22									
HG-EM 6		EFACEC		BFGC3200L64	31	31-3-1A	4A	380	42	22									
HG-EM 8A	ventilador topo stripper	EFACEC			31	31-3-1A	5A	380	42	22	0,87		1465	Δ					
HG-EM 8B (2)	ventilador topo stripper	EFACEC			31	31-3-1B	2B	380	421	22									
HG-EM 11A (1)	ventilador gasóleo dessulfurado	EFACEC		BFGC3180L64	31	31-3-1A	3A	380	42	22									
HG-EM 11B	ventilador gasóleo dessulfurado	EFACEC		BFGC3180L64	31	31-3-1B	3B	380	42	22	0,87			Δ				230	
HG-EM 11C (1)	ventilador gasóleo dessulfurado	EFACEC		BFGC3180L64	31	31-3-1A	3A	380	42	22	0,87								
HG-EM 11D (1)	ventilador gasóleo dessulfurado	EFACEC		BFGC3180L64	31	31-3-1B	3B	380	42	22	0,87			Δ					
HG-EM 15-1 (5)	ventilador do hidrogenio	EFACEC			1	1-3-1	7F-4	380	9,5	5									
HG-EM 15-2 (5)	ventilador do hidrogenio	EFACEC			1	1-3-1	8F-1	380	9,5	5									
HG-PM 1 A	bomba carga a unidade	GEC ALSTHOM		ATG560M18	31	31-1A	4A	10000	51,7	765	0,90		2983	Y				5600	
HG-PM 1B	bomba carga a unidade	GEC ALSTHOM		ATG560M18	31	31-1B	4B	10000	51,7	765	0,90		2983	Y				5600	
HG-PM 2A	bomba água lavagem	EFACEC		BFNA280M462FS	31	31-3-1A	5A	380	132	75	0,92		2960	Δ		NU314	6314/C3	500	
HG-PM 2B	bomba água lavagem	EFACEC		BFNA280M462FS	31	31-3-1B	5B	380	132	75	0,92		2960	Δ		NU314	6314/C3	500	
HG-PM 3A	bomba refluxo do stripper	EFACEC	961905013	BFN4315SA42	31	31-3-1A	5A	380 / 660	21,5 / 12,5	11	0,88		2914	Δ / Y		NU314	6314/C3	115	
HG-PM 3B (1)	bomba refluxo do stripper	EFACEC		BFN4315SA42	31	31-3-1B	5B	380 / 660	21,5 / 12,5	11	0,88		2914	Δ / Y		NU314	6314/C3	115	
HG-PM 4A	bomba gasóleo tratado p/ armazenagem	ABB	3453921	BFN4280SA42	31	31-3-1A	2A	380 / 660	164 / 285	160	0,90		2977			NU314	6314/C3	1170	
HG-PM 4B	bomba gasóleo tratado p/ armazenagem	ABB	3453922	BFN4280SA42	31	31-3-1B	2B	380 / 660	164 / 285	160	0,90		2977			NU314	6314/C3	1170	
HG-PM 5A	bomba hidrocarbonetos HG-V12	EFACEC	920600844	BFN6160M42	31	31-3-1A	5A	380	30	15	0,87		2915	Δ		6209-22C3	6209-22C3	115	
HG-PM 5B	bomba hidrocarbonetos HG-V12	EFACEC	9612690016	BFN6160M42	31	31-3-1B	5B	380	30	15	0,87		2915	Δ		6209-22C3	6209-22C3	115	
HG-PM 6A	bomba água HV-V12	EFACEC	961905017	BFN900L62	31	31-3-1A	4A	220 / 380	8,0 / 4,6	2,2	0,90		2815	Δ / Y		6205-22C3	6205-22C3	25	
HG-PM 6B	bomba água HV-V12	EFACEC	961905018	BFN900L62	31	31-3-1B	4B	220 / 380	8,0 / 4,6	2,2	0,90		2815	Δ / Y		6205-22C3	6205-22C3	25	
HG-PM 7 (5)	bomba anti-fouling	ABB		M2KA80L52	31	31-3-1A	5A	380	1,6	0,65									
HG-PM 8 (5)	bomba inibidor corrosão	ABB		M2KA80L54	31	31-3-1B	5B	380	1,6	0,65								24	
HG-PM 9A	bomba amina HG-V14	EFACEC	0126900002	BFN4315SA42	31	31-3-1A	5A	380	232	132	0,90		2970	Δ		NU314	6314/C3	800	
HG-PM 9B	bomba amina HG-V14	EFACEC	0126900001	BFN4315SA42	31	31-3-1B	5B	380	232	132	0,90		2970	Δ		NU314	6314/C3	800	
HG-PM 10A	bomba gasóleo ( arm. Intermedia ) PS 18	EFACEC	9625690001	BFN4280SA42	9	9-3-2	4R-3	380	132	75	0,91		2960	Δ / Y		NU314	6314/C3	455	
HG-PM 10B	bomba gasóleo ( arm. Intermedia ) PS 18	EFACEC	9625690001	BFN4280SA42	9	9-3-1	4R-9	380 / 660	134 / 77	75	0,92		2960	Δ / Y		NU314	6314/C3	525	
HG-PM 12	bomba balão stops (HG-21)	EFACEC	961905012	BFN6160M22	31	31-3-1A	4A	380 / 660	21,5 / 12,5	11	0,88		2914	Δ / Y		6209-2Z	6209-2Z	115	
HG-PM 14A	bomba óleo lubrificação HG-C1A	ABB		M2JA100L2	31	31-3-1A	3A	380	6,6	3									

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TENSAQ(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)	
HT-EM 3C	cond. Ar para separados de topo	ABB		M3GP225SMB6	24	24-3-1A	8A	380 / 660	60 / 34,5	30	0,82		982	Δ / Y		6313/C3	6312/C3		
HT-EM 3D	cond. Ar para separados de topo	ABB		M3GP225SMB6	24	24-3-1B	8B	380 / 660	60 / 34,5	30	0,82		982	Δ / Y		6313/C3	6312/C3		
HT-EM 7A-VSD	Conv. Freq. Cond. Ar	ABB		M3KP225SMB6	24	24-3-1A	9A	380 / 660	60 / 34,5	30	0,82		982	Δ / Y		6313/C3	6312/C3	370	
HT-EM 7B-VSD	Conv. Freq. Cond. Ar	ABB		M3KP225SMB6	24	24-3-1B	9B	380 / 660	60 / 34,5	30	0,82		982	Δ / Y		6313/C3	6312/C3	370	
HT-EM 9A (5)	Estabilizador do cond. Ar	ABB		M2BA100L4A4	24	24-3-1A	8A	380	4,8	2,2						6306-2RSC3	6306-2RSC3		
HT-EM 9B (5)	Estabilizador do cond. Ar	ABB		M2BA100L4A4	24	24-3-1B	8B	380	4,8	2,2						6306-2RSC3	6306-2RSC3		
HT-EM 9C (5)	condicionador ar para estabilizador	ABB		M2BA100L4A4	24	24-3-1A	9A	380	4,8	2,2						6306-2RSC3	6306-2RSC3		
HT-EM 9D (5)	Estabilizador do cond. Ar	ABB		M2BA100L4A4	24	24-3-1B	8B	380	4,8	2,2						6306-2RSC3	6306-2RSC3		
HT-EM 11A	ar arrefecimento para HCN	ABB		M3GP225SMB6	24	24-3-1A	8A	380 / 660	60 / 34,5	30	0,82		982	Δ / Y		6312/C3	6312/C3	320	
HT-EM 11B	ar arrefecimento para HCN	ABB		M3GP225SMB6	24	24-3-1B	8B	380 / 660	60 / 34,5	30	0,82		982	Δ / Y		6312/C3	6312/C3	320	
HT-PM 1A	bomba carga	EFACEC	0131090001	BFN6355L22	24	24-2-1B	6B	3000	43	190	0,88		2982	Y		6219/C3	6219/C3	1456	
HT-PM 1B	bomba carga	EFACEC	0131090002	BFN6355L22	24	24-2-1B	7B	3000	43	190	0,88		2982	Y		6219/C3	6219/C3	1456	
HT-PM 2A	bomba separação de retorno	EFACEC	015873001	BFN4280SA44FS	24	24-3-1A	8A	400	141	75	0,82		1487	Δ		NU316	6314/C3	500	
HT-PM 2B	bomba separação de retorno	EFACEC	015873002	BFN4280SA44FS	24	24-3-1B	8B	400	141	75	0,82		1487	Δ		NU316	6314/C3	500	
HT-PM 3A	bomba carga	EFACEC	0131091001	BFN6355L22	24	24-2-1B	7B	3000	43	190	0,88		2982	Y		6219/C3	6219/C3	1456	
HT-PM 3B	bomba carga	EFACEC	0131091002	BFN6355L22	24	24-2-1B	8A	3000	43	190	0,88		2982	Y		6219/C3	6219/C3	1456	
HT-PM 4A	bomba do quench	EFACEC	0119334001	BFN6200L63	24	24-3-1A	9A	400	53	30	0,89		2936	Δ		6212-22C3	6212-22C3	230	
HT-PM 4B	bomba do quench	EFACEC	0119334002	BFN6200L63	24	24-3-1B	9B	400	53	30	0,89		2936	Δ		6212-22C3	6212-22C3	230	
HT-PM 5A	bomba retorno estabilizador	EFACEC	0119335001	BFN6160M22	24	24-3-1A	9A	400	20	11	0,87		2912	Δ		6209-22C3	6209-22C3	111	
HT-PM 5B	bomba retorno estabilizador	EFACEC	0119335002	BFN6160M22	24	24-3-1B	9B	400	20	11	0,87		2912	Δ		6209-22C3	6209-22C3	111	
HT-PM 6		EFACEC		BFN6132S42				400	13,5	7,5	0,92		2865	Δ		6208-22C3	6208-22C3	57	
HT-PM 9A	bomba do inibidor de corrosão	CEMP			24	24-3-1A	8A	230 / 400	1,16 / 0,87	0,18	0,65		1340	Δ / Y				12	
HT-PM 9B	bomba do inibidor de corrosão				24	24-3-1B	8B	380		0,20									
HT-PM 10A	bomba do agente sulfúrico				24	24-1-1A	8A	380		0,20									
HT-PM 10B	bomba do agente sulfúrico				24	24-3-1B	8B	380		0,20									
HT-PM 11A	bomba drenagem óleos	ABB		M3GP160MLA2	24	24-3-1A	9A	380 / 660	41 / 23,5	22	0,90		2928	Δ / Y		6309/C3	6310/C3	194	
HT-PM 11B	bomba drenagem óleos	ABB		M3GP160MLA2	24	24-3-1B	9B	380 / 660	41 / 23,5	22	0,90		2928	Δ / Y		6309/C3	6310/C3	194	
HT-PM 12	bomba drenagem amina	ABB		M3GP160MLA2	24	24-3-1B	9B	380 / 660	20,5 / 11,8	11	0,89		2929	Δ / Y		6309/C3	6309/C3		
HT-PM 13A	bomba cond. Do des. Aquecedor	EFACEC	0119337002	BFN6200L62	24	24-3-1A	9A	400	53	30	0,89		2936	Δ		6212-22C3	6212-22C3	230	
HT-PM 13B	bomba cond. Do des. Aquecedor	EFACEC	0119337001	BFN6200L62	24	24-3-1B	9B	400	53	30	0,89		2936	Δ		6212-22C3	6212-22C3	230	
HT-PM 15B	bomba óleo lubrificação	ABB	10222666-1-2	M2BA100L84B3	24	24-3-1A	9A	380	6,5	3	0,84		1415	Δ		6212-22C3	6212-22C3	36	
HT-PM 16B	bomba óleo lubrificação	ABB	10222666-1-1	M2BA100L84B3	24	24-3-1A	9B	380	6,5	3	0,84		1415	Δ				36	
HT-PM 17A	bomba água refrigeração	ABB	10222666-2-1	M2BA132SB2B3	24	24-3-1A	9A	380	14,5	7,5	0,89		2900	Δ				63	
HT-PM 17B	bomba água refrigeração	ABB	10222666-2-2	M2BA132SB2B3	24	24-3-1B	9B	380	14,5	7,5	0,89		2900	Δ				63	
HT-PM 18A	bomba anti-oxidante				24	24-1-1A	8A	380		0,20									
HT-PM 18B	bomba anti-oxidante				24	24-1-1B	8B	380		0,20									
HT-PM 19C	bomba anti-oxidante				24	24-3-1B	9B	380		0,20									
HT-PM 100	reciclagem de gasolina	EFACEC	0110146001	BFN4225M42	9	9-3-1	0F1	380	84	45	0,89		2950	Δ		6313-22C3	6313-22C3	295	
HT-PM 101	reciclagem de gasolina	EFACEC	0110146002	BFN4225M42	9	9-3-1	0F2	380	84	45	0,89		2950	Δ		6313-22C3	6313-22C3	295	
HT-PM 102	reciclagem de gasolina	EFACEC	0110146003	BFN4225M42	10	10-3-2	0F5	380	84	45	0,89		2950	Δ		6313-22C3	6313-22C3	295	
HV-CM 1A	compressor gas de reciclo e gas make-up	LAURENCE SCOTT	7538E04/1	N	1	1-2A	C2	3000	161	633			1050	490	Y				
HV-CM 1B	compressor gas de reciclo e gas make-up	LAURENCE SCOTT	7538E04/2	N	1	1-2B	D3	3000	161	633			1050	490	Y				
HV-EM 2A-1 (1)	ventilador cond. Efluente do reator	EFACEC	75155060	BF325M4FS	1	1-3-1	8F-6	380	1640,5	7,5/22	0,830/93		100/250	730/1460	Y	3x6+3x16	NU913	6313	292
HV-EM 2A-2 (2)	ventilador cond. Efluente do reator	EFACEC	75121060	BF325M4FS	1	1-3-1	8F-3	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6306Z2	6306Z2	196	
HV-EM 2B-1 (5)	ventilador cond. Efluente do reator	EFACEC	75155061	BF325M4FS	1	1-3-1	8F-7	380	40,5 / 16	7,5/22	0,830/93		100/250	730/1460	Y	3x6+3x16	NU913	6313	292
HV-EM 2B-2 (5)	ventilador cond. Efluente do reator	EFACEC	76121061	BF3180L64	1	1-3-1	8F-5	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310	6310	196	
HV-EM 3-1 (5)	ventilador do hidrogenio de make-up	EFACEC	76121108	BF3180M448	1	1-3-1	7F-10	380	8,5/21	3,7/11	0,780/9	55/136	730/1465	Δ	3x10+3x4	6310	6310	114	
HV-EM 3-2 (5)	ventilador do hidrogenio de make-up	EFACEC	76121109	BF3180M448	1	1-3-1	7F-7	381	8,5/21	3,7/11	0,780/9	55/136	730/1465	Δ	3x10+3x4	6210	6310		
HV-EM 3-3 (5)	ventilador do hidrogenio de make-up	EFACEC	76111022	BF3160M44	1	1-3-1	3F-2	380	22,6	11	0,85	132	1450	Y	NYBY3x10	6309	6309	114	
HV-PM 1A	bomba auxiliar carga (armazenagem)	EFACEC	75135001	BF3200L42	1	1-3-1	3R-2	380	72	37	0,89	540	2950	Y	NYBY3x70	NU912	6312	240	
HV-PM 1B	bomba auxiliar carga (armazenagem)	EFACEC	75135002	BF3200L42	1	1-3-1	3R-3	380	72	37	0,89	540	2950	Y	NYBY3x70	NU912	6312	240	
HV-PM 2 (4)	bomba de carga do reator	EFACEC	75392002	BF3400L22	1	1-2A	C1	3000	99	440	0,89	634	2980	Y	NYBY3x70	6317/C3	6317/C3	2525	
HV-PM 3A	bomba liquido tipo stripper A.P.	LAMBERT MOTEURS	17199	160L-4	1	1-3-1	7F-5	400 / 690	29 / 16,8	15	0,86		1445	Δ / Y					
HV-PM 3B	bomba liquido tipo stripper A.P.	LAMBERT MOTEURS	18609	160L-4	1	1-3-1	7F-6	400 / 690	29 / 16,8	15	0,86		1445	Δ / Y					
HV-PM 4A (3)	bomba de carga stripper B.P.	EFACEC	75164023	BF3250L82	1	1-3-1	3F-6	380	161,5	92	0,93	1148	2965	Δ	NYBY3x150	NU314	6314	550	
HV-PM 4B	bomba de carga stripper B.P.	EFACEC	75164024	BF3250L82	1	1-3-1	3R-5	380	161,5	92	0,93	1148	2965	Δ	NYBY3x150	NU314	6314	550	
HV-PM 5A	bomba de agua tipo stripper B.P.	LAMBERT MOTEURS	118611	160L-4	1	1-3-1	7F-7	400 / 690	29 / 16,8	15	0,86		1445	Δ / Y					
HV-PM 5B	bomba de agua tipo stripper B.P.	LAMBERT MOTEURS	118611	160L-4	1	1-3-1	7F-8	400 / 690	29 / 16,8	15	0,86		1445	Δ / Y					
HV-PM 6A	bomba refluxo liquido tipo stripper B.P.	EFACEC	75190034	BF3112M62	2	2-3-2	6R-6	380	10,6	5,5	0,92	77	2880	Y	NYBY3x4	6306Z2	6306Z2	38	
HV-PM 6B	bomba refluxo liquido tipo stripper B.P.	EFACEC	75190033	BF3112M62	1	1-3-1	3F-1	380	10,6	5,5	0,92	77	2880	Y	NYBY3x4	6306Z	6306Z	38	
HV-PM 7A	bomba de lubrificação compressor HV-CM 1A	SIEMENS	803097801001	1LA3107-4AA40ZK10	1	1-3-1	1R-1	380	7,1	3	0,8	48,8	1420	Δ					
HV-PM 7B	bomba de lubrificação compressor HV-CM 1B	SIEMENS	803097801008	1LA3107-4AA40ZK10	1	1-3-1	1R-2	380	7,1	3	0,8	48,8	1420	Δ					
IX-CM 1A	compressor gas de make-up	LAURENCE SCOTT	7538E05/1	N	1	1-2A	C3	3000	168	700	82	1160	490	Y	NYBY3x150			6000	
IX-CM 1B	compressor gas de make-up	LAURENCE SCOTT	7538E05/2	N	1	1-2B	D1	3000	168	700	82	1160	490	Y	NYBY3x150			8000	
IX-EM 1-1 (1)	ventilador amefecedor hidrogenio de make-up	EFACEC	76111023	BF3160M44	1	1-3-3	1F-3	380	22,6	11	0,85	132	1450	Y	NYBY3x10	6309-2RS	6309-2RS	114	
IX-EM 1-2 (1)	ventilador amefecedor hidrogenio de make-up	EFACEC	76111024	BF3160M44	1	1-3-3	1F-2	380	22,6	11	0,85	132	1450	Y	NYBY3x10	6309-2RS	6309-2RS	114	
IX-EM 1-3 (1)	ventilador amefecedor hidrogenio de make-up	EFACEC	76111025	BF3160M44	1	1-3-3	1F-3	380	22,6	11	0,85	132	1450	Y	NYBY3x10	6309-2RS	6309-2RS	114	
IX-EM 4-1 (5)	ventilador cond. Efluente reator	EFACEC	76121080	BF3180L64	1	1-3-3	7R-2	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
IX-EM 4-2 (3)	ventilador cond. Efluente reator	EFACEC	76121081	BF3180L64	1	1-3-3	7F-2	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
IX-EM 4-3 (5)	ventilador cond. Efluente reator	EFACEC	76121082	BF3180L64	1	1-3-3	4F-3	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
IX-EM 4-4 (1)	ventilador cond. Efluente reator	EFACEC	76121083	BF3180L64	1	1-3-3	4F-4	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x25	6310-2RS	6310-2RS	196	
IX-EM 6-1 (5)	ventilador amefecedor separador de B.P.	EFACEC	76121084	BF3180L64	1	1-3-3	7R-3	380	41,7	22									

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TENSAO(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
MB-PM 6	bomba óleo compressor MIA-CM 1B	ABB			21	21-3-2	3B2	220 / 380	2,9 / 1,7	0,55	0,62		1450	Δ / Y				24
MB-PM 1A	bomba circulação de soda	EFACEC	920600614	BFN6132S62	21	21-3-2	3B3	380	14,3	7,5	0,91	100,1	2890	Δ	3x6	6208-22	6208-22	57
MB-PM 1B	bomba circulação de soda	EFACEC	920600615	BFN6132S62	21	21-3-2	4A5	380	14,3	7,5	0,91	100,1	2890	Δ	3x6	6208-22	6208-22	57
MB-PM 2A	bomba de dessulfuretos líquidos	EFACEC	920706172	BFN690S24	21	21-3-2	3B4	380	3	1,1	0,74	15,9	1420	Y	3x2,5	6205-22	6205-22	17
MB-PM 2B	bomba de dessulfuretos líquidos	EFACEC	920706173	BFN690S24	21	21-3-2	4A6	380	3	1,1	0,74	15,9	1420	Y	3x2,5	6205-22	6205-22	17
MB-PM 3	bomba soda caustica	EFACEC	920600616	BFN6132S62	21	21-3-2	3B5	380	14,3	7,5	0,91	100,1	2890	Δ	3x6	6208-22	6208-22	57
MB-PM 4	bomba soda fresca	EFACEC	920600631	BFN6160L62	21	21-3-2	3B6	380	35	18,5	0,92	245	2905	Δ	3x16	6209-22	6209-22	136
MB-PM 5A	bomba carga LPG p/ GC	EFACEC	922507003	BFN4280S442	21	21-3-2	3B7	380	134	75	0,92	945	2960	Δ	3x60	6314-C3	NU314	525
MB-PM 5B	bomba carga LPG p/ GC	EFACEC	922507004	BFN4280S442	21	21-3-2	4A7	380	134	75	0,92	945	2960	Δ	3x60	6314-C3	NU314	525
MB-PM 6A	bomba de nafta				9	9-3-1	5R-4	380	1	0,75								
MB-PM 6B	bomba de nafta				9	9-3-2	6F-2	380	1	0,75								
MG-PM 1A	bomba de circulação de soda	EFACEC	75105013	BF3132M62	2	2-3-3	2F-6	380	20,5	11	0,92	164	2910	Y	NYBY3x6	6308	6308	82
MG-PM 1B (1)	bomba de circulação de soda	EFACEC	75105014	BF3132M62	2	2-3-3	2F-7	380	20,5	11	0,92	164	2910	Y	NYBY3x6	6308Z	6308Z	82
MG-PM 2A	bomba de soda degenerada	EFACEC	7519034	BF3112M62	1	1-3-1	5F-1	380	10,6	5,5	0,92	77	2880	Y	NYBY3x4	6306Z	6306Z	38
MG-PM 2B	bomba de soda degenerada	EFACEC	75190035	BF3112M62	2	2-3-2	6R-7	380	10,6	5,5	0,92	77	2880	Y	NYBY3x4	6306ZZ	6306ZZ	38
MG-PM 3	(flora de serviço)	LEROY SOMER	045720H-001	FL-SB-80L				380	2,6	1,1			1440	Y				
MK-CM 1A (2)	compressor de ar ao reactor	NEWMAN	64602001	D132MEC16A2BB	2	2-3-3	6F-1	380	16	7,5		94	1430	Δ	NYBY3x6	6208	6208	
MK-CM 1B (2)	compressor de ar ao reactor	NEWMAN	64602002	D132MEC16A2BB	2	2-3-2	6F-2	380	16	7,5		94	1430	Δ	NYBY3x6	6208	6206	
MK-CM 1C	compressor de ar ao reactor	EFACEC	911407005	BFGC3160M44	2	2-3-3	1F-2	380	22	11	0,86		1450	Δ		6309	6309	140
MK-XM 17	misturador sala V-17				2	2-3-3	6F-7	380	2,7	1,4								
MK-PM 1A	bomba circulação soda a 10 Be	EFACEC	75126016	BF3180L82	2	2-3-3	7R-5	380	55,7	30	0,91	403	2950	Y	NYBY3x25	6310	6310	208
MK-PM 1B	bomba circulação soda a 10 Be	EFACEC	75126017	BF3180L82	2	2-3-3	4R-6	380	55,7	30	0,91	403	2950	Y	NYBY3x25	6310	6310	208
MK-PM 3A	bomba transfeira metanol	EFACEC	75819214	BF3100L4A2	2	2-3-3	1F-3	380	3,7	1,5	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	31,5
MK-PM 3B	bomba transfeira metanol	EFACEC	75819215	BF3100L4A2	2	2-3-3	2F-2	380	8	4	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	31,5
MK-PM 4A	bomba de transfeira de soda caustica	EFACEC	75116028	BF3160M42	2	2-3-3	2F-8	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119
MK-PM 4B	bomba de transfeira de soda caustica	EFACEC	75116024	BF3160M42	1	1-3-1	7F-9	380	28,4	15	0,90	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119
MK-PM 6 (1)	bomba transfeira soda				2	2-3-3	6F-8	380	9,7	4								
MK-PM 6B	bomba transfeira soda( reserva)	LEROY SOMER	206771C1001	FLSN112M				380	8,5	4	0,82		1440	Y				
MK-PM 7A	bomba inj. Merx	LEROY SOMER	137287	FLS90L	2	2-3-3	1F-4	380	3,7	1,5	0,80	19	1420	Y	VAV3x6			
MK-PM 7B	bomba inj. Merx	LEROY SOMER	137286	FLS90L	2	2-3-3	1F-4	380	3,7	1,5	0,80	19	1420	Y	VAV3x6	6205-22/C3	6204-2Z	
MK-PM 8A	bomba inj. Merx (flora de serviço)	LEROY SOMER			2	2-3-3	1F-6	380	1,65	0,55	0,75			1400				
MK-PM 8B (2)	bomba inj. Merx (flora de serviço)				2	2-3-3	1F-5	380	1,65	0,55								
MK-V 2	transformador do filtro electrostatico				2	2-3-3	1R-2	380										
ML-PM 1A	bomba circulação soda a 10 Be	EFACEC	75819212	BF3100L4A2	2	2-3-3	6F-3	380	8	4	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	31,5
ML-PM 1B	bomba circulação soda a 10 Be	EFACEC	75819207	BF3100L4A2	2	2-3-3	7R-2	380	8,0	4	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206-2RS	6206-2RS	31,5
ML-PM 1A (1)	bomba circulação soda a 10 Be	EFACEC	75819209	BF3100L4A2	2	2-3-3	6F-6	380	8	4	0,9	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	31,5
ML-PM 1B	bomba circulação soda a 10 Be	EFACEC	75819208	BF3100L4A2	2	2-3-3	7R-3	380	8,0	4	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	31,5
NI-CM 1A	compressor ar unidade azoto	EFACEC	76350016	BF3315M64	1	1-3-2	2R-6	380	296	160	0,875	1920	1485		NYBY3x240	NU317	6317	1150
NI-CM 1B	compressor ar unidade azoto	EFACEC	84300001	BF3315M64	1	1-3-3	6R-5	380	296	160	0,875	1920	1485		NYBY3x240	NU317	6317	1150
NI-CM 2	compressor freon unidade azoto	EFACEC	76112029	BF3160M46	1	1-3-2	2R-1	380	16,5	7,5	0,80	84,5	960	Y	NYBY3x6	6309	6309	114
OG-X1	unidade de polieletrólito					OG-QF-1	SA3-G25	380	8,5	4								
OG-XM 2	centrifuga					OG-QF-1	SA2-G7	380	44	22								
OP-CM 1	compressor butano	LAURENCE SCOTT	7538E03/1	N	10	10-2A	A1	3000	73	267					367	Y		
OP-CM 2	compressor butano	LAURENCE SCOTT	7538E03/2	N	10	10-2B	D2	3000	73	267								
OP-CM 3	compressor propano	LAURENCE SCOTT	7538E02/1	N	10	10-2A	A2	3000	131	482					370	Y		
OP-CM 4	compressor propano	LAURENCE SCOTT	7538E02/2	N	10	10-2B	D1	3000	131	482					370	Y		
OP-CM 5	tomada soldadura OP-PM C5	EFACEC	76209001	BF6280S44	11	11-3-1	1R-2	380	137	75	0,89	828	1480	Δ	NYBY3x120	NU316	6316	
OP-CM 6	compressor					OG-QF-1	SA3-G22	380	3,5	1,5								
OP-MX 1A	misturador crude OP-T1	EFACEC	75155025	BF3225S24	5	5-3-1C	1F-2	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 1B	misturador crude OP-T1	EFACEC	75155023	BF3225S24	5	5-3-1C	1F-2	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x70	NU313	6313	265
OP-MX 1C	misturador crude OP-T2	EFACEC	75155024	BF3225S24	5	5-3-1C	1F-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 2A	misturador crude OP-T2	EFACEC	75155008	BF3225S24	5	5-3-1D	1F-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 2B	misturador crude OP-T2	EFACEC	75155014	BF3225S24	5	5-3-1D	1F-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x70	NU313	6313	265
OP-MX 2C	misturador crude OP-T2	EFACEC	75155010	BF3225S24	5	5-3-1D	1F-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 3A	misturador crude OP-T3	EFACEC	75155011	BF3225S24	5	5-3-1E	1R-5	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 3B	misturador crude OP-T3	EFACEC	75155007	BF3225S24	5	5-3-1E	1R-5	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 3C	misturador crude OP-T3	EFACEC	75155005	BF3225S24	5	5-3-1E	1R-5	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x70	NU313	6313	265
OP-MX 4A	misturador crude OP-T4	EFACEC	75155026	BF3225S24	5	5-3-1F	1R-6	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 4B	misturador crude OP-T4	EFACEC	75155012	BF3225S24	5	5-3-1F	1R-6	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 4C	misturador crude OP-T4	EFACEC	75155009	BF3225S24	5	5-3-1F	1R-6	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x70	NU313	6313	265
OP-MX 5A	misturador crude OP-T5	EFACEC	75155019	BF3225S24	4	4-3-1H	6F-4	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 5B	misturador crude OP-T5	EFACEC	75155016	BF3225S24	4	4-3-1H	6F-4	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 5C	misturador crude OP-T5	EFACEC	75155020	BF3225S24	4	4-3-1H	6F-4	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 6A	misturador crude OP-T6	EFACEC	75155022	BF3225S24	4	4-3-1C	1F-4	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 6B	misturador crude OP-T6	EFACEC	75155045	BF3225S24	4	4-3-1C	1F-4	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 6C	misturador crude OP-T6	EFACEC	75155015	BF3225S24	4	4-3-1C	1F-4	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 7A	misturador crude OP-T7	EFACEC	75155047	BF3225S24	4	4-3-1J	6R-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 7B	misturador crude OP-T7	EFACEC	75155049	BF3225S24	4	4-3-1J	6R-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x70	NU313	6313	265
OP-MX 7C	misturador crude OP-T7	EFACEC	75155046	BF3225S24	4	4-3-1J	6R-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x60	NU313	6313	265
OP-MX 8A	misturador crude OP-T8	EFACEC	75155026	BF3225S24	4	4-3-1D	2F-1	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 8B	misturador crude OP-T8	EFACEC	75155018	BF3225S24	4	4-3-1D	2F-1	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x70	NU313	6313	265
OP-MX 8C	misturador crude OP-T8	EFACEC	75155024	BF3225S24	4	4-3-1D	2F-1	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 9A (1)	misturador crude OP-T9	EFACEC	75155029	BF3225S24	4	4-3-1K	7F-1	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-MX 9B	misturador crude OP-T																	

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TEM(SA)(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. AFR(IA)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
OP-MMM 420	misturadora diesel oil marinha ( OP-T240 )	EFACEC	75115034	BF3160M44	11	11-3-1	3F-4	380	22,6	11	0,85	132	1450	Y	NYBY3x16	6309	6309	114
OP-PM 1A	bomba de crude	EFACEC	76377001	BF3355M44	4	4-2A	A1	3000	52	220	0,86	322	1487	Y	NYBY3x25	NU320	6320	1800
OP-PM 1B	bomba de crude	EFACEC	76371007	BF3355M44	4	4-2B	B1	3000	52	220	0,86	322	1487	Y	NYBY3x25	NU320	6320	1800
OP-PM 2	bomba de crude ( booster da unidade )	EFACEC	76354005	BF3315S24	4	4-3-1	1F-5	380	209	110	0,86	1360	1485		NYBY3x185	NU317	6317/C3	925
OP-PM 3	bomba de crude ( booster da unidade )	EFACEC	76354006	BF3315S24	4	4-3-1	6F-5	380	209	110	0,86	1360	1485		NYBY3x185	NU317	6317/C3	925
OP-PM 4	bomba de crude	EFACEC	76351010	BF3315S24	4	4-3-1	2R-5	380	209	110	0,86	1360	1485	Δ	NYBY3x185	NU317	6317/C3	925
OP-PM 5	bomba de crude ( booster da unidade )	EFACEC	76354008	BF3315S24	4	4-3-1	7F-4	380	209	110	0,86	1360	1485		NYBY3x185	NU317	6317/C3	925
OP-PM 6	bomba de isopentano ( blending gasolina )	EFACEC	0019052001		4	4-3-1	8R-1	400	65	37	0,89		2940	Δ				281
OP-PM 20A	bomba de isopentano ( blending gasolina )	EFACEC	75166027	BF3250L82	10	10-3-1	4R-2	380	158	90	0,93	1148	2965	Δ	NYBY3x120	NU314	6314	555
OP-PM 22A	bomba gasolina ligera ( blending gasolina )	EFACEC	76350012	BF3315M62	9	9-2A	A2	3000	42,3	185	0,90	275	2972	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1100
OP-PM 22B	bomba gasolina ligera ( blending gasolina )	EFACEC	76350013	BF3315M62	9	9-2B	D2	3000	42,3	185	0,90	275	2972	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1100
OP-PM 23A	bomba de gasolina platforming ( blend. Gasolina )	EFACEC	76391004	BF3400L44	9	9-2A	A3	3000	85	370	0,87	511	1490		NYBY3x60	NU324	6324	2700
OP-PM 23B	bomba de gasolina platforming ( blend. Gasolina )	EFACEC	76391005	BF3400L44	9	9-2B	D1	3000	85	370	0,87	511	1490		NYBY3x60	NU324	6324	2700
OP-PM 24A	bomba de gasolina ( blending gasolina )	EFACEC	75165014	BF3250M62	9	9-3-1	1F-2	380	133	75	0,93	865	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500
OP-PM 24B	bomba de gasolina ( blending gasolina )	EFACEC	75165015	BF3250M62	9	9-3-1	2F-5	380	133	75	0,93	865	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500
OP-PM 25	bomba de slops gasolina ( transf. Do OP-T210 )	EFACEC	75126019	BF3160M44	10	10-3-2	4F-4	380	34,8	18,5	0,89	210	1460	Y	NYBY3x35	6310	6310	172
OP-PM 26A	bomba de gasolina craquelada	SIEMENS	106766/1992		9	9-2B	E2	3000	76	315	0,84		1476	Y			1700	
OP-PM 26B	bomba de gasolina craquelada	SIEMENS	106767/1992		9	9-2A	F1	3000	76	315	0,84		1476	Y			1700	
OP-PM 27A	bomba de gasolina sem chumbo ( carreg. Navios )	SIEMENS	004395/1991		10	10-2A	A3	3000	73	300	0,83		982	Y			2000	
OP-PM 27B	bomba de gasolina sem chumbo ( carreg. Navios )	SIEMENS	004396/1991		10	10-2B	D3	3000	73	300	0,83		982	Y			2000	
OP-PM 28A (5)	bomba carga gasolina sem chumbo				10	10-2B		3000	44	180								
OP-PM 28B (5)	bomba carga gasolina sem chumbo				10	10-2A		3000	44	180								
OP-PM 29A (5)	bomba carga gasolina sem chumbo				10	10-2A		3000	44	180								
OP-PM 29B (5)	bomba carga gasolina sem chumbo				10	10-2B		3000	44	180								
OP-PM 31	bomba de nafta ( blend. Nafta quimica )	EFACEC	75166032	BF3250M44	9	9-3-1	1F-1	380	106,5	55	0,86	735	1484	Y	NYBY3x50	NU314	6314	485
OP-PM 32	bomba de nafta ( blend. Nafta quimica )	EFACEC	75166033	BF3250M44	9	9-3-2	5F-1	380	106,5	55	0,86	735	1484	Y	NYBY3x50	NU314	6314	485
OP-PM 33	bomba de nafta ( blend. Nafta quimica )	EFACEC	75126009	BF3180L82	9	9-3-2	2R-1	380	55,7	30	0,91	208	2950	Y	NYBY3x25	6310	6310	208
OP-PM 34	bomba de nafta ( blend. Nafta quimica )	EFACEC	75165011	BF3250M42	9	9-3-1	5F-2	380	99,8	55	0,93	690	2955	Δ	NYBY3x50	NU314	6314	445
OP-PM 35	bomba de slops car. Navios do OP-T210	EFACEC	75165015	BF3160M42	9	9-3-1	4R-4	380	41,7	22	0,91	288	2940	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1100
OP-PM 36	bomba nafta hidrocarbonada ( blend. JP4 )	EFACEC	75165020	BF3250M44	9	9-3-2	5F-2	380	106,5	55	0,86	735	1484	Y	NYBY3x50	NU314	6314	485
OP-PM 38A	bomba de aqualido	SIEMENS	106968/1992		9	9-2A	F2	3000	57	235	0,84		1475	Y			1500	
OP-PM 38B	bomba de aqualido	SIEMENS	106969/1992		9	9-2B	E3	3000	57	235	0,84		1475	Y			1500	
OP-PM 39A	bomba de MTBE	SIEMENS	337853/1992		9	9-3-1	5R-2	380/660	134/78	75	0,90		2970	Δ / Y			570	
OP-PM 39B	bomba de MTBE	SIEMENS	337854/1992		9	9-3-1	6F-5	380/660	134/78	75	0,90		2970	Δ / Y			570	
OP-PM 40A (*)	bomba elevadora pressao petroleo	EFACEC	75165016	BF3250M62	9	9-3-2		380	133	75	0,93	865	2950	Y	NYBY3x150	NU314	6314	500
OP-PM 41	bomba petroleo ( blend. Fuel )	EFACEC	76391006	BF3315M62	9	9-2A	B1	3000	42,3	185	0,90	275	2972	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1100
OP-PM 42	bomba petroleo ( blend. Fuel )	EFACEC	76391004	BF3315M62	9	9-2A	C2	3000	42,3	185	0,90	275	2972	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1100
OP-PM 44	bomba petroleo ( blend. Gasoleo )	EFACEC	76359004	BF3315S22	9	9-3-2	6R-4	380	208	110	0,88	1250	2965	Y	NYBY3x120	6317/C3	6317/C3	900
OP-PM 45	bomba petroleo ( blend. Gasoleo )	EFACEC	76392004	BF3400L84	9	9-2A	A4	3000	101	440	0,87	647	1490		NYBY3x70	NU324	6324	2850
OP-PM 46	bomba gasoleo ligero/pez. Des. ( blend. Gasoleo )	EFACEC	76392005	BF3400L84	9	9-2B	C4	3000	101	440	0,87	647	1490		NYBY3x70	NU324	6324	2850
OP-PM 47	bomba gasoleo ligero ( blend. Gasoleo )	EFACEC	76391006	BF3400L84	9	9-2A	B3	3000	101	440	0,87	647	1490		NYBY3x70	NU324	6324	2850
OP-PM 48	bomba gasoleo lig.pez. SR ( blend. Gasoleo )	EFACEC	76351005	BF3315M62	9	9-2B	C3	3000	42,3	185	0,90	275	2972	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1100
OP-PM 50	bomba gasoleo ( transfeira )	SIEMENS	76359009	BF3315L82	9	9-2A	B1	3000	41,7	220	0,91	331	2970	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1250
OP-PM 51	bomba gasoleo ( blend. Fuel )	EFACEC	76374002	BF3355M64	9	9-2B	C2	3000	61	260	0,86	390	1490		NYBY3x25	NU320	6320	1950
OP-PM 54	bomba blend. Fuel oil	SIEMENS	178564	1LA3345-4JF80	9	9-1B	CELA 10	10000	77	1100	0,86	400	1490	Y	NYSEBY3x70	NU228/C3+6228/C4	NU220/C3	7000
OP-PM 55	bomba gasoleo ( blend. Fuel )	EFACEC	76374001	BF3355M64	9	9-2B	D3	3000	61	260	0,86	390	1490		NYBY3x25	NU320	6320	1950
OP-PM 57	bomba gasoleo vacuo - transfeira	EFACEC	76392003	BF3400L24	9	9-2B	F3	3000	77,3	330	0,86	464	1490		NYBY3x60	NU324	6324	2600
OP-PM 58	bomba gasoleo acabado	SIEMENS	106605/1992		10	10-2A	B4	3000	52	210	0,82		983	Y			1800	
OP-PM 60	bomba residuo atmosferico blend. Fuel	EFACEC	76293003	AT5005Z60	10	10-2A	B1	3000	137	590	0,86	820	1491		NYBY3x95	NU321+6221	NU321	3350
OP-PM 61	bomba blend. Fuel oil	SIEMENS	178565	1LA3347-4JF80	10	10-1	CELA 1	10000	63	880	0,86	334	1485	Y	NYSEBY3x70	NU228/C3+6228/C4	NU228/C3	7100
OP-PM 62	bomba residuo fuel oil	EFACEC	76351007	BF3315L82	10	10-2B	CELA 1	3000	51	220	0,87	321	2978	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1250
OP-PM 63	bomba residuo de vacuo atmosf. Transf.	EFACEC	76351008	BF3315L82	10	10-2B	C2	3000	51	220	0,87	321	2978	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1250
OP-PM 64	bomba de asfalto ( ench. E blend. )	EFACEC	75136003	BF3200L42	6	6-3-1	1F-5	380	72	37	0,87	540	2950	Y	NYBY3x25	NU312	6312	240
OP-PM 65	bomba de asfalto ( ench. E blend. )	EFACEC	75136004	BF3200L42	6	6-3-1	6F-5	380	72	37	0,87	540	2950	Y	NYBY3x25	NU312	6312	240
OP-PM 67	bomba de asfalto atmosf. Transfeira	EFACEC	76026003	AT500M26	10	10-2B	C1	3000	150	660	0,88	930	1491		NYBY3x120	NU321+6221	NU321	3500
OP-PM 70A	bomba butano ( blend. De gasolina )	EFACEC	75165003	BF3225S24	10	10-3-1	4F-2	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-PM 70B	bomba butano ( blend. De gasolina )	SIEMENS	75165002	BF3225S24	10	10-3-2	5F-4	380	75	38	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
OP-PM 71A	bomba propano para ilhas	EFACEC	961903023	BF3132M62	10	10-3-1	0F-1	380	40	22	0,93	161	2910	Δ	NYBY3x10	6308	6308	172
OP-PM 71B	bomba propano para ilhas	EFACEC	961903022	BF3132M62	10	10-3-2	0F-2	380	40	22	0,93	161	2910	Δ	NYBY3x10	6308	6308	172
OP-PM 72	bomba expessorador						OG-QF-1	SA2-G23	380	3,5	1,5							
OP-PM 72A	bomba de butano ( aqualido )	EFACEC	75126007	BF3180M42	10	10-3-1	5F-3	380	41,7	22	0,91	288	2940	Y	NYBY3x25	6310	6310	174
OP-PM 72B	bomba de butano ( ench. Carros tanques )	EFACEC	75126008	BF3180M42	10	10-3-2	1F-2	380	41,7	22	0,91	288	2940	Y	NYBY3x25	6310	6310	174
OP-PM 73A	bomba de propano ( carr. De navios )	EFACEC	75166008	BF3250M62	10	10-3-1	1R-4	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500
OP-PM 73B	bomba de propano ( carr. De navios )	EFACEC	75166009	BF3250M62	10	10-3-2	1R-4	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500
OP-PM 74A (5)	bomba de butano ( carr. De navios )	EFACEC	76353007	BF3315S24	10	10-3-1	4F-4	380	209	110	0,86	1360	1485		NYBY3x185	NU317	6317	925
OP-PM 74B (5)	bomba de butano ( carr. De navios )	EFACEC	76353008	BF3315S24	10	10-3-2	4R-4	380	209	110	0,86	1360	1485		NYBY3x185	NU317	6317	925
OP-PM 75	bomba gasolina normal ( ench. Carros e vagões )	EFACEC	76331005	BF3280M44	10	10-3-1	1F-3	380	167	90	0,88	1080	1485	Δ	NYBY3x150	NU316	6316	680
OP-PM 76A (2)	bomba gasolina super ( ench. Carros e vagões )	EFACEC	76331003	BF3280M44	10	10-3-1	4R-2	380	167	90	0,88	1080	1485	Δ	NYBY3x150	NU316	6316	680
OP-PM 76B	bomba gasolina super ( ench. Carros e vagões )	EFACEC	76331004	BF3280M44	10	10-3-2	1F-3	380	167	90	0,88	1080	1485	Δ	NYBY3x185	NU316	6316	680
OP-PM 77	bomba de nafta quimica ( ench. De vagões )	EFACEC	76331002	BF3280M44	10	10-3-2	4R-1	380	167	90	0,88	1080	1485	Δ	NYBY3x120	NU316	6316	680
OP-PM																		

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TENSAO(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
OP-PM 135D	bomba de envelope																	
OP-PM 136A	bomba slops humidos do OP-V7	CEMP	F-2748	AD-132SB	6	6-3-1	8F-8	380	19,5	11								
OP-PM 136B (2)	bomba slops humidos do OP-V7	RELANCE ELECTRIC			4	4-3-1	1F-2	380 / 660	14,8 / 8,6	7,5	0,84		2880			6308	6308	
OP-PM 136A	bomba slops humidos do OP-V8	CEMP	F-2748	AD-132SB	12	12-3-1	3F-7	380 / 660	14,8 / 8,6	7,5	0,84		2880	Δ/Y		6308-C3	6308-C3	
OP-PM 136B	bomba slops humidos do OP-V8	RELANCE ELECTRIC			12	12-3-1	3F-8	380	31,4	7,5			1460			6308-C3	6308-C3	
OP-PM 137A	bomba slops humidos do OP-V9	CEMP	F-1361	AD-132SB	9	9-3-1	5F-3	380 / 660	14,8 / 8,6	7,5	0,84		2880	Δ/Y		6308-2RS	6308-2RS	
OP-PM 137B (1)	bomba slops humidos do OP-V9	RELANCE ELECTRIC			9	9-3-2	2R-7	380	31,4	7,5			1460			6308-C3	6308-C3	
OP-PM 138A	bomba slops gasolina ( OP-V10 )	CEMP	8455	AD-132SB	10	10-3-1	1R-3	380 / 660	14,8 / 8,6	7,5	0,84		2880	Δ/Y		6308-C3	6308-C3	
OP-PM 138B	bomba slops gasolina ( OP-V10 )	CEMP	F-1361	AD-132SB	10	10-3-2	1F-1	380 / 660	14,8 / 8,6	7,5	0,84		2880	Δ/Y		6308-2RS	6308-2RS	
OP-PM 139A	bomba slops de agua suja	ACEC	A041501	AKG160-7M-04N	3	3-3-1	ST-G33	380	23	11	0,83		1450					
OP-PM 139B (4)	bomba slops de agua suja	RELANCE ELECTRIC			3	3-3-1	ST-G29	380	31,4	15								
OP-PM 140	bomba p/ bacia agua pre-tratada ( OP-V7 )	EFACEC	75160086	BF6132M64	4	4-3-1	1F-1	380	14,6	7,5	0,87	99,3	1440	Y	NYBY3x4	6308-C3	6308-C3	140
OP-PM 141	bomba agua pre-tratada ( OP-V7 )	CEMP	H-1440	AD-160-L	4	4-3-1	7R-1	380 / 660	31 / 18	15	0,87		1450	Δ/Y		6206-2RS	6206-2RS	
OP-PM 142		LOHER	1979415					380 / 660	6,2 / 3,55	3	0,89		2880	Δ/Y				
OP-PM 143		LOHER	1979416					380 / 660	11 / 6,3	5,5	0,89		2910	Δ/Y				
OP-PM 144	bomba de condensado ( OP-V27 )	EFACEC	75105015	BF3132M62	10	10-3-2	4F-4	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x6	6308	6308	82
OP-PM 145 (5)	bomba de condensado ( OP-V28 )	EFACEC	75105016	BF3132M62	12	12-3-1	3F-9	380	20,5	11	0,92	161	2910	Y	NYBY3x16	6308Z	6308Z	82
OP-PM 146 (9)	bomba de condensado ( OP-V29 )	EFACEC	75819	BF3100L22A	9	9-3-1	4R-2	380	6,4	3	0,87	40	2870		NYBY3x6	6206Z	6206Z	28,5
OP-PM 147 (*)	bomba corante do OP-V 19 ( blend. Gasolina )	POWER Eng. Cº LTD	2285K4	WA7	12	12-3-1	1F-1	380	0,95	0,37		6,8	1440		NYBY3x4			
OP-PM 148 (*)	bomba corante do OP-V 20 ( blend. Gasolina )	POWER Eng. Cº LTD	2285K2	WA7	12	12-3-1	1F-2	380	0,95	0,37		6,8	1440		NYBY3x4			
OP-PM 149 (*)	bomba corante do OP-V 21 ( blend. Gasolina )	POWER Eng. Cº LTD	2285K7	WA7	12	12-3-1	1F-3	380	0,95	0,37		6,8	1440		NYBY3x4			
OP-PM 150 (*)	bomba aditivo anti-oxidante OP-V22	POWER Eng. Cº LTD	2285K5	WA7	12	12-3-1	1F-4	380	0,95	0,37		6,8	1440		NYBY3x4			
OP-PM 151 (*)	bomba aditivo detergente OP-V23	POWER Eng. Cº LTD	2285K6	WA7	12	12-3-1	1F-5	380	0,95	0,37		6,8	1440		NYBY3x4			
OP-PM 152 (*)	bomba aditivo anti-congelante OP-V 24	POWER Eng. Cº LTD	2285K3	WA7	12	12-3-1	1F-6	380	0,95	0,37		6,8	1440		NYBY3x4			
OP-PM 153	bomba aditivo anti-oxidante ( JETS )	CONST. ELECT. NANCY	513075	N80F	9	9-3-1	4R-5	220 / 380	3,9 / 2,2	0,55	0,60		870		NYBY3x4	6203ZZ	6204ZZ	
OP-PM 154	bomba aditivo anti-estatico GETS )	CONST. ELECT. NANCY	513074	N80F	9	9-3-2	2R-5	220 / 380	3,9 / 2,2	0,55	0,60		870		NYBY3x4	6203ZZ	6204ZZ	
OP-PM 155	bomba de agua OP-V8	EFACEC	75160087	BF6180M44	12	12-3-1	3F-11	380	34,8	18,5	0,89	209	1460	Y	NYBY3x6	6310	6310	200
OP-PM 156	bomba de agua pre-tratada OP-V8	EFACEC	75160083	BF6132M62	12	12-3-1	3F-10	380	20,5	11	0,92	162	2910	Y	NYBY3x4	6308-2RS	6308-2RS	140
OP-PM 157	bomba de pre-tratada OP-V9	EFACEC	75160076	BF6132S42	9	9-3-2	2R-4	380	14,4	7,5	0,91	97,7	2900	Y	NYBY3x16	6308-2RS	6308-2RS	90
OP-PM 158	bomba de pre-tratada OP-V9	H-1439		AD-L	9	9-3-1	4R-1	380 / 660	31 / 18	15	0,87		1450	Δ / Y				
OP-PM 159A	bomba de agua limpa	Ercol&Marrell Componenti	021795		3	3-3-1	S1-G11	380	107	55	0,85		1470					
OP-PM 159B	bomba de agua limpa	Ercol&Marrell Componenti	021794		3	3-3-1	S6-G12	380	107	55	0,85		1470	Δ / Y				
OP-PM 160	bomba de agua limpa	CEMP	H-1438	AD-160-L	3	3-3-1	ST-G7	380 / 660	31 / 18	15	0,87		1450					
OP-PM 162	tomada para bombas moveis	CONST. ELECT. NANCY		N80L1B	12	12-3-1	3F-5	380	22	15			1500		NYBY3x16			
OP-PM 163	bomba de propano ( transf. p/ utilidades )	EFACEC	75116027	BF3160M42	10	10-3-2	4R-1	380	28,4	15	0,90	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119
OP-PM 165	bomba de propano	EFACEC	932507015		10	10-3-1	1R-5	380	98	55								
OP-PM 166	bomba de propano	EFACEC	93070065		10	10-3-2	1R-6	380	40	22	0,93		2910	Δ				
OP-PM 168	motor auxiliar diesel - servico incendios	HELMKE	0605885002002	FA090LYFAIPE	CE	PP-3,2	3R-4	230 / 400	8,4 / 4,89	2,2	0,61		1410					172
OP-PM 169	motor auxiliar diesel - servico incendios	UNILEC	E.48.2.0976	FA090LYFAIPE	CE	PP-3,1	3R-1	220 / 380	8 / 4,6	1,85	0,81		1410					
OP-PM 170	bomba servico incendios	SIEMENS	178566	1LA3335-B3	CE	PP-1	CELA 23	10000	57	800	0,85	290	1485	Y	NYSEBY3x150	NU226C3+6226C4	NU228C3	6900
OP-PM 171	bomba servico incendios	SIEMENS	178567	1LA3335-B3	CE	PP-1	CELA 24	10000	57	800	0,85	290	1485	Y	NYSEBY3x150	NU226C3+6226C4	NU228C3	6900
OP-PM 172	bomba pressurizacao servico incendios	EFACEC	76353001	BF3315S22	CE	PP-1	1F-6	380	208	110	0,88	1250	2965		NYBY3x185	NU317	6317	900
OP-PM 173 (5)	bomba carga propano				10	10-2B		3000	37,5	150								
OP-PM 174 (5)	bomba carga butano/propano				10	10-2A	B2	3000	61	250								
OP-PM 175 (5)	bomba carga butano				10	10-2B		3000	61	250								
OP-PM 176	transfega propano para a Repsol	SIEMENS		1MA6316-2D064-Z	10	10-3-1	0F-3	400 / 690		100	0,92		2984	Δ / Y				990
OP-PM 177A		ABB	0424-010259385					380 / 660	41 / 23,5	22	0,90		2928	Δ / Y				194
OP-PM 177B		ABB	0424-010259386					380 / 660	41 / 23,5	22	0,90		2928	Δ / Y				194
OP-PM 180A (*)	bomba agua limpa ( OP-V70 )				3	3-3-1	S5-G23	380		30								
OP-PM 180B (*)	bomba agua limpa ( OP-V70 )				3	3-3-1	S5-G31	380		30								
OP-PM 181	bomba agua limpa ( OP-V70 )	CONST. ELECT. NANCY	502679		3	3-3-1	S9-G38	220 / 380	54 / 31	15	0,82		1450					
OP-PM 182A	bomba do poço de lamas (OP-V37)					OG-QF-1	SA2-G17	380	5	2,4								
OP-PM 182B	bomba do poço de lamas (OP-V37)					OG-QF-1	SA2-G20	380	5	2,4								
OP-PM 183	bomba aguas oleosas					OG-QF-1	SA2-G32	380	2	0,8								
OP-PM 184A	bomba de elevação p/ centrífuga					OG-QF-1	SA2-G26	380	6,6	3								
OP-PM 184B	bomba de elevação p/ centrífuga					OG-QF-1	SA2-G29	380	6,6	3								
OP-PM 185AX	bomba dosagem polietileno					OG-QF-1	SA3-G7	380	1,54	0,55								
OP-PM 186BX	bomba dosagem polietileno					OG-QF-1	SA3-G10	380	1,54	0,55								
OP-PM 186	sem fim					OG-QF-1	SA3-G13	380	5	2,2								
OP-PM 187A	sem fim - enchimentos sacos					OG-QF-1	SA3-G16	380	2	0,75								
OP-PM 187B	sem fim - enchimentos sacos					OG-QF-1	SA3-G19	380	2	0,75								
OP-PM 192		SIEMENS	0410/2162852-36					380 / 660	8,2 / 4,7	4	0,86		2905	Δ / Y				29
OP-PM 195		ELECTRIC MOTORS (VELA ST	200526					400	39,5	22	0,81		2915	Δ				
OP-PM 196		ELECTRIC MOTORS (VELA ST	200527					400 / 690	40,2 / 23,2	22	0,87		2930					
OP-PM 197		ELECTRIC MOTORS (VELA ST	200528					400 / 690	40,2 / 23,2	22	0,87		2930					
OP-PM 201A	bomba de aguas oleosas	EFACEC	76209002	AKG315M42	3	3-3-1	S9-G11	380	152	75	0,80	770	738	Y	NYBY3x95	NU317	6317	1125
OP-PM 201B	bomba do OP-V12 p/ bacia aguas contaminadas	EFACEC	76209003	AKG315M42	CE	PP-3,1	3F-8	380	152	75	0,80	770	738	Y	NYBY3x95	NU317	6317	1125
OP-PM 202 (1)	bomba de aguas oleosas	EFACEC	75160090	BF6180L64	3	3-3-1	ST-G7	380	41,7	22	0,89	263	1460	Δ	NYBY3x25	6310	6310	220
OP-PM 203	bomba de agua limpa	EFACEC	75160093	BF6225M44	3	3-3-1	S6-G19	380	85	45	0,85	550	1475	Δ	NYBY3x35	NU317	6317	400
OP-PM 204	bomba de agua limpa	EFACEC	75160091	BF6180L64	3	3-3-1	SB-G7	380	41,7	22	0,89	263	1460	Δ	NYBY3x16	6310	6310	220
OP-PM 205 (5)	bomba de aguas pluviais / saída OP-V50 )	EFACEC	76391007	BF3400L48	10	10-2B	D4	3000	54	220	0,84	303	742		NYBY3x25	NU324	2x7322BG	2850
OP-PM 206	bomba de aguas chuveis limpa ( OP-V50 )	EFACEC	76151003	BF3225S24	10	10-3-1	5F-5	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x25	NU313	6313	285
OP-PM 207 (5)	bomba de aguas pluviais saída ( OP-V51 )	EFACEC	76391008	BF3400L48	9	9-2B	D4	3000	54	220	0,84	303	742		NYBY3x25	NU324	2x7322BG	2850
OP-PM 208	bomba de aguas chuveis ( OP-V51 )	EFACEC	74151004	BF3225S24	9	9-3-2	5R-3	380	72	37	0,86	425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	285
OP-PM 209	bomba de aguas chuveis ( transf. Incendios )	EFACEC	76121107	BF3180L88	6	6-3-1	6R-4	380	34,8	15	0,74	150	725	Δ	NYBY3x16	6310	6310	205
OP-PM 210A	bomba de agua tratada	EFACEC	76713068	BF390L52	7	7-3-1	2F-2	380	4,8	2,2	0,87		2850	Y	NYBY3x2,5	6205ZZ	6205ZZ	21,9
OP-PM 210B	bomba de agua tratada	EFACEC	76713069	BF390L52	7	7-3-1	2F-3	380	4,8	2,2	0,87		2850	Y	NYBY3x2,5	6205Z	6205Z	21,9
OP-PM 211A	bomba de agua sanitarios	EFACEC	76153028	BF3225M44	7	7-3-1	2F-5	380	86	45	0,85	1475		Y	NYBY3x25	NU313	6313	

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TEM(SA)(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)	
OP-PM 333	bomba de injeção de aditivos				10	OR-QF-015	CX 53B	380	5,3	2,2									
OP-PM 334	bomba de injeção de aditivos				10	OR-QF-015	CX 53B	380	5,3	2,2									
OP-PM 338		ATB MOTORENTECHNIK	457239001					230 / 400	1,66 / 0,95	0,37	0,80		1380	Δ / Y				17	
OP-PM 339		ATB MOTORENTECHNIK	456844001					230 / 400	1,66 / 0,95	0,37	0,80		1380	Δ / Y				17	
OP-PM 400	bomba transf. Propano	EFACEC	962521001		10	10-3-1	0F-3	380	134	75	0,92		2960	Δ				525	
OP-PM 401	bomba circulação de metanol				10	10-3-1	0F-2	380	56,5	30									
OP-PM 402	bomba transf. De propano	EFACEC	962618001		10	10-3-1	0F-3	380	238	132	0,88		2965	Δ				805	
OP-PM 3011		ANSALDO	66339					660	678	660	0,90		2995	Δ				5500	
OP-PM 3012		EFACEC						3000	53	700	0,91		2985	Y				4200	
OP-PM 3013		EFACEC	961073002					3000	53	700	0,91		2985	Y				4200	
OP-PM 3014A		FLENDER	2075421					400	4,7	2,2	0,85		2840	Y				22	
OP-PM 3014B		FLENDER	2075422					400	4,7	2,2	0,85		2840	Y				22	
OP-PM 602		WEG	HA72289					220 / 380	10,4 / 6,02	3	0,89		2870	Δ / Y				46	
OP-SM 16 (5)	filtro analisador				12	12-3-1	3F-4	380	6,4	3									
OP-V37					11	11-3-1	1R-4	380											
OT-CM 801		LOHER	3235018		12	12-3-1	1F-1	380 / 660	105 / 60,6	55	0,86		985	Δ / Y				770	
OT-CM 802		EFACEC	9614207001		12	12-3-1	1F-3	380	11	5,5	0,90		2890	Δ				95	
OT-PM 301		FIMM	571215					220 / 380	2,94 / 1,7	0,55	0,81		1380	Δ / Y					
OT-PM 302		FIMM	571214					220 / 380	2,94 / 1,7	0,55	0,81		1380	Δ / Y					
OT-PM 303		FIMM	571216					220 / 380	2,94 / 1,7	0,55	0,81		1380	Δ / Y					
OT-PM 801		LOHER	3236927		12	12-3-1	1F-4	400 / 690	21 / 12,1	11	0,86		2930	Δ / Y				150	
OT-PM 802		LOHER	2129840		12	12-3-1	1F-2	230 / 400	5,74 / 3,3	1,5	0,85		1415	Δ / Y					
PM 3012	bomba alimentação de linha				10	10-2B	E1	3000											
PM 3013	bomba alimentação de linha				10	10-2A	AA5	3000											
PP-CM 1 X	virador do compressor PP-CT 1	LOHER	1610637	DNGW.080AB06F	1	1-3-1	1F-1	380	1,18	0,37			920	Y					
PP-CM 2A	compressor gas platforming	JEUMONT SCHENEIDER	1/141816	RNC1825020	1	1-1A	CELA1	10000	96,5	1250	0,80	485	300	Y	NYSEBY3x70			12500	
PP-CM 2B	compressor gas platforming	JEUMONT SCHENEIDER	2/141816	RNC1825020	1	1-1B	CELA 13	10000	96,5	1250	0,80	485	300	Y	NYSEBY3x70			12500	
PP-CM 2C	compressor gas platforming	JEUMONT SCHENEIDER	3/141816	RNC1825020	1	1-1	CELA 12	10000	96,5	1250	0,80	485	300	Y					
PP-CM 2D	compressor hidrogenio para ROG/PSA	SIEMENS	D9641134401		1	1-1A	CELA 1A	10000	54	710	0,80		496	Y					
PP-CM 3	compressor armazenagem hidrogenio	EFACEC	75156001	BF3225S24	1	1-3-1	2F-4	380	72	37	0,86		425	1470	Δ	NYBY3x35	NU313	6313	265
PP-CM 20	compressor de clorinação	EFACEC	76350006	BF3315M42	1	1-3-2	4F-4	380	245	132	0,89	1535	2965	Δ	NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000	
PP-CM 21	compressor circulação ar regeneração	EFACEC	76350007	BF3315M42	1	1-3-2	4R-5	380	245	132	0,89	1535	2965	Δ	NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000	
PP-CM 22	compressor azoto de elevação (novo blower)	EFACEC	75116039	BF3160M44	1	1-3-2	2R-4	380	22,6	11	0,85	132	1450	Y	NYBY3x16	6309	6309	114	
PP-CM 23	compressor secagem, controle temperatura	EFACEC	75116021	BF3160M42	1	1-3-2	1R-4	380	28,4	15	0,90	194	2910	Δ	NYBY3x16	6309-2RS	6309-2RS	119	
PP-EM 2-1 (1)	vent. Cond. EH. Reactor hydrobon	EFACEC	76121054	BF3180L64	1	1-3-1	2F-2	380	41,7	22	0,87	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 2-2 (1)	vent. Cond. EH. Reactor hydrobon	EFACEC	76121055	BF3180L64	1	1-3-1	2F-3	380	41,7	22	0,87	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 2-3 (5)	vent. Cond. EH. Reactor hydrobon	EFACEC	76121056	BF3180L64	1	1-3-1	2R-4	380	41,7	22	0,87	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 2-4 (1)	vent. Cond. EH. Reactor hydrobon	EFACEC	76121057	BF3180L64	1	1-3-1	2F-5	380	41,7	22	0,87	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 5-1 (5)	ventilador cond. Stripper	EFACEC	74105240	BF3132M64	1	1-3-1	2F-1	380	14,6	7,5	0,87	100	1440	Y	NYBY3x6	6308-2RS	6308-2RS	79	
PP-EM 5-2 (5)	ventilador cond. Stripper	EFACEC	74105241	BF3132M64	1	1-3-1	2R-1	380	14,6	7,5	0,87	100	1440	Y	NYBY3x6	6308-2RS	6308-2RS	79	
PP-EM 5-3 (1)	ventilador cond. Stripper	EFACEC	75102237	BF3132M64	1	1-3-1	5F-2	380	14,6	7,5	0,87	100	1440	Y	NYBY3x6	6308-2RS	6308-2RS	79	
PP-EM 7-1 (5)	vent. Cond. EH. Reactor platforming	EFACEC	75125022	BF3180L64	1	1-3-1	2F-6	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 7-2 (1)	vent. Cond. EH. Reactor platforming	EFACEC	75125023	BF3180L64	1	1-3-1	1F-5	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 7-3 (5)	vent. Cond. EH. Reactor platforming	EFACEC	75125024	BF3180L64	1	1-3-1	1F-6	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 7-4 (1)	vent. Cond. EH. Reactor platforming	EFACEC	75125025	BF3180L64	1	1-3-1	1R-4	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 7-5 (5)	vent. Cond. EH. Reactor platforming	EFACEC	75125026	BF3180L64	1	1-3-1	1R-5	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 7-6 (1)	vent. Cond. EH. Reactor platforming	EFACEC	75125027	BF3180L64	1	1-3-1	2R-2	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 11-1 (5)	vent. Gasolina platforming	EFACEC	76121052	BF3180L64	1	1-3-1	2R-3	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 11-2 (1)	vent. Gasolina platforming	EFACEC	76121053	BF3180L64	1	1-3-1	2R-4	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 13-1 (1)	vent. Cond. Desbutanizador	EFACEC	76121058	BF3180L64	1	1-3-1	2R-5	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-EM 13-2 (1)	vent. Cond. Desbutanizador	EFACEC	76121059	BF3180L64	1	1-3-1	2R-6	380	41,7	22	0,89	265	1460	Δ	NYBY3x16	6310-2RS	6310-2RS	196	
PP-H 20	forno de clorinação P-V27				1	1-3-2	6R-6	380	200	125									
PP-H 21	forno de regeneração P-V27				1	1-3-2	1F-7	380	200	125									
PP-H 22	forno de secagem do P-V27				1	1-3-2	2R-3	380	33	33									
PP-PM 1A	bomba de carga do hydrobon de nafta	EFACEC	76371002	BF3355M62	1	1-2A	A2	3000	73,8	330	0,90	472	2976	Y	NYBY3x50	6317/C3	6317/C3	1625	
PP-PM 1B (4)	bomba de carga do hydrobon de nafta	EFACEC	75378002	BF3355M62	1	1-2B	F2	3000	73,8	330	0,90	472	2976	Y	NYBY3x50	6317/C3	6317/C3	1625	
PP-PM 2	bomba de agua de lavagem P-E1	EFACEC	76111014	BF3160L62	1	1-3-1	5R-2	380	33,9	18,5	0,92	262	2920	Δ	NYBY3x25	6309	6309	139	
PP-PM 3B	bomba evaporador stripper	EFACEC	76381001	BF3400L24	1	1-3A	8F-3	3000	77,3	330	0,86	464	1480	Y	NYBY3x60	NU324	6324	2600	
PP-PM 4A	bomba liq. Topo e refluxo stripper	EFACEC	75114111	BF3160M42	1	1-3-1	1F-2	380	28,4	15	0,90	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119	
PP-PM 4B	bomba liq. Topo e refluxo stripper	EFACEC	75114112	BF3160M42	1	1-3-2	1F-3	380	28,4	15	0,90	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309	6309	119	
PP-PM 5	bomba injector unicolor	CONST. ELECT. NANCY	501556	160L-4	1	1-3-2	7F-8	220 / 380	3,4 / 2	0,55	0,69		1320						
PP-PM 6	bomba injector quimica	CEMP	30700201	ET1B4	1	1-3-2	7F-8	380	1,1	0,37	0,72		1390						
PP-PM 7	bomba produto separador B.P.	EFACEC	75116015	BF3250M62	1	1-3-1	5R-4	380	133	75	0,93	940	2950	Y	NYBY3x95	NU314	6314	500	
PP-PM 8A	bomba produto separador A.P.	EFACEC	75358002	BF3315S22	1	1-3-1	5F-6	380	208	110	0,88	1250	2965	Y	NYBY3x185	6317/C3	6317/C3	900	
PP-PM 8B	bomba produto separador A.P.	EFACEC	75358003	BF3315S22	1	1-3-1	5R-6	380	208	110	0,88	1250	2965	Y	NYBY3x185	6317/C3	6317/C3	900	
PP-PM 9A	bomba do revoizotizador butanizador	EFACEC	76352002	BF3315L182	1	1-2A	B1	3000	51	220	0,87	331	2978	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1250	
PP-PM 9B	bomba do revoizotizador butanizador	EFACEC	75358018	BF3315L182	1	1-2B	B2	3000	51	220	0,90	331	2972	Y	NYBY3x25	6317/C3	6317/C3	1250	
PP-PM 10A	bomba refl. Topo desbutanizador	EFACEC	75125001	BF3180M42	1	1-3-1	8F-6	380	41,7	22	0,91	288	2940	Y	NYBY3x16	6310	6310	174	
PP-PM 10B	bomba refl. Topo desbutanizador	EFACEC	75125032	BF3180M42	1	1-3-1	8F-7	380	41,7	22	0,91	288	2940	Y	NYBY3x16	6310	6310	174	
PP-PM 11A	bomba cond. Turbina comp. Reciclo	EFACEC	75116029	BF3160M42	2	2-3-3	2F-9	380	28,4	15	0,9	194	2910	Δ	NYBY3x10	6309-2RS	6309-2RS	119	
PP-PM 12A	bomba auxiliar carga (armazenagem)	EFACEC	75165009	BF3250M42	1	1-3-1	3F-8	380	99,8	55	0,93	690	2955	Δ	NYBY3x95	NU314	6314	445	
PP-PM 12B	bomba auxiliar carga (armazenagem)	EFACEC	75165010	BF3250M42	1	1-3-1	3F-5	380	99,8	55	0,93	690	2955	Δ	NYBY3x95	NU314	6314	445	
PP-PM 13B	bomba lixif. Comp. Gas reciclo PP-CM 1	JEUMONT SCHENEIDER	321173	FEC225M83	1	1-3-1	5R-3	220 / 380	130 / 80	45	0,93	336	2970	Δ / Y					
PP-PM 14A	bomba lub. Comp. Hidr. Sep. A.P PP-CM 2A	SIEMENS	803097801012	1LA3107-4AA02K10	1	1-3-1	7F-1	380	7,1	3	0,80	48,8		Δ					
PP-PM 14B	bomba lub. Comp. Hidr. Sep. A.P PP-CM 2B	SIEMENS	803097801007	1LA3107-4AA02K10	1	1-3-1	7F-2	3											

EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TENSAO(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
SP-PM 302	bomba dosadora				6	6-3-1	RR-2	380										
SP-VM 300	elevador alcalinos					OG-QF-1	SAG-G26	380	6,6									
SP-VM 301	manga telescópica					OG-QF-1	SAG-G32	380	16									
SS-CM 1A (5)	compressor combustão enxofre	EFACEC	76351009	BF3315S24	3	3-3-1	S7-G11	380	209	110	0,86		1485	Δ	NYBY3x185	NU317	6317	925
SS-CM 1B (5)	compressor combustão enxofre ( fab 1 )	ABB		HXR355L4A	21	21-2-1	3B1	3000	200	46						6322/C3	6319/C3	
SS-CM 1C (4)	compressor ar	ABB		M2BA315ML4A	3	3-3-1	S1-G	380	365	200						6319/C3	6316/C3	
SS-CM 2A	compressor incinerador da unidade enxofre	EFACEC	76351002	BF3315M42	3	3-3-1	SS-G11	380	245	132	0,89	1535	2965	Δ	NYBY3x40	6317/C3	6317/C3	1000
SS-CM 2B	compressor incinerador da unidade enxofre	EFACEC	76350003	BF3315M42	2	2-3-1	FR-8	380	245	132	0,89	1635	2965	Y	NYBY3x240	6317/C3	6317/C3	1000
SS-CM 10	compressor carga aos trens	SIEMENS	J798527801001	1LA5206-2AA60-Z	3	3-3-1	S8-G32	380 / 660	55,32	30	0,89		2945	Δ / Y		6212-2C3	6309-2C3	165
SS-EM 1B	ventilador arrefecedor cont. Enxofre				3	3-3-1	SS-G7	380	2,8	1,1								
SS-EM 1C	ventilador arrefecedor cont. Enxofre				3	3-3-1	SS-G7	380	2,8	1,1								
SS-EM 3A (4)	arrefecedor agues drenagem	EFACEC	76111031	BF3160M48	3	3-3-1	S9-G20	380	13,4	5,5	0,75	56	710	Y	NYBY3x4	6309-2RS	6309-2RS	111,5
SS-EM 11-1	arrefecedor agues sulfidicas	SIEMENS	J797422961001	1LA6186-4AA69-Z	3	3-3-1	S1-G	400 / 690	41 / 24	22	0,84		1460	Δ / Y				180
SS-EM 11-2	arrefecedor agues sulfidicas	SIEMENS	J797422961002	1LA6186-4AA69-Z	3	3-3-1	S8-G19	400 / 690	41 / 24	22	0,84		1460	Δ / Y				180
SS-PM 1	bomba agues sulfidicas A-V14	SIEMENS	J899420801003	1LA5130-2CA60	3	3-3-1	S9-G23	380 / 660	11,1 / 6,4	5,5	0,85		2910	Δ / Y		6208-2C3		
SS-PM 2A (1)	bomba enxofre S-V6	EFACEC	76819203	BF3180L42	3	3-3-1	S9-G29	380	9	11	0,89	52	2875	Y	NYBY3x4	6206Z	6206Z	31,5
SS-PM 2B (1)	bomba enxofre S-V6	EFACEC	880104770	BF6132S62	3	3-3-1	S9-G	380	20,5	11								
SS-PM 10A	bomba refluxo enxofre	SIEMENS	J899420801002		3	3-3-1	S8-G31	380 / 660	11,1 / 6,4	5,5	0,85		2910	Δ / Y				
SS-PM 10B	bomba refluxo enxofre	SIEMENS	J899420801001		3	3-3-1	S8-G	380 / 660	11,1 / 6,4	5,5	0,85		2910	Δ / Y				
ST-PM 2A	bomba de circulação do ST-V1 p/ PH 3C	EFACEC	75126006	BF3180M42	CE	PP-3-1A	4R-6	380	41,7	22	0,91	288	2940	Y		6310	6310	174
VB-EM 6-1	arrefecedor gasoleo para armazenagem	EFACEC	920600619	BFN6132S64	21	21-3-3	3A2	380	13,5	5,5	0,73	94,5	1450		3x10	NU208	6208	52,5
VB-EM 6-2	arrefecedor gasoleo para armazenagem	EFACEC	920600620	BFN6132S64	21	21-3-3	5B2	380	13,5	5,5	0,73	94,5	1450		3x10	NU208	6208	52,5
VB-EM 7-1	ventilador cond. Refluxo ( tipo V2 para V4 )	EFACEC	920600638	BFN6160L64	21	21-3-3	3A3	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x16	NU209	6209	135
VB-EM 7-2	ventilador cond. Refluxo ( tipo V2 para V4 )	EFACEC	920600639	BFN6160L64	21	21-3-3	5B3	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x16	NU209	6209	135
VB-EM 8-1	ventilador cond. Refluxo ( tipo V4 para V5 )	EFACEC	920600636	BFN6160L64	21	21-3-3	3A4	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x16	NU209	6209	135
VB-EM 8-2	ventilador cond. Refluxo ( tipo V4 para V5 )	EFACEC	920600637	BFN6160L64	21	21-3-3	5B4	380	32	15	0,82	220,8	1445		3x16	NU209	6209	135
VB-EM 14-1	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600684	BFN6200L64	21	21-3-3	3A5	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-2	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600685	BFN6200L64	21	21-3-3	5B5	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-3	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600686	BFN6200L64	21	21-3-3	3A6	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-4	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600687	BFN6200L64	21	21-3-3	5B6	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-5	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600688	BFN6200L64	21	21-3-3	3A7	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-6	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600689	BFN6200L64	21	21-3-3	5B7	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-7	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600690	BFN6200L64	21	21-3-3	3A8	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-8	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600691	BFN6200L64	21	21-3-3	5B8	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-9	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600692	BFN6200L64	21	21-3-3	3A9	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-EM 14-10	arrefecedor agues temperadas	EFACEC	920600693	BFN6200L64	21	21-3-3	5B9	380	58	30	0,86	406	1465	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-PM 1A	bomba carga vibrasaker	EFACEC	923109004	BFN6355L82FS	21	21-2-1	4A2	3000	60	260	0,87	420	2980	Y	Δ 3x25	6219-C3	6219-C3	2000
VB-PM 1B	bomba carga vibrasaker	WEG	04117151	BFN6355L82FS	21	21-2-1	5A2	3000	60,1	260	0,87	420	2985	Y	Δ 3x25	6219-C3	6219-C3	1775
VB-PM 2A	bomba fundo VB-V2	EFACEC	923209003	BFN6400L82FS	21	21-2-1	3B2	3000	110	480	0,87	770	2981	Y	Δ 3x95	6219-C3	6219-C3	2700
VB-PM 2B	bomba fundo VB-V3	EFACEC	923209001	BFN6400L82FS	21	21-2-1	2A1	3000	110	480	0,87	770	2981	Y	Δ 3x95	6219-C3	6219-C3	2700
VB-PM 3 (1)	bomba injeção condensados	EFACEC	920600600	BFN6100L44	21	21-3-1	3A10	380	5	2,2	0,83	28,5	1430		Δ 3x2,5	6206-2Z	6206-2Z	31
VB-PM 4A	bomba circulação gasoleo	EFACEC	920600642	BFN6160M42	21	21-3-3	5B10	380	30	15	0,87	210	2915	Δ	Δ 3x16	6209-2Z	6209-2Z	116
VB-PM 4B	bomba circulação gasoleo	EFACEC	920600643	BFN6160M42	21	21-3-3	3A11	380	30	15	0,87	210	2915	Δ	Δ 3x16	6209-2Z	6209-2Z	116
VB-PM 5A	bomba gasoleo VB reactor	EFACEC	920600644	BFN6200L62	21	21-3-3	3A12	380	56,5	30	0,91	395,5	2945	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-PM 5B	bomba gasoleo VB reactor	EFACEC	920600670	BFN6200L62	21	21-3-3	5B11	380	56,5	30	0,91	395,5	2945	Δ	Δ 3x35	6212-22C3	6212-22C3	230
VB-PM 6A	bomba refluxo VB-V2	EFACEC	920600627	BFN6160L62	21	21-3-3	5B12	380	35	18,5	0,92	245	2905	Δ	Δ 3x16	6209-2Z	6209-2Z	136
VB-PM 6B	bomba refluxo VB-V3	EFACEC	920600628	BFN6160L62	21	21-3-3	4A1	380	35	18,5	0,92	245	2905	Δ	Δ 3x16	6209-2Z	6209-2Z	136
VB-PM 7A	bomba agua sulfidica VB-V4	EFACEC	920600610	BFN6112M22	21	21-3-3	4A2	380	8,1	4	0,88	56,7	2880	Δ	Δ 3x6	6206-2Z	6206-2Z	38
VB-PM 7B	bomba agua sulfidica VB-V4	EFACEC	920600611	BFN6112M22	21	21-3-3	4B1	380	8,1	4	0,88	56,7	2880	Δ	Δ 3x6	6206-2Z	6206-2Z	38
VB-PM 8A	bomba agua sulfidica VB-V5	EFACEC	920600612	BFN6112M22	21	21-3-3	4B2	380	8,1	4	0,88	56,7	2880	Δ	Δ 3x6	6206-2Z	6206-2Z	38
VB-PM 8B	bomba agua sulfidica VB-V5	EFACEC	920600613	BFN6112M22	21	21-3-3	4A3	380	8,1	4	0,88	56,7	2880	Δ	Δ 3x6	6206-2Z	6206-2Z	38
VB-PM 9A	bomba natia	EFACEC	920600640	BFN6160M42	21	21-3-3	4B3	380	30	15	0,87	210	2915	Δ	Δ 3x16	6209-2Z	6209-2Z	116
VB-PM 9B	bomba natia	EFACEC	920600641	BFN6160M42	21	21-3-3	4A4	380	30	15	0,87	210	2915	Δ	Δ 3x16	6209-2Z	6209-2Z	116
VB-PM 14A	bomba injeção amonia	EFACEC	920600594	BFN680M44	21	21-3-3	4A5	380	1	0,37	0,75	5,5	1435	Y	Δ 3x2,5	6204-2Z	6204-2Z	14
VB-PM 14B	bomba injeção amonia	EFACEC	920600595	BFN680M44	21	21-3-3	4B4	380	1	0,37	0,75	5,5	1435	Y	Δ 3x2,5	6204-2Z	6204-2Z	14
VB-PM 15A	bomba inibidor corrosão	EFACEC	920600596	BFN680M44	21	21-3-3	4B5	380	1	0,37	0,75	5,5	1435	Y	Δ 3x2,5	6204-2Z	6204-2Z	14
VB-PM 15B	bomba inibidor corrosão	EFACEC	920600597	BFN680M44	21	21-3-3	4B6	380	1	0,37	0,75	5,5	1435	Y	Δ 3x2,5	6204-2Z	6204-2Z	14
VB-PM 16A	bomba circulação agues temperadas	EFACEC	922607009	BFN4315SA44	21	21-3-3	4A7	380	196	110	0,86	1442	1480	Δ	Δ 2(3x95)	NU317	6314-C3	750
VB-PM 16B	bomba circulação agues temperadas	EFACEC	922607010	BFN4315SA44	21	21-3-3	4B6	380	196	110	0,86	1442	1480	Δ	Δ 2(3x95)	NU317	6314-C3	750
VB-PM 16C	bomba circulação agues temperadas	EFACEC	922607011	BFN4315SA44	21	21-3-3	4B7	380	196	110	0,86	1442	1480	Δ	Δ 2(3x95)	NU317	6314-C3	750
VB-PM 17A	bomba flushing oil	EFACEC	920600667	BFN6180M42	21	21-3-3	4B8	380	41	22	0,93	287	2900	Δ	Δ 3x25	6210-22C3	6210-22C3	170
VB-PM 17B	bomba flushing oil	EFACEC	920600668	BFN6180M42	21	21-3-3	4A8	380	41	22	0,93	287	2900	Δ	Δ 3x25	6210-22C3	6210-22C3	170
VB-PM 18	bomba slops pesados	EFACEC	920600621	BFN6132S42	21	21-3-3	4A9	380	10,7	5,5	0,90	74,9	2900	Δ	Δ 3x6	6208-2Z	6208-2Z	50
VB-PM 19	bomba slops ligeros	EFACEC	920600622	BFN6132S42	21	21-3-3	4B9	380	10,7	5,5	0,90	74,9	2900	Δ	Δ 3x6	6208-2Z	6208-2Z	50
VC-CM 1A	compressor ar combustão	EFACEC	922810002		21	21-3-3	2B7	380	196	110	0,86		1480	Δ				750
VC-PM 1B	compressor ar combustão	EFACEC	922810001		21	21-3-3	2B7	380	196	110	0,86		1480	Δ				750
VC-CM 2	compressor extração ar combustão	EFACEC	923110001		21	21-2-1	4A1	3000	55	220	0,80		990	Y				2200
VE-EM 7-1	arrefecedor do destilado	EFACEC	900600661	BFN6180L64	21	21-3-3	4B10	380	42,5	22	0,87	297,5	1465		Δ 3x25	NU210	6210	190
VE-EM 7-2	arrefecedor do destilado	EFACEC	900600662	BFN6180L64	21	21-3-3	3B1	380	42,5	22	0,87	297,5	1465					



EQUIPAMENTO	DESIGNAÇÃO	FABRICANTE	Nº SÉRIE	TIPO	SUB	Q.E.	POSIÇÃO	TENSÃO(V)	INTENS.(A)	POT. (kw)	COS φ	INT. ARR(A)	R.P.M	LIGAÇÃO	CABO	ROL. ATAQUE	ROL. OPOSTO	PESO(kg)
YY-EM 1-10 (3)	ventilador arrefecedor agua temperada	EFACEC	76121071	BF3180L64	2	2-3-3	4R-5	380	41,7	22	0,89	265	1460		3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
YY-EM 1-11 (6)	ventilador arrefecedor agua temperada	EFACEC	76121072	BF3180L64	2	2-3-3	7R-6	380	41,7	22	0,89	265	1460		3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
YY-EM 1-12 (3)	ventilador arrefecedor agua temperada	EFACEC	76121073	BF3180L64	2	2-3-3	7R-7	380	41,7	22	0,89	265	1460		3x16	6310-2RS	6310-2RS	196
YY-PM 1A (4)	bomba circulação agua temperada	EFACEC	76030001	AT500S24	2	2-2B	G2	3000	118	515	0,88	685	1490		NYBY3x95	NU321+6221	NU321	3200

Legenda:

- (1): Chapa encontra-se muito suja.
- (2): Equipamento sem chapa.
- (3): Chapa com muita ferrugem. Muito complicado de retirar valores.
- (4): Chapa muito gasta. Muito complicado de retirar valores.
- (5): Chapa/equipamento com acesso difícil.
- (\*) : Observações várias. Ver documento no DVD para mais detalhes.

## **Anexo C – Lista de funções das protecções eléctricas e códigos ANSI associados**

Código ANSI	Nome da função	Definição
12	Sobrevelocidade	Detecção de sobrevelocidade de máquina rotativa
14	Baixa velocidade	Detecção de baixa velocidade de máquina rotativa
21	Protecção de distância	Detecção da medida da impedância
21B	Baixa impedância	Protecção de reserva curto circuito entre fases para geradores
24	Controlo de fluxo	Verificação de fluxo elevado
25	Verificação de sincronismo	Verificação antes de colocar duas partes em paralelo do sistema de potência
26	Termoestado	Protecção contra sobrecargas
27	Baixa voltagem	Protecção para controlo de quedas de tensão
27D	Baixa tensão da sequência positiva	Protecção de motores contra funcionamento com tensão insuficiente
27R	Baixa tensão remanescente	Verificação do desaparecimento de tensão aquando do corte de energia de máquinas rotativas
27TN	Baixa tensão da terceira harmónica	Detecção de falha à terra no isolamento dos enrolamentos do estator (neutro impedante)
32P	Sobrepotência activa direccional	Protecção contra a transferência de sobrepotência activa
32Q	Sobrepotência reactiva direccional	Protecção contra transferência de sobrepotência reactiva
37	Baixa corrente numa fase	Protecção trifásica contra subcorrente
37P	Baixa potência activa direccional	Protecção contra a transferência de subpotência activa
37Q	Baixa potência reactiva direccional	Protecção contra a transferência de subpotência reactiva
38	Monitorização da temperatura dos rolamentos	Protecção contra sobreaquecimento dos rolamentos de máquinas rotativas
40	Perda de campo	Protecção de máquinas síncronas contra falha ou perda de campo
46	Sequência negativa/Desequilíbrio	Protecção contra desequilíbrio da corrente de fase
47	Sobretensão de sequência negativa	Protecção da sequência negativa da tensão e detecção da inversão do sentido de rotação de máquinas rotativas
48 - 51LR	Período de arranque excessivo e rotor bloqueado	Protecção para que os motores não arranquem em sobrecarga ou tensão reduzida e para cargas que poderão bloquear
49	Sobrecarga térmica	Protecção contra sobrecargas
49T	RTDs ( <i>Resistance temperature detectors</i> )	Protecção contra sobreaquecimento dos enrolamentos das máquinas
50	Sobrecorrente instantânea de fase	Protecção trifásica contra curto-circuitos
50BF	Falha de disjuntor	Verificação e protecção se o disjuntor falhar o disparo após ordem de disparo

Código ANSI	Nome da função	Definição
50N ou 50G	Falha à terra instantânea	Protecção contra falhas à terra
		50N: corrente residual calculada ou medida por 3 TI
		50G: corrente residual medida directamente por um único sensor (TI ou TI com toro)
50V	Sobrecorrente de fase com tensão restrita	Protecção trifásica contra curto-circuitos com limiar de tensão
50/27	Energização inadvertida do gerador	Deteccção de energização inadvertida do gerador
51	Sobrecorrente de fase (temporizada)	Protecção trifásica contra sobrecargas e curto-circuitos
51N ou 51G	Falha à terra (temporizada)	Protecção contra falhas à terra
		51N: corrente residual calculada ou medida por 3 TI
		51G: corrente residual medida directamente por um único sensor (TI ou TI com toro)
51V	Sobrecorrente de fase com tensão restrita (temporizada)	Protecção trifásica contra curto-circuitos com limiar de tensão
59	Sobretensão	Protecção contra tensão excessiva ou detecção de tensão suficiente
59N	Deslocamento da tensão do neutro	Protecção contra falha de isolamento
63	Pressão	Deteccção de faltas internas do transformador (gás, pressão)
64REF	Falha na terra restrita (diferencial)	Protecção de falha à terra para ligações trifásicas (enrolamentos em estrela) com neutro à terra
64G	Falha na terra no estator do gerador	Deteccção de falha à terra no isolamento dos enrolamentos do estator (neutro impedante)
66	Arranques sucessivos	Monitorização do número de arranques
67	Sobrecorrente de fase direccional	Protecção de curto-circuitos trifásica de acordo com a direcção da corrente
67N/67NC	Falha à terra direccional	Protecção de falha à terra dependendo da direcção da corrente (NC: <i>Neutral compensated</i> )
78	Deslocamento de vector	Protecção de corte do deslocamento de vector
78PS	Escorregamento do polo	Deteccção da perda de sincronização em máquinas síncronas
79	<i>Recloser</i>	Dispositivo automático que reenvia a ordem de fecho ao disjuntor após um primeiro disparo
81H	Sobrefrequência	Protecção contra altas frequências
81L	Baixa frequência	Protecção contra baixas frequências
81R	Variação de frequência	Protecção para cortes rápidos entre duas partes do sistema de potência
87B	Diferencial do barramento	Protecção trifásica contra falhas internas do barramento
87G	Diferencial do gerador	Protecção trifásica contra falhas internas do gerador AC

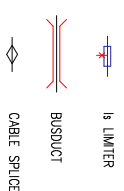
Código ANSI	Nome da função	Definição
87L	Diferencial de linha	Protecção trifásica contra falhas internas de linha
87M	Diferencial de motor	Protecção trifásica contra falhas internas em motores
87T	Diferencial do transformador	Protecção trifásica contra falhas internas em transformadores

## Anexo D – Unifilares gerais da Refinaria de Sines

## NOTES

- [illegible]

## LEGEND



## REFERENCE DRAWINGS

[illegible]

FOR CONSTRUCTION ONLY

ISSUE	DATE	DRAWN BY	CHK BY	APPR BY	DESCRIPTION
17	05/04/02	BKI	CMIB	MEE	APPROVED FOR CONSTRUCTION
16	12/04/02	HPL	CMIB	MEE	FOR COMMENTS
19A	13/04/07	RP	LM		PAID 2007 EMISSAO COMENTARIOS
DB	26/04/05	AS			MEEH-705 NM, 17/03/05 SUBST. DATA, 5

OVERALL MAIN SINGLE LINE DIAGRAM  
(CONSTRUCT)

Cont. Doc. No.	Sheet:	Revision:	Date:	PLATFORM	Sheet Count	PROJECT
EL-09950-30052A	-	19A	2007-11-13	APAC	GEN-30	09950
SCALE:	DRAWING				SHEET	REVISION
NONE			CE-16405		-	







## LEGEND

DENOTES CONNECTION WITH METERING SEE DWG. CE1648.

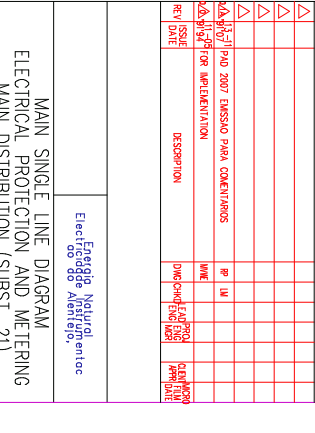
## SYNCHRONIZING CHECK RELAY

MOTOR PROTECTION DELAY

## REMOTE CONTROL UNIT

IS UNMATER

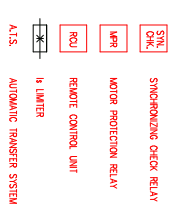
## REFERENCE DRAWINGS

[illegible]

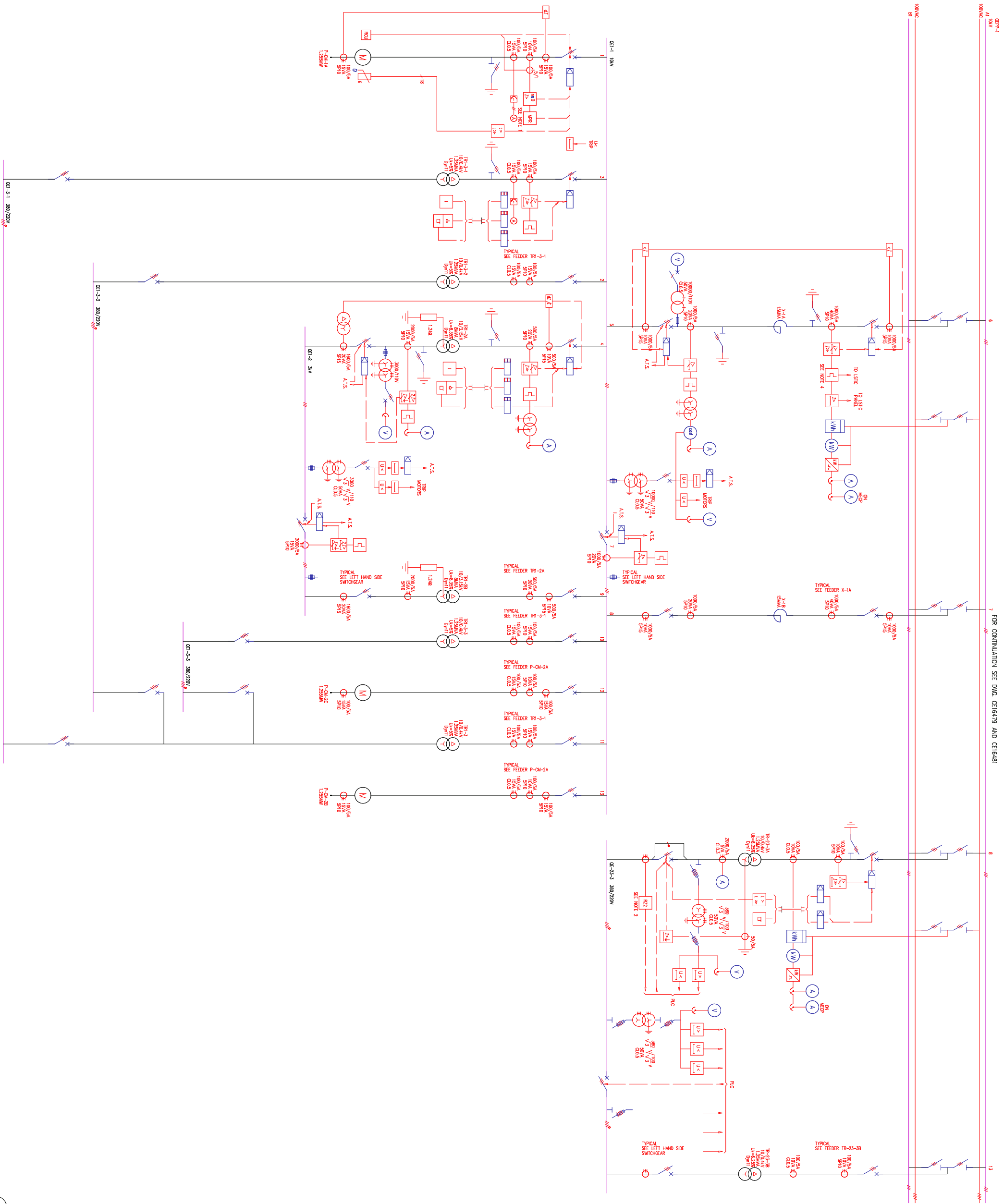
1000

### LEGEND

FOR SYMBOLS REFER TO EC-617 EXCEPT:



## REFERENCE DRAWINGS

[illegible][illegible][illegible]

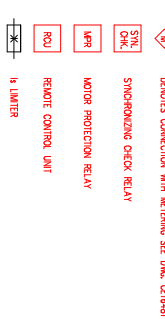
<p> <b>Electrical</b>  <b>Engineering</b>  <b>Company</b> </p>	<p> <b>Energy</b>  <b>Natural</b>  <b>Gas</b>  <b>Service</b> </p>	<p> <b>Client</b>  <b>DWG NO</b>  <b>CE-1640</b> </p>	<p> <b>DWG NO</b>  <b>DN 6380-CE-1640</b> </p>	<p> <b>SHT</b>  <b>2</b>  <b>REV</b>  <b>1</b> </p>
--	--	---	--	---

1. FOR EARTHFAULT PROTECTION SEE MAIN OUTLINE DIAGRAM (KEY EARTHFAULT PROTECTION DWG. CE16/75).
2. THE THERMAL RELAY IS ONLY USED TO ALARM, TYPICAL FOR ALL THERMAL RELAYS.

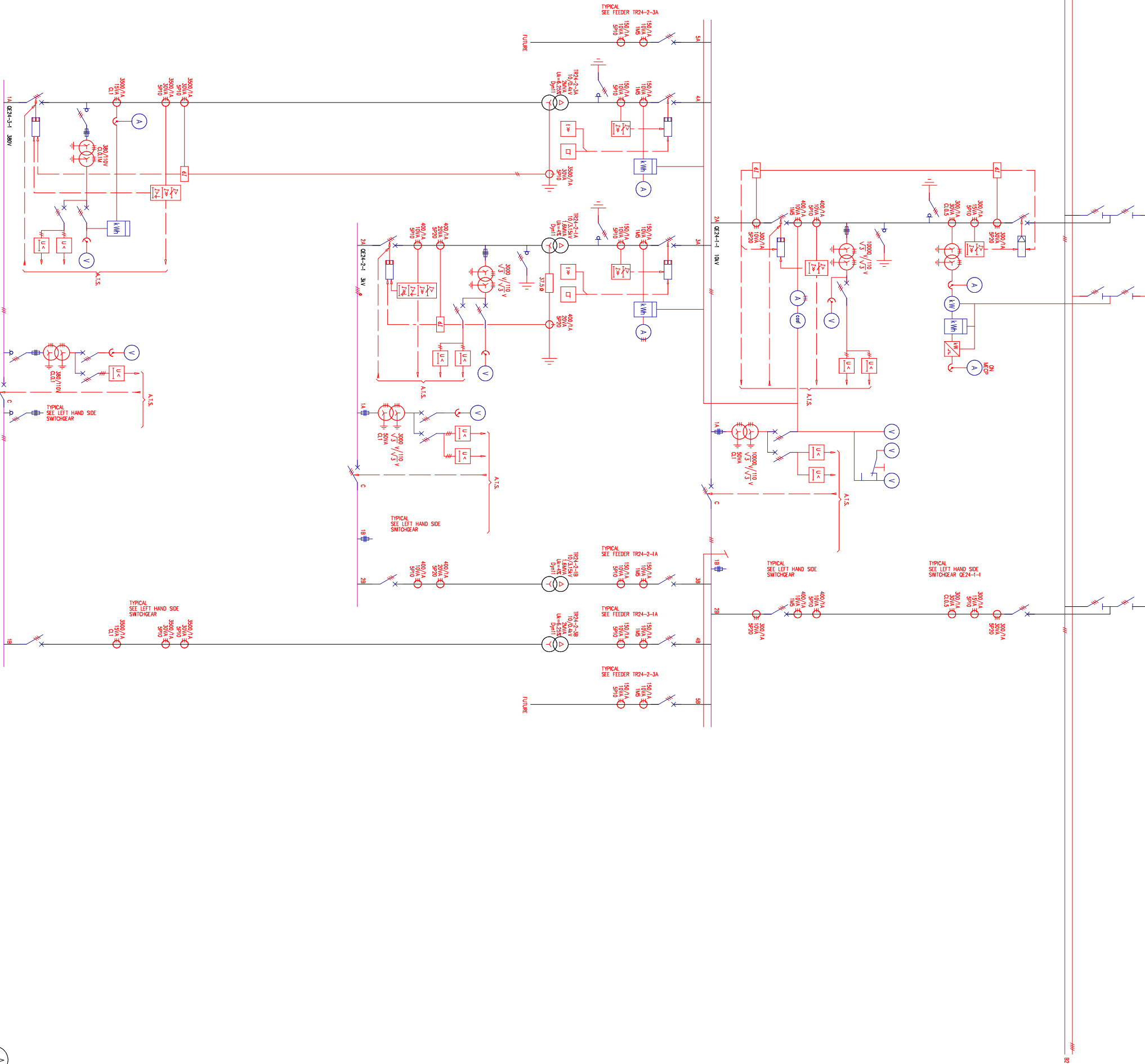
1. FOR EARTHFAULT PROTECTION SEE MAIN OUTLINE DIAGRAM (KEY EARTHFAULT PROTECTION DWG. CE16/75).
2. THE THERMAL RELAY IS ONLY USED TO ALARM, TYPICAL FOR ALL THERMAL RELAYS.

FOR SYMBOLS REFER TO EC-617 EXCEPT:

FOR SYMBOLS REFER TO EC-617 EXCEPT:



OVERALL MAIN SINGLE LINE DIAGRAM	CE16405
----------------------------------	---------

[illegible][illegible]

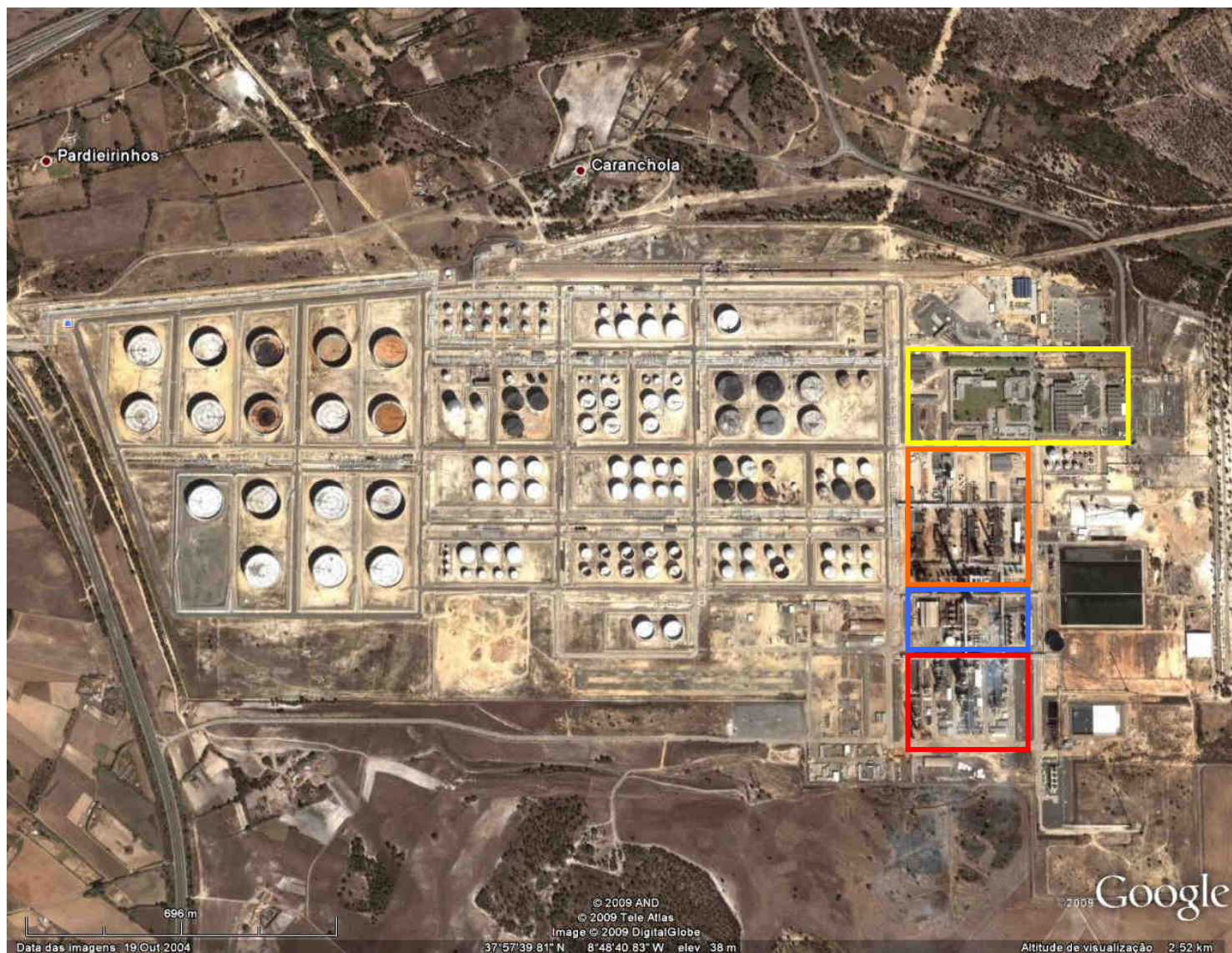
Energia Natural  
de Instrumentac  
do do Alentejo,

# MAIN SINGLE LINE DIAGRAM ELECTRICAL PROTECTION AND METERING MAIN DISTRIBUTION (SUBST. 24)

SCALE: NONE	DWG. NO. BN 6980-CE16480
-------------	--------------------------

## Anexo E – Figuras gerais da Refinaria de Sines





### Legenda

- Área administrativa, Refeitório, Posto médico, Laboratório e Oficinas.
- Fábrica 1.
- Utilidades.
- Fábrica 2.


Observação: A restante área não assinalada é na maioria considerada como Área de Movimentação de Produtos.

Figura E1 – Vista geral da Refinaria de Sines.





### Legenda

 Subestação 21.

 Subestação 23.

 Subestação 24.

Figura E2 – Vista geral da área designada por Fábrica 2.

## Anexo F – Programa de cálculo: Código fonte



```
Public Class Geral
```

```
    Dim resposta As Double
```

```
    Private Sub GeralSeguinte_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.
EventArgs) Handles GeralSeguinte.Click
```

```
        If (RbMotor.Checked = True) Then
            DadosMotor.Show()
        End If
```

```
        If (RbGerador.Checked = True) Then
            DadosGerador.Show()
        End If
```

```
        If (RbChegada.Checked = True) Then
            DadosChegada.Show()
        End If
```

```
        Me.Hide()
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub GeralSeguinte_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.
EventArgs) Handles GeralSeguinte.MouseHover
```

```
        GeralSeguinte.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.
Botão_seguinte_com_palavra_over
    End Sub
```

```
    Private Sub GeralSeguinte_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.
EventArgs) Handles GeralSeguinte.MouseLeave
```

```
        GeralSeguinte.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.
Botão_seguinte_com_palavra_out
    End Sub
```

```
    Private Sub Sair_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Sair.Click
```

```
        resposta = MsgBox("Deseja sair da aplicação?", MsgBoxStyle.Question + MsgBoxStyle.
YesNo)
```

```
        If resposta = 6 Then
            End
        End If
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Sair_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Sair.MouseHover
```

```
        LBSair.Visible = True
    End Sub
```

```
    Private Sub Sair_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Sair.MouseLeave
```

```
        LBSair.Visible = False
    End Sub
```

```
End Class
```

```
Public Class DadosMotor
```

```
    Dim resposta As Integer
```

```
    ' -----  
    ' |Início da verificação e correcção da introdução de ponto no lugar de virgula|  
    ' -----
```

```
Public Sub pontovirgula(ByRef entrada As Char)
```

```
    Dim ptvg As Char  
    ptvg = entrada  
    If ptvg = "." Then  
        entrada = ","  
    End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbTensaoMotor_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows. ➤  
Forms.KeyPressEventArgs) Handles TbTensaoMotor.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbCorrenteMotor_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows ➤  
.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TbCorrenteMotor.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbPotenciaMotor_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows ➤  
.Forms.KeyPressEventArgs) Handles TbPotenciaMotor.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbCosMotor_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows. ➤  
Forms.KeyPressEventArgs) Handles TbCosMotor.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbZMotor_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms. ➤  
KeyPressEventArgs) Handles TbZMotor.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbPriTI_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms. ➤  
KeyPressEventArgs) Handles TbPriTI.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbSecTI_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms. ➤  
KeyPressEventArgs) Handles TbSecTI.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbIRele_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms. ➤  
KeyPressEventArgs) Handles TbIRele.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TbIs_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms. ➤  
KeyPressEventArgs) Handles TbIs.KeyPress  
    pontovirgula(e.KeyChar)
```

```
    ' -----  
    ' |Fim da verificação e correcção da introdução de ponto no lugar de virgula|  
    ' -----
```

```
End Sub
```

```
Private Sub DadosMotorAnterior_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System. ➤  
EventArgs) Handles DadosMotorAnterior.Click  
    Me.Close()  
    Geral.Show()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub DadosMotorAnterior_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System. ➤  
EventArgs) Handles DadosMotorAnterior.MouseHover
```

```
DadosMotorAnterior.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.
Botão_voltar_com_palavra_over
End Sub

Private Sub DadosMotorAnterior_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.
EventArgs) Handles DadosMotorAnterior.MouseLeave
    DadosMotorAnterior.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.
Botão_voltar_com_palavra_out
End Sub

Private Sub DadosMotorSeguinte_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.
EventArgs) Handles DadosMotorSeguinte.Click
    If IsNumeric(TbCosMotor.Text) = False Or IsNumeric(TbTensaoMotor.Text) = False Or
IsNumeric(TbCorrenteMotor.Text) = False Or IsNumeric(TbPotenciaMotor.Text) = False Or
IsNumeric(TbPriTI.Text) = False Or IsNumeric(TbSecTI.Text) = False Or IsNumeric
(TbIRele.Text) = False Or IsNumeric(TbIs.Text) = False Or IsNumeric(TbZMotor.Text) =
False Then
        MsgBox("Valores inválidos." & vbNewLine & "Verifique valores introduzidos.",
MsgBoxStyle.Exclamation)
    Else
        Me.Hide()
        ProtecMotor.Show()
    End If
End Sub

Private Sub DadosMotorSeguinte_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.
EventArgs) Handles DadosMotorSeguinte.MouseHover
    DadosMotorSeguinte.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.
Botão_seguinte_com_palavra_over
End Sub

Private Sub DadosMotorSeguinte_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.
EventArgs) Handles DadosMotorSeguinte.MouseLeave
    DadosMotorSeguinte.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.
Botão_seguinte_com_palavra_out
End Sub

Private Sub Sair_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Sair.Click
    resposta = MsgBox("Deseja sair da aplicação?", MsgBoxStyle.Question + MsgBoxStyle.
YesNo)
    If resposta = 6 Then
        End
    End If
End Sub

Private Sub Sair_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Sair.MouseHover
    LBSair.Visible = True
End Sub

Private Sub Sair_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Sair.MouseLeave
    LBSair.Visible = False
End Sub
```

End Class

```
Public Class ProtecMotor
```

```
Dim Inm As Double = DadosMotor.TbCorrenteMotor.Text
Dim Vnm As Double = DadosMotor.TbTensaoMotor.Text
Dim Pnm As Double = DadosMotor.TbPotenciaMotor.Text
Dim Zcc As Double = DadosMotor.TbZMotor.Text
Dim CT1 As Double = DadosMotor.TbPriTI.Text
Dim CT2 As Double = DadosMotor.TbSecTI.Text
Dim IRele As Double = DadosMotor.TbIRele.Text
Dim fIs As Double = DadosMotor.TbfIs.Text
Dim Istart As Double
Dim resposta As Double
Dim Icc0 As Double
Dim Icc1 As Double
Dim Icc2 As Double
Dim Icc3 As Double
Dim Z0 As Double
Dim Zln As Double
```

```
Private Sub ProtecMotorAnterior_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles ProtecMotorAnterior.Click
    Me.Close()
    DadosMotor.Show()
End Sub
```

```
Private Sub ProtecMotorAnterior_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles ProtecMotorAnterior.MouseHover
    ProtecMotorAnterior.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.Botão_voltar_com_palavra_over
End Sub
```

```
Private Sub ProtecMotorAnterior_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles ProtecMotorAnterior.MouseLeave
    ProtecMotorAnterior.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.Botão_voltar_com_palavra_out
End Sub
```

```
Private Sub ProtecMotorSeguinte_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles ProtecMotorSeguinte.Click
```

```
    'Sobrecarga
    If (CbSC.Checked = True) Then
        CalculosMotor.SC.Enabled = True
        'CalculosMotor.SCV.Text = (Inm * fIs * (CT2 / (CT1 * IRele))) / 2
        Istart = (Inm * fIs * (CT2 / (CT1 * IRele))) / 2
        Math.Round(Istart, 2)
        CalculosMotor.SCV.Text = Istart * IRele * (CT1 / CT2)
    Else
        CalculosMotor.SC.Enabled = False
        CalculosMotor.SCV.Enabled = False
    End If

    'Sobrecarga térmica
    If (CbSCth.Checked = True) Then
        CalculosMotor.SCth.Enabled = True
        CalculosMotor.SCthV.Text = Math.Round(Inm * (CT2 / (CT1 * IRele)), 2)
    Else
        CalculosMotor.SCth.Enabled = False
        CalculosMotor.SCthV.Enabled = False
    End If

    'Curto-circuito 3 fases
    If (CbCC3.Checked = True) Then
        CalculosMotor.CC3.Enabled = True
        Icc3 = (Vnm / Math.Sqrt(3)) / Zcc
        CalculosMotor.CC3V.Text = Math.Round(Icc3, 2)
    Else
        CalculosMotor.CC3.Enabled = False
        CalculosMotor.CC3V.Enabled = False
    End If

    'Curto-circuito 2 fases
    If (CbCC2.Checked = True) Then
```

```

        CalculosMotor.CC2.Enabled = True
        Icc2 = (Vnm / (2 * Zcc))
        CalculosMotor.CC2V.Text = Math.Round(Icc2, 2)
    Else
        CalculosMotor.CC2.Enabled = False
        CalculosMotor.CC2V.Enabled = False
    End If

    'Curto-circuito 1 fase (neutro)
    If (CbCC1.Checked = True) Then
        CalculosMotor.CC1.Enabled = True
        Zln = InputBox("Por favor introduza o valor da impedância de linha (Zln)")
        Icc1 = (Vnm / Math.Sqrt(3)) / (Zcc + Zln)
        CalculosMotor.CC1V.Text = Math.Round(Icc1, 2)
    Else
        CalculosMotor.CC1.Enabled = False
        CalculosMotor.CC1V.Enabled = False
    End If

    'Curto-circuito 1 fase (terra)
    If (CbCC0.Checked = True) Then
        CalculosMotor.CC0.Enabled = True
        Z0 = InputBox("Por favor introduza o valor da impedância homopolar (Z0)")
        Icc0 = (Vnm / Math.Sqrt(3)) / (Zcc + Z0)
        CalculosMotor.CC0V.Text = Math.Round(Icc0, 2)
    Else
        CalculosMotor.CC0.Enabled = False
        CalculosMotor.CC0V.Enabled = False
    End If

    Me.Hide()
    CalculosMotor.Show()
End Sub

Private Sub ProtecMotorSeguinte_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System. EventArgs) Handles ProtecMotorSeguinte.MouseHover
    ProtecMotorSeguinte.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources. Botão_seguinte_com_palavra_over
End Sub

Private Sub ProtecMotorSeguinte_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System. EventArgs) Handles ProtecMotorSeguinte.MouseLeave
    ProtecMotorSeguinte.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources. Botão_seguinte_com_palavra_out
End Sub

Private Sub Sair_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Sair.Click
    resposta = MsgBox("Deseja sair da aplicação?", MsgBoxStyle.Question + MsgBoxStyle.YesNo)
    If resposta = 6 Then
        End
    End If
End Sub

Private Sub Sair_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Sair.MouseHover
    LBSair.Visible = True
End Sub

Private Sub Sair_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Sair.MouseLeave
    LBSair.Visible = False
End Sub

End Class

```

```
Public Class CalculosMotor
```

```
    Dim resposta As Double
```

```
    Private Sub CalculosMotorAnterior_Click_1(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles CalculosMotorAnterior.Click
        Me.Close()
        ProtecMotor.Show()
    End Sub
```

```
    Private Sub CalculosMotorAnterior_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles CalculosMotorAnterior.MouseHover
        CalculosMotorAnterior.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.Botão_voltar_com_palavra_over
    End Sub
```

```
    Private Sub CalculosMotorAnterior_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles CalculosMotorAnterior.MouseLeave
        CalculosMotorAnterior.Image = Cálculo_de_Protecções_Eléctricas.My.Resources.Botão_voltar_com_palavra_out
    End Sub
```

```
    Private Sub Sair_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Sair.Click
        resposta = MsgBox("Deseja sair da aplicação?", MsgBoxStyle.Question + MsgBoxStyle.YesNo)
        If resposta = 6 Then
            End
        End If
    End Sub
```

```
    Private Sub Sair_MouseHover(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Sair.MouseHover
        LBSair.Visible = True
    End Sub
```

```
    Private Sub Sair_MouseLeave(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Sair.MouseLeave
        LBSair.Visible = False
    End Sub
```

```
    Private Sub CalculosMotorSeguinte_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
    End Sub
```

```
End Class
```