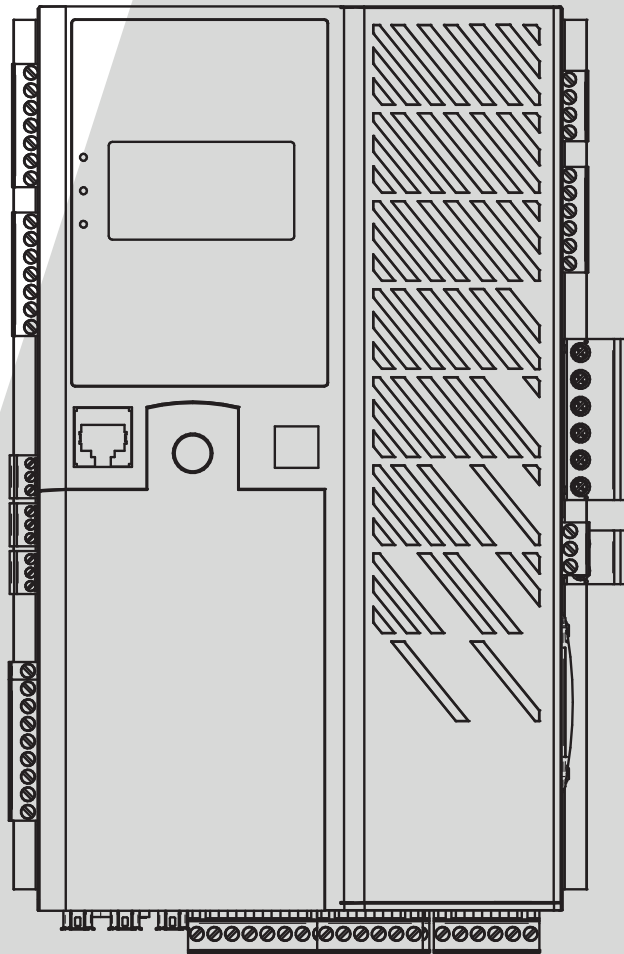




Power



D700

LEROY-SOMER[™]
KATO ENGINEERING[™]

Regulador de Tensão Digital

Instalação e manutenção

D700

Regulador de Tensão Digital

Este manual de instruções aplica-se ao regulador de alternador que acaba de adquirir. Desejamos chamar a sua atenção para o teor deste manual de manutenção.

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Antes de fazer funcionar a sua máquina, deverá ler integralmente este manual de instalação e manutenção.

Todas as operações e intervenções a fazer para explorar esta máquina serão realizadas por pessoal qualificado.

Para aplicações especiais que envolvam, por exemplo, cargas não lineares, magnetização de transformadores ou impactos e rejeição de carga muito significativos, é altamente recomendável entrar em contato com nosso serviço de assistência técnica para ajustar as configurações de fábrica do regulador de tensão.

O nosso serviço de assistência técnica está à sua disposição para todas as informações de que tiver necessidade.

As diferentes intervenções descritas neste manual estão acompanhadas de recomendações ou de símbolos, para sensibilizarem o utilizador para os riscos de acidente. Deve obrigatoriamente compreender e respeitar as diferentes recomendações de segurança anexas.

ATENÇÃO

Advertênciadesequipamentoparauma intervenção que pode danificar ou destruir a máquina ou o material adjacente.



Advertência de segurança para um perigo em geral para o pessoal.



Advertência de segurança para um perigo eléctrico para o pessoal.



Todas as operações de manutenção ou de reparação realizadas no regulador serão levadas a cabo por pessoal formado na instalação, conservação e manutenção dos elementos eléctricos e mecânicos.

AVISO

Este regulador pode ser incorporado numa máquina marcada CE. Este manual de instruções deve ser transmitido ao utilizador final.

© 2024 Moteurs Leroy-Somer SAS
Share Capital: 32,239,235 €, RCS Angoulême 338 567 258.

Reservamo-nos o direito de modificar as características dos seus produtos em qualquer altura para lhes introduzir os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos. As informações contidas neste documento são, por esse motivo, susceptíveis de serem alteradas sem aviso prévio.

Este documento não pode ser reproduzido de forma alguma sem a nossa autorização prévia.

Marcas, modelos e patentes registados.

D700

Regulador de Tensão Digital

Índice

0. TERMOS E EXPRESSÕES	6
1. Instruções gerais	7
1.1. Ficha de identificação	7
1.2. Descrição geral do produto	7
1.3. Características técnicas	8
1.3.1. Componentes	8
1.3.2. Valores operacionais	9
1.4. Dispositivos de segurança e símbolos gerais de aviso.....	12
1.4.1. Informações gerais	13
1.4.2. Utilização	13
1.4.3. Transporte e armazenamento.....	13
1.4.4. Instalação.....	13
1.4.5. Ligação elétrica	14
1.4.6. Funcionamento.....	14
1.4.7. Assistência e manutenção	14
1.4.8. Proteção dos componentes.....	14
2. Instruções de instalação	15
2.1. Esquema do espaço que aloja o regulador.....	15
2.2. Montagem:	15
2.3. Ligações	17
2.4. Precauções relativas à cablagem.....	31
2.5. Manuseamento	32
3. Instruções de instalação	33
3.1. Símbolos de aviso	33
3.2. Descrição dos controlos manuais e das sinalizações.....	33
3.2.1. Descrição geral da HMI.....	33
3.2.2. Comportamento dos LEDs.....	34
3.2.3. Modo "Utilizador"	34
3.2.4. Mensagens.....	37
3.2.5. Alarmes.....	37
3.3. Descrição dos modos de operação e de tempo de execução	38
3.3.1. Modos de regulação	38
3.3.2. Controlo dos modos e informação	41
3.3.3. Dispositivos de proteção	41
3.3.4. Funções afins	41
3.4. Anomalias e incidentes.....	41
3.5. Substituição de um regulador avariado.....	43
4. Instruções de configuração.....	44
4.1. Informações gerais sobre a configuração dos parâmetros	44
4.2. Configurar os parâmetros da interface HMI.....	44
4.2.1. Configurar os parâmetros da página "0" do menu.....	44
4.2.2. Modo "superutilizador"	46

D700

Regulador de Tensão Digital

4.2.3. Alteração dos parâmetros no modo "Superutilizador"	46
4.2.4. Voltar ao modo "Utilizador" a partir do modo "Superutilizador"	48
4.3. Software de PC	49
4.3.1. Instalação do software	49
4.3.2. Formulário inicial	51
4.3.3. Descrição da barra e dos separadores.....	51
4.3.4. Comunicação com o D700	54
4.3.4.1. USB.....	54
4.3.4.2. Ethernet	54
4.3.5. Janela "Configuration" (configuração)	56
4.3.6. Janela "Osciloscópio"	64
4.3.6.1. Curvas	64
4.3.6.2. Ativação	66
4.3.6.3. Cursores	67
4.3.6.4. Teste de transitório	68
4.3.6.5. Abertura de uma curva ou uma configuração do ecrã do osciloscópio	69
4.3.6.6. Gravação de uma curva ou de uma configuração do ecrã do osciloscópio	69
4.3.6.7. Alteração do fundo da área de traçado.....	69
4.3.7. Janela "Monitor"	70
4.3.7.1. Unidades de exibição	70
4.3.7.2. Gráfico	71
4.3.7.3. Bitolas	71
4.3.7.4. Curva de capacidade.....	72
4.3.7.5. E/S.....	72
4.3.7.6. Temperaturas	73
4.3.7.7. Sincronização	73
4.3.7.8. Estado e falhas do regulador	73
4.3.7.9. Alterar o tamanho de um objeto.....	74
4.3.7.10. Eliminar um objeto	74
4.3.7.11. Guardar uma configuração do monitor.....	75
4.3.7.12. Abrir uma configuração do monitor	75
4.3.8. Janela "Análise de harmónicos"	76
4.3.9. Criação de uma nova configuração	77
4.3.9.1. Passo 1: descrição do alternador.....	78
4.3.9.2. Passo 2: cablagem do regulador	78
4.3.9.3. Passo 3: Definição do limite de subexcitação.....	80
4.3.9.4. Passo 4: definição do limite de sobreexcitação.....	81
4.3.9.5. Passo 5: definição do limite de corrente do estator	82
4.3.9.6. Passo 6: definição dos dispositivos de proteção	83
4.3.9.7. Passo 7: configuração da rampa.....	89
4.3.9.8. Passo 8: regulação de tensão	90
4.3.9.9. Determinação dos modos de regulação	95
4.3.9.10. Passo 9: circuito de correspondência de tensão	95
4.3.9.11. Passo 10: regulação do fator de potência do gerador:	96
4.3.9.12. Passo 11: regulação do kVAr do gerador.....	97
4.3.9.13. Passo 12: regulação do fator de potência num ponto de rede	100
4.3.9.14. Passo 13: regulação da corrente de excitação (modo manual)	102
4.3.9.15. Passo 14: regulação dos ganhos dos PID	104
4.3.9.16. Passo 15: gestão das E/S.....	105

D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.10. Funções de curva	106
4.3.10.1. Descrição geral	106
4.3.10.2. Exemplos de funções de curva	107
4.3.11. Portas lógicas	108
4.3.11.1. Descrição geral	108
4.3.11.2. Exemplos de programação das portas	110
4.3.12. Registador de dados	112
4.3.13. Acesso a ficheiros no cartão SD	114
4.3.14. Ethernet	115
4.3.14.1. Configuração da rede	115
4.3.14.2. Gestão dos e-mails	116
4.3.15. Ajuste da hora do D700	116
4.3.16. Sincronização	117
4.3.17. Código de rede	119
4.3.17.1. Monitorização da medição de tensão	119
4.3.17.2. Monitorização do perfil do código de rede	120
4.3.17.3. Monitorização da corrente do estator	120
4.3.17.4. Deslizamento de um passo polar	121
4.4. Janela de comparação	122
4.5. Impressão de relatórios	123
4.6. Exportação para Excel	123
5. Instruções de manutenção	124
5.1. Símbolos de aviso	124
5.2. Instruções de manutenção preventiva	124
6. Instruções de reciclagem	125
7. APÊNDICES	126
7.1. Diagrama do D700 com placas de suporte standard	126
7.2. Diagrama do D700 com placas variantes	127
7.3. Permutações vetoriais	128
7.4. Prioridade do regulador	129

D700

Regulador de Tensão Digital

0. TERMOS E EXPRESSÕES

TT	Transformador de potência; neste manual, um transformador de tensão utilizado para a fonte de alimentação e na medição da tensão.
TC	Transformador de corrente, utilizado para medir a corrente.
PMG	Gerador de íman permanente.
AREP	Enrolamentos auxiliares instalados na máquina, utilizados para servir de fonte de alimentação do regulador. São frequentemente compostos por dois enrolamentos: o primeiro (H1) é afetado por variações de tensão e o segundo (H3) é afetado por variações de corrente.
Amplificador	Todos os transformadores de corrente utilizados como fonte de alimentação para o regulador.

D700

Regulador de Tensão Digital

1. Instruções gerais

1.1. Ficha de identificação

O regulador D700 é concebido por:

Moteurs Leroy-Somer SAS
Boulevard Marcellin Leroy, CS 10015
16915 ANGOULEME Cedex 9, França
Tel.: +33 2 38 60 42 00

Referência Leroy-Somer™: 5067495
Referência Kato Engineering™: 5089419
Kit de placa de montagem opcional: 40036453

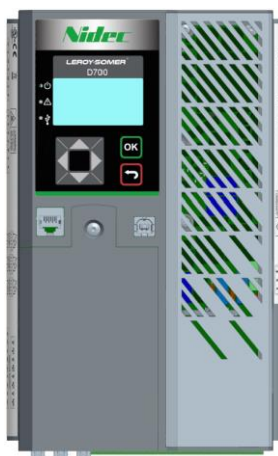
1.2. Descrição geral do produto

Este manual descreve a forma de instalar, utilizar, configurar e efetuar a manutenção do regulador D700.

A função deste dispositivo é regular alternadores com uma corrente de excitação inferior a 25 A em funcionamento contínuo e um máximo de 50 A em caso de curto-circuito durante um máximo de 10 segundos.¹

A sua conceção é compatível com a montagem numa caixa de terminais de um gerador ou num armário de controlo. Como mínimo, será necessário respeitar as normas locais em matéria de proteção e segurança, especialmente as específicas para instalações elétricas com tensões máximas de 300 V CA fase/neutro.²

O equipamento tem a forma de uma unidade compacta com um conjunto de conectores em três dos seus lados, um dissipador de calor no painel posterior e um visor gráfico LCD com botões de interface e conectores USB/Ethernet na parte frontal.



¹ Estes valores são indicados para uma temperatura de 25 °C. Consulte as especificações técnicas detalhadas para obter toda a gama de valores.

² É necessário o conjunto de suportes de montagem, fornecidos com o regulador, para o montar na parte posterior do armário ou na caixa de terminais.

D700

Regulador de Tensão Digital

O regulador D700 é composto por uma série de blocos funcionais:

- Um wattímetro de ponte (que fornece uma corrente de excitação)
- Um circuito de medição para os diversos sinais a medir, tais como a tensão e a corrente
- Um conjunto de entradas/saídas digitais e analógicas para o controlo dos modos de regulação, informações operacionais e referências de correção
- Um conjunto de conectores
- Um conjunto de modos de comunicação para diálogo e ajuste remoto de parâmetros
- Uma unidade de visor e botões de interface para diálogo e ajuste local de parâmetros

É possível combinar várias funcionalidades adicionais com o D700:

- 6 sensores de temperatura Pt100
- 1 entrada de codificador incremental para a posição angular do rotor
- 1 ranhura para instalação de uma placa de comunicações HMS fieldbus (opcional, se solicitado pelo cliente)
- 1 porta série específica para uma HMI remota, se aplicável (opcional; em desenvolvimento)
- 1 porta série específica para um wattímetro de ponte externo (opcional, com o controlador MENTOR MP da LEROY SOMER)
- 1 porta série específica para obter redundância com dois D700 (opcional; em desenvolvimento)
- 1 porta opcional para um módulo D700 específico (opção em desenvolvimento)

1.3. Características técnicas

1.3.1. Componentes

O regulador D700 é um regulador digital de tensão utilizado para controlar a corrente de excitação do alternador através de circuitos de controlo separados. O modo de regulação é gerido através do ajuste de parâmetros, através das entradas digitais do D700 ou através dos vários modos de comunicação.

Estes modos de regulação são os seguintes:

- Regulação de tensão
 - Com ou sem compensação por conversão estática, para permitir o funcionamento de máquinas em paralelo (1F)
 - Com ou sem compensação de corrente cruzada
 - Com ou sem compensação de carga³
- Correspondência entre a tensão da máquina e a tensão da rede antes da ligação a uma rede (designada por "3F" ou "U=U")
- Regulação do fator de potência, apenas quando o alternador estiver ligado a uma rede (2F)
- Regulação do kVAr, apenas quando o alternador estiver ligado a uma rede
- Regulação do "cos fi" no ponto de entrega da instalação (na medida permitida pela capacidade do sistema acionador), a partir de uma entrada analógica (modo de medição remota com um conversor fornecido pelo cliente), ou através do cálculo direto do fator de potência no ponto de entrega.⁴
- Regulação da corrente de excitação, ou modo manual, que permite o controlo direto o valor da corrente de excitação

³ Não é possível ativar simultaneamente a compensação por conversão estática, de corrente cruzada e de carga, o que exigiria a utilização de um transformador de corrente opcional.

⁴ Obrigação de ter os TTs de código de rede e o TC de medição de corrente instalados no ponto de entrega e ligados ao D700.

D700

Regulador de Tensão Digital

O D700 pode também ser utilizado para:

- Ajustar a referência para o modo de regulação em curso, usando:
 - contactos sem tensão para cima/para baixo
 - uma entrada analógica (4-20 mA, 0-10 V, ± 10 V, potenciómetro)
- Monitorizar 6 sensores de temperatura Pt100
- Limitar a corrente de excitação mínima entregue ao campo de excitação
- Limitar a corrente de excitação máxima entregue ao campo de excitação
- Limitar o limite máximo de corrente do estator
- Detetar a perda de fase
- Suportar um curto-circuito súbito durante um máximo de 10 segundos em AREP, PMG ou Shunt + amplificador
- Proteger o alternador em caso de disparo de um díodo rotativo
- Monitorizar disparos e apoiar redes elétricas (código de rede)
- Monitorizar sinais (registador de dados, registador de eventos)

Os vários elementos de dados de disparo, modo de regulação e medição podem ser introduzidos nas 12 saídas digitais e/ou 4 saídas analógicas (4-20 mA, 0-10 V, ± 10 V).

Para simplificar as operações de cablagem e a comunicação com um sistema de controlo de nível superior, está disponível uma ligação Ethernet 100baseT. É possível adicionar como opção um módulo de comunicações.

1.3.2. Valores operacionais

- **Deteção de tensão de alternador:**
 - 3 fases sem neutro, 3 fases com neutro, 2 fases ou 1 fase com neutro
 - Gama trifásica 0-230 V CA ou 0-530 V CA (120% máx. 2 minutos)
 - Consumo < 2 VA
- **Deteção de tensão de código de rede:**
 - 3 fases sem neutro, 3 fases com neutro, 2 fases ou 1 fase com neutro
 - Gama trifásica 0-230 V CA ou 0-530 V CA (120% máx. 2 minutos)
 - Consumo < 2 VA
- **Medição de corrente do estator por TC:**
 - 1 ou 3 fases
 - Gama 0-1 A ou 0-5 A (300% máx. 30s)
 - Consumo < 2 VA
- **Medição de tensão de código de rede:**
 - 1 fase
 - Gama 0-1 A ou 0-5 A (300% máx. 30s)
 - Consumo < 2 VA
- **Medição de corrente cruzada**
 - 1 fase
 - Gama 0-1 A ou 0-5 A (300% máx. 30s)
 - Consumo < 2 VA
- **Fonte de alimentação:**
 - **CA:**
 - 4 terminais para PMG, AREP, SHUNT
 - 2 circuitos independentes
 - Gama 50-277 V CA (115% máx. 2 minutos)
 - Consumo máx. < 3000 VA

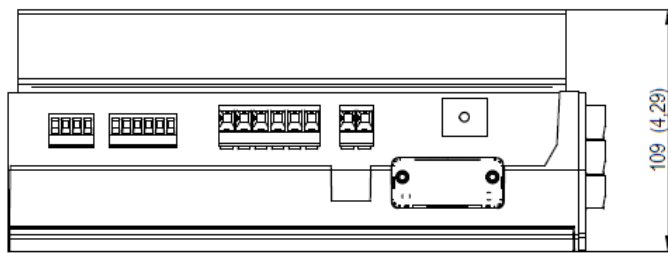
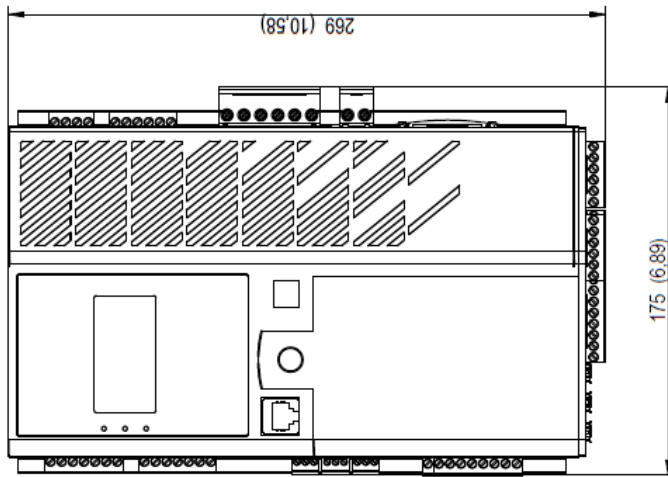
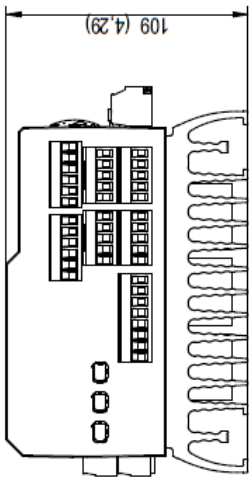
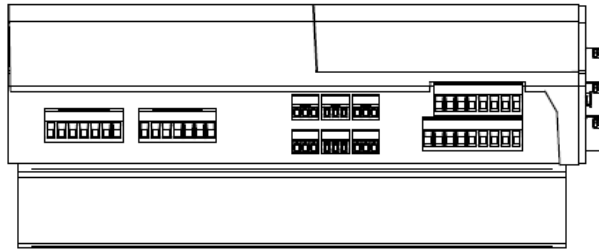
D700

Regulador de Tensão Digital

- **CC (pré-carga não gerida):**
 - Gama 50-400 V CC (110% máx. 2 minutos)
 - Consumo máx. < 3000 VA
- **Amplificador**
 - Gerido por um módulo externo (opcional) ligado à fonte de alimentação CC.
 - Valores nominais 0-25 A (< 400 V CC)
 - Curto-circuito 50A máx. a 25 °C (< 400 V CC)
- **Excitação de campo**
 - Nominal 0-25 A
 - Curto-circuito 50A máx. a 25 °C
 - Resistência do indutor > 4 ohm
- **Fonte de alimentação auxiliar:**
 - Gama 18-35 V CC
 - Consumo < 1 A
- **Medição de frequência**
 - Gama 30-400 Hz
- Precisão da regulação
 - +/-0.25% da média das três fases com distorção harmónica inferior a 20%
 - +/-0.5% da média das três fases com distorção harmónica de 20% a 40% (harmónicos associados ao tipo de carga de seis tiristores)
- Gama de ajuste da tensão: 0 a 150% da tensão nominal por meio de contactos sem tensão ou uma entrada analógica
- Gama de ajuste da compensação por conversão estática: -20% a 20%
- Proteção contra subfrequência: integrada, limiar ajustável, declive ajustável de 0,5 a 3 x V/Hz em passos de 0,1 V/Hz
- Limite superior de excitação: ajustável por configuração em 3 pontos
- Ambiente: temperatura entre -40 °C e +65 °C, humidade relativa inferior a 95%, sem condensação, montado num armário ou numa caixa de terminais sem vibração excessiva
- Os parâmetros do regulador são ajustados com o software xxx fornecido com o produto, ou através das interfaces de comunicação.
- Dimensões (excluindo conectores)
 - Altura: 258 mm (10,15")
 - Largura: 162,5 mm (6,38")
 - Profundidade: 109 mm (4,29")
- Suporte: **Diagrama na página seguinte sem os terminais de montagem**
- Peso: 3,09 kg
- Conformidade com normas
 - CEM: IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4 e IEC 60255-26
 - Segurança com relé de proteção: IEC 60255-27
 - Humidade: IEC 60068-1 e testado em conformidade com a norma IEC 60068-2-14
 - Calor seco: IEC 60068-2-2
 - Calor húmido: IEC 60028-2-30
 - Frio: IEC 60068-2-

D700

Regulador de Tensão Digital

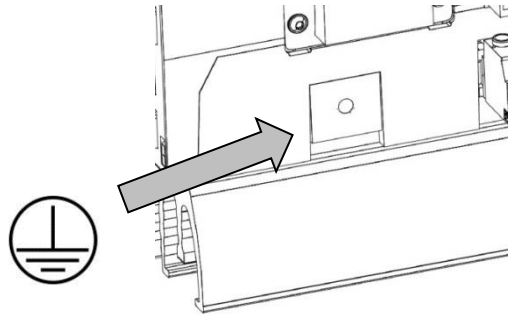


D700

Regulador de Tensão Digital

1.4. Dispositivos de segurança e símbolos gerais de aviso

Para a segurança do utilizador, o D700 tem de ser ligado a uma terra aprovada utilizando o terminal de terra mostrado abaixo. As ferramentas para esta ligação não estão incluídas com o D700. O parafuso deve ser sujeito a um binário de aperto de 2,5 Nm +/- 0,5 Nm



Nota: todos os terminais 0 V das placas eletrónicas têm de estar ligados à terra

É fundamental respeitar os diagramas de ligação da energia recomendados neste manual.

O D700 inclui dispositivos que, em caso de problemas, podem desenergizar ou sobreexcitar o gerador. O próprio gerador pode encravar por razões mecânicas. Por último, as flutuações de tensão ou os cortes de energia podem também interromper o funcionamento da unidade.

O D700 visado neste manual foi concebido para ser integrado numa instalação ou máquina elétrica, e não pode, seja em que circunstâncias for, ser considerado como um dispositivo de segurança. Por conseguinte, compete ao fabricante da máquina, ao projetista da instalação ou ao utilizador tomar as precauções necessárias para assegurar que o sistema cumpre as normas atuais e disponibilizar os dispositivos requeridos para garantir a segurança do equipamento e do pessoal (em especial, o contacto direto com conectores quando o regulador estiver em funcionamento).

A Nidec Power declina quaisquer responsabilidades em caso de inobservância das recomendações acima.

As diversas intervenções descritas neste manual são acompanhadas por recomendações ou símbolos que alertam o utilizador para os potenciais riscos de acidente. É fundamental que o utilizador compreenda e cumpra os vários sinais de aviso abaixo.

- Ao longo do manual, este símbolo adverte para consequências que possam advir do uso incorreto do regulador, uma vez que os riscos elétricos podem causar danos materiais ou pessoais e suscitar perigo de incêndio.



D700

Regulador de Tensão Digital

- Este símbolo adverte para a existência de perigos elétricos para o pessoal:



1.4.1. Informações gerais

Durante o funcionamento, o regulador D700 pode conter componentes energizados não protegidos e superfícies quentes. A remoção injustificada de dispositivos de proteção, a utilização incorreta, defeitos na instalação ou utilização imprópria poderão suscitar riscos graves para o pessoal e o equipamento.

Para mais informações, consulte a documentação.

Todos os trabalhos relativos a transporte, instalação, colocação em funcionamento e manutenção devem ser realizados por pessoal qualificado e experiente (consulte as normas IEC 364, CENELEC HD 384 ou DIN VDE 0100, bem como as especificações nacionais para a instalação e a prevenção de acidentes).

Nestas instruções básicas de segurança, entende-se por "pessoal qualificado" o pessoal competente para instalar, montar, colocar em funcionamento e utilizar o produto, que seja possuidor das qualificações relevantes.

1.4.2. Utilização

Os reguladores de tensão D700 são componentes concebidos para integração em instalações ou em máquinas elétricas.

Quando integrados numa máquina, a sua colocação em serviço só pode ocorrer após confirmação de que a máquina cumpre a diretiva 2006/42/CE (Diretiva Máquinas). É também necessário o cumprimento da norma EN60204, que estipula, em particular, que os atuadores elétricos (que incluem os reguladores de tensão) não podem ser considerados dispositivos de corte de circuito e certamente não como interruptores-seccionadores.

A colocação em funcionamento só pode ter lugar se os requisitos da diretiva relativa à compatibilidade eletromagnética (CEM 2014/30/UE) forem cumpridos.

Os reguladores de tensão cumprem os requisitos da diretiva de baixa tensão 2014/35/UE. Aplicam-se também as normas harmonizadas da série DIN VDE 0160 associadas à norma VDE 0660, parte 500, e EN 60146/VDE 0558.

Devem ser rigorosamente observadas as características técnicas e as instruções relativas às condições de ligação especificadas na placa identificadora e na documentação fornecida.

1.4.3. Transporte e armazenamento

É obrigatório observar todas as instruções relativas ao transporte, armazenamento e manuseamento corretos.

É necessário respeitar as condições climáticas indicadas neste manual.

1.4.4. Instalação

A instalação e o arrefecimento do equipamento devem cumprir as especificações da documentação fornecida com o produto.

O D700 tem de ser protegido contra stress excessivo. Em particular, não poderão ocorrer danos nos componentes e/ou alteração do espaço livre entre os mesmos durante o transporte e o manuseamento. Evite tocar nos componentes eletrónicos e em peças energizadas.

O D700 contém componentes sensíveis a cargas eletrostáticas e pode danificar-se facilmente se for manuseado de forma incorreta. Os componentes elétricos não podem ser expostos a danos mecânicos ou destruição (riscos para a saúde!).

D700

Regulador de Tensão Digital

1.4.5. Ligação elétrica

Quando forem realizados trabalhos em D700s com a alimentação ligada, será necessário respeitar as normas nacionais de prevenção de acidentes.

A instalação elétrica tem de cumprir as especificações relevantes (por exemplo, secções dos condutores, proteções com disjuntores com fusível e/ou ligação de um condutor de proteção). Este manual contém informações mais detalhadas.

Este manual contém também instruções de instalação que cumprem os requisitos relativos a compatibilidade eletromagnética, tais como o uso de proteções, ligação à terra, presença de filtros e a correta inserção de cabos e condutores. Estas instruções deverão ser respeitadas em todos os casos, mesmo se o regulador ostentar a marca CE. O respeito pelos limites indicados na legislação relativa a CEM é da responsabilidade do fabricante da instalação ou da máquina.

Para aplicações na UE: Os transformadores de instrumentos possuirão isolamento básico em conformidade com os requisitos da norma IEC 61869-1, "Transformadores de instrumentos – Parte 1: Requisitos gerais" e da norma IEC 61869-2, "Requisitos adicionais para transformadores de corrente"

Para aplicações nos EUA: Os transformadores de instrumentos possuirão isolamento básico em conformidade com os requisitos da norma IEEE C57.13, "Requisitos para transformadores de instrumentos" e da norma IEEE C57.13.2, "Procedimento de teste de conformidade para transformadores de instrumentos".

1.4.6. Funcionamento

As instalações que incorporem D700s deverão ser equipadas com dispositivos de proteção e monitorização adicionais, tal como indicado na regulamentação de segurança relevante em vigor: legislação sobre equipamentos técnicos, regulamentos de prevenção de acidentes, etc. São permitidas as modificações dos parâmetros do D700 através do software de controlo ou da HMI.

Os componentes ativos do dispositivo e as ligações de alimentação energizadas não podem ser tocadas imediatamente após o corte de alimentação do D700, uma vez que os condensadores podem estar ainda carregados. Por conseguinte, será necessário observar os avisos fixados aos reguladores de tensão.

Durante o funcionamento, as portas e as tampas protetoras devem estar fechadas.

1.4.7. Assistência e manutenção

Consulte a documentação do fabricante.

O nosso serviço de apoio técnico terá o maior prazer em disponibilizar as informações adicionais que o utilizador considere necessárias.

Este manual deverá ser entregue ao utilizador final.

1.4.8. Proteção dos componentes

A fonte de alimentação auxiliar do regulador, que alimenta as fontes de alimentação internas do produto, é fundamental para o funcionamento do mesmo. Por isso, deve estar permanentemente ligada e protegida por fusíveis lentos de 1 A.

Da mesma forma, as fontes de alimentação CA e CC do regulador, usadas para criar a corrente de excitação, devem ser protegidas por fusíveis lentos ou disjuntores.

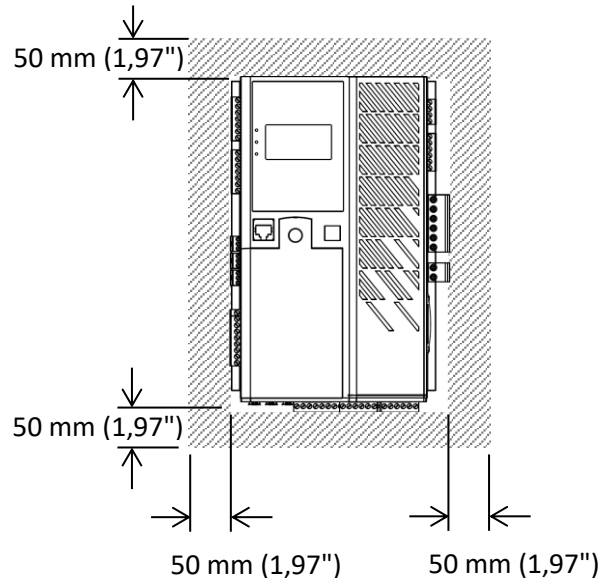
D700

Regulador de Tensão Digital

2. Instruções de instalação

2.1. Esquema do espaço que aloja o regulador

Deve ser sempre montado na vertical com um espaço livre mínimo de 50 mm em torno do dispositivo para permitir a circulação de ar na parte posterior.



Poderá ser necessário um sistema de ventilação, arrefecimento ou até de aquecimento para manter o regulador dentro dos limites ambientais atrás descritos.

NOTA: caso pretenda integrar componentes não compatíveis com os pré-requisitos mínimos acima, consulte o apoio técnico.

2.2. Montagem:

O D700 não possui suportes de montagem integrados. É necessário adicionar um conjunto de pés para o fixar à parte posterior do armário. Estes pés são inseridos em cada lado das calhas do dissipador de calor, nas partes superior e inferior do D700.

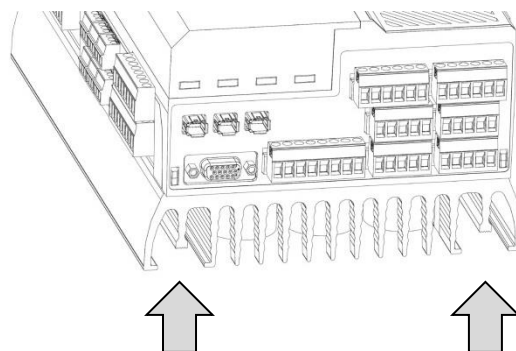
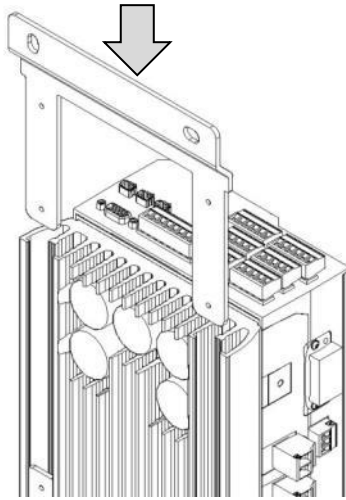


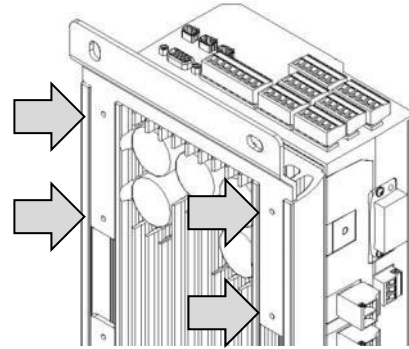
Figura 1: localização das calhas do dissipador

D700

Regulador de Tensão Digital

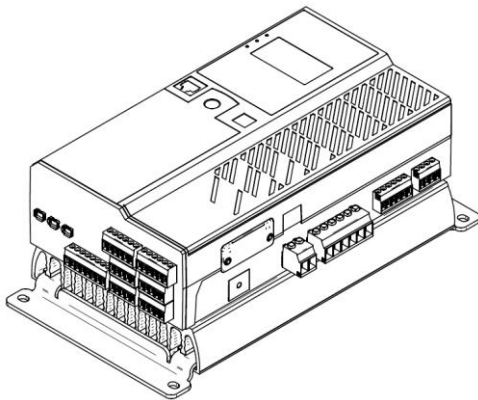


Passo 1: Insira o pé nas calhas

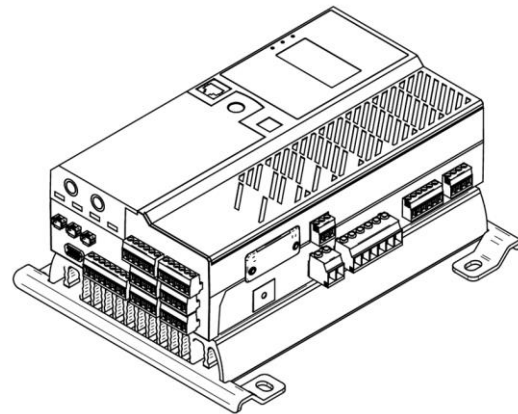


Passo 2: Instale os parafusos de fixação

Existem duas referências de pés. Os diagramas estão disponíveis no apêndice.



Pés normais



Pés em versão variante

Nota: não hesite em contactar o apoio técnico para obter pés de montagem adicionais.

D700

Regulador de Tensão Digital

2.3. Ligações

O D700 deve ser ligado aos vários sinais de medição, potência e controlo para executar as suas funções de regulação.

- **Medição de tensão de código da rede⁵:**

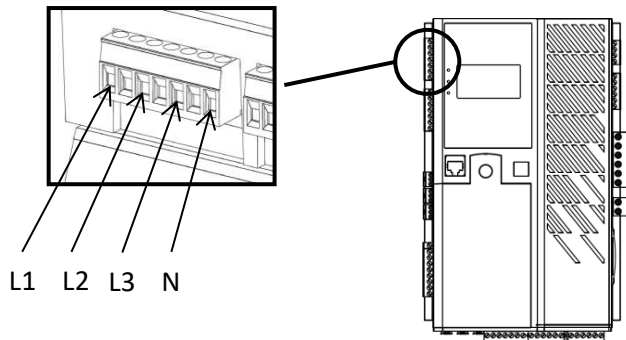


Figura 2: ligação de detecção da tensão da rede

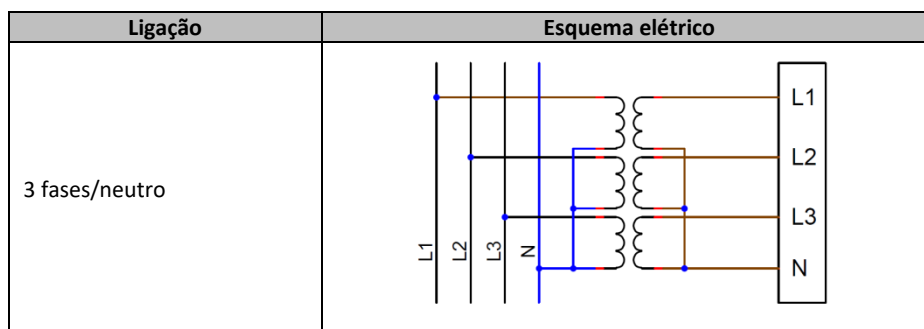
É obrigatório usar transformadores de tensão se a medição da tensão do alternador for superior a 480 V CA RMS entre fases (686 V CA RMS máximo durante 10 segundos), ou 277 V CA RMS entre a fase e o neutro.

Ligação	Esquema elétrico
Fase/neutro	
Fase/fase	
3 fases	

⁵ Os contactos intermédios do conector não estão ligados.

D700

Regulador de Tensão Digital



NOTA: a ligação de medição da tensão de código de rede tem de corresponder à fase de montagem do transformador de medição de corrente de código de rede, montado na fase L2. Se a cablagem não for realizada desta forma, os resultantes cálculos da potência e do fator de potência não serão corretos. Contudo, é possível usar o ângulo de fase do TC para as corrigir se não for possível efetuar a medição na mesma fase do TC. O sentido de rotação da fase é também um fator.

Para uma maior precisão, existem duas gamas de medição possíveis:

Medição da tensão do alternador		Gama de medição
Fase/neutro	Fase/fase	
115 V CA rms máx.	200 V CA rms máx.	200 V
346 V CA rms máx.	530 V CA rms máx.	600 V

- Medição da tensão do alternador⁶:

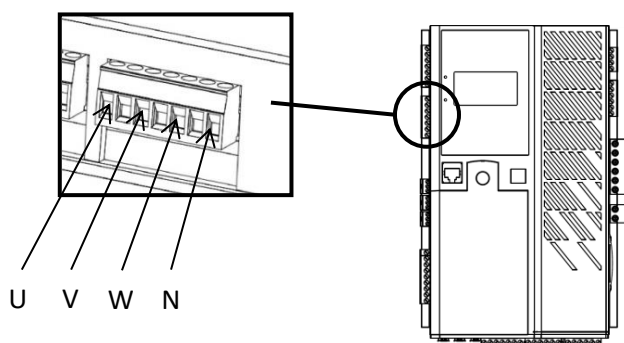


Figura 3: ligação de detecção da tensão de código de rede

É obrigatório usar transformadores de tensão se a medição da tensão do alternador for superior a 480 V CA RMS entre fases (686 V CA RMS máximo durante 10 segundos), ou 277 V CA RMS entre a fase e o neutro.

⁶ Os contactos intermédios do conector não estão ligados.

D700

Regulador de Tensão Digital

Ligação	Esquema elétrico
Fase/neutro	
Fase/fase	
3 fases	
3 fases/neutro	

NOTA: a ligação de medição de tensão do alternador tem de corresponder à da ou das fases de montagem do transformador de medição da corrente do alternador. Se existir apenas um, o transformador de corrente deverá ser montado na fase V. Se a cablagem não for realizada desta forma, os resultantes cálculos da potência e do fator de potência não serão corretos. O sentido de rotação é também um fator.

NOTA 2: se necessário, consulte o apêndice para obter exemplos de permutações vetoriais.

Para uma maior precisão, existem duas gamas de medição possíveis:

Medição da tensão do alternador		Gama de medição
Fase/neutro	Fase/fase	
115 V CA rms máx.	200 V CA rms máx.	200 V
346 V CA rms máx.	530 V CA rms máx.	600 V

D700

Regulador de Tensão Digital

- Entradas de medição da temperatura

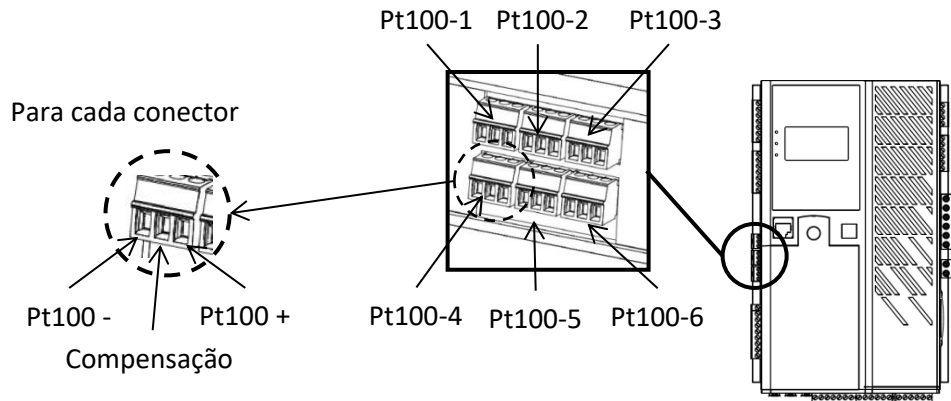


Figura 4: ligações dos sensores de temperatura

Podem ser ligados sensores de temperatura Pt100 bifilares e trifilares:

Ligação	Esquema elétrico
Com compensação	
Sem compensação	

A gama de medição para estas entradas do sensor de temperatura vai de -50 °C a 250 °C . Para cada sensor ligado, podem ser definidos dois limiares: limiar de alarme e limiar de disparo.

CUIDADO: as entradas dos PT100 são não isoladas e referenciadas à terra do produto.

- Entradas analógicas:

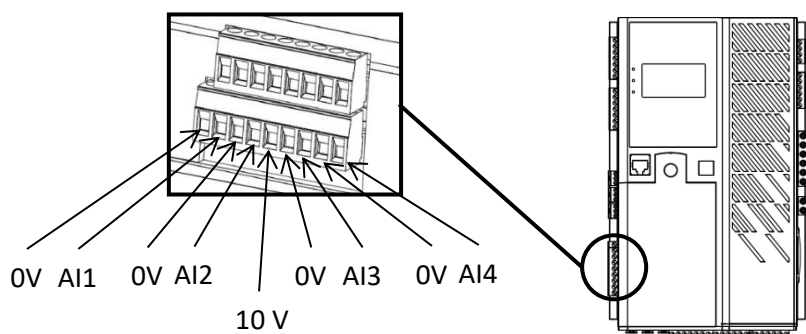


Figura 5: ligação das entradas analógicas

D700

Regulador de Tensão Digital

Cada entrada analógica pode ser configurada em vários modos:

Ligação	Esquema elétrico
Potenciômetro	
4-20 mA +/-10 V 0/+10 V	

Cada entrada é definida por um parâmetro de destino e o tipo do seu sinal (potenciômetro, 4-20 mA, ± 10 V, 0/10 V) e pelos seus limites mínimo e máximo. Os 10 V só estão presentes no bloco de terminais para criar uma referência de tensão ou para usar potenciômetros com um valor > 1 k ohm configurados no modo 0-10 V.

CUIDADO: as entradas analógicas são não isoladas. A 0 V é referenciada à terra do produto.

- **Saídas analógicas:**

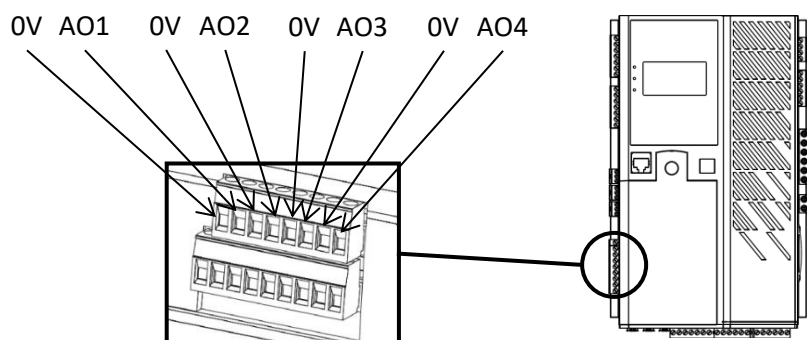


Figura 6: ligações das saídas analógicas

Cada saída analógica pode ser configurada em vários modos:

Ligação	Esquema elétrico
4-20 mA +/-10 V 0/+10 V	

Cada entrada é definida por um parâmetro de origem e o tipo do seu sinal (4-20 mA, ± 10 V, 0/10 V) e pelos seus limites mínimo e máximo.

CUIDADO: as entradas analógicas são não isoladas. A 0 V é referenciada à terra do produto.

D700

Regulador de Tensão Digital

- Saídas digitais:

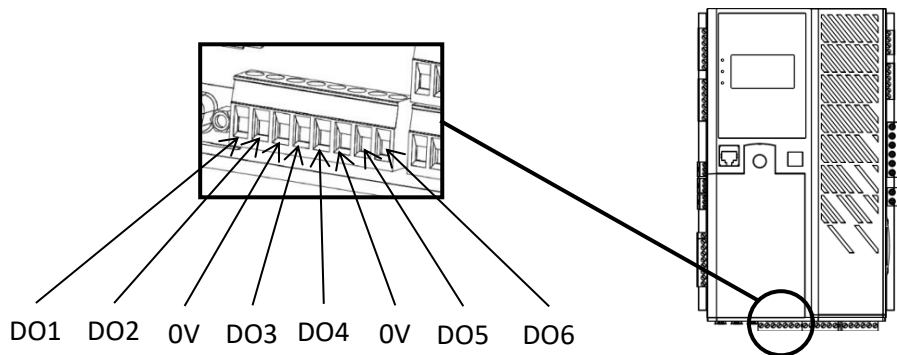


Figura 7: ligações das saídas digitais

Cada saída digital é do tipo transistor coletor aberto. Cada uma delas pode suportar uma tensão de 24 V CC e 60 mA, no máximo.

Ligação	Esquema elétrico
Saída digital	

São configuradas por um parâmetro de origem (alarme, modo de regulação em curso, etc.) e pelo seu modo de ativação: normalmente aberto (ativo baixo) ou normalmente fechado (ativo alto).

CUIDADO: as saídas digitais são não isoladas. A 0 V é referenciada à terra do produto. Tenha cuidado com o risco de inversão de polaridade da tensão, a qual poderá causar a quebra da saída.

D700

Regulador de Tensão Digital

- Entradas digitais:

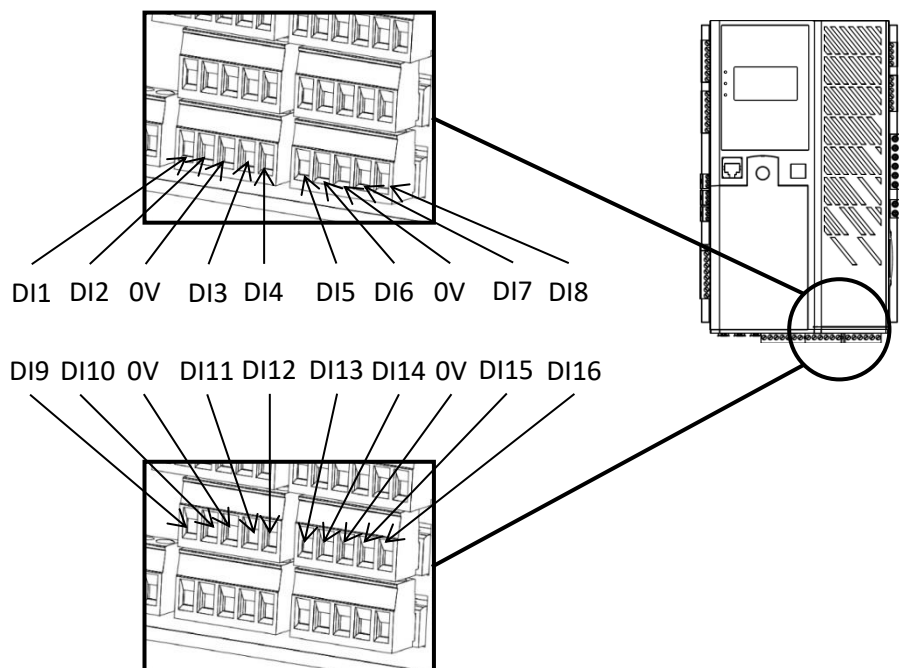


Figura 8: ligações das entradas digitais

Cada entrada digital deve ser controlada por um contacto sem tensão.

Ligação	Esquema elétrico
Entrada digital	

São configuradas por um parâmetro de destino (controlo de um modo de regulação, arranque, etc.) e pelo seu modo de ativação: normalmente aberto (ativo baixo) ou normalmente fechado (ativo alto).

CUIDADO: as entradas digitais são não isoladas. A 0 V é referenciada à terra do produto.

D700

Regulador de Tensão Digital

- Saídas dos relés:

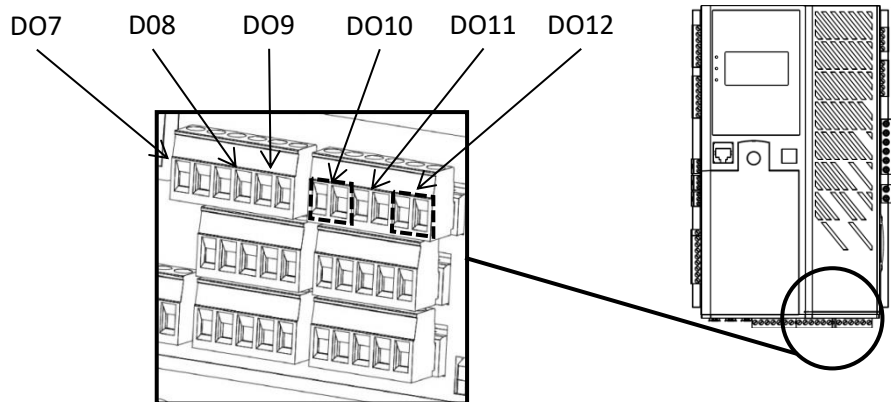


Figura 9: ligações das saídas dos relés

As saídas dos relés são contactos sem tensão, isolados da terra do produto. Podem suportar uma tensão máxima de 125 V CA-1 A ou 30 V CC-3 A, no máximo.

A potência de comutação máxima dos relés é de 90 W/1290 VA.

Ligação	Esquema elétrico
Saídas dos relés	<p>125VCA – 1 A máx. 30VCC – 3 A max.</p>

São configuradas por um parâmetro de origem (alarme, modo de regulação em curso, etc.) e pelo seu modo de ativação: normalmente aberto (ativo baixo) ou normalmente fechado (ativo alto).

- Fonte de alimentação de tensão CC:

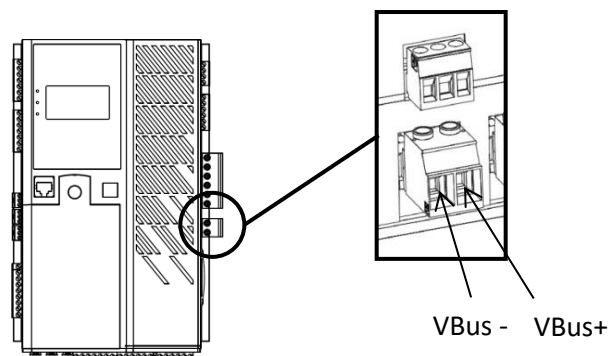


Figura 10: ligação da fonte de alimentação de tensão CC

D700

Regulador de Tensão Digital

O andar de potência pode ser alimentado com tensão CC, com um máximo de 400 V CC.

Ligação	Esquema elétrico
Fonte de alimentação de tensão CC	

CUIDADO: esta fonte de alimentação está diretamente associada à tensão do condensador da unidade de potência. Esta alimentação de tensão deve, por isso, ser protegida com um diodo e um sistema de pré-carga com condensadores para evitar danos. O valor total dos condensadores é de 1650 μF . A corrente de pré-carga máxima não pode ser superior a 2 A.

- **Fonte de alimentação auxiliar⁷:**

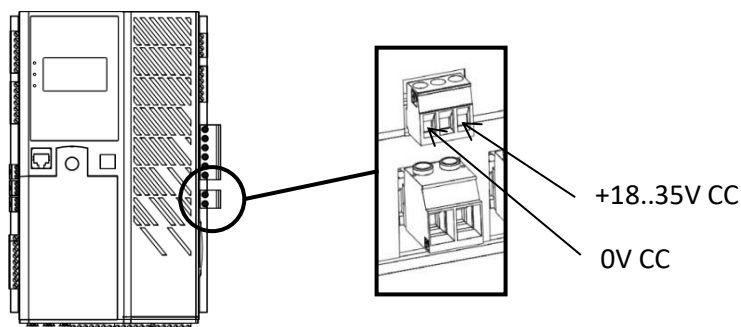


Figura 11: ligação da fonte de alimentação auxiliar

A fonte de alimentação auxiliar pode ser usada para produzir as tensões necessárias para os circuitos de medição, controlo e monitorização do regulador. O valor mínimo da tensão é de 18 V CC e o máximo é de 35 V CC.

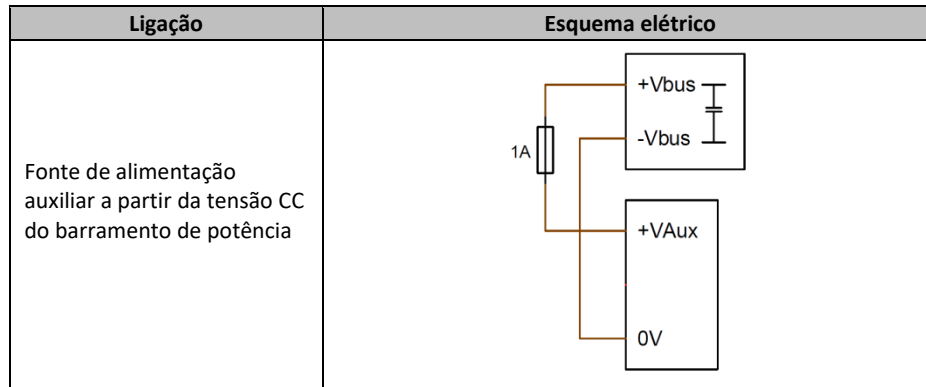
Ligação	Esquema elétrico
Fonte de alimentação auxiliar	

⁷ O contacto do meio do conector não está ligado.

D700

Regulador de Tensão Digital

No caso de um "arranque autónomo" (sem fonte de alimentação auxiliar), e apenas neste caso específico, a entrada auxiliar de tensão pode ser alimentada pela tensão CC da unidade de potência (VBus). O D700 será então capaz de gerir esta tensão, que pode atingir um máximo de 400 V CC.



NOTA: esta entrada de fonte de alimentação deve ser protegida por um fusível rápido de 1 A. (No caso de aplicações nos EUA, referência MERSEN 250 FA 1A - E76491- ou equivalente)

- Campo:

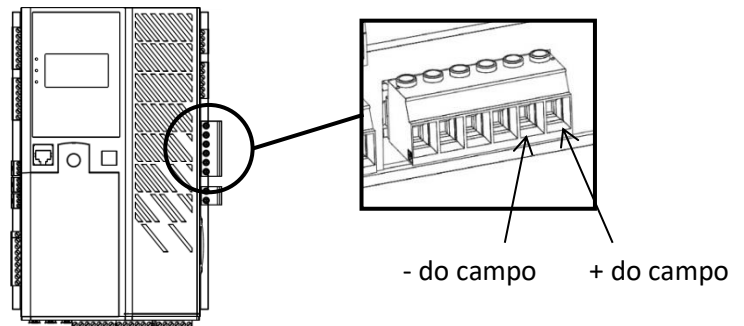
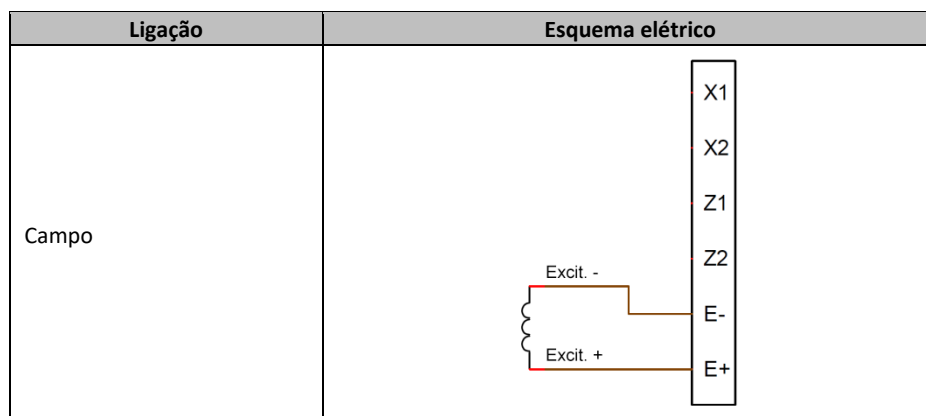


Figura 12: Ligação do campo



D700

Regulador de Tensão Digital

- Fonte de alimentação:

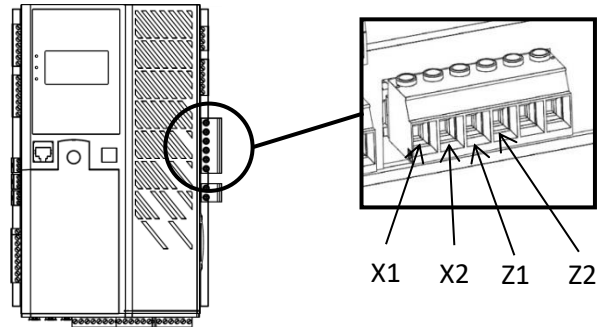
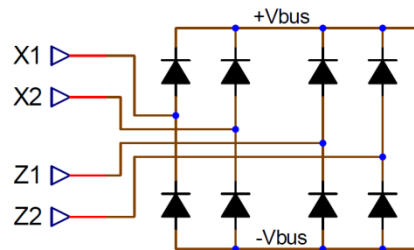


Figura 13: ligação CA da fonte de alimentação auxiliar

O andar de potência do D700 admite vários tipos de fonte: shunt, PMG, AREP ou fonte de alimentação externa. Este andar é composto por díodos retificadores, tal como mostra o esquema abaixo.



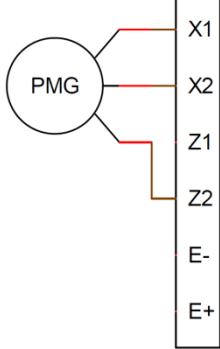
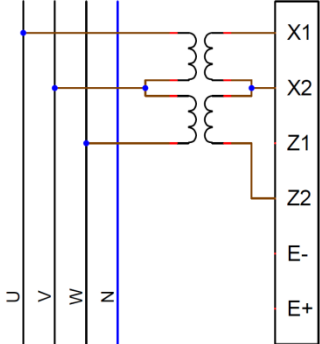
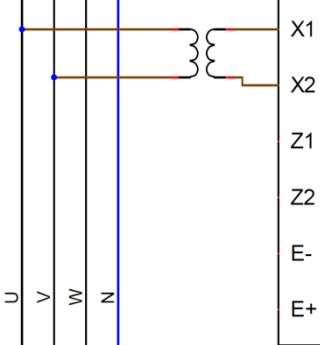
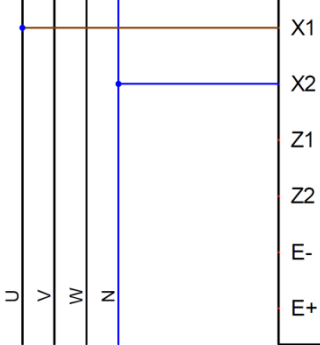
NOTA: em função da fonte de alimentação, deverá ser instalado um sistema de pré-carga dos condensadores adequado para evitar danos nos mesmos. Valor total dos condensadores: 1650 μ F. Corrente de pré-carga máxima 2 A

A tensão máxima da fonte de alimentação é de 300 V CA entre cada um dos pontos de ligação X1, X2, Z1, Z2. Para aplicações no EUA, esta entrada de alimentação deve ser protegida com fusíveis da classe CC listados (15 A máximo) ou um disjuntor de tempo inverso listado (10 A máximo).

Ligação	Esquema elétrico
AREP	

D700

Regulador de Tensão Digital

Ligação	Esquema elétrico
PMG	 <p>The diagram shows a circular component labeled 'PMG' connected to a vertical terminal block. The connections are: X1 (top), X2 (second from top), Z1 (third from top), Z2 (fourth from top), E- (fifth from top), and E+ (bottom).</p>
SHUNT de 3 fases	 <p>The diagram shows a three-phase shunt connection. Three vertical lines represent phases labeled 'U', 'V', and 'W'. A fourth vertical line represents the neutral 'N'. The shunt transformer has two windings. The primary windings are connected to phases U and V, and V and W. The secondary windings are connected to terminals X1 and X2, and X2 and Z1. The terminal block also includes Z2, E-, and E+.</p>
SHUNT de 2 fases	 <p>The diagram shows a two-phase shunt connection. Three vertical lines represent phases labeled 'U', 'V', and 'W'. A fourth vertical line represents the neutral 'N'. The shunt transformer has two windings. The primary windings are connected to phases U and V. The secondary windings are connected to terminals X1 and X2. The terminal block also includes Z1, Z2, E-, and E+.</p>
SHUNT fase/neutro (baixa tensão)	 <p>The diagram shows a phase-to-neutral shunt connection. Three vertical lines represent phases labeled 'U', 'V', and 'W'. A fourth vertical line represents the neutral 'N'. The shunt transformer has two windings. The primary windings are connected to phase U and the neutral 'N'. The secondary windings are connected to terminals X1 and X2. The terminal block also includes Z1, Z2, E-, and E+.</p>

D700

Regulador de Tensão Digital

- Medição da corrente do alternador (TC de funcionamento em paralelo):

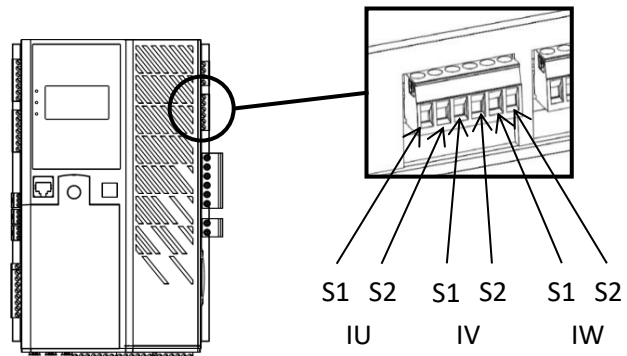


Figura 14: ligação de medição de corrente do alternador

A corrente do alternador pode ser medida em 1 ou 3 fases. Se existir apenas um, o TC deverá ser montado na fase V.

Ligação	Esquema elétrico
Com um TC por fase	<p>O esquema elétrico mostra três transformadores de corrente (TC) conectados em paralelo às fases U, V e W. Cada TC tem dois terminais de medição, S1 e S2. Os terminais S1 são conectados às fases U, V e W, e os terminais S2 são conectados às fases U, V e W. Os terminais S1 e S2 são conectados aos terminais S1 e S2 do regulador de tensão digital.</p>
Com apenas um TC	<p>O esquema elétrico mostra um único transformador de corrente (TC) conectado em paralelo à fase U. O TC tem dois terminais de medição, S1 e S2. O terminal S1 é conectado à fase U e o terminal S2 é conectado à fase U. Os terminais S1 e S2 são conectados aos terminais S1 e S2 do regulador de tensão digital.</p>

D700

Regulador de Tensão Digital

- **Medição de corrente de código de rede:**

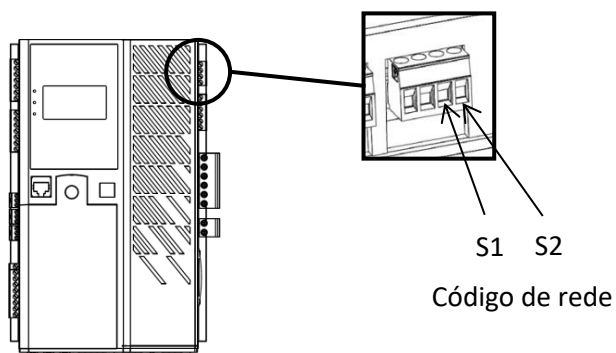
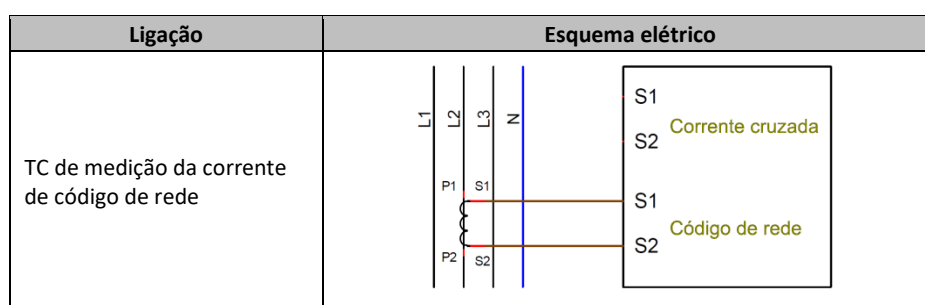


Figura 15: ligação de medição de corrente de código de rede

A corrente da rede é medida com um único TC. Deve ser sempre montado na fase L2.



- **Medição de corrente cruzada:**

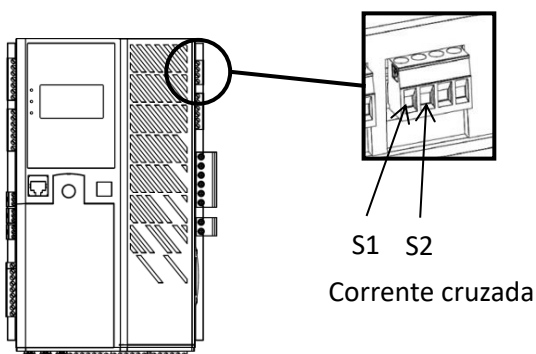


Figura 16: ligação de medição de corrente cruzada

A corrente cruzada é medida com um só TC com cablagem do circuito indicada no esquema abaixo (exemplo para x alternadores equipados com o D700).^{8 9 10}

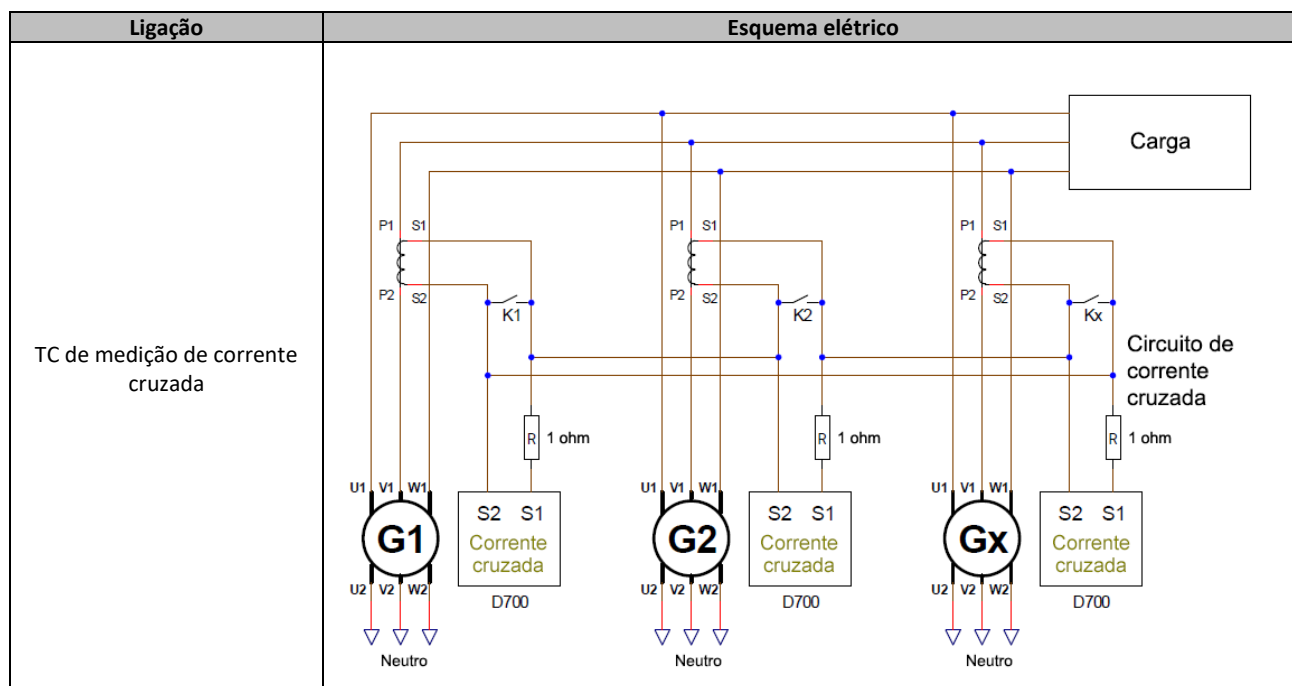
⁸ Se a máquina for colocada offline, o contacto K deve estar fechado. Se a máquina estiver em funcionamento, terá de estar aberto.

⁹ O circuito de corrente cruzada não pode ser usado para calcular potências nominais no D700. Se este tipo de medição for essencial para o funcionamento correto da aplicação, será necessário ligar um TC suplementar à entrada de medição de corrente do alternador.

¹⁰ É necessário ligar resistências de 1 ohm à entrada de corrente cruzada em cada regulador.

D700

Regulador de Tensão Digital



2.4. Precauções relativas à cablagem

Os cabos não podem ultrapassar os 100 m de comprimento.

Para assegurar o respeito pelas normas IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4 e IEC 60255-26, é imperativo utilizar cabos blindados se o D700 for instalado fora da caixa de terminais.

O valor ôhmico total do circuito do excitador (ida e volta) não pode ultrapassar 5% da resistência do excitador, independentemente do comprimento dos cabos.

O valor ôhmico total dos cabos do sistema de potência não pode ultrapassar 5% da resistência do excitador, independentemente do comprimento dos cabos.

A título informativo, a resistência a 20 °C em mΩ/m dos cabos de cobre é de cerca de:

Secção (mm ²)	Resistência (mΩ/m)
1,5	13,3
2,5	7,98
4	4,95
6	3,3
10	1,91

Exemplo de cálculo:

Para um excitador de 10 ohm

- Resistência máxima do cabo = 0,5 ohm (2 x 0,25 ohm)
- Secção em função da distância entre o regulador e o alternador:

Distância (m)	Secção (mm ²)
30	2,5
50	4
75	6
100	10

D700

Regulador de Tensão Digital

2.5. Manuseamento

O regulador pesa 3,09 kg (6,823 lbs) e o seu centro de gravidade é na parte posterior, perto da ponte de potência. Por conseguinte, é necessário tomar as precauções adequadas durante a sua instalação na parte posterior do armário.

D700

Regulador de Tensão Digital

3. Instruções de instalação

3.1. Símbolos de aviso

Consulte a secção "1.4. Dispositivos de segurança e símbolos gerais de aviso".



Quando o regulador estiver a funcionar, não desligue nenhum conector nem altere a cablagem, uma vez que tal poderá causar choque elétrico e/ou a destruição do regulador e/ou danos no alternador.

O mesmo se aplica às alterações dos parâmetros principais do alternador, tais como os dados da máquina, a cablagem dos transformadores de medição de tensão e corrente, os limites de referência superior e inferior, o controlo de arranque e outros, os quais deverão ser efetuadas com o alternador parado.

As gamas de funcionamento do D700 deverão ser sempre respeitadas. A alteração dos parâmetros para tensões ou correntes inadequadas poderá causar a destruição total ou parcial do regulador e/ou do alternador.

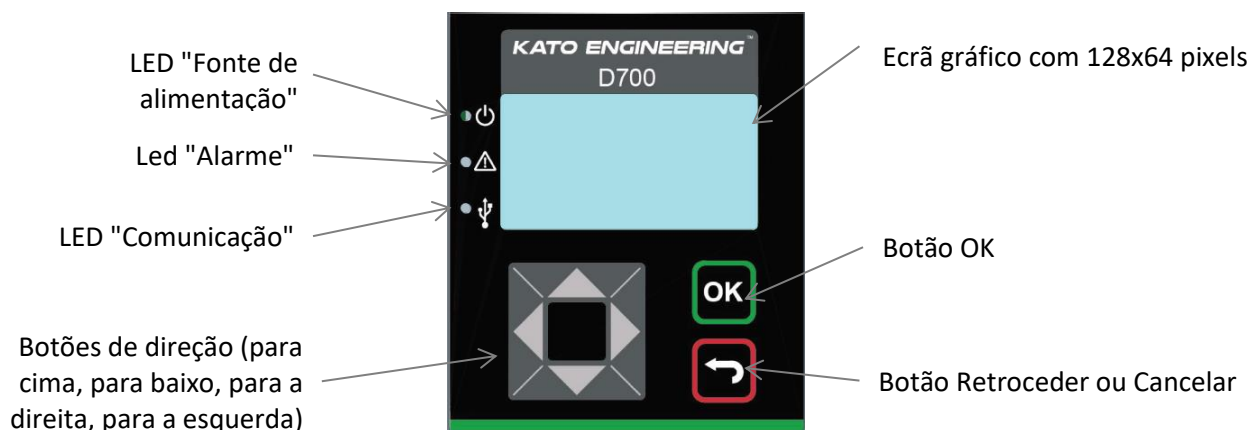
A entrada de potência tem de ser protegida com um disjuntor ou fusíveis para evitar danos irreparáveis no regulador em caso de curto-circuito ou pico de tensão.

3.2. Descrição dos controlos manuais e das sinalizações

3.2.1. Descrição geral da HMI

A interface HMI do D700 é composta por:

- 1 visor retroiluminado a preto e branco
- 6 botões de pressão para a navegação nos menus e nos parâmetros, confirmação e cancelamento
- 3 LEDs multicolores



Estão disponíveis dois modos:

- **Utilizador:** usado para ver os menus predefinidos que dão os principais parâmetros de desempenho medidos pelo D700
- **Superutilizador:** usado para ver e modificar todos os parâmetros do D700 (exceto os parâmetros de calibração)

D700

Regulador de Tensão Digital

3.2.2. Comportamento dos LEDs

LED "Fonte de alimentação":

- **Verde** se a fonte de alimentação auxiliar estiver presente e todas as fontes de alimentação internas estiverem a funcionar
- **Vermelho** se uma das fontes de alimentação estiver avariada ou se a fonte de alimentação auxiliar estiver em falta

LED "Alarme":

- **Vermelho** em caso de avaria
- **Verde** se não houver avarias

LED "Comunicação":

- **Azul** se apenas a porta USB estiver ligada
- **Amarelo e vermelho** se a porta Ethernet estiver ligada
- **Branco e púrpura** se a ligação USB e a rede Ethernet estiverem ambas ligadas

No arranque do D700, é exibido o ecrã abaixo, indicando a versão do respetivo firmware (na parte inferior).



3.2.3. Modo "Utilizador"

O modo "Utilizador" apenas permite a visualização do menu "0" cujas páginas estão definidas no regulador. NA configuração de fábrica, as páginas predefinidas são as seguintes:

- Página 1: tensão média do alternador, corrente média do alternador, frequência do alternador
- Página 2: tensões do alternador entre as fases U-V, V-W, W-U
- Página 3: correntes das fases do alternador I_u, I_v, I_w
- Página 4: potência ativa, potência reativa, potência aparente, fator de potência
- Página 5: corrente de excitação média, tensão de excitação média, tensão da unidade de potência V_{bus}
- Página 6: tensão média do alternador, corrente média do alternador, potência ativa

Monitor 4	
P(kW)	0
Q(kVAR)	0
S(kVA)	0
I _f (A)	0.34

D700

Regulador de Tensão Digital

NOTA: A informação nestas páginas pode ser alterada no modo Utilizador. Consulte a secção 4.2.1. *Configurar os parâmetros da página "0" do menu*.

Os botões "para cima" (página seguinte) e "para baixo" (página anterior) são usados para navegar entre as páginas.

Além destas páginas, é possível mostrar as entradas e as saídas. Um quadrado branco corresponde a uma entrada ou saída desativada; um quadrado preto corresponde a uma entrada ou saída ativada.

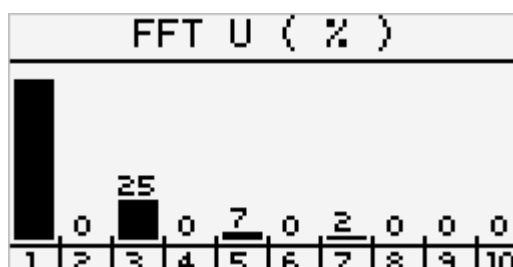
Digital Inputs							
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
01	02	03	04	05	06	07	08
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
09	10	11	12	13	14	15	16

Digital Outputs					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
01	02	03	04	05	06
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	08	09	10	11	12

Estão disponíveis os níveis de E/S analógicas.

Analog I/O			
AI1	45%	AO1	100%
AI2	75%	AO2	25%
AI3	25%	AO3	75%
AI4	0%	AO4	50%

As páginas seguintes podem ser usadas para visualizar as análises de harmónicos. Com os botões "para a esquerda" e "para a direita", é possível visualizar em sucessão os harmónicos das tensões U, V, W, das correntes Iu, Iv, Iw, das fases da rede L1, L2, L3 e da corrente do CT de código de rede.



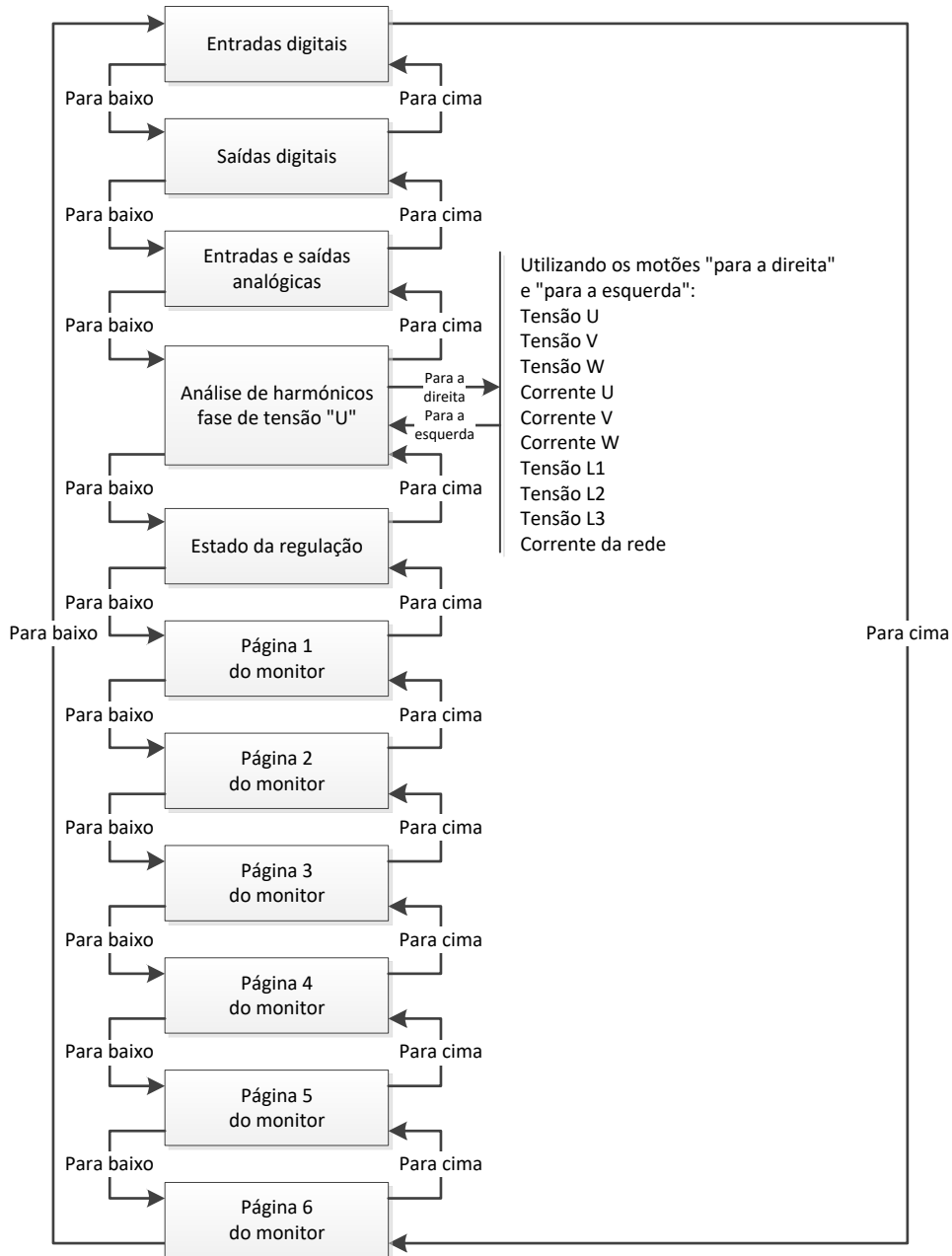
Na página seguinte, é exibido o estado da regulação:

Regulation status	
Regulation Voltage	
Setpoint :	400.0 V

D700

Regulador de Tensão Digital

Sinopse da navegação entre páginas:



D700

Regulador de Tensão Digital

3.2.4. Mensagens

Durante a mudança do modo de regulação, uma janela de pop-up mostra a informação. No exemplo abaixo, a regulação é ativada no modo de regulação de tensão.

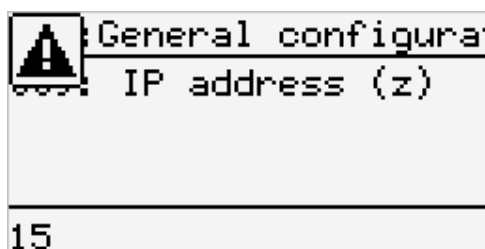


3.2.5. Alarmes

Quando os alarmes aparecerem, uma janela de pop-up mostrará a falha (esta janela permanece exibida durante 2 segundos se não for tomada nenhuma medida e o LED "Alarme" fica aceso a vermelho).



Estas janelas de pop-up podem ser confirmadas premindo "OK". Enquanto o alarme estiver presente, é exibido um ícone no canto superior esquerdo do ecrã.



D700

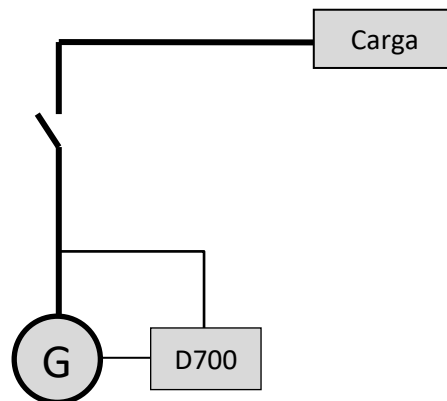
Regulador de Tensão Digital

3.3. Descrição dos modos de operação e de tempo de execução

3.3.1. Modos de regulação

Os vários modos de regulação a configurar dependem do funcionamento do alternador (em autonomia, em paralelo entre máquinas, em paralelo com a rede). Com base nestes diferentes modos de operação, alguns modos de regulação necessitarão de ser ativados (alguns dos quais são fortemente recomendados (ou até obrigatórios) e outros serão opcionais).¹¹ Ilustram-se abaixo os exemplos mais simples:

- **Exemplo n.º 1: alternador sozinho ligado a uma carga (fábrica, iluminação, bomba, etc.)**



- **O regulador está a funcionar apenas em modo de regulação de tensão.**
- Não é necessário medir a corrente do alternador. Neste exemplo, não é possível indicar uma potência nominal, não sendo possível ativar o limite de corrente do estator, a compensação de carga ou a compensação por conversão estática.
- Não é necessária qualquer correção por conversão estática ou de corrente cruzada.
- A compensação da queda em linha pode ser ativada em caso de ligações de longa distância, para assegurar que existe uma tensão mínima nos terminais de carga.¹²
- **A regulação da corrente de excitação é opcional.** Neste caso, é necessário regular permanentemente a referência para que corresponda à carga existente e elimine o risco de danos na carga ou na máquina (risco de sobretensão ou subtensão e risco de sobreexcitação).

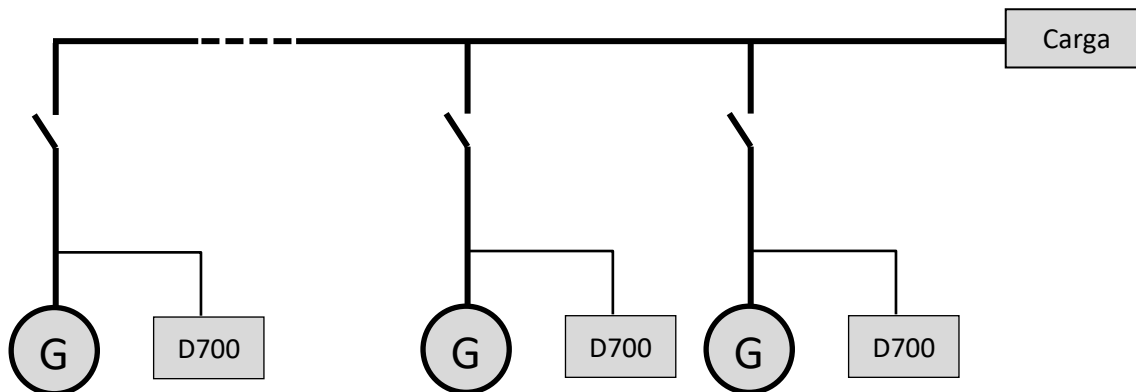
¹¹ Os esquemas abaixo são dados apenas a título informativo e não têm em conta eventuais transformadores de elevação de tensão ou de deteção de tensão. Está, todavia, indicada a presença de um transformador para medir a corrente do alternador, dependendo do modo de regulação.

¹² Neste caso, é necessário pelo menos um transformador de medição de corrente do alternador.

D700

Regulador de Tensão Digital

- Exemplo n.º 2: alternador ligado a outros alternadores e a uma carga (fábrica, iluminação, bomba, etc.).

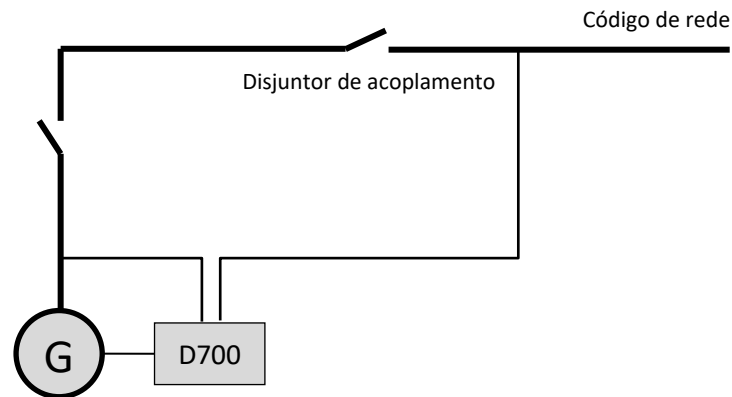


- O regulador está a funcionar apenas em modo de regulação de tensão.
- Para dividir a potência reativa da carga igualmente entre todas as máquinas em funcionamento, selecione um dos seguintes modos:
 - Compensação por conversão estática: queda de tensão em função da percentagem de carga reativa nominal aplicada à máquina. Neste caso, a medição da corrente do alternador é obrigatória na correspondente entrada.
 - Corrente cruzada: partilha de carga reativa a partir de um circuito de corrente. Neste caso, é necessário ligar um TC específico e criar um circuito de corrente na entrada "corrente cruzada".
- NOTA: a compensação de queda em linha não pode ser ativada se a compensação por conversão estática ou a corrente cruzada estiver ativa.
- A regulação da corrente de excitação é opcional. Neste caso, é necessário regular permanentemente a referência para a fazer corresponder à carga existente e eliminar o risco de danos sobre a carga ou sobre a máquina (risco de sobretensão ou subtensão e risco de sobreexcitação).

D700

Regulador de Tensão Digital

- **Caso n.º 3: o alternador está em paralelo com a rede¹³**



- **O regulador está a funcionar em modo de regulação de tensão quando o alternador arranca.** A compensação por conversão estática ou correção de corrente cruzada não é necessária se apenas o alternador estiver ligado à rede.
- **O circuito de correspondência de tensão é usado para ajustar o alternador à tensão da rede antes da ligação.** Tal pode ser efetuado automaticamente medindo diretamente a tensão após o disjuntor de acoplamento, ou mudando a referência do alternador.
- **É necessário que a regulação do fator de potência do alternador (kVAR) ou fator de potência esteja ativada quando o disjuntor de acoplamento estiver fechado.**
 - A medição da corrente do alternador é essencial em todos estes cenários de regulação.
 - A regulação do fator de potência num ponto da rede também exige medições da tensão e da corrente do alternador:
 - Medição da tensão e corrente da rede no ponto requerido (neste caso, o fator de potência é calculado pelo D700).
 - Medição remota deste fator de potência através de uma entrada analógica do D700 ou de um fieldbus, desde que não seja introduzido um atraso demasiado longo no circuito de medição (necessidade de fazer corresponder o tempo de espera e a velocidade do PID).
- **A regulação da corrente de excitação é opcional.** Neste caso, é necessário definir permanentemente a referência para a fazer corresponder à carga existente e eliminar o risco de danos na carga ou na máquina.

NOTA: Os diferentes tipos de regulação estão associados a prioridades. A ordem é a seguinte (da mais elevada à mais baixa):

- **Corrente de excitação**
- **Se o contactor da ligação do código da rede estiver fechado:**
 - **Fator de potência da rede**
 - **kVAR do alternador**
 - **Fator de potência do alternador**
- **Circuito de correspondência de tensão**
- **Tensão**

Consulte o apêndice 7.4. para obter a Prioridade do regulador.

NOTA: a comutação de um modo de regulação para outro é efetuada sem descontinuidade.

¹³ Entende-se por "rede" qualquer alimentação elétrica cuja potência nominal é pelo menos dez vezes superior à potência nominal do alternador.

D700

Regulador de Tensão Digital

3.3.2. Controlo dos modos e informação

A comutação de um modo de regulação para outro, a transferência de modos de operação e a monitorização dos alarmes ou disparos podem ser efetuadas de várias formas: entradas e saídas ou comunicação. Consulte a secção "4. Instruções de configuração" para obter a descrição do controlo dos modos de regulação

Consulte também os esquemas do alternador no qual o seu regulador está instalado.

3.3.3. Dispositivos de proteção

O D700 integra alguns dispositivos de proteção; consulte a secção "4.3.9.6. Passo 6: definição dos dispositivos de proteção" para obter os respetivos parâmetros:

- Subtensão;
- Disparo de díodo aberto; disparo de díodo em curto-circuito;
- Sobretensão (código ANSI 59);
- Subfrequência (código ANSI 81L);
- Sobrefrequência (código ANSI 81H);
- Potência inversa ativa (código ANSI 32P);
- Potência inversa reativa (código ANSI 32Q);
- Verificação de sincronização (código ANSI 25).

3.3.4. Funções afins

É possível usar outras funções do D700 para registar eventos, supervisionar a sincronização da fase do alternador com a rede ou criar sistemas de controlo ou funções simples para a monitorização de referências. Estas diferentes funções estão descritas na secção "4. Instruções de configuração".

3.4. Anomalias e incidentes

Podem ocorrer uma série de anomalias no regulador que poderão levar à sua substituição. As principais falhas estão enumeradas na seguinte tabela:

ANOMALIAS	CAUSAS	SOLUÇÕES	REARRANQUE
Disparo da deteção de tensão	TT de deteção do alternador avariado	Substituir o TT avariado	Parar o alternador e, após a substituição do TT, proceder ao seu rearranque
	Medição interna avariada	Substituir o regulador	Substituir o alternador da forma descrita na secção 3.5.
Disparo da excitação	Componente avariado ou abertura do circuito de excitação de campo que causou um pico de tensão no transístor	Substituir o regulador	Substituir o regulador da forma descrita na secção 3.5

D700

Regulador de Tensão Digital

ANOMALIAS	CAUSAS	SOLUÇÕES	REARRANQUE
Disparo da fonte auxiliar de 24 V CC	Disparo da fonte externa	Substituir a fonte de alimentação de 24 V CC	Parar o alternador e, após a substituição da fonte de alimentação, proceder ao seu rearranque
	Disparo do conversor de tensão	Substituir o regulador	Substituir o regulador da forma descrita na secção 3.5
O regulador não responde (visor bloqueado, sem comunicações , etc.)	Disparo do microcontrolador	Substituir o regulador	Substituir o regulador da forma descrita na secção 3.5
O modo de regulação controlado por uma entrada não está ativo	Entrada com falha	Mudar o controlo do modo de regulação para outra entrada	Parar o alternador e, após a introdução dos novos parâmetros, proceder ao seu rearranque
		Substituir o regulador	Substituir o regulador da forma descrita na secção 3.5
	Cablagem com falha	Confirmar que a entrada foi ativada fazendo um shunt entre os 0 V e a entrada e verificando o estado da entrada na HMI.	Proceder ao rearranque do alternador
A excitação de campo não arranca	Entrada de arranque com falha	Mudar o controlo do arranque para outra entrada	Parar o alternador e, após a introdução dos novos parâmetros, proceder ao seu rearranque
	A alimentação do regulador não está ligada	Verificar a tensão VBus na HMI	Proceder ao rearranque do alternador
	A fonte de alimentação de 24 V CC está avariada	Confirmar que o regulador está a receber alimentação observando os LEDs da HMI (LED da alimentação verde)	Proceder ao rearranque do alternador
A regulação do fator de potência é instável	A potência ativa é demasiado baixa para obter uma medição correta do fator de potência	Utilizar o modo kVAR para regulação de carga baixa (menos de 10% da carga nominal)	Alterar os parâmetros do regulador e proceder ao rearranque do alternador
	A medição de corrente do estator é incorreta	Verificar a cablagem do TC na entrada de medição de corrente e no TC	Proceder ao rearranque do alternador
		Substituir o regulador se a cablagem estiver correta	Substituir o regulador da forma descrita na secção 3.5

D700

Regulador de Tensão Digital

3.5. Substituição de um regulador avariado

Estas operações devem ser realizadas por pessoal qualificado. Consulte os símbolos de aviso da secção 3.1.

Para substituir um regulador D700 avariado, proceda da seguinte forma:



- Pare o alternador se este estiver ainda a funcionar.
- Desligue e isole eletricamente a fonte auxiliar e a fonte de alimentação, e confirme a ausência de tensão.
- Remova cuidadosamente todos os conectores do regulador, anotando a sua posição.
- Desaperte todos os suportes de fixação do regulador para que este possa ser removido.
- Caso não possua o ficheiro de configuração do regulador, a configuração à saída da fábrica pode ser encontrada na placa do mesmo.
- Continuando a usar o software de PC, exporte a configuração recuperada para o novo regulador D700.
- Desligue a pen USB do D700.
- Fixe o novo D700 lugar do regulador avariado.
- Volte a ligar todos os conectores ao novo regulador.
- Ligue a fonte auxiliar e confirme que o regulador está energizado (LED de alimentação na HMI verde).
- Proceda ao arranque do sistema de controlador do alternador.
- Ligue a fonte de alimentação sem excitar a máquina.
- Antes de excitar o alternador, verifique a medição de tensão do alternador e a da fonte de alimentação (VBus).
- Ative a excitação do alternador.
- Verifique todas as medições do regulador e os modos de regulação, bem como todas as saídas controladas.

D700

Regulador de Tensão Digital

4. Instruções de configuração

4.1. Informações gerais sobre a configuração dos parâmetros

Os parâmetros do D700 podem ser regulados de três formas:

- Através da interface HMI do produto (visor e botões)
- Com o software de PC distribuído com o produto
- Através dos barramentos de comunicação (tabela de parâmetros no apêndice)

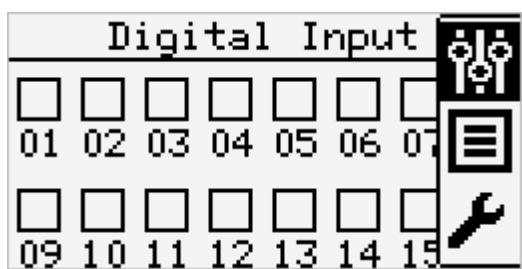
NOTA: nem todos os parâmetros podem ser acedidos pelos barramentos de comunicação.

4.2. Configurar os parâmetros da interface HMI

4.2.1. Configurar os parâmetros da página "0" do menu

As páginas 1 a 6 do menu "Utilizador" podem ser alteradas diretamente através da HMI.

- Prima "OK". É exibido um menu na parte direita do visor contendo 3 ícones:



Alteração das páginas do monitor

- Aceda ao ícone de alteração de página do monitor premindo o botão "para cima".
- Prima "OK".
- Navegue utilizando os botões "para a esquerda" e "para a direita" na página a alterar.

É exibida a página de configuração, que contém a lista de todos os parâmetros que podem ser exibidos na página do monitor. Indicado à direita, entre parênteses retos, está o número da linha na página do monitor atribuído ao parâmetro (no exemplo abaixo, a tensão média "U" do alternador está na primeira linha da página 1).



Número da linha na página do monitor

NOTA: podem existir até 4 parâmetros numa página.

D700

Regulador de Tensão Digital

Para alterar o parâmetro, o procedimento é o seguinte:

- Se todos os 4 parâmetros estiverem a ser exibidos:
 - Prima "OK" na linha que contém o parâmetro que pretende eliminar da página.
 - Navegue utilizando os botões "para cima" e "para baixo" para chegar ao parâmetro que pretende exibir.
 - Prima "OK": aparece um dígito que indica o número da linha deste parâmetro na página.
- Se os 4 parâmetros não forem todos exibidos:
 - Navegue utilizando os botões "para cima" e "para baixo" para chegar ao parâmetro que pretende exibir.
 - Prima "OK": aparece um dígito que indica o número da linha deste parâmetro na página.

Após efetuar as seleções, prima o botão "Retroceder" para voltar às páginas do monitor.

NOTA: dependendo do número de parâmetros seleccionados, o visor será alterado:

- Para 1 parâmetro no visor:

Monitor 1	
U (V)	1

- Para 2 parâmetros no visor:

Monitor 2	
U21 (V)	72
U32 (V)	59

- Para 3 ou 4 parâmetros no visor:

Monitor 3	
I1 (A)	0.0
I2 (A)	0.0
I3 (A)	0.0

Monitor 4	
P (kW)	0
Q (kVAR)	0
S (kVA)	0
If (A)	0.34

D700

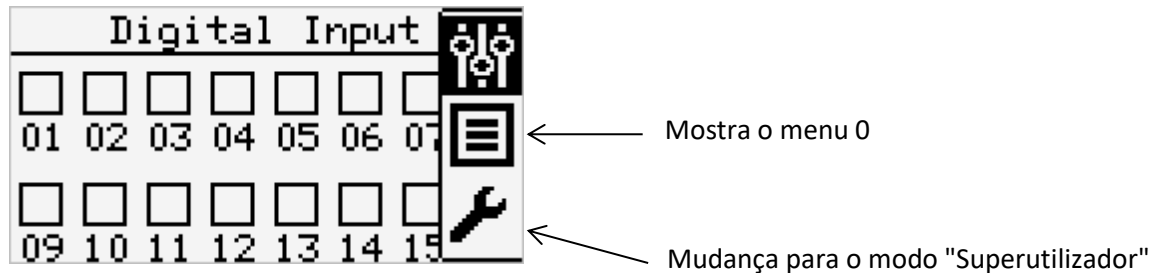
Regulador de Tensão Digital

4.2.2. Modo "superutilizador"

Este modo permite aos utilizadores ler e escrever os vários parâmetros do D700 (dependendo das autorizações).

Para ativar este modo:

- Prima "OK" numa das páginas do monitor para invocar o menu à direita.



- Com os botões "para cima" e "para baixo", aceda ao ícone da chave inglesa.
- Prima "OK".
- É exibido o seguinte:



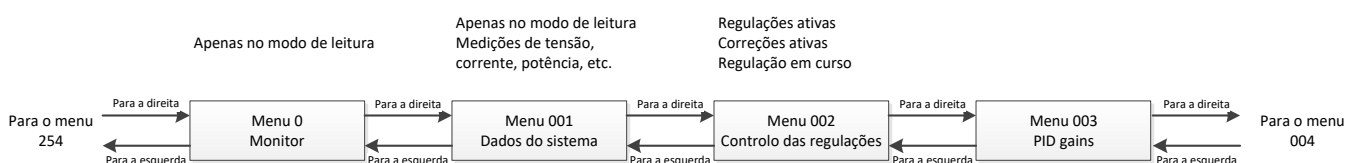
- Para alterar o valor de um dígito:
 - Desloque-se para o dígito pretendido com os botões "para a esquerda" ou "para a direita".
 - Quando estiver no dígito pretendido, prima os botões "para cima" e "para baixo" para alterar o valor (entre 0 e 9).
- Após a configuração de todos os dígitos, prima "OK" para confirmar a palavra-passe.

NOTA: à saída da fábrica, a palavra-passe é "0000".

4.2.3. Alteração dos parâmetros no modo "Superutilizador"

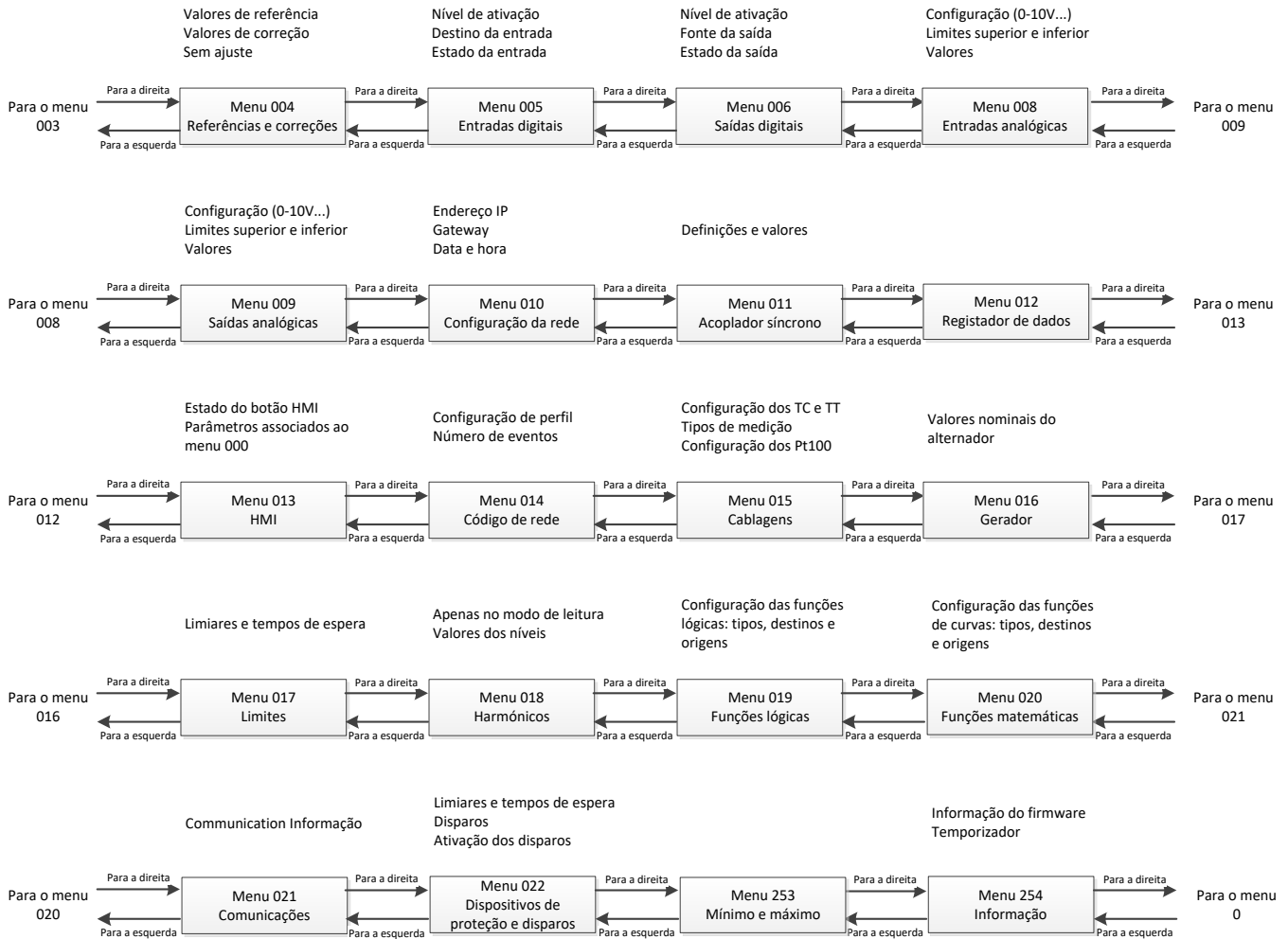
Quando o modo "Superutilizador" estiver ativo, os utilizadores podem ler e/ou alterar os parâmetros (dependendo dos direitos de acesso) nos vários menus (exceto o menu de calibração).

São utilizados os botões "para a esquerda" e "para a direita" para navegar nos menus.



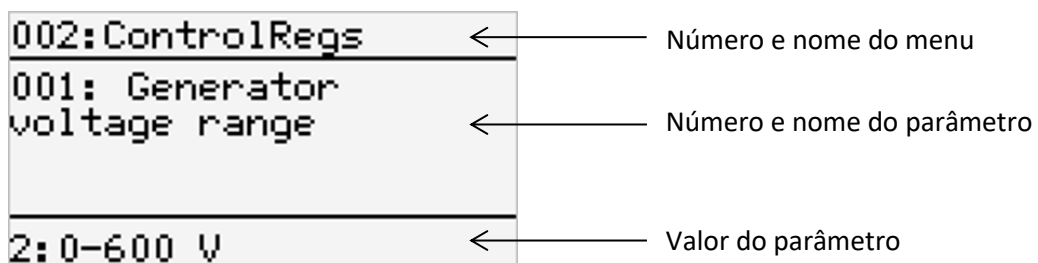
D700

Regulador de Tensão Digital



Em cada menu, são utilizados os botões "para cima" e "para baixo" para chegar ao número do parâmetro pretendido.

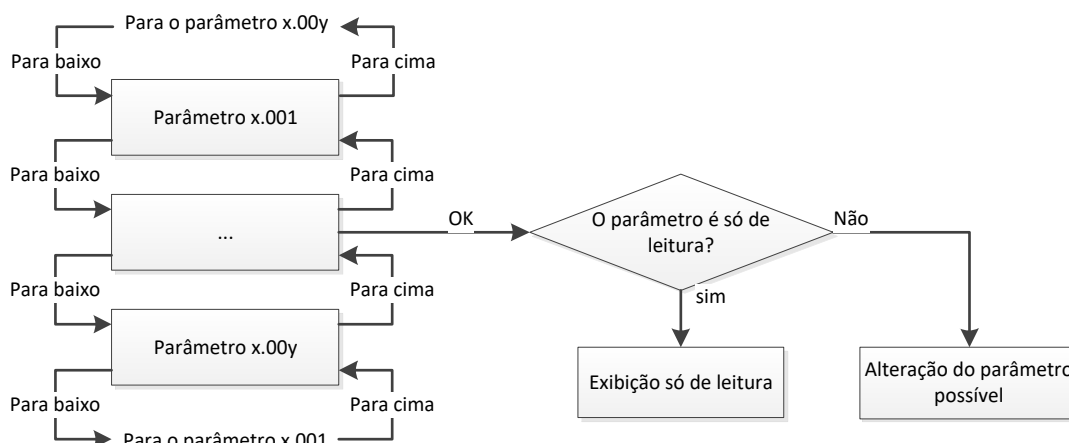
O ecrã correspondente a cada parâmetro tem o seguinte aspeto:



Uma pressão em "OK" permite alterar o parâmetro se este não for só de leitura.

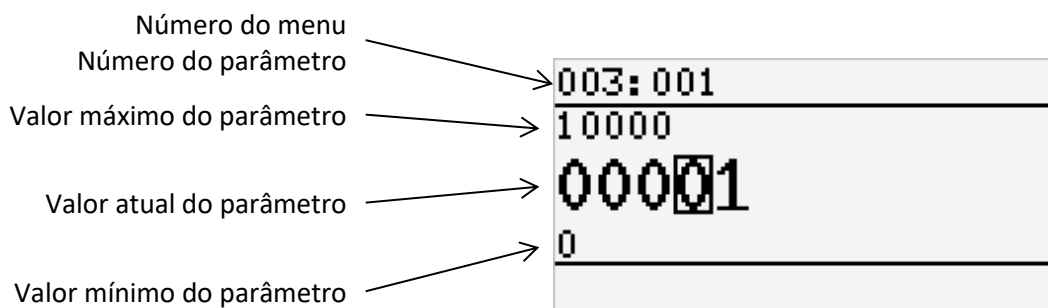
D700

Regulador de Tensão Digital



Se a alteração for autorizada, o valor pode ser alterado:

- **No caso de parâmetros que exigem uma alteração do valor** (efetuada um dígito de cada vez):
 - Para alterar o valor de um dígito:
 - Desloque-se para o dígito pretendido com os botões "para a esquerda" ou "para a direita".
 - Quando chegar ao dígito pretendido, prima os botões "para cima" e "para baixo" para alterar o valor (entre 0 e 9).
 - Após a configuração de todos os dígitos, prima "OK" para confirmar.
- **No caso de parâmetros que requerem uma escolha numa série de opções:**
 - Prima os botões "para cima" e "para baixo" para alterar o valor.
 - Quando o valor pretendido for exibido, prima "OK" para confirmar.



Em ambos os casos, uma pressão em "retroceder" faz voltar ao ecrã anterior sem alterar o valor do parâmetro.

4.2.4. Voltar ao modo "Utilizador" a partir do modo "Superutilizador"

Para voltar ao modo "Utilizador", prima o botão "Retroceder" durante mais de 2 segundos. Será necessário introduzir novamente a palavra-passe para retornar ao modo Superutilizador.

D700

Regulador de Tensão Digital

4.3. Software de PC

Os ajustes ao D700 podem ser efetuados através do software "EasyReg Advanced" fornecido com o equipamento. As páginas de regulação dos parâmetros mostram essencialmente os parâmetros do alternador, as regulações, os limites e os dispositivos de proteção.

O D700 pode ser supervisionado em várias páginas, que incluem o osciloscópio, a monitorização e a análise de harmónicos.

São também utilizáveis funções adicionais, tais como a criação de sistemas simples de controlo por meio de portas lógicas, configuração do registador de dados e o envio de e-mails.¹⁴

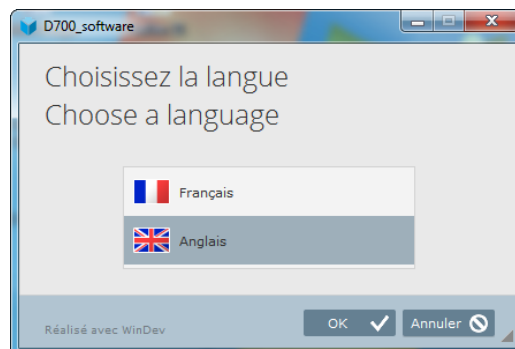
4.3.1. Instalação do software

O regulador inclui um CD de instalação. Este CD contém um ficheiro de instalação "EasyReg Advanced", bem como o software de configuração e supervisão.

NOTA: este software é apenas compatível com computadores que executem os sistemas operativos WINDOWS®, versões Windows 7 e Windows 10.

Abra o programa, certificando-se antes de que possui direitos de "Administrador" no seu terminal.

Passo 1: seleção do idioma da instalação



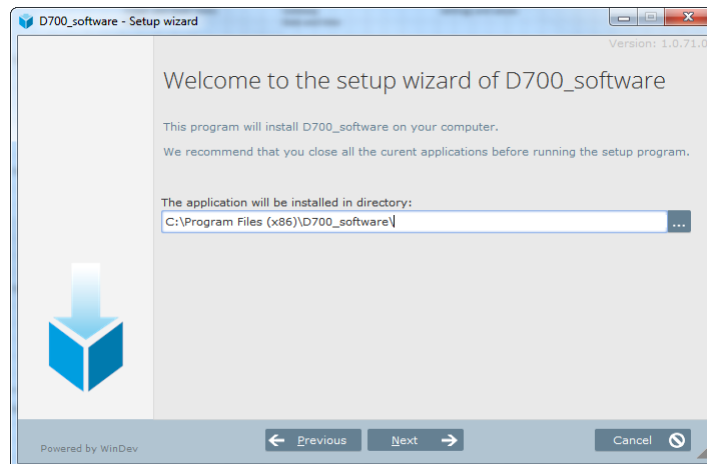
Passo 2: seleção do tipo de instalação:

- Instalação rápida: os ficheiros são copiados automaticamente e é criado o diretório do software
- Instalação personalizada:
 - é possível selecionar o diretório da instalação

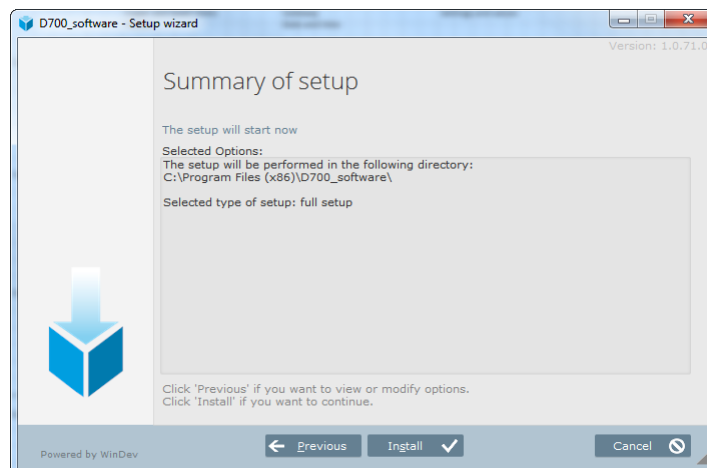
¹⁴ Para esta função, a rede Ethernet tem de estar configurada

D700

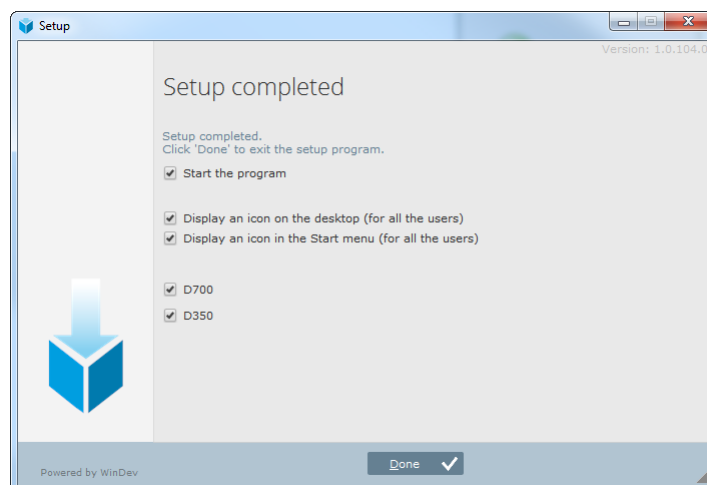
Regulador de Tensão Digital



- Após a seleção do diretório, clique em "Next" (seguinte)
- Valide ou não a assinatura do instalador HTTP e clique em "Next" (seguinte)
- Confirme clicando em "Install" (instalar) se o caminho for o esperado



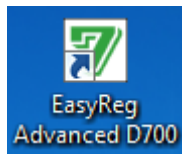
Passo 3: Após a conclusão da instalação, poderá optar por iniciar o software (caixa marcada por defeito), mostrar um ícone no ambiente de trabalho, mostrar um ícone no menu Iniciar, obter atalhos para o D700 e o D350 (software de PC comum) e no menu Iniciar, e clique em "Done" (concluído)



D700

Regulador de Tensão Digital

Será criado um atalho no ambiente de trabalho:

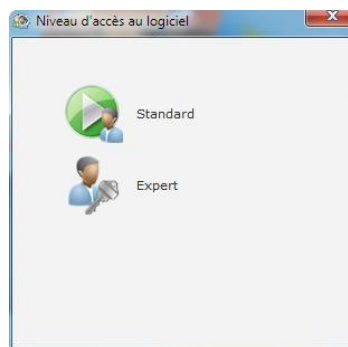


4.3.2. Formulário inicial

Quando o software é iniciado, é exibido o formulário abaixo. Clique no ícone de acordo com o modo que pretende comunicar com o D700:

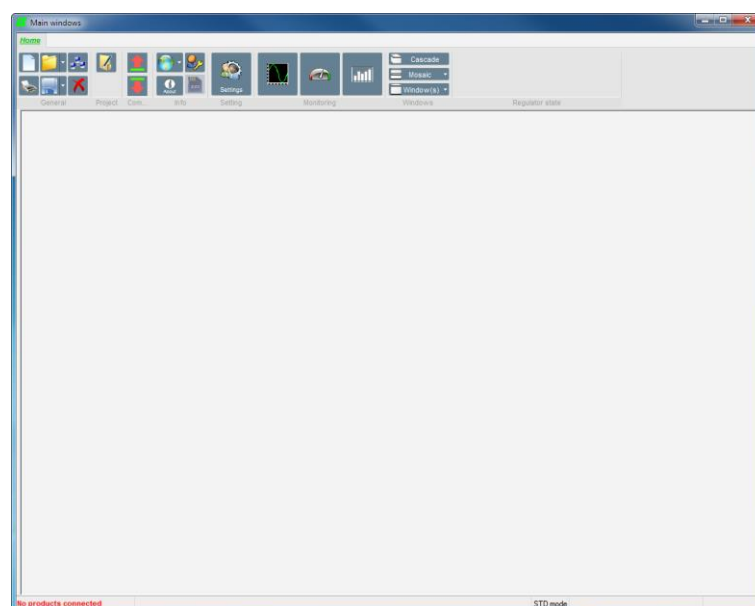
- Standard: os parâmetros de configuração são apenas de acesso só de leitura
- Expert: os parâmetros de configuração estão no modo de acesso de leitura/escrita.

Em ambos os casos, é possível monitorizar o D700.



4.3.3. Descrição da barra e dos separadores

O software assume a forma de uma única janela com uma barra geral e uma zona onde se abrem subjanelas.

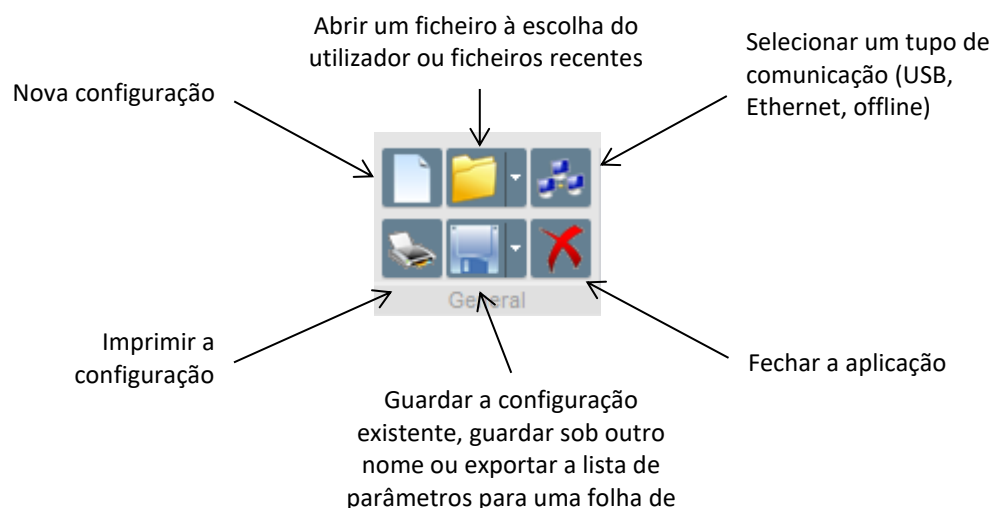


D700

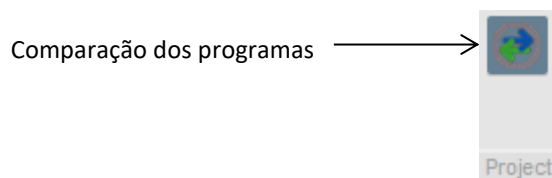
Regulador de Tensão Digital

A barra é composta por 8 grupos:

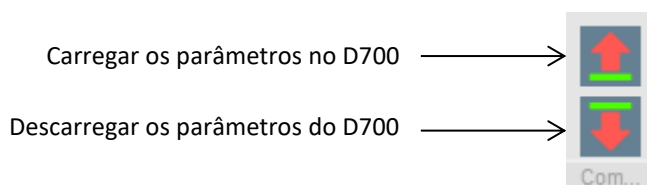
- **Grupo "General" (geral):**



- **Grupo "Projeto" (projeto):**



- **Grupo "Communication" (comunicação):**



NOTA: antes da exportação dos parâmetros, será pedido ao utilizador que confirme e verifique o estado do produto (regulação em curso ou não). Se a regulação estiver em curso, é solicitada novamente uma confirmação.

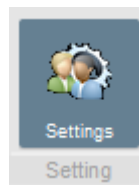
D700

Regulador de Tensão Digital

- Grupo "Information" (informação):

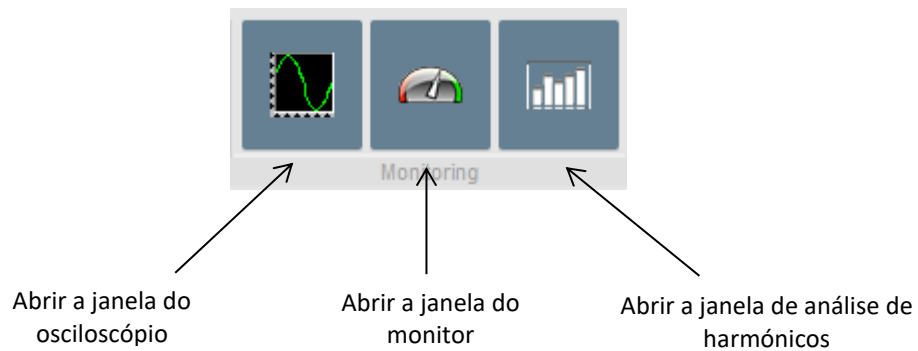


- Grupo "Setting" (parâmetro):

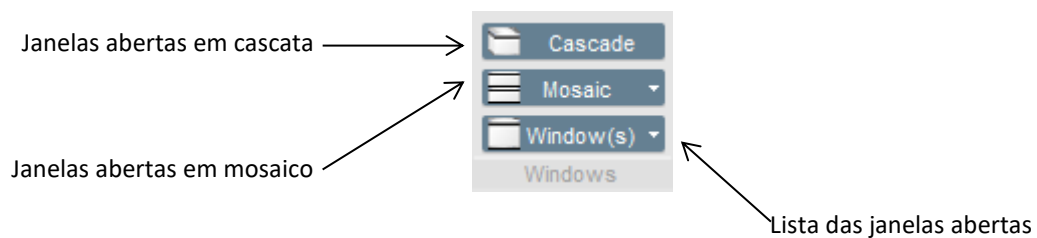


Abzir a janela de configuração (informação geral sobre o alternador, referências, limites, etc.)

- Grupo "Monitoring" (supervisão):



- Separador "Windows" (janelas):



D700

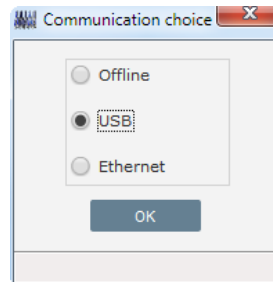
Regulador de Tensão Digital

4.3.4. Comunicação com o D700

Para comunicar com o D700 e o software de PC, são possíveis dois modos: USB ou Ethernet. Para definir o modo de comunicação, clique no seguinte ícone no grupo "General" (geral) na barra.



Abre-se um formulário que permite escolher o modo de comunicação:



4.3.4.1. USB

- Para a comunicação "USB", utilize o cabo próprio com conector USB "A" do lado do computador e USB "B" no lado do regulador.
- Clique no botão "OK"
- Se estiver ligado, o D700 terá de aparecer na parte inferior esquerda do software de PC

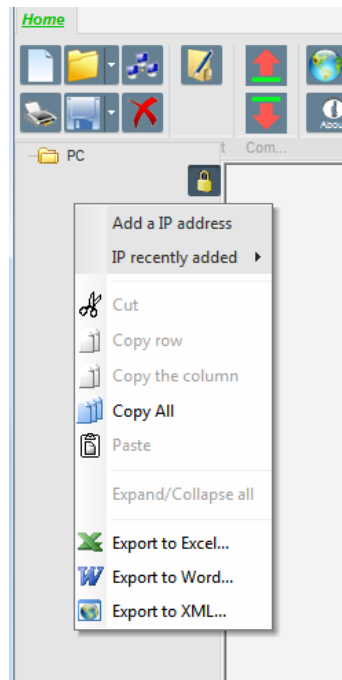


4.3.4.2. Ethernet

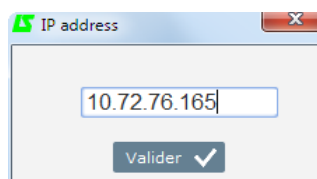
- No caso da comunicação "Ethernet", utilize um cabo e conector RJ45 na tomada Ethernet na parte frontal do D700
- Clique no botão "OK"
- Abre-se um painel no lado esquerdo do software de PC. Clique no botão esquerdo do rato para abrir o menu de contexto:

D700

Regulador de Tensão Digital

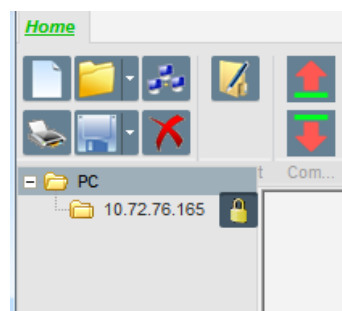


- Selecione "Add a IP address" (adicionar um endereço IP): é exibido o formulário abaixo. Introduza o endereço IP na caixa de texto e clique no botão "OK".



Nota: consulte o capítulo "4.3.14.1. Configuração da rede" para configurar o endereço IP e o tipo de endereço do D700

- No painel esquerdo, deverá aparecer o D700:



- É indicado o mesmo endereço na parte inferior esquerda do software de PC quando o D700 estiver ligado



Nota: poderá ocorrer um evento Windows® e ser exibida uma janela. Nesse caso, consulte o departamento de informática

D700

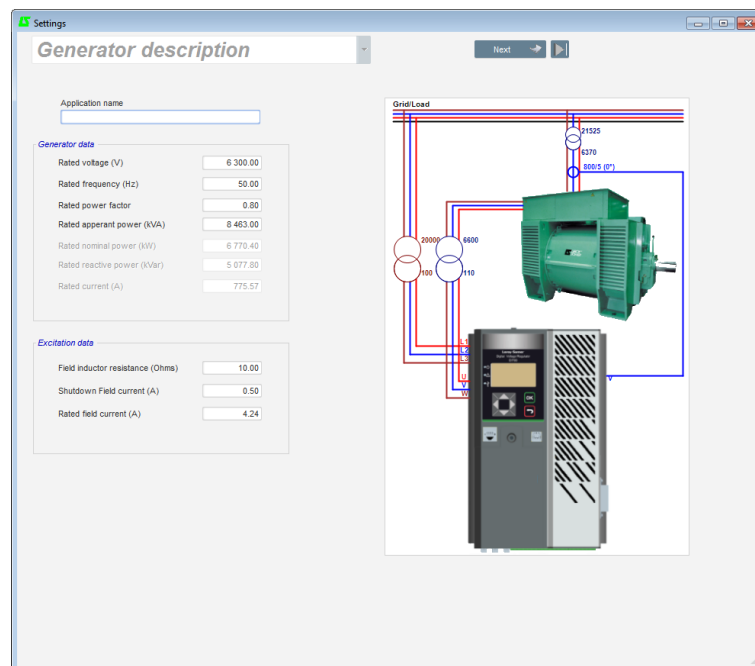
Regulador de Tensão Digital

4.3.5. Janela "Configuration" (configuração)

Esta janela é composta por várias páginas destinadas à configuração de todo o funcionamento do alternador. Para navegar entre as páginas, utilize os botões "Next" (seguinte) ou "Previous" (anterior), ou clique na lista de páginas.

NOTA: a secção que descreve a forma de criar uma nova configuração contém mais informações sobre estas páginas.

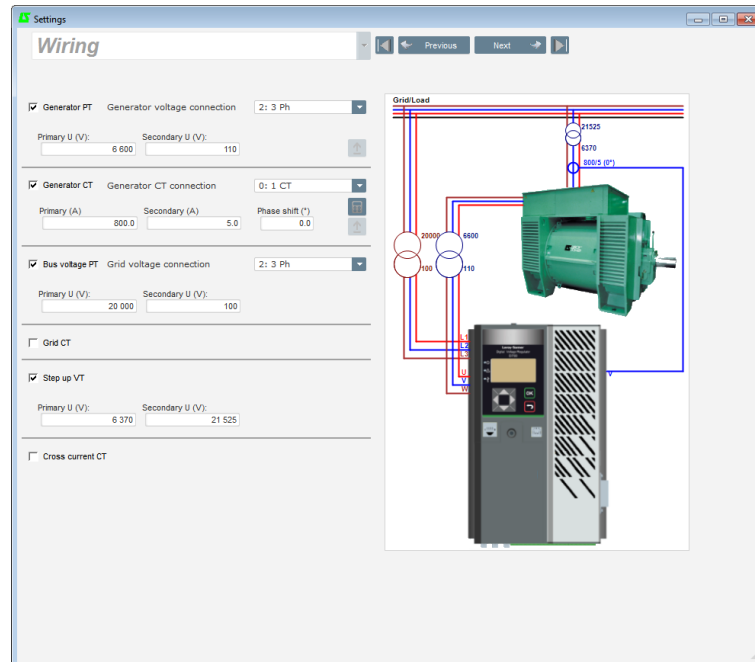
- **Description of the alternator** (descrição do alternador): esta página contém todas as características elétricas do alternador e também os dados da excitação.



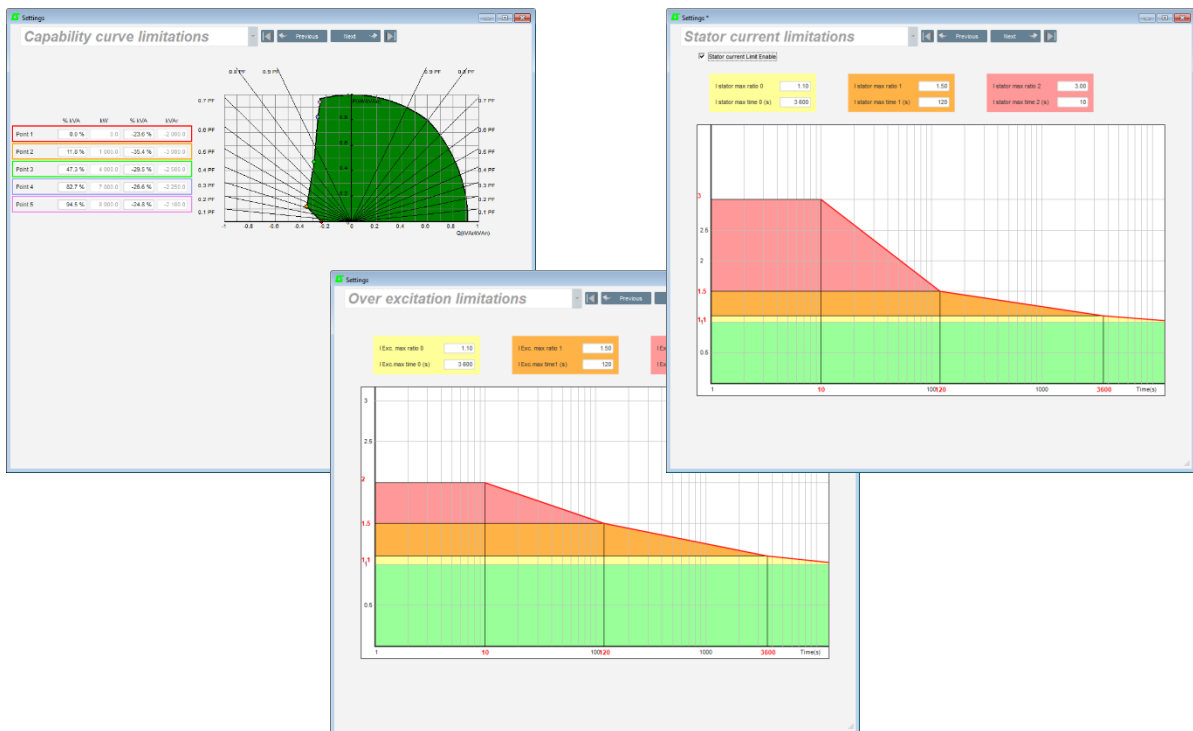
D700

Regulador de Tensão Digital

- **Wiring** (cablagem): esta página contém todos os dados de cablagem do D700 para as entradas de medição (tensão e corrente do alternador, tensão e corrente da rede). Cada vez que a cablagem é alterada por seleção de um TT ou TC, o diagrama muda.



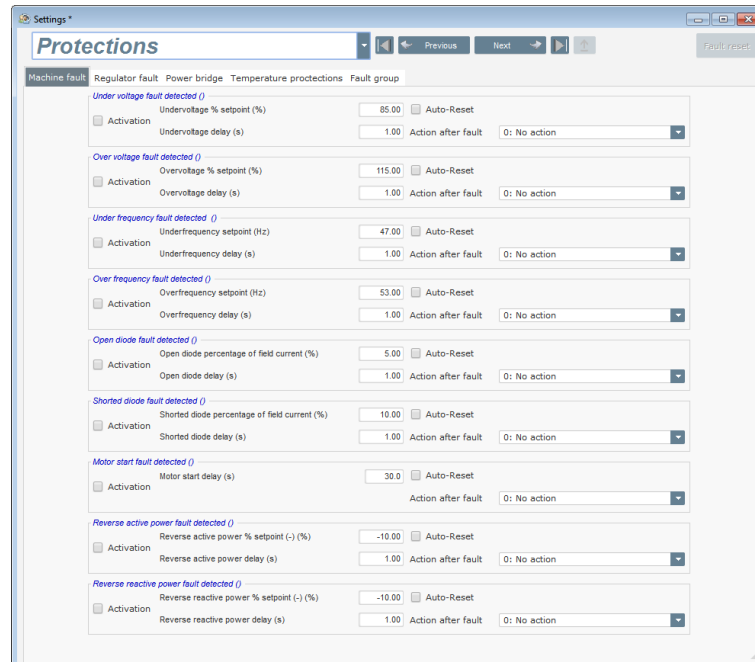
- **Limits** (limites): esta página contém as configurações dos parâmetros para os vários limites da máquina (corrente de excitação máxima e mínima, limite de corrente do estator).



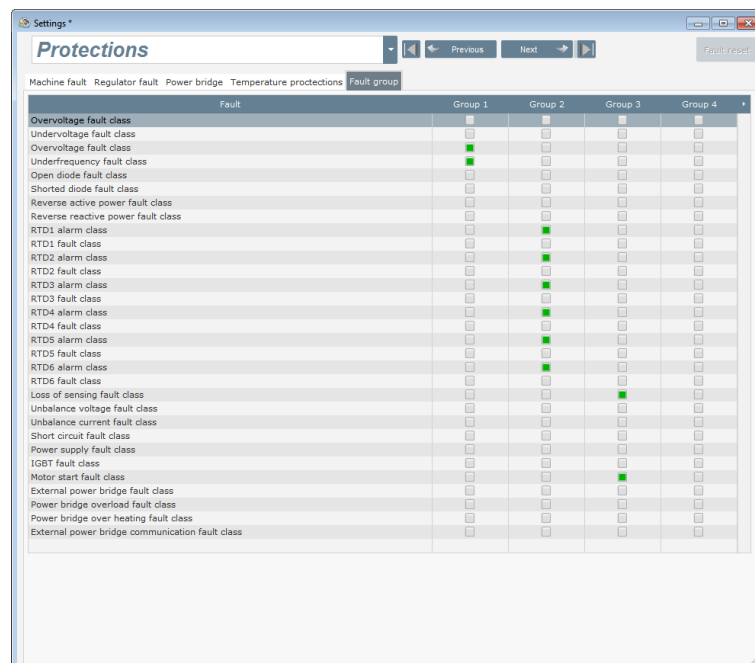
D700

Regulador de Tensão Digital

- **Protection devices** (dispositivos de proteção): esta página contém as configurações dos parâmetros para os dispositivos de proteção disponibilizados pelo D700 (disparo do diodo rotativo, sobretensão e subtensão, temperaturas, etc.).



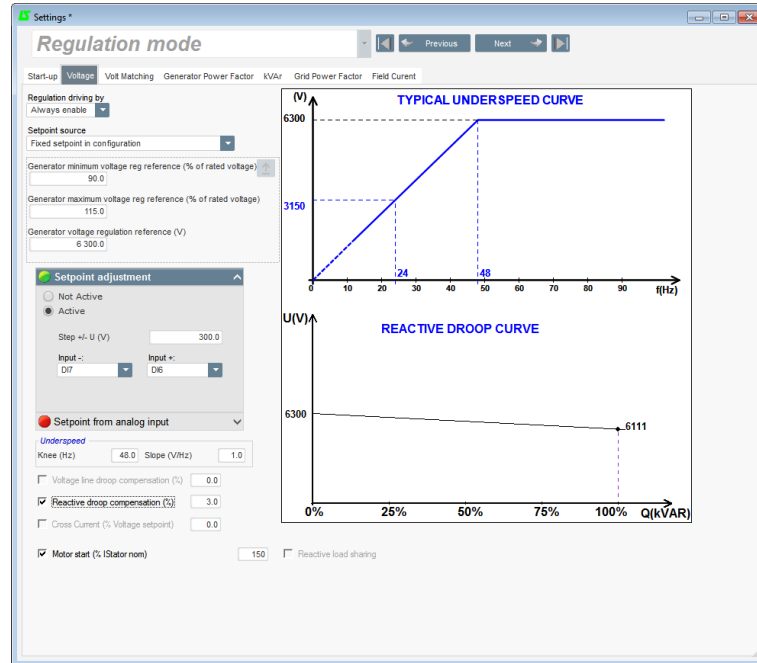
Uma página permite agrupar algumas falhas para condensar a informação como uma "síntese de falhas"



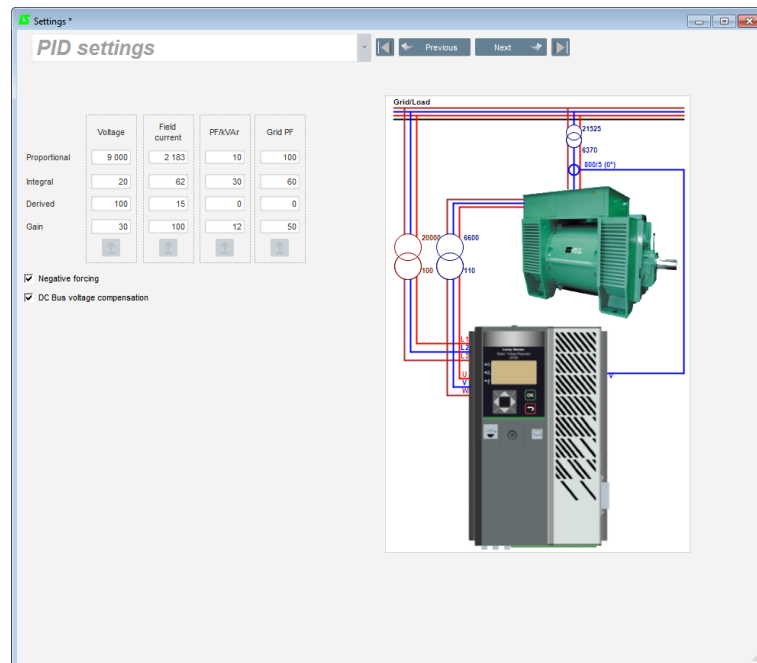
D700

Regulador de Tensão Digital

- **Regulation modes** (modos de regulação): esta página contém todos os parâmetros de regulação; regulações ativas e referências e respetivos ajustes.



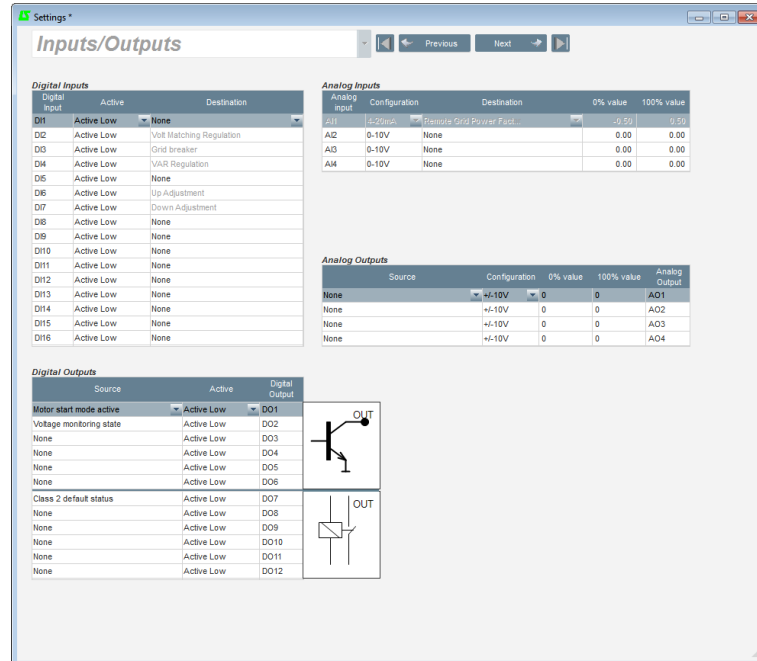
- **PID gains** (ganhos dos PID): esta página contém todos os valores dos parâmetros dos PID.



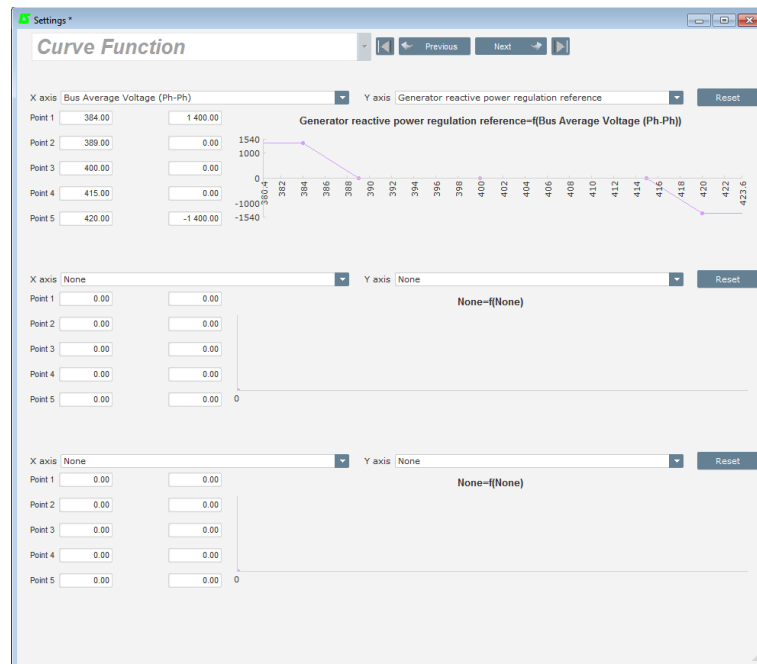
D700

Regulador de Tensão Digital

- **I/O (E/S):** esta página contém uma descrição geral das configurações dos parâmetros de E/S digitais e analógicas.



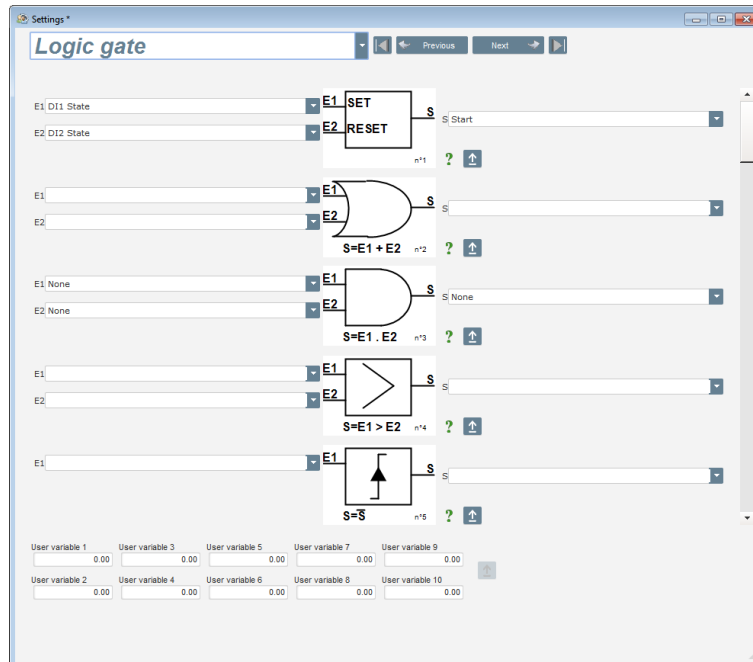
- **Curve functions (funções de curvas):** esta página é usada para definir as funções de controlo de um parâmetro em função de outro com o traçado de 5 pontos. A secção "4.3.10. Funções de curva" contém uma descrição destas funções e alguns exemplos.



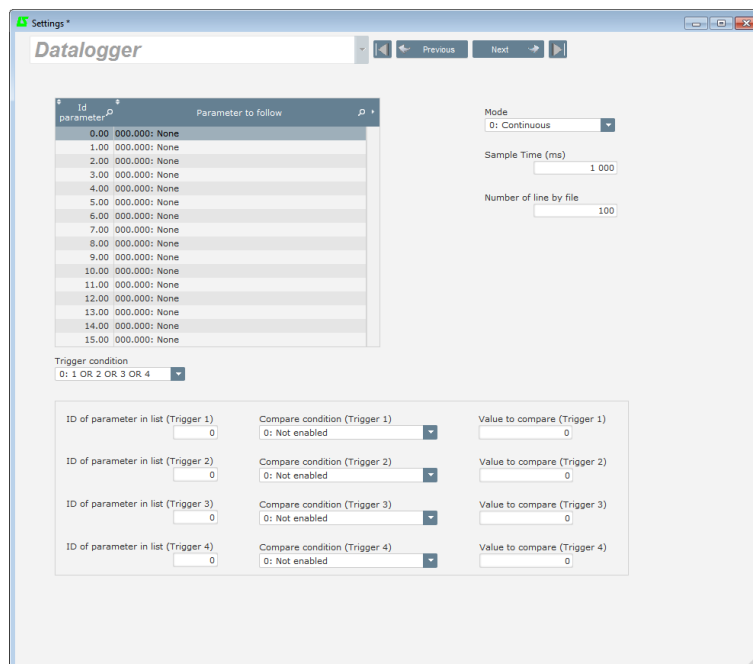
D700

Regulador de Tensão Digital

- **Logic functions** (funções lógicas): esta página é usada para configurar funções lógicas simples ao nível das E/S e o tipo de porta. A secção "4.3.11. *Portas lógicas*" contém uma descrição destas portas e alguns exemplos.



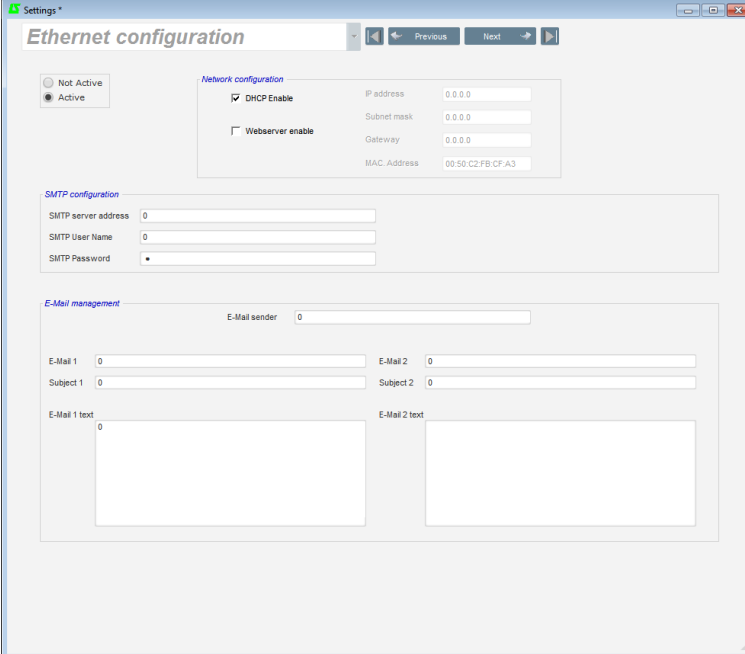
- **Data logger** (registador de dados): esta página é usada para definir os parâmetros e ativadores para armazenamento num registo. É possível configurar os vários modos operacionais para estes ativadores, os valores de ativação do parâmetro e a velocidade de amostragem.



D700

Regulador de Tensão Digital

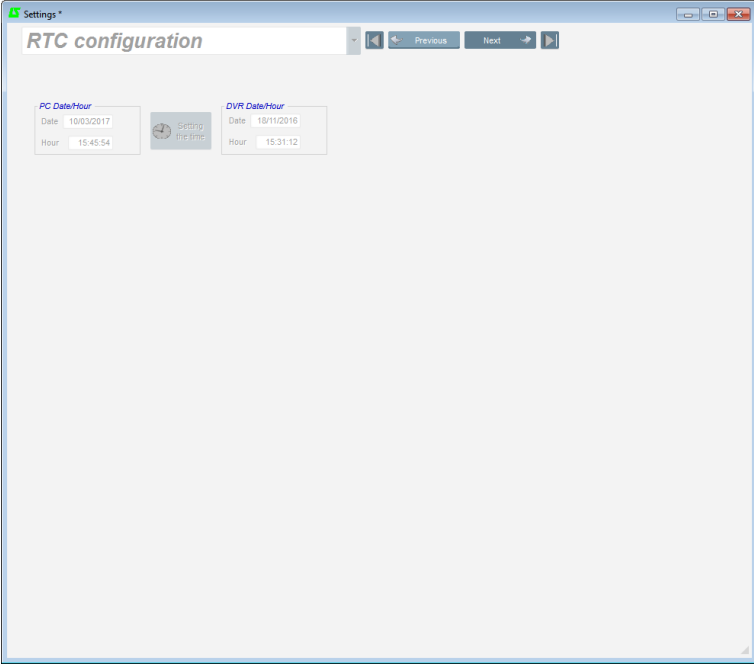
- **Ethernet configuration** (configuração da rede Ethernet): esta página é usada para definir os parâmetros da rede Ethernet do D700, gerir os e-mails do D700 e configurar o servidor e a conta SMTP.



The screenshot shows the 'Ethernet configuration' page in a web browser. The page is titled 'Ethernet configuration' and has navigation buttons for 'Previous' and 'Next'. It is divided into three main sections:

- Network configuration:** Includes a radio button for 'Active' (selected) and 'Not Active'. Below it, there are checkboxes for 'DHCP Enable' (checked) and 'Webserver enable' (unchecked). Fields for IP address, Subnet mask, Gateway, and MAC Address are present, with the MAC Address field containing '00:50:C2:FB:CF:A3'.
- SMTP configuration:** Fields for SMTP server address, SMTP User Name, and SMTP Password.
- E-Mail management:** Fields for E-Mail sender, E-Mail 1, E-Mail 2, Subject 1, Subject 2, E-Mail 1 text, and E-Mail 2 text.

- **RTC configuration** (configuração do relógio de tempo real): esta página é usada para configurar a hora do D700 com base na data e hora do PC.



The screenshot shows the 'RTC configuration' page in a web browser. The page is titled 'RTC configuration' and has navigation buttons for 'Previous' and 'Next'. It is divided into two main sections:

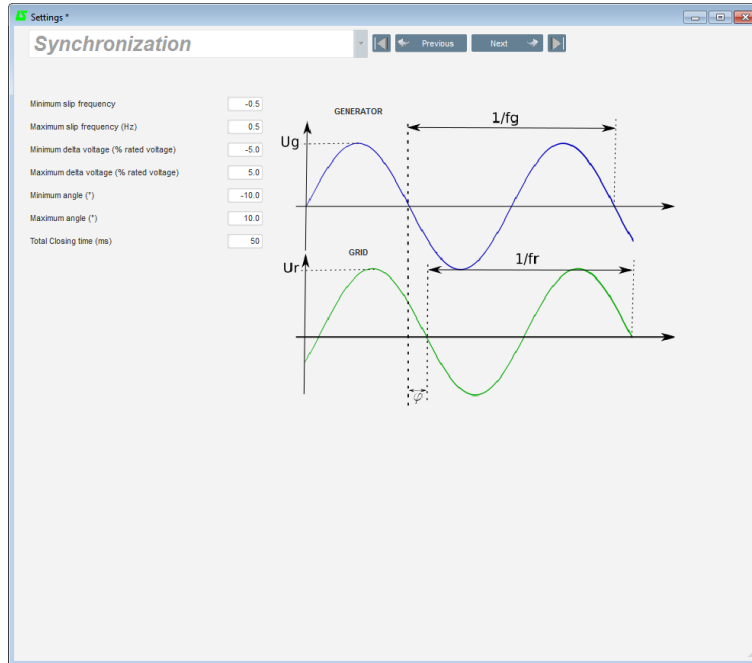
- PC Date/Hour:** Fields for Date (10/03/2017) and Hour (15:45:54).
- DVR Date/Hour:** Fields for Date (10/11/2016) and Hour (15:31:12).

A 'Setting PC time' button is located between the two sections.

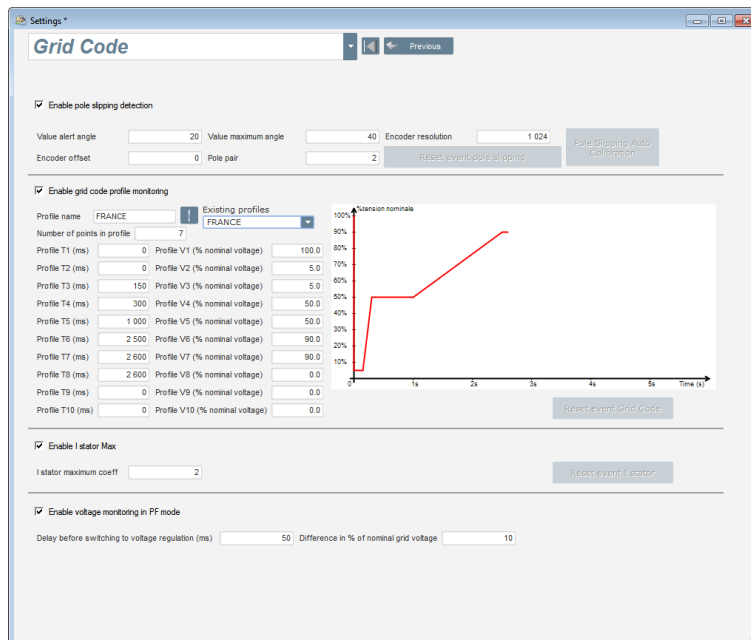
D700

Regulador de Tensão Digital

- **Synchronization** (sincronização): esta página é usada para definir os parâmetros da sincronização entre o alternador e a rede.



- **Grid code** (código de rede): esta página é usada para definir os parâmetros dedicados às proteções do código da rede.

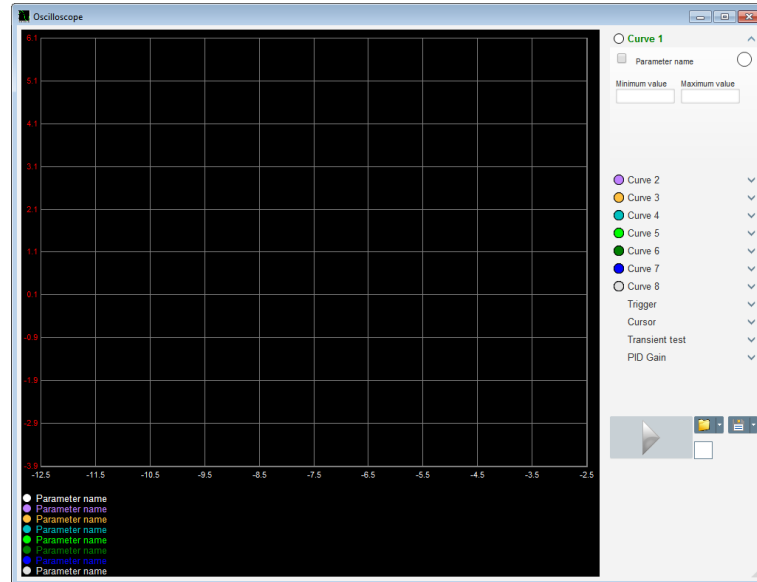


D700

Regulador de Tensão Digital

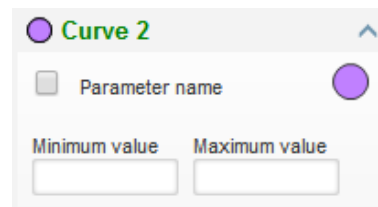
4.3.6. Janela "Osciloscópio"

Esta janela é utilizada para traçar os valores de um máximo de 8 parâmetros em simultâneo.

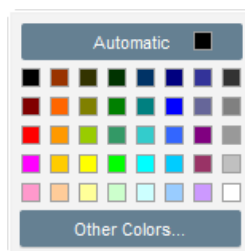


4.3.6.1. Curvas

Cada curva é descrita pela sua cor, parâmetro de origem e valores mínimo e máximo. Possui o seu próprio eixo, que terá a mesma cor que a curva.



- **Para mudar a cor:**
 - Clique no disco colorido à direita do nome da curva e abrir-se-á uma paleta predefinida.

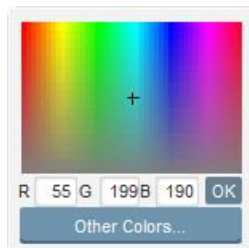


- Escolha uma das cores disponíveis para a nova cor da curva clicando nela.
- A janela de seleção de cores será depois automaticamente fechada e o disco assume a cor selecionada.

D700

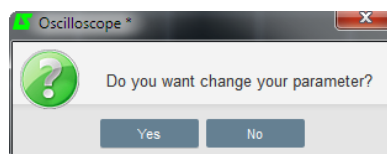
Regulador de Tensão Digital

- Caso pretenda configurar uma cor que não esteja na paleta, clique no botão "Other colors..." (outras cores). A paleta transforma-se. Desloque a cruz preta para a cor selecionada ou preencha as caixas de texto (cada valor definido entre 0 e 255) para definir os valores RGB da cor. Em seguida, clique em "OK".

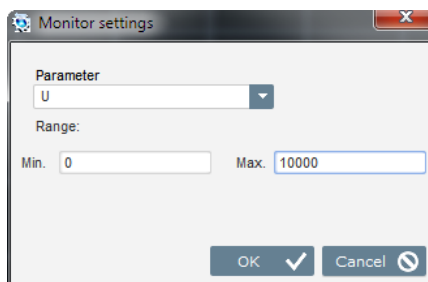


NOTA: quando já não pretender mudar a cor, clique em qualquer ponto fora da paleta. Esta fechar-se-á automaticamente.

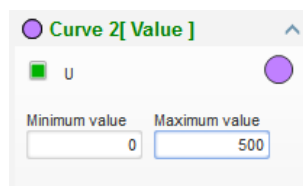
- **Selecione um parâmetro para traçar**
 - Clique na caixa de verificação
 - Se a caixa estiver já selecionada, será apresentada uma mensagem de confirmação. Se clicar em "Yes" (sim), abrir-se-á uma janela com a lista dos parâmetros.



- Se a caixa não estiver ainda selecionada, será diretamente exibida a janela com a lista dos parâmetros.
- Selecione o parâmetro que pretende seguir na lista pendente. Este parâmetro pode ser um valor analógico ou digital (modo de regulação, por exemplo).
- Clique em "OK" para usar o parâmetro selecionado ou "Cancel" (cancelar) se não pretender alterar nada.



- **Refinamento da gama de exibição:** altere os valores máximo e mínimo, se necessário. Estes valores serão tidos em conta e a escala do traçado será alterada logo que se abandone uma destas caixas ou quando a tecla "Enter" do teclado for premeida.



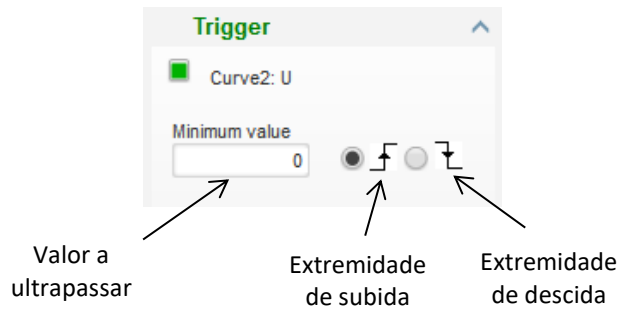
Quando o monitor estiver ativado, o valor da corrente aparece entre parênteses retos.

D700

Regulador de Tensão Digital

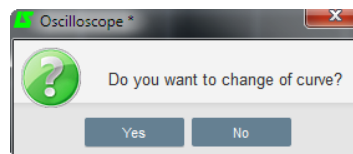
4.3.6.2. Ativação

A função de ativação é usada para iniciar o funcionamento do osciloscópio quando o parâmetro selecionado ultrapassar o valor introduzido, seja em valores superiores (seta virada para cima) ou inferiores (seta virada para baixo).

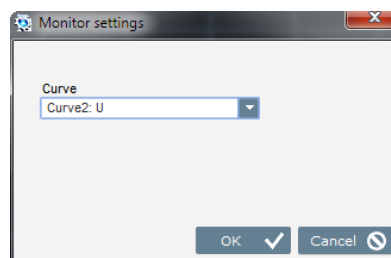


- **Selecione a curva que causou a ativação**

- Clique na caixa de verificação
- Se a caixa estiver já selecionada, será apresentada uma mensagem de confirmação. Se clicar em "Yes" (sim), abrir-se-á uma janela com a lista dos parâmetros.



- Se a caixa não estiver ainda selecionada, será diretamente exibida a janela com a lista dos parâmetros.
- Selecione o parâmetro que pretende seguir na lista pendente. Este parâmetro pode ser um valor analógico ou digital (modo de regulação, por exemplo).
- Clique em "OK" para usar o parâmetro selecionado ou "Cancel" (cancelar) se não pretender alterar nada.



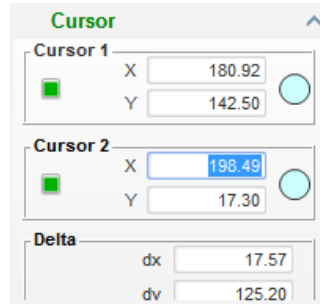
- **Introduza o valor do limiar a ultrapassar**
- **Selecione o sentido do disparo** (acima ou abaixo)
- **Para iniciar a ativação, clique em "GO"**
- **Para a cancelar, remova a seleção da curva**

D700

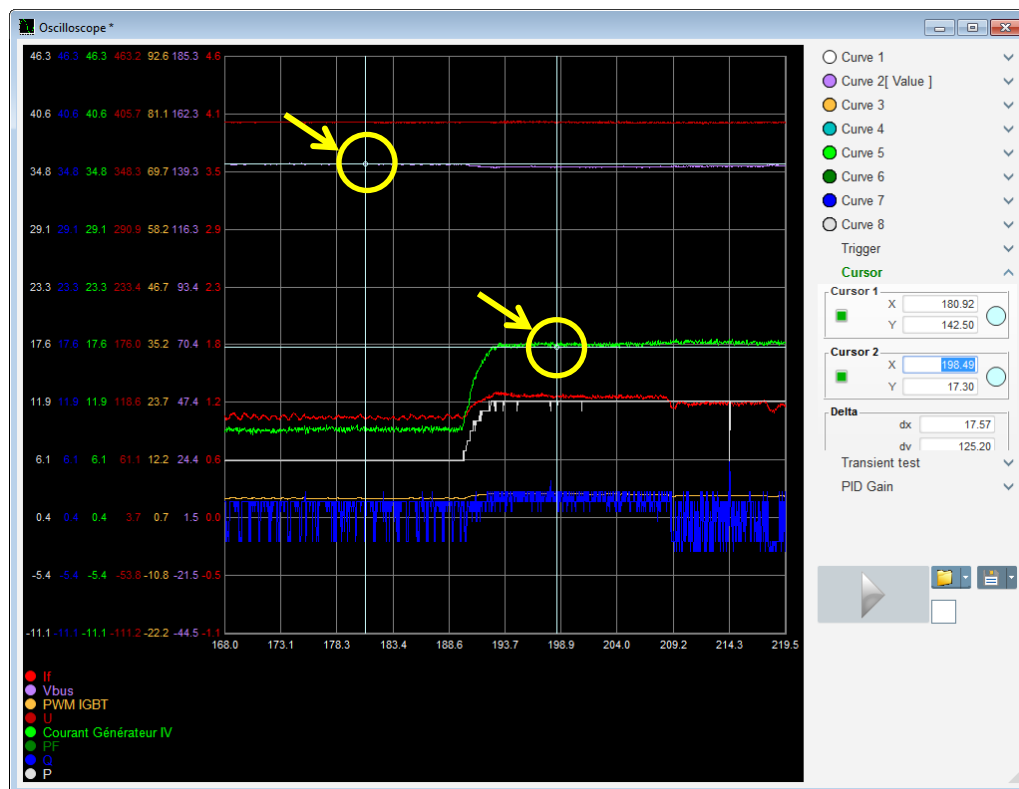
Regulador de Tensão Digital

4.3.6.3. Cursors

Estão disponíveis dois cursores para navegar nas curvas. A secção "Delta" mostra a diferença entre os dois valores de X (tempo em segundos) e Y (valor da curva).



Os dois cursores podem ser movidos de uma curva para outra clicando no ponto do cursor e arrastando-o para a curva pretendida. No exemplo abaixo, o cursor 1 está na curva inferior e o cursor 2 na curva superior.



D700

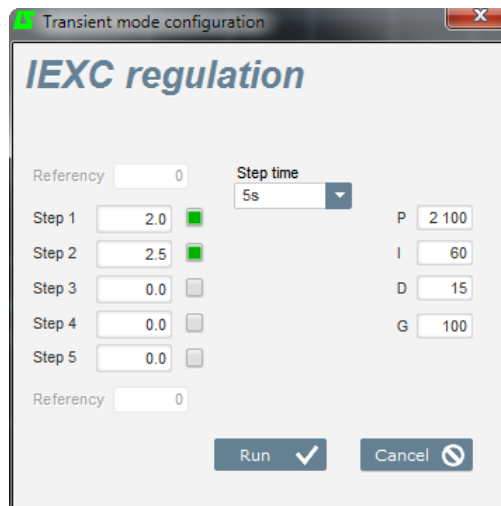
Regulador de Tensão Digital

4.3.6.4. Teste de transitório

O teste de transitório é usado para verificar a resposta do PID quando a tensão de referência for alterada. Pode ser dividido num máximo de 5 passos, cada um dos quais pode assumir um valor de referência diferente.

É possível alterar os parâmetros do PID com o envio do comando.

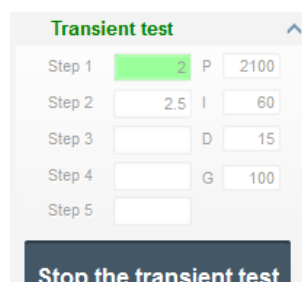
- Clique no botão "Start a transient test" (iniciar um teste de transitório). Abre-se a janela seguinte:



- Para configurar o teste de transitório:
 - Selecione entre 1 e 5 passos clicando na caixa de verificação correspondente
 - Para cada passo selecionado, defina o valor de referência
 - Defina o tempo entre cada passo
- É possível alterar os valores do PID para ajustar os ganhos.

Após a configuração dos parâmetros, clique em "OK".

O teste será então iniciado. Os passos em curso são indicados pela passagem a verde da referência.



NOTA:

- este teste pode ser interrompido em qualquer altura clicando no botão "Stop the transient test" (parar o teste de transitório). Nesse caso, o ecrã volta à referência original.
- Estes testes não podem ser efetuados se a entrada de referência de controlo estiver a ser controlada por uma entrada analógica, pois esta assume prioridade.
- Durante o teste, os limites mínimo e máximo definidos não são ultrapassados.

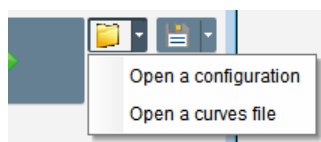
D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.6.5. Abertura de uma curva ou uma configuração do ecrã do osciloscópio

O botão "Abrir" (pasta amarela) na parte inferior direita da janela do osciloscópio pode ser usado para abrir um ficheiro de configuração do ecrã do osciloscópio (curvas, valores mínimo e máximo, etc.).

Clicando na seta à direita desta pasta, será também possível abrir um ficheiro guardado no formato ".csv". Tenha em atenção que só é possível abrir ficheiros gerados pelo software.



Quando uma curva no formato ".csv" for aberta, a configuração da curva em curso é substituída pela configuração guardada.

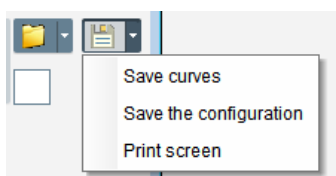
Existem duas formas de fazer zoom:

- Clique na área de exibição do osciloscópio
- Utilize a roda do rato: serão dessa forma alterados tanto o eixo X como o Y
- Prima o botão "X" no teclado e rode a roda do rato: apenas o eixo dos X será alterado, permanecendo as escalas no eixo dos Y inalteradas
- Prima o botão "Y" no teclado e rode a roda do rato: apenas o eixo dos Y será alterado, permanecendo as escalas no eixo dos X inalteradas

4.3.6.6. Gravação de uma curva ou de uma configuração do ecrã do osciloscópio

O botão "Guardar" (ícone de disco) na parte inferior direita da janela do osciloscópio pode ser usado para guardar um ficheiro de configuração do ecrã do osciloscópio (curvas, valores mínimo e máximo, etc.).

Clicando na seta à direita desta pasta, será também possível guardar as curvas do osciloscópio num ficheiro ".csv".



4.3.6.7. Alteração do fundo da área de traçado

É possível alterar a cor do fundo do osciloscópio para preto clicando no quadrado branco.



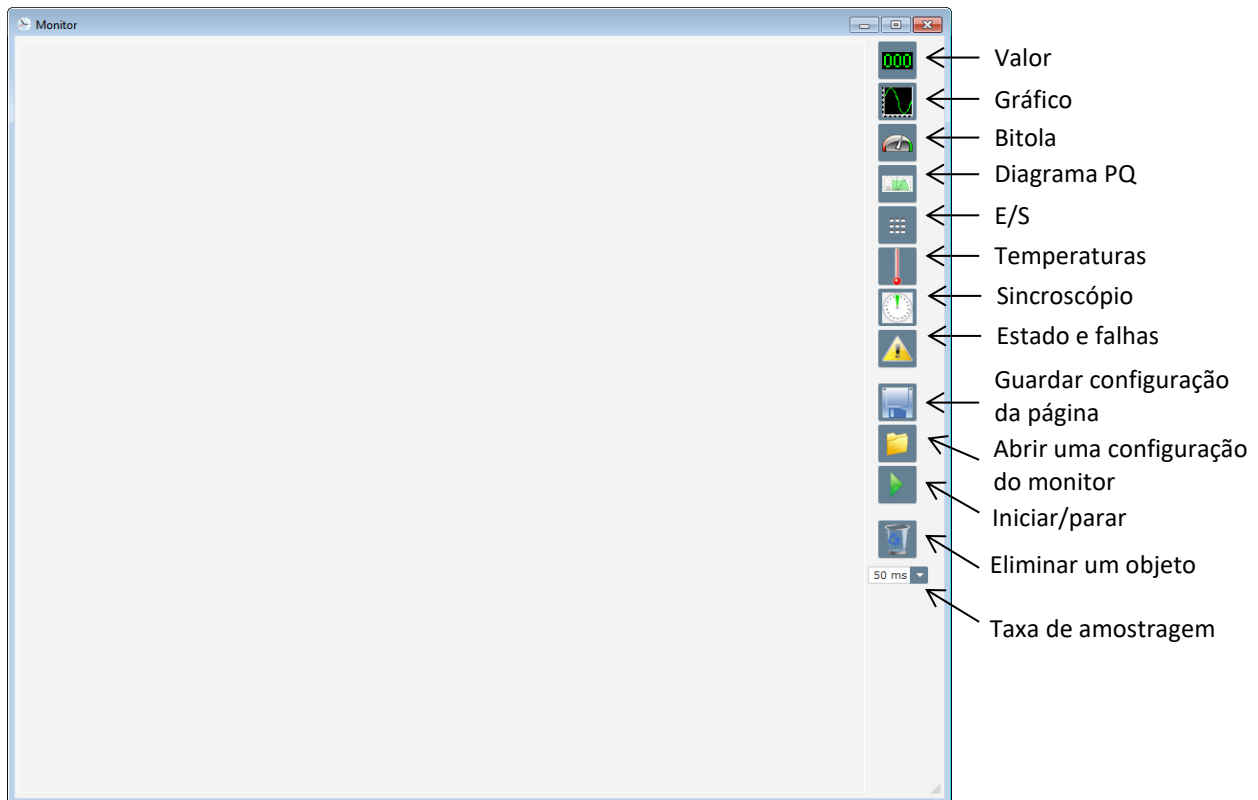
D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.7. Janela "Monitor"

Esta janela é usada para configurar a exibição dos parâmetros em diferentes formas (bitolas, gráficos, unidades de exibição), bem como determinados componentes específicos do regulador. Diagrama PQ, E/S, temperaturas.

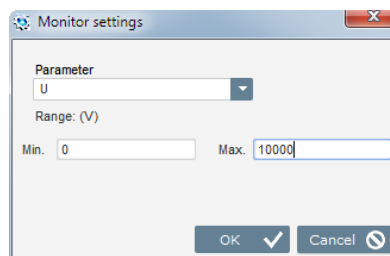
É totalmente configurável, sendo possível adicionar, mover, alterar e /ou eliminar os diferentes objetos.



4.3.7.1. Unidades de exibição

Para adicionar uma nova unidade de exibição:

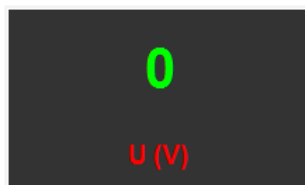
- Clique no botão "Display" (exibição) e abrir-se-á uma janela.
- Selecione o parâmetro que pretende seguir na lista pendente. Este parâmetro pode ser um valor analógico ou digital (modo de regulação, por exemplo).



- Clique em "OK" para usar o parâmetro selecionado ou "Cancel" (cancelar) se não pretender alterar nada.
- A unidade de exibição será então inserida no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).

D700

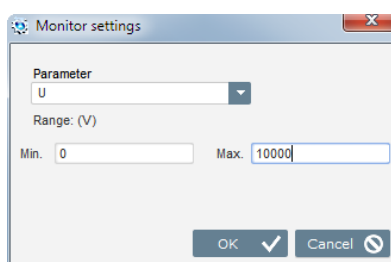
Regulador de Tensão Digital



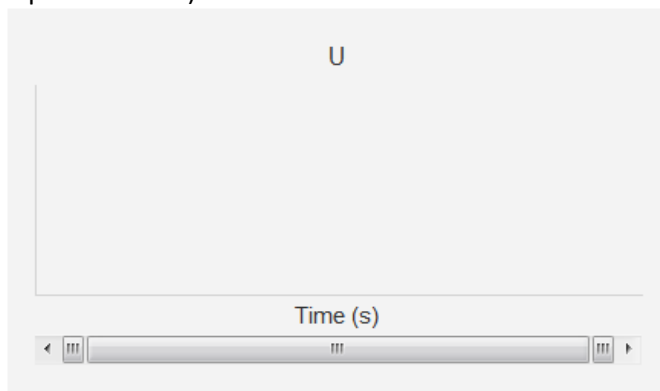
4.3.7.2. Gráfico

Para adicionar um novo gráfico:

- Clique no botão "Graph" (gráfico); abre-se uma janela.
- Selecione o parâmetro que pretende seguir na lista pendente. Este parâmetro pode ser um valor analógico ou digital (modo de regulação, por exemplo).



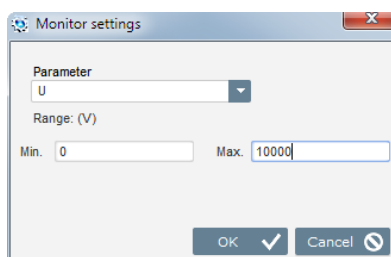
- Clique em "OK" para usar o parâmetro selecionado ou "Cancel" (cancelar) se não pretender alterar nada.
- O gráfico será então inserido no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).



4.3.7.3. Bitolas

Para adicionar uma nova bitola:

- Clique no botão "Gauge" (bitola); abre-se uma janela.
- Selecione o parâmetro que pretende seguir na lista pendente. Este parâmetro pode ser um valor analógico ou digital (modo de regulação, por exemplo).



D700

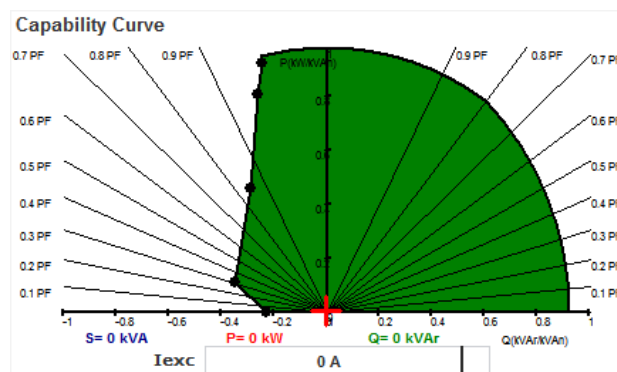
Regulador de Tensão Digital

- Clique em "OK" para usar o parâmetro selecionado ou "Cancel" (cancelar) se não pretender alterar nada.
- A bitola será então inserida no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).



4.3.7.4. Curva de capacidade

Para adicionar uma curva de capacidade, clique no botão correspondente. A curva será então inserida no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).



NOTA: é possível exibir apenas um diagrama PQ

4.3.7.5. E/S

Para adicionar o módulo de E/S, clique no botão correspondente. O módulo será então inserido no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).

Digitals inputs															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitals outputs															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Analgos inputs															
1	30.0 %	<input type="text"/>	2	30.0 %	<input type="text"/>										
3	30.0 %	<input type="text"/>	4	30.0 %	<input type="text"/>										
Analgos outputs															
1	30.0 %	<input type="text"/>	2	30.0 %	<input type="text"/>										
3	30.0 %	<input type="text"/>	4	30.0 %	<input type="text"/>										

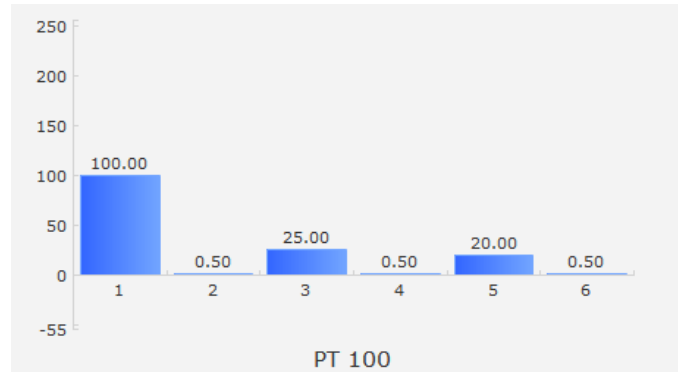
NOTA: é possível exibir apenas um módulo de E/S

D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.7.6. Temperaturas

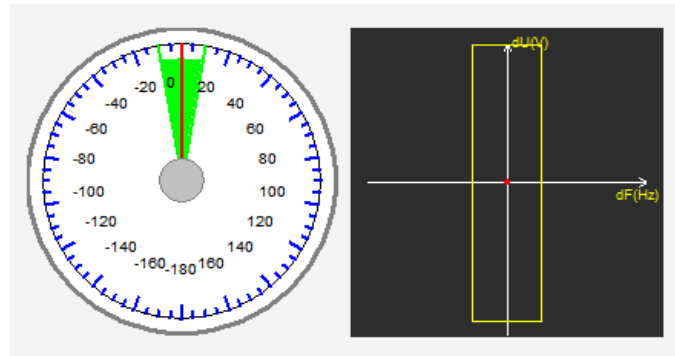
Para adicionar o módulo de temperaturas, clique no botão correspondente. O módulo será então inserido no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).



NOTA: é possível exibir apenas um módulo de temperaturas

4.3.7.7. Sincronização

Para adicionar o módulo de sincronização, clique no botão correspondente. O módulo será então inserido no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).

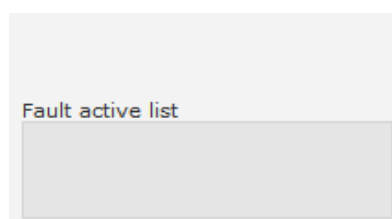


Na secção à esquerda, a bitola indica a diferença no ângulo entre as tensões da rede e a tensão do alternador. Na secção à direita, o gráfico mostra um ponto vermelho se a diferença de frequência e de tensão entre o alternador e a tensão da rede estiver dentro da gama configurada.

NOTA: só é possível exibir um módulo de sincronização

4.3.7.8. Estado e falhas do regulador

Para adicionar o módulo de estado e falhas do regulador, clique no botão correspondente. O módulo será inserido no monitor no primeiro espaço livre (da esquerda para a direita e depois da parte superior para a parte inferior).



D700

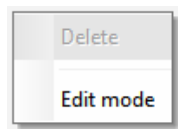
Regulador de Tensão Digital

Este módulo contém a informação operacional do D700, o modo de regulação em curso e a lista de falhas ativas.

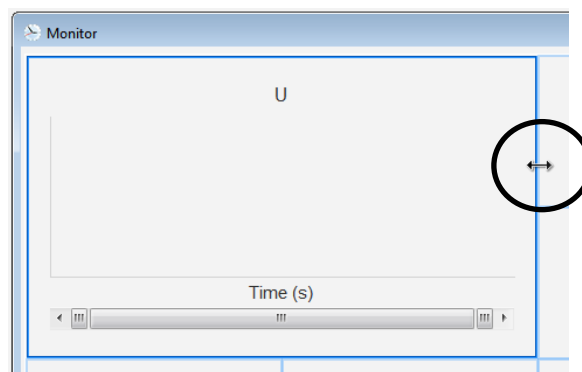
4.3.7.9. Alterar o tamanho de um objeto

É possível alterar o tamanho dos gráficos, das bitolas e do diagrama PQ.

- Mude para o modo de edição clicando com o botão direito do rato na área do monitor
- Clique em "Edit mode" (modo de edição)



- Posicione o cursor no meio de um dos lados ou num canto do diagrama: o cursor transforma-se numa seta dupla



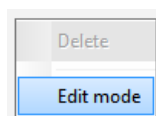
- Clique continuamente até obter o tamanho pretendido.

Saia do "Edit mode" (modo de edição) premindo a tecla "Esc" ou clicando com o botão direito do rato na área do monitor e anulando a seleção do "Edit mode".

4.3.7.10. Eliminar um objeto

Para eliminar um objeto (unidade de exibição, gráfico, bitola, etc.):

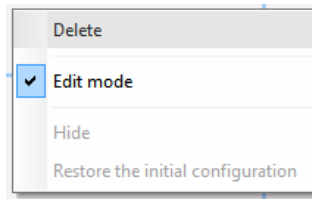
- Mude para o modo de edição clicando com o botão direito do rato na área do monitor
- Clique em "Edit mode" (modo de edição)



- É então exibida uma grelha que indica a posição dos vários objetos
- Clique com o botão direito do rato na unidade de exibição que pretende eliminar
- Clique em "Delete" (eliminar)

D700

Regulador de Tensão Digital



Saia do "Edit mode" (modo de edição) premindo a tecla "Esc" ou clicando com o botão direito do rato na área do monitor e anulando a seleção do "Edit mode".

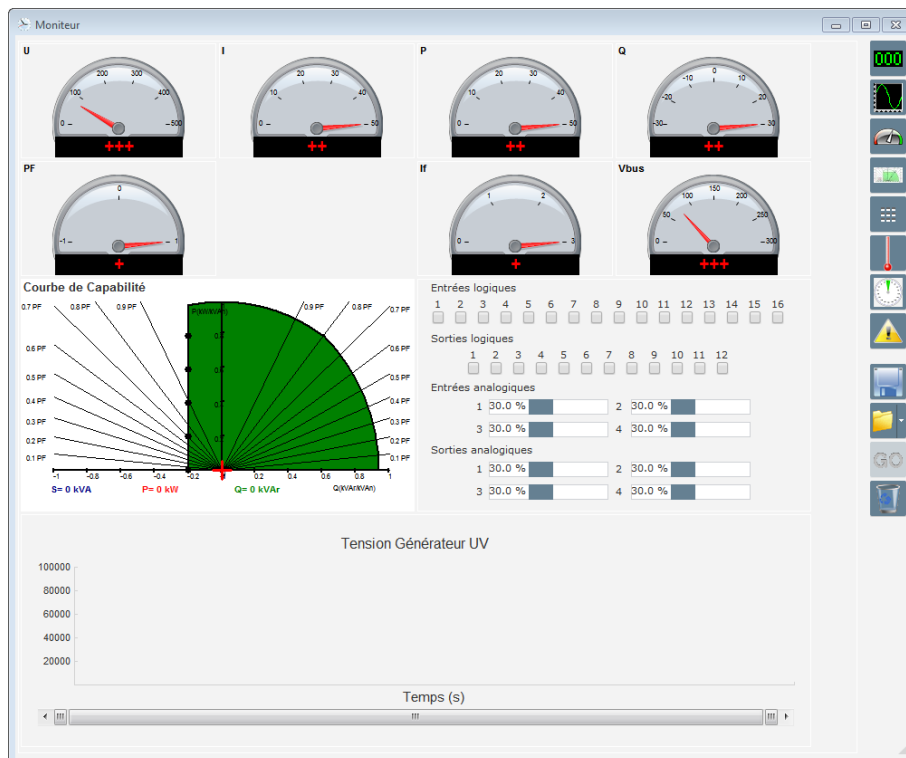
4.3.7.11. Guardar uma configuração do monitor

É possível guardar uma configuração do monitor para permitir a sua utilização posterior. Clique no botão "Save" (guardar); abre-se uma janela. Introduza o nome da configuração do monitor pretendida e selecione "Save" (guardar).



4.3.7.12. Abrir uma configuração do monitor

Clique no botão "Open" (abrir) para recuperar uma configuração do monitor; abre-se uma janela. Selecione a configuração pretendida e clique em "Open" (abrir).



D700

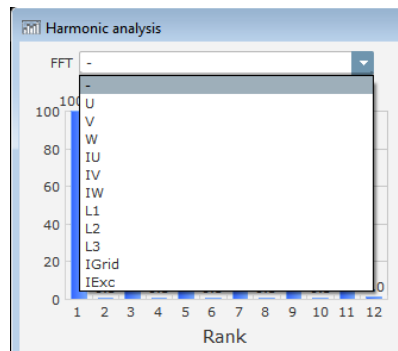
Regulador de Tensão Digital

4.3.8. Janela "Análise de harmônicos"

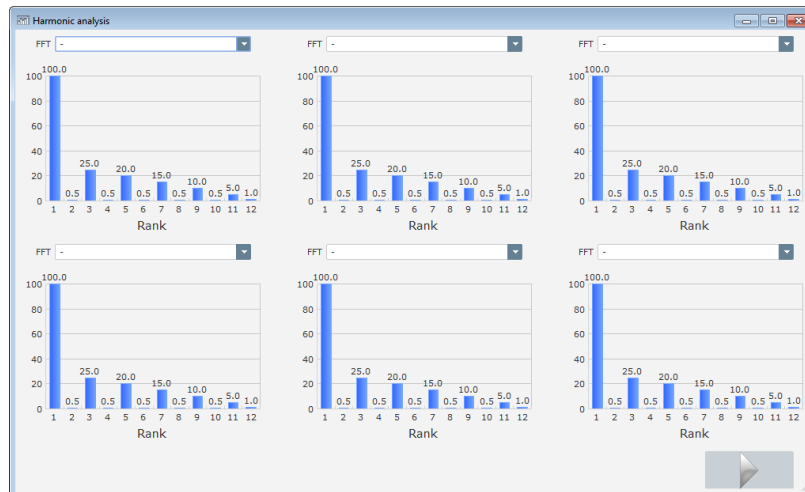
Esta janela é utilizada para mostrar os níveis dos harmônicos do número 1 ao número 12 encontrados nas medições de tensão e corrente. É possível realizar 6 análises de harmônicos em simultâneo.

Selecione na lista pendente o tipo de sinal que pretende monitorizar.

- U, V, W: tensões do alternador
- IU, IV, IW: correntes do alternador
- L1, L2, L3: tensões da rede
- I Grid: corrente da rede
- IExc : corrente de excitação



Após a seleção de todos os parâmetros, clique no botão "GO" (iniciar) para iniciar a leitura.

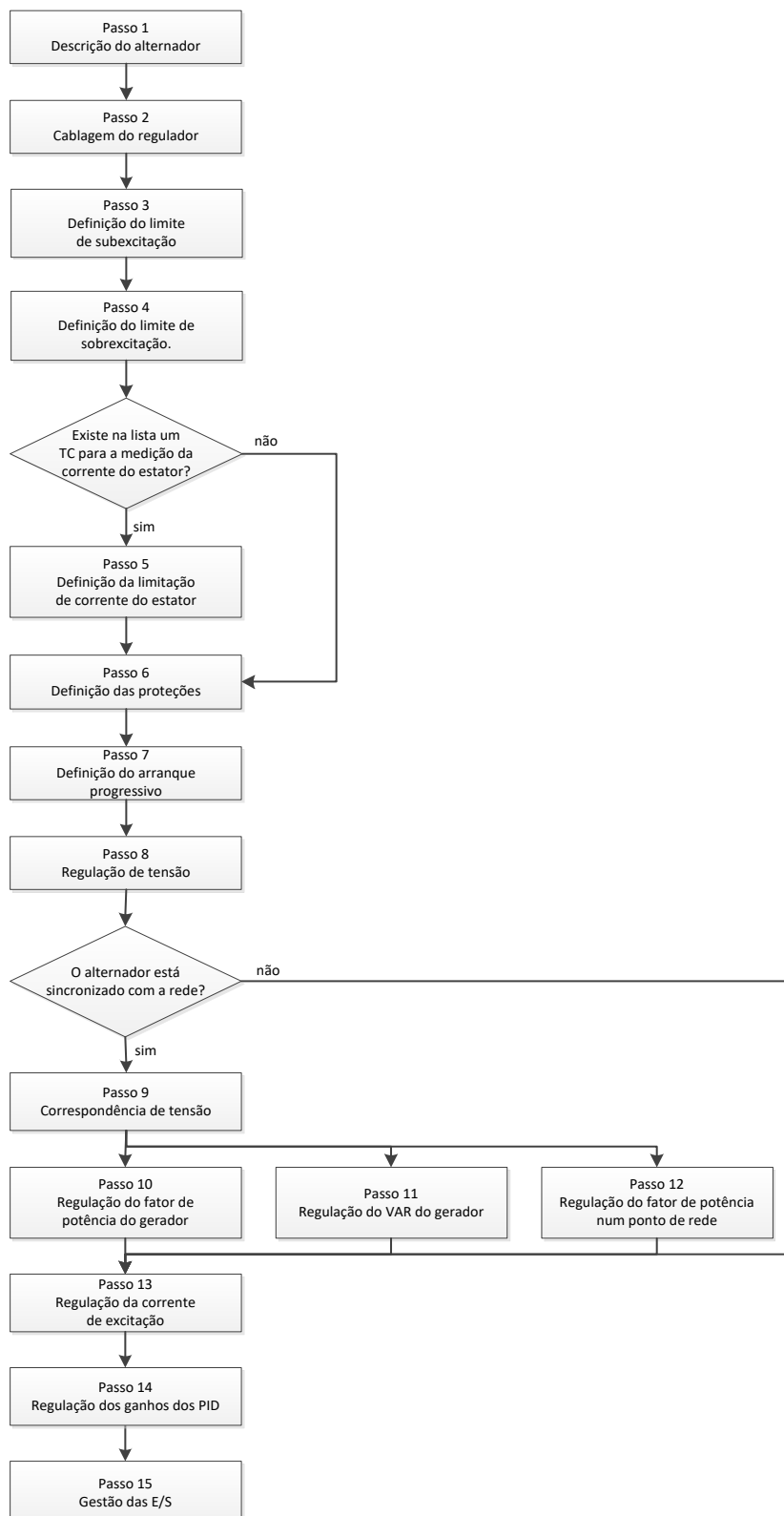
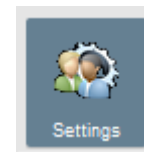


D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.9. Criação de uma nova configuração

Clique no botão "Configuration" (configuração) para abrir a janela de parâmetros. O diagrama abaixo mostra a sequência de passos de configuração:



D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.9.1. Passo 1: descrição do alternador

- Descrição de todas as características do alternador: tensão (em volt), potência aparente (em kVA), frequência (em Hz) e fator de potência.
- Campos: a corrente nominal, a potência reativa e a potência ativa são calculadas automaticamente.
- Rácio de polos para a falha do díodo (número de polos do excitador divididos pelo número de polos do gerador)

Generator data	
Rated voltage (V)	6 300.00
Rated frequency (Hz)	50.00
Rated power factor	0.80
Rated apperant power (kVA)	8 463.00
Rated nominal power (kW)	6 770.40
Rated reactive power (kVar)	5 077.80
Rated current (A)	775.57
Pole ratio between exciter and generator	2.6

- Descrição de todas as características de excitação de campo: resistência do indutor do excitador (em ohm), corrente de excitação de paragem (em ampere) e corrente de excitação nominal.

Excitation data	
Field inductor resistance (Ohms)	10.00
Shutdown Field current (A)	0.50
Rated field current (A)	4.24

- Clique no botão "Next" (seguinte).

4.3.9.2. Passo 2: cablagem do regulador

A cablagem deve ser representativa das ligações entre o regulador e o alternador (consulte a secção 2.3. "Ligações"). À medida que a configuração vai sendo criada, o diagrama de cablagem à direita da janela muda: representação de TT e/ou TC, número de condutores, etc.

NOTA: por defeito, são mostradas a medição da tensão do alternador e a medição da tensão do código da rede.

D700

Regulador de Tensão Digital

- **TTs de medição de tensão do alternador:**

- Se estiverem presentes, selecione a caixa. É agora possível ajustar os vários parâmetros.
- Indique as tensões dos enrolamentos primário e secundário (em volt).
- Indique o tipo de medição: fase-neutro, fase-fase, 3 fases ou 3 fases e neutro.

TP alternateur Type mesure tension alternateur: 2: 3 Ph

U Primaire (V): 400.00 U Secondaire (V): 110.00

- **TCs de medição de corrente do alternador:**

- Se estiverem presentes, selecione a caixa. É agora possível ajustar os vários parâmetros.
- Indique a corrente dos enrolamentos primário e secundário (em ampere).
- Indique o número de TCs presentes: 1 ou 3.

TI alternateur Type mesure courant alternateur: 0: 1 TI

Primaire (A): 50.00 Secondaire (A): 1.0 Déphasage (°): 0.0

NOTA:

- o valor do desfasamento deve ser regulado durante os testes e a colocação em serviço. É usado para compensar a diferença de fase causada pelos TCs e TTs.
- Se estiver presente um TC de isolamento, o valor secundário do parâmetro deve corresponder ao secundário do TC de isolamento.

- **TTs de medição da tensão do código da rede:**

- Se estiverem presentes, selecione a caixa. É agora possível ajustar os vários parâmetros.
- Indique as tensões dos enrolamentos primário e secundário (em volt).
- Indique o tipo de medição: fase-neutro, fase-fase, 3 fases ou 3 fases e neutro.

TP Réseau Type mesure tension réseau: 1: Ph-Ph

U Primaire (V): 400.00 U Secondaire (V): 110.00

- **TC de medição da corrente de código de rede:**

- Se estiver presente, selecione a caixa. É agora possível ajustar os vários parâmetros.
- Indique a corrente dos enrolamentos primário e secundário (em ampere).

TI réseau

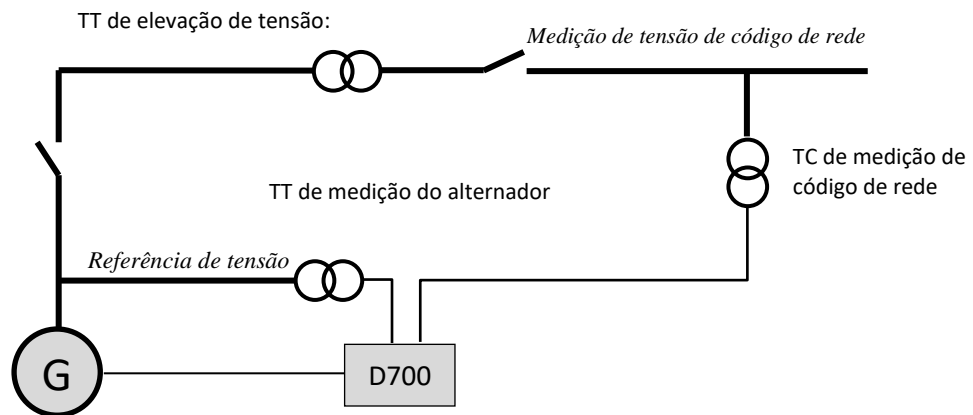
Primaire (A): 1.00 Secondaire (A): 1.0 Déphasage (°): 0.0

D700

Regulador de Tensão Digital

- **TT de elevação de tensão:**

- Este TT corresponde a um transformador de potência que pode ser encontrado entre o alternador e a rede. O seu objetivo é facilitar o cálculo da tensão quando se estabelece a correspondência com a tensão da rede, especialmente se os rácios entre o primário e o secundário nos vários TTs de medição não forem idênticos.
- O "primário" corresponde à máquina (do lado da produção) e o secundário ao lado da rede.



- Assim, quando se efetuam correspondências com a tensão da rede, a referência de tensão dada ao regulador é calculada através da seguinte fórmula:

$$\text{Voltage reference} = \text{Medição de tensão de código de rede} \times \frac{\text{Primário do TT de elevação de tensão}}{\text{Secundário do TT de elevação de tensão}}$$

- Se estiver presente, selecione a caixa. É agora possível ajustar os vários parâmetros.
- Indique as tensões dos enrolamentos primário e secundário (em volt)

TP éleveur

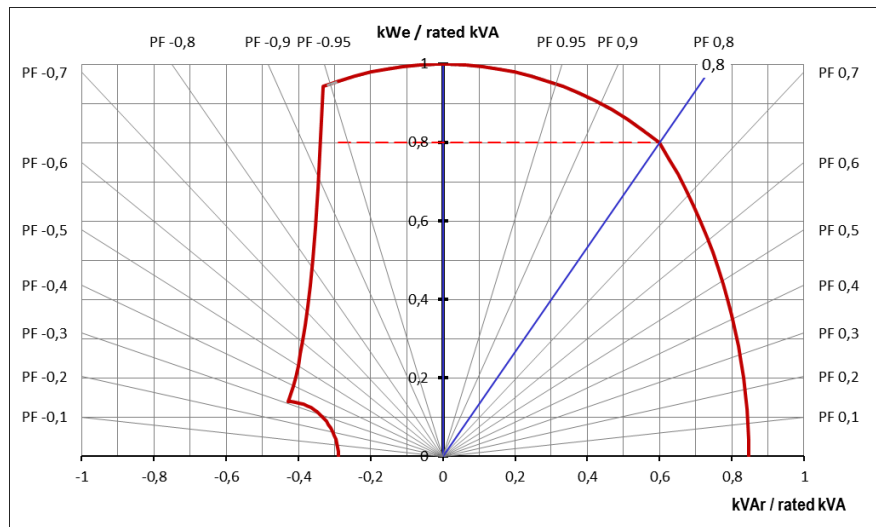
U Primaire (kV): U Secondaire (kV):

4.3.9.3. Passo 3: Definição do limite de subexcitação

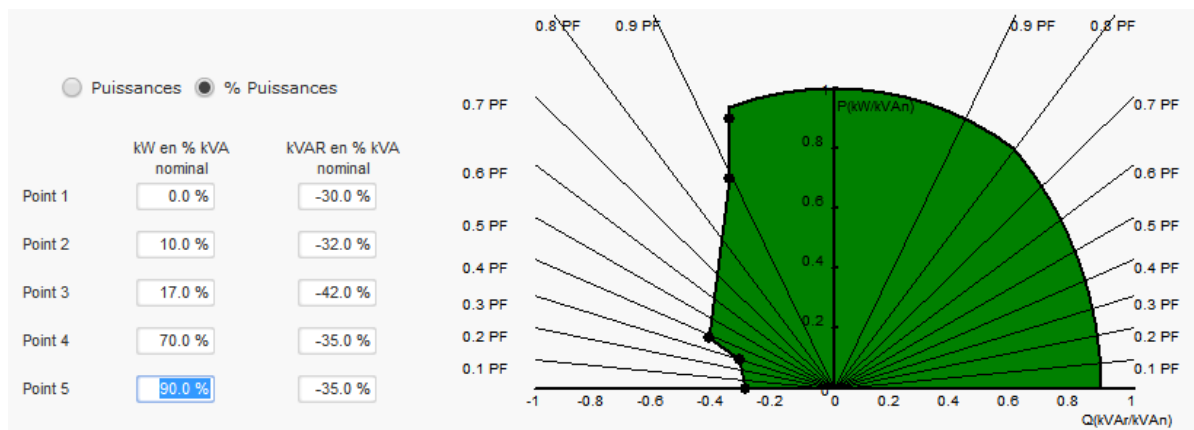
- Este limite corresponde ao limite de absorção definido na curva de capacidade. Está dividida utilizando 5 pontos que definem as áreas. Recomendamos a utilização de valores kVAr ligeiramente superiores ao ponto da curva para que o alternador funcione em total segurança. Estes pontos podem ser definidos como um valor real (kVAr e kW) ou em percentagem de kVA. Exemplo de uma curva de capacidade:

D700

Regulador de Tensão Digital



Com uma escolha cuidadosa dos pontos, a representação do software produz um diagrama semelhante:



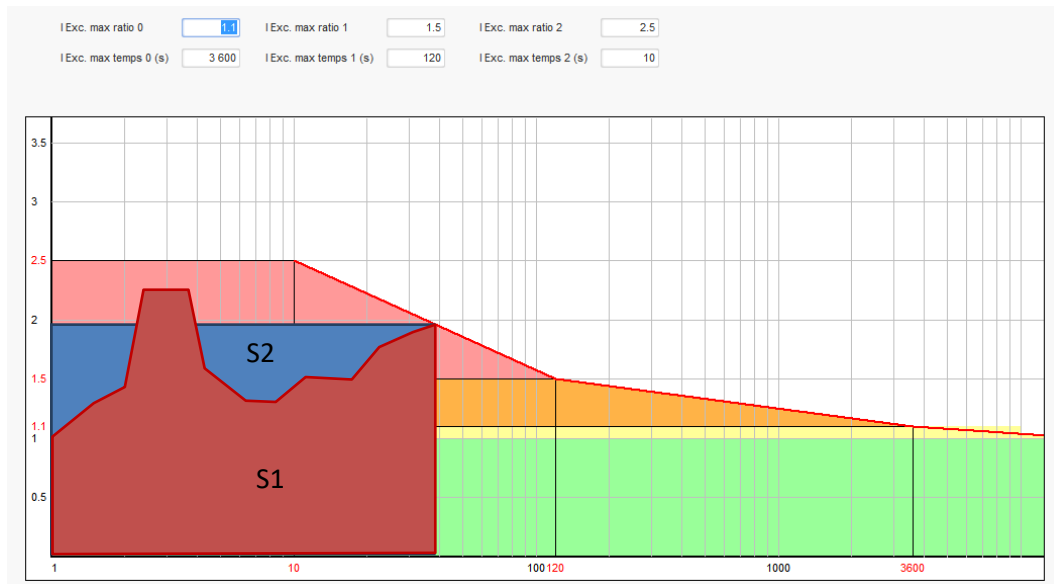
- Este limite fica ativo logo que o ponto operacional o atinja. A corrente de excitação será então controlada para que o alternador permaneça no domínio definido pela curva de capacidade.

4.3.9.4. Passo 4: definição do limite de sobreexcitação

- Este limite está dividido em 3 partes diferentes, utilizando 3 pontos que definem áreas. Estes pontos são determinados de acordo com a capacidade da máquina. Os valores de ajuste comuns são:
 - 2 vezes a corrente de excitação nominal durante 10 segundos para o curto-circuito no estator;
 - 1,5 vezes a corrente de excitação nominal durante 120 segundos
 - 1,1 vezes a corrente de excitação nominal durante 3600 segundos
- Assim que a corrente de excitação ultrapassar o valor da corrente nominal, é ativado um contador. É então comparada a área S1 "medição da corrente de excitação x tempo" (mostrada a vermelho abaixo) com a área "corrente de excitação máxima x tempo" (mostrada a azul abaixo). Se S1 for igual a S2, a limitação ficará ativa e o D700 limita a corrente de excitação a 99% da corrente nominal (o que, neste caso, faz como que a referência do modo de regulação em curso não seja seguida).

D700

Regulador de Tensão Digital



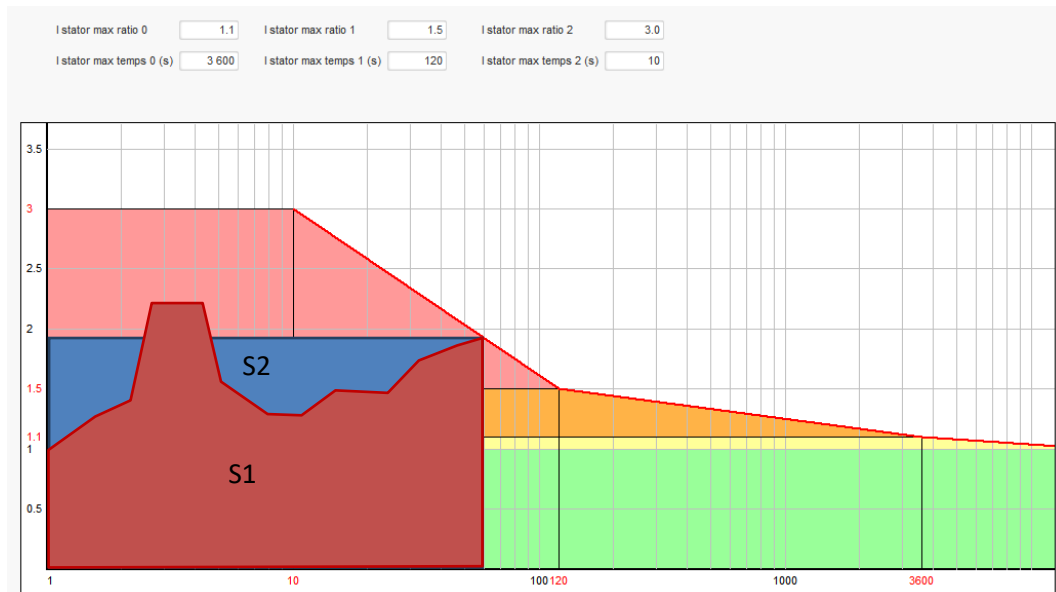
- Se o limite estiver ativo, só será possível, para proteger a máquina, dispor de uma corrente superior a 99% da corrente nominal após terem decorrido 24 horas.

4.3.9.5. Passo 5: definição do limite de corrente do estator

- Em princípio, este limite é idêntico ao limite máximo da corrente de excitação.
- Só pode ser ativado no modo de regulação de tensão.
- Está dividida em 3 partes diferentes, utilizando 3 pontos que definem as áreas. Estes pontos são determinados de acordo com a capacidade da máquina. Os valores de ajuste comuns são:
 - 3 vezes a corrente nominal do estator durante 10 segundos para o curto-circuito no estator
 - 1,5 vezes a corrente nominal do estator durante 120 segundos
 - 1,1 vezes a corrente nominal do estator durante 3600 segundos
- Assim que a corrente do estator ultrapassar o valor da corrente nominal, é ativado um contador. É então comparada a área S1 " medição da corrente do estator x tempo" (mostrada a vermelho abaixo) com a área "corrente do estator máxima x tempo" (mostrada a azul abaixo). Se S1 for igual a S2, a limitação ficará ativa e o D700 limita a corrente do estator a 99% da corrente nominal (o que, neste caso, faz como que a referência de tensão não seja seguida).

D700

Regulador de Tensão Digital



4.3.9.6. Passo 6: definição dos dispositivos de proteção

Existem três tipos de dispositivos de proteção:

- Falhas do gerador
- Falhas do regulador
- Limiares de alarme e disparo para cada sensor de temperatura

As proteções possuem todas a mesma arquitetura

- Uma ativação da proteção
- Um limiar
- Um tempo de espera
- Uma ação a realizar (ou não) quando o tempo de espera se esgotar. Esta ação é escolhida numa lista:
 - Nenhuma ação: a regulação continua
 - Paragem da regulação: a excitação será então interrompida
 - Regulação em modo de corrente de excitação no valor de paragem
 - Regulação em modo de corrente de excitação no valor da corrente de excitação antes da falha: sem descontinuidades na regulação.

Cada proteção possui uma opção de reinicialização automática:

- Com esta opção selecionada, se a falha desaparecer, a regulação retornará ao modo automático (modo de tensão ou PF, etc.)
- Se esta opção não estiver selecionada, a ação escolhida será mantida

Indica-se abaixo um exemplo para o caso de sobretensão

Over voltage fault detected

Activation

Overvoltage % setpoint: 115.00

Overvoltage delay: 1.00

Auto-Reset

Action after fault: 0: No action

D700

Regulador de Tensão Digital

Quando esta falha for ativada, o fundo torna-se verde claro

Over voltage fault detected

Activation Overvoltage % setpoint: Auto-Reset

Overvoltage delay: Action after fault:

- **Subtensão e sobretensão:** Estas proteções podem ser ativadas marcando as caixas de verificação "Activation" (ativação) e definindo um limiar (em percentagem da tensão nominal) e um tempo de espera antes da ativação da proteção. No caso abaixo:
 - A falha de subtensão será ativada se a tensão do gerador for inferior a 85% da tensão nominal durante pelo menos 1 segundo. Esta falha só ficará ativa se a regulação estiver ativada e se a rampa de arranque progressivo tiver sido concluída.
 - A falha de sobretensão será ativada se a tensão do gerador for superior a 115% da tensão nominal durante pelo menos 1 segundo.

Under voltage fault detected

Activation Undervoltage % setpoint: Auto-Reset

Undervoltage delay: Action after fault:

Over voltage fault detected

Activation Overvoltage % setpoint: Auto-Reset

Overvoltage delay: Action after fault:

- **Subfrequência e sobrefrequência:** Estas proteções podem ser ativadas marcando as caixas de verificação "Activation" (ativação) e definindo um valor de frequência e um tempo de espera antes da ativação da proteção. No caso abaixo:
 - A falha de subfrequência será ativada se a frequência do gerador for inferior a 45 Hz durante pelo menos 5 segundos. Esta falha só será ativada se o regulador estiver ativado.
 - A falha de sobrefrequência será ativada se a frequência do gerador for superior a 55 Hz durante pelo menos 5 segundos.

Under frequency fault detected

Activation Underfrequency setpoint: Auto-Reset

Underfrequency delay: Action after fault:

Over frequency fault detected

Activation Overfrequency setpoint: Auto-Reset

Overfrequency delay: Action after fault:

- **Falha de díodo:** Estas proteções podem ser ativadas marcando as caixas de verificação "Activation" (ativação) e definindo uma percentagem de harmónicos da corrente de excitação e um tempo de espera antes da ativação da proteção.
 - Se o rácio de polos (número de polos do excitador dividido pelo número de polos do gerador) for conhecido, a percentagem de harmónicos supervisionada pelo regulador será a soma dos dois harmónicos mais próximos do rácio. Por exemplo, para um excitador com 16 polos e um gerador com 6 polos, o rácio de polos é 2,66, pelo que são somadas as percentagens dos harmónicos 2 e 3.
 - Se o rácio de polos for desconhecido, a percentagem de harmónicos supervisionada pelo regulador será a soma de todos os harmónicos.

D700

Regulador de Tensão Digital

No caso abaixo:

- A falha de díodo aberto será ativada se a percentagem dos harmónicos da corrente de excitação for superior a 5% durante pelo menos 1 segundo. Esta falha só será ativada se o regulador estiver ativado.
- A falha de díodo em curto-circuito será ativada se a percentagem dos harmónicos da corrente de excitação for superior a 10% durante pelo menos 5 segundos.

Open diode fault detected

Activation

Open diode percentage of field current: Auto-Reset

Open diode delay: Action after fault:

Shorted diode fault detected

Activation

Shorted diode percentage of field current: Auto-Reset

Shorted diode delay: Action after fault:

- **Falha no arranque do motor:** Para conhecer o princípio, consulte o capítulo "4.3.9.8. Passo 8: regulação de tensão". Esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um tempo de espera. No caso abaixo, a falha será ativada se a tensão do gerador for inferior ao ponto de regulação de tensão quando o tempo de espera de 30 segundos chegar ao seu termo.

Motor start fault detected

Activation

Motor start delay: Auto-Reset

Action after fault:

- **Inversão da potência ativa:** este dispositivo de proteção pode ser ativado marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um limiar de potência ativa (em percentagem da potência ativa nominal), bem como um tempo de espera antes da ativação do dispositivo de proteção.

NOTA: neste caso, a potência é negativa, ou seja, o alternador estará então em modo "motor".

Reverse active power fault detected

Activation

Reverse active power % setpoint (-): Auto-Reset

Reverse active power delay: Action after fault:

- **Inversão da potência reativa:** este dispositivo de proteção pode ser ativado marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um limiar de potência reativa (em percentagem da potência reativa nominal), bem como um tempo de espera antes da ativação do dispositivo de proteção.

NOTA: neste caso, a potência reativa é negativa.

Reverse reactive power fault detected

Activation

Reverse reactive power % setpoint (-): Auto-Reset

Reverse reactive power delay: Action after fault:

D700

Regulador de Tensão Digital

- **Perda de detecção:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um limiar de tensão em percentagem do ponto de regulação de tensão do gerador, bem como um tempo de espera antes da ativação do dispositivo de proteção. No caso abaixo, o disparo será ativado se a tensão do gerador for inferior a 20% do ponto de regulação de tensão após 1 segundo.

Loss of sensing fault detected

Activation

Lost of sensing % Auto-Reset

Lost of sensing delay Action after fault

- **Desequilíbrio de tensão:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" e definindo uma percentagem de desequilíbrio de tensão, bem como um tempo de espera antes da ativação do dispositivo de proteção. O cálculo do desequilíbrio de tensão é efetuado de acordo com a norma NEMA:

$$\text{Percentagem de desequilíbrio} = \frac{\text{Tensão máxima do gerador}}{\text{Média da tensão do gerador}} \times 100$$

No caso abaixo, a falha será ativada se a percentagem do desequilíbrio for pelo menos 20% após 1 segundo

Unbalanced voltage fault detected

Activation

Unbalanced voltage % Auto-Reset

Unbalanced voltage delay Action after fault

- **Curto-circuito:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um limiar de corrente do estator em percentagem da corrente nominal do gerador, bem como um tempo de espera antes da ativação do dispositivo de proteção. No caso abaixo, o disparo será ativado se a medição de corrente do gerador for superior a 200% da corrente nominal do estator após 10 segundos.

Short circuit fault detected

Activation

Short circuit nominal stator current % Auto-Reset

Short circuit delay Action after fault

- **Desequilíbrio de corrente:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo uma percentagem de desequilíbrio de corrente, bem como um tempo de espera antes da ativação do dispositivo de proteção. O cálculo do desequilíbrio de corrente é efetuado com a mesma fórmula usada para o desequilíbrio de tensão.

$$\text{Percentagem de desequilíbrio} = \frac{\text{Corrente máxima do gerador}}{\text{Média da corrente do gerador}} \times 100$$

No caso abaixo, a falha será ativada se a percentagem do desequilíbrio for pelo menos 20% após 1 segundo

Unbalanced current fault detected

Activation

Unbalanced current % Auto-Reset

Unbalanced current delay Action after fault

D700

Regulador de Tensão Digital

- **Falha da fonte de alimentação:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação). Resulta de um controlo das fontes internas do D700. No caso abaixo, o disparo é ativado se uma das fontes internas estiver em falta

Power supply fault detected

Activation Auto-Reset

Action after fault 0: No action

- **Falha do IGBT:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação). O disparo é ativado se for detetada uma falha de coordenação entre o comando e a ação dos transístores de potência. Se estiver configurado o disparo se não for definida qualquer ação, o regulador continuará a controlar o ponto de regulação, mas com uma degradação na precisão. Será necessário trocar rapidamente o D700.

IGBT fault detected

Activation Auto-Reset

Action after fault 0: No action

- Clique no botão "Next" (seguinte).
- **Detetada sobrecarga no wattímetro de ponte:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo uma percentagem de desequilíbrio de corrente, bem como um tempo de espera antes da ativação do dispositivo de proteção. No caso abaixo, o disparo será ativado se a corrente de excitação for superior a 20 A após 30 segundos.

Power bridge overload fault detected ()

Activation Auto-Reset

Excitation current for power bridge overload fault (A) 20.0

Power bridge overload fault delay (s) 30.0

Action after fault 0: No action

- **Detetada falha no wattímetro de ponte externo:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um tempo de espera. No caso abaixo, a falha será ativada decorrido 1 segundo.

External power bridge fault detected ()

Activation Auto-Reset

External power bridge fault delay (s) 1.0

Action after fault 0: No action

- **Detetada falha de temperatura excessiva no wattímetro de ponte:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um tempo de espera. No caso abaixo, a falha será ativada decorridos 30 segundos.

Power bridge overtemp fault detected ()

Activation Auto-Reset

Power bridge overtemp fault delay (s) 30.0

Action after fault 0: No action

D700

Regulador de Tensão Digital

- **Detetada falha de comunicação no wattímetro de ponte externo:** esta proteção pode ser ativada marcando a caixa de verificação "Activation" (ativação) e definindo um tempo de espera. Esta falha só é usada se for usado um wattímetro de ponte MENTOR® externo. No caso abaixo, a falha será ativada decorrido 1 segundo.

External power bridge communication fault detected ()

External power bridge communication fault delay (s) Auto-Reset

Activation

Action after fault

- Clique no botão "Next" (seguinte).
- **Proteção de temperatura:** estas proteções podem ser ativadas marcando a caixa de verificação "Activation" e definindo os limiares de temperatura para o disparo e para o alarme. A cópia de ecrã abaixo mostra apenas o RTD 1 (idêntico para os RTD 2 a 6).

RTD 1 shutdown

Activation

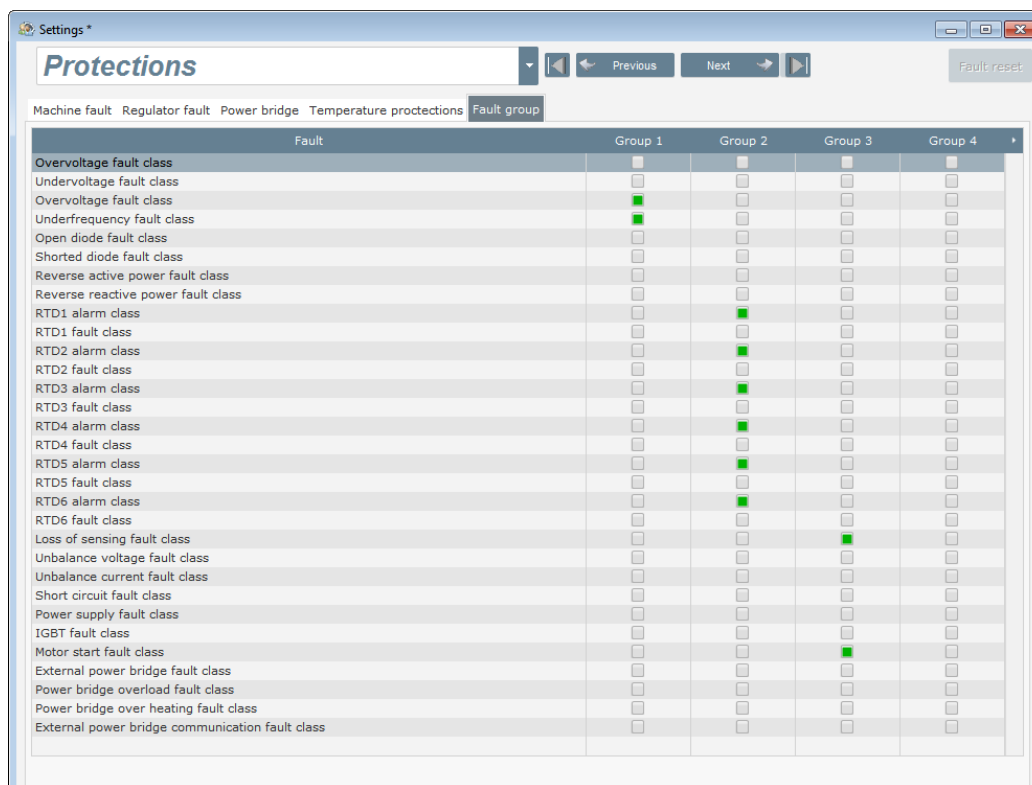
RTD 1 alarm temperature Auto-Reset

RTD 1 shutdown temperature Action after fault

D700

Regulador de Tensão Digital

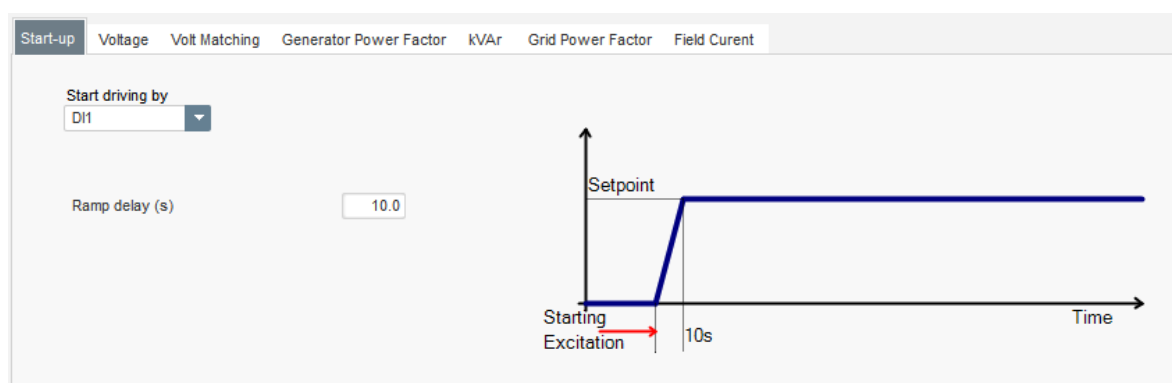
Na última página das proteções, é possível definir grupos de falhas: as proteções podem ser todas agrupadas para ativar um ou mais sinais (saída digital, por exemplo) para obter uma síntese das várias falhas. Se uma destas falhas for ativada, será ativada a totalidade do grupo. Esta informação pode constituir um destino para uma saída ou ser usada em funções lógicas. No exemplo abaixo, o grupo 1 corresponde a falhas de díodos, o grupo 2 a falhas de temperatura e o grupo 3 a falhas internas.



- Clique no botão "Next" (seguinte).

4.3.9.7. Passo 7: configuração da rampa

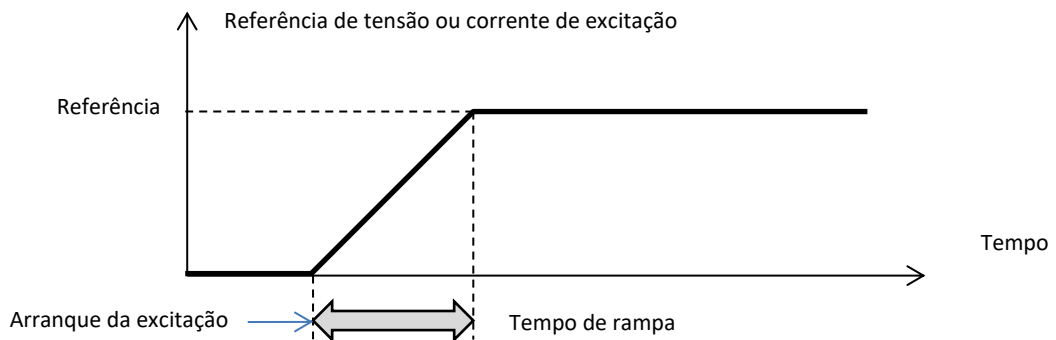
- O tempo de rampa corresponde ao tempo necessário atingir a tensão de referência da máquina (ou referência de corrente de excitação). Se o arranque tiver de ser instantâneo, introduza "0" no tempo de rampa.



D700

Regulador de Tensão Digital

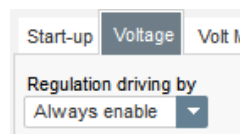
- Selecione o modo de arranque da excitação na lista pendente. Esta pode:
 - Ser controlada por uma entrada digital (DI1 a DI16)
 - Estar sempre ativada selecionando "Always active" (sempre ativa). Neste caso, a excitação está sempre energizada logo que a alimentação do produto seja ligada (por exemplo, uma aplicação de arranque autónomo)
 - Não ser controlada diretamente, mas sim em resultado de uma porta lógica, por exemplo



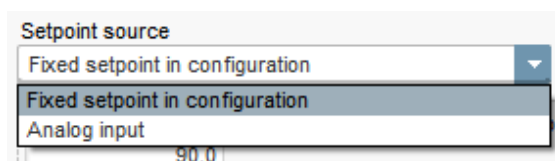
- Clique no botão "Next" (seguinte).

4.3.9.8. Passo 8: regulação de tensão

- Esta regulação tem de estar sempre ativa; por conseguinte, selecione "Always active" (sempre ativa) na lista pendente.



- O **ponto de referência inicial** é determinado na lista pendente: através de um valor fixo na configuração, uma entrada analógica com uma gama a determinar. Se for um valor fixo, pode ser alterado pelo fieldbus.

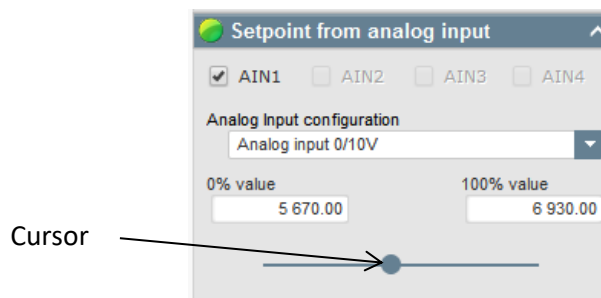


- Se a opção "**Analog input**" (entrada analógica) for selecionada, a parte "Reference via analog input" (referência através de entrada analógica) será ativada mais abaixo. Selecione a caixa de entrada analógica pretendida, determine o seu modo (+/-10 V, 0/10 V, 4 -20 mA, potenciômetro) e os valores da tensão a 0% e a 100%.¹⁵

¹⁵ Os terminais de tensão podem ser trocados: a tensão mínima para 100% da entrada analógica e a tensão máxima para 0% da entrada analógica.

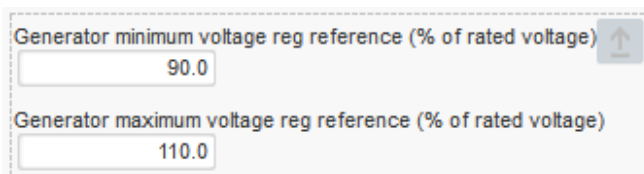
D700

Regulador de Tensão Digital

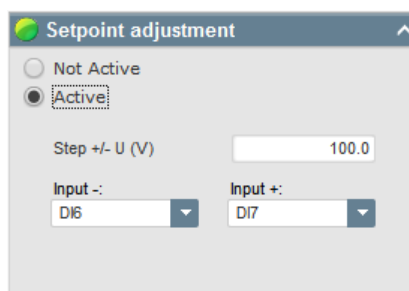


NOTA: movendo o cursor, é possível ver os valores obtidos nas curvas de tensão e subfrequência mostradas à direita.

- **Os limites desta referência** devem ser fixos, dependendo da capacidade da máquina (no exemplo abaixo, a referência de tensão mínima é 90% de 400 V (ou seja, 360 V) e a referência de tensão máxima é 110% de 400 V (ou seja, 440 V).

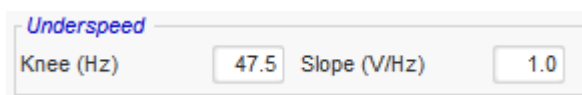


- **Com uma referência fixa, esta pode ser ajustada** por duas entradas de subida e descida, correspondendo um impulso a uma subida ou descida de um "passo". Ambas as entradas e o valor do passo terão de ser fixos; este ajuste pode ser acedido regulando o seletor em "Active" (ativo).



NOTA: as entradas "mais rápida" e "mais lenta" são as mesmas para todos os modos de regulação, mas apenas afetam os modos de regulação nos quais foram ativadas.

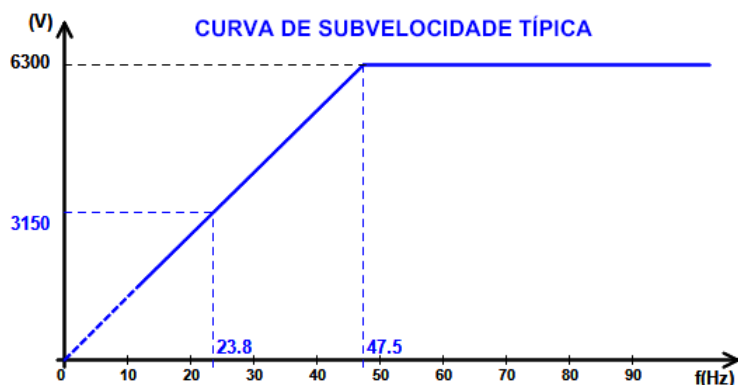
- **Subfrequência:** estes dois campos permitem regular a queda de tensão em função da velocidade do alternador.
- **Valor do ponto de inflexão:** os valores típicos são 47,5 Hz para um alternador a 50 Hz, 57 Hz para um alternador com uma frequência nominal de 60 Hz e 380 Hz para um alternador a 400 Hz.
- **Declive:** ajustável de 0,5 a 3. Quanto maior o valor do declive, maior a queda de tensão se ocorrer uma queda da velocidade do motor acionador.



D700

Regulador de Tensão Digital

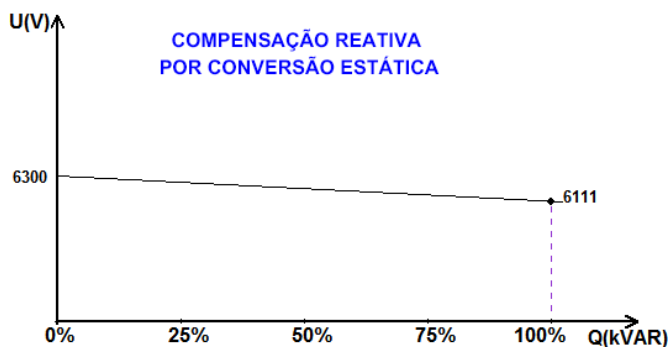
- O desenho da curva muda em função destes dois parâmetros.



- Compensação por conversão estática:** selecione a caixa para ativar esta função e introduzir uma percentagem de queda de tensão entre -20% e +20% (atenção: um valor negativo corresponde a um aumento de tensão). Esta função é usada principalmente no caso de alternadores a funcionar em paralelo. O seu valor está predefinido em 3%.

Reactive droop compensation (%)

O desenho da curva da compensação por conversão estática muda em função da referência.



NOTA: se a compensação por conversão estática tiver sido ativada, deixará de ser possível ter a compensação de carga ou a função de corrente cruzada.

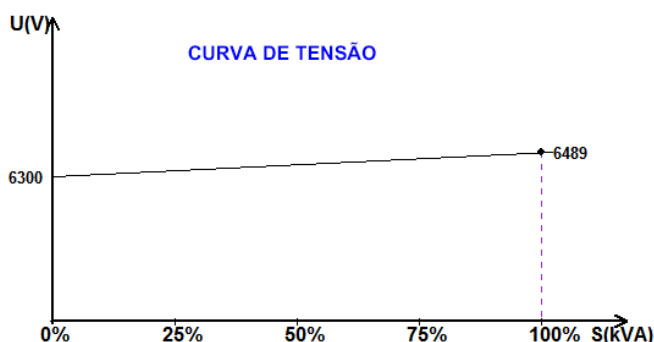
- Compensação de carga:** selecione a caixa para ativar esta função e introduzir uma percentagem de alteração da tensão de referência entre -20% e +20%. Dependendo dos kVA produzidos pela máquina, esta função é usada principalmente para:
 - Aumentar a referência de tensão (numa percentagem entre 1 e 20%) no caso de linhas de distribuição particularmente longas
 - Reduzir a referência de tensão (com uma percentagem entre -20% e -1%) para equilibrar as cargas no caso de máquinas ligadas a um retificador (barramento de CC)

Voltage line droop compensation (%)

D700

Regulador de Tensão Digital

O desenho da curva da compensação muda em função da referência.



NOTA: se a compensação de carga tiver sido ativada, deixará de ser possível ter a compensação por conversão estática ou a função de corrente cruzada.

- **Corrente cruzada:** Selecione a caixa para ativar esta função e atribuir uma percentagem de correção de tensão em função do kVAr residual medido. O sistema corrige automaticamente a tensão (temporariamente) para cancelar permanentemente a diferença de kVAr entre máquinas, mas sem baixar o ponto de regulação. Esta função requer cablagem especial (consulte a secção 2.3. *Ligações*).

Cross Current (% Voltage setpoint)

NOTA: se a função de corrente cruzada tiver sido ativada, deixará de ser possível ter a compensação por conversão estática ou a compensação de carga.

- **Motor start (arranque do motor):** selecione esta caixa para ativar a função de arranque do motor e introduzir uma percentagem da corrente nominal do estator. Esta função só estará ativa no modo de regulação de tensão e permite limitar a corrente do estator a um valor definido.

Motor start (% IStator nom)

Quando o contactor entre o motor e o gerador estiver fechado, o D700 continua a regular a tensão até que a corrente do estator medida atinja o valor do limite. Neste caso, o D700 regulará a corrente do estator. Quando o motor atingir a sua velocidade nominal, a corrente diminuirá naturalmente e a tensão aumentará. O D700 voltará então ao modo de regulação de tensão.

Para evitar e detetar um possível evento de não arranque do motor, é possível definir um tempo de espera entre 1 e 60 s na página de proteções. Se a tensão não estiver no seu ponto de regulação quando o tempo de espera terminar, o regulador reagirá com base na ação escolhida, tal como no caso de todas as outras falhas:

- Nenhuma ação
- Parar a regulação
- Modo de regulação de corrente de excitação no valor de paragem
- Modo de regulação da corrente de excitação no valor antes da falha

Se o contactor do motor estiver fechado antes da excitação, esta limitação assume prioridade e o tempo da rampa não será respeitado.

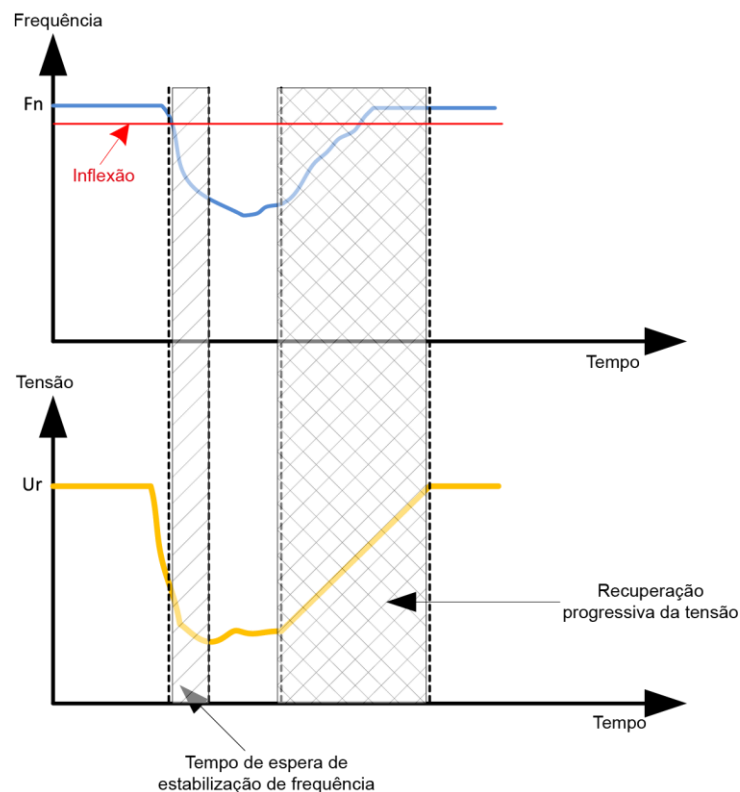
D700

Regulador de Tensão Digital

- **LAM:** módulo de aceitação de carga (*Load Acceptance Module*). Esta função melhora a resposta do gerador reduzindo o ponto de regulação de tensão quando a carga é aplicada.
 - Quando a frequência do gerador medida estiver abaixo da inflexão de subvelocidade definida na configuração (por exemplo, 48 Hz ou 58 Hz), o ponto de regulação da tensão será reduzido para um valor definido (no exemplo abaixo, 10% abaixo da tensão nominal)

<input checked="" type="checkbox"/> Soft voltage recovery (s/%)	0.1
<input checked="" type="checkbox"/> L.A.M. (%)	
Attenuation coeff of nominal voltage (%)	10.0
Frequency stabilisation delay (ms)	50

- Se a frequência continuar a cair, a tensão será regulada com base na lei U/f.
- A recuperação progressiva da tensão facilita a recuperação da velocidade do grupo: é dada em segundos por unidade percentual da tensão nominal (s/%). Por exemplo, a regulação acima significa que, se a frequência sofrer uma redução de 10%, o tempo de subida progressiva será de 1 segundo (ou seja, $0,100 \text{ s/\%} * 10\%$). Tenha em atenção que, se o declive da subida progressiva for superior ao da lei U/f, será usado este último para subir a tensão.
- O tempo de espera da estabilização da frequência corresponde ao tempo antes do aumento gradual do ponto de regulação de tensão (em função do aumento da frequência).
- A figura abaixo ilustra os detalhes de funcionamento do LAM:



- **Self-adaptive LAM (LAM autoadaptativo):** tem a mesma função que o LAM clássico descrito acima. A diferença reside no facto de a percentagem de queda de tensão deixar de ser fixada pelo utilizador, sendo automaticamente adaptada ao nível do impacto da carga. Assim, para cada impacto de carga:
 - O regulador mede a frequência de funcionamento e calcula em permanência a sua derivada;

D700

Regulador de Tensão Digital

- A partir deste valor derivado, é calculado um coeficiente de atenuação (K) da tensão, com base nos parâmetros configurados pelo utilizador. No exemplo abaixo, para uma variação de frequência de 10 Hz/s, a queda da tensão aplicada será de 10% da tensão nominal.

Para cada impacto de carga, a atenuação da tensão é determinada pela fórmula $\Delta U = K \cdot U_r$, onde U_r é a tensão nominal do alternador.

O tempo de espera da estabilização da frequência corresponde ao tempo antes do aumento gradual do ponto de regulação de tensão (em função do aumento da frequência).

Nota: durante o arranque do motor, todas as outras limitações, falhas e proteções (subtensão, sobretensão, limitação do estator, subvelocidade, subexcitação e sobreexcitação) estão ativas.

- Clique no botão "Next" (seguinte)

4.3.9.9. Determinação dos modos de regulação

Os vários modos de regulação a configurar dependem do funcionamento do alternador (em autonomia, em paralelo entre máquinas, em paralelo com a rede). Para mais informações, consulte a secção 3.3.1. *Modos de regulação*".

NOTA: se o alternador não estiver ligado à rede, prossiga diretamente para o passo 11.

4.3.9.10. Passo 9: circuito de correspondência de tensão

- Para ligar um alternador à rede, as tensões da rede e do alternador terão já de estar muito próximas em valor (diferença entre as duas medições inferior a 5%). A função do circuito de correspondência de tensão é usada para medir a tensão instantânea da rede como referência para a tensão do alternador.¹⁶
- Para ativar o circuito de correspondência de tensão, selecione o tipo de ativação na lista pendente. Esta pode:
 - Ser controlada por uma entrada digital (DI1 a DI16).
 - Estar sempre ativada selecionando "Always active" (sempre ativa). Neste caso, o circuito de correspondência de tensão está sempre ligado, dependendo da ordem de prioridade das regulações.
- Se estiver selecionado "None" (nenhuma), o circuito de correspondência de tensão não está nunca ativado ou é ativado por uma porta lógica.

- Clique no botão "Next" (seguinte)

¹⁶ Esta função requer um ou dois transformadores de medição da tensão de código de rede.

D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.9.11. Passo 10: regulação do fator de potência do gerador:

- Esta regulação tem de estar ativada logo que a máquina seja ligada à rede (elemento de dados de fecho do contactor da rede) e desativada logo que a máquina seja desligada da rede. É necessário indicar o destino do contactor de ligação à rede na parte inferior da página:

Grid breaker destination:
DI3

- Pode ser selecionado com regulação do kVAR e a regulação do fator de potência num ponto da rede, para máquinas ligadas à rede (ver passos 11 e 12).
- Esta regulação é usada para regular o fator de potência nos terminais da máquina. Para o efeito, é necessário que a medição da corrente do alternador esteja ligada (1 ou 3 transformadores de corrente).
- Esta regulação é ativada por defeito logo que o disjuntor da rede seja fechado. Os outros modos de regulação, kVAR ou fator de potência num ponto da rede, têm prioridade nesta regulação.
- O **home reference point** (ponto de referência inicial) é determinado na lista pendente:
 - Através de um valor fixo na configuração. Neste caso o valor pode ser alterado pelo fieldbus.

Setpoint source
Fixed setpoint in configuration

- Através de uma entrada analógica com uma gama a determinar.

Setpoint source
Fixed setpoint in configuration
Fixed setpoint in configuration
Analog input
-0.800

- Se a opção **"Analog input" (entrada analógica) for selecionada**, a parte "Reference via analog input" (referência através de entrada analógica) será ativada mais abaixo. Selecione a caixa de entrada analógica pretendida, determine o seu modo (+/-10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potenciômetro) e os valores do fator de potência a 0% e a 100%.¹⁷

Setpoint from analog input

AIN1 AIN2 AIN3 AIN4

Analog Input configuration
Analog input 0/10V

0% value: -0.80 100% value: 0.80

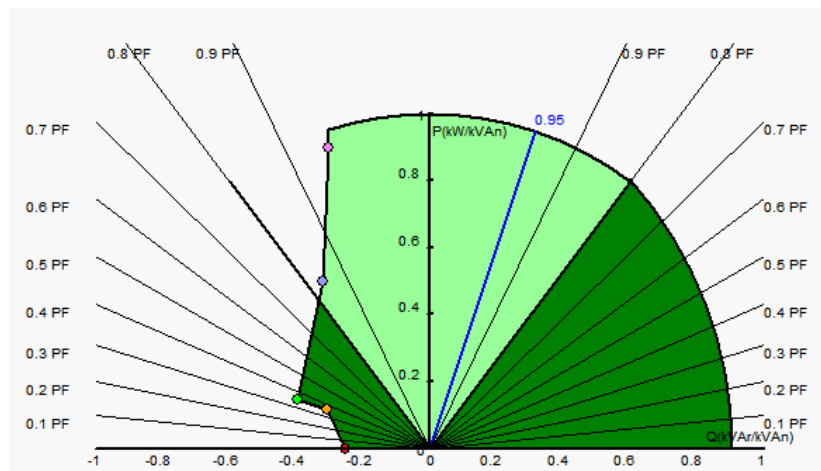
Cursor →

¹⁷ Os terminais de referência do fator de potência podem ser trocados: o fator de potência mínimo para 100% da entrada analógica e a tensão máxima para 0% da entrada analógica.

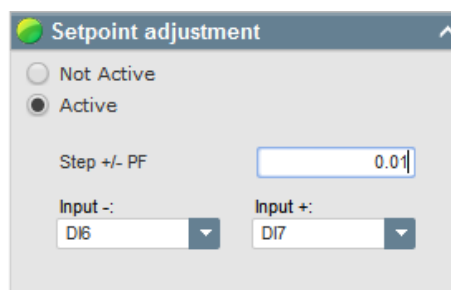
D700

Regulador de Tensão Digital

NOTA: movendo o cursor, é possível visualizar a referência do fator de potência (linha azul) no diagrama de capacidade localizado no lado direito da página.

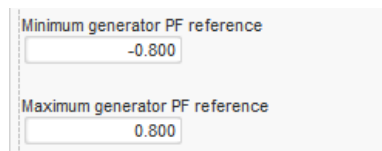


- Com uma referência fixa, esta pode ser ajustada por duas entradas de subida e descida, correspondendo um impulso a uma subida ou descida de um "passo". Ambas as entradas e o valor do passo terão de ser fixos; este ajuste pode ser ativado regulando o seletor em "Active" (ativo):



NOTA: As entradas "mais rápida" e "mais lenta" são as mesmas para todos os modos de regulação.

- Os limites desta referência devem ser fixados em função da capacidade da máquina (no exemplo abaixo, a referência do fator de potência está fixada entre -0,85 (a extrair potência reativa, na perspectiva do gerador) e 0,8 (a fornecer potência reativa, na perspectiva do gerador).



Estes limites de referência definem a área verde claro do diagrama de capacidade, no qual a referência pode variar.

4.3.9.12. Passo 11: regulação do kVAr do gerador

- Esta regulação tem de estar ativada logo que a máquina seja ligada à rede (elemento de dados de fecho do contactor da rede) e desativada logo que a máquina seja desligada da rede. É necessário indicar a origem do contactor de ligação à rede na parte inferior da página:

D700

Regulador de Tensão Digital

Grid breaker destination:

- As outras opções são a regulação do fator de potência do gerador ou a regulação do fator de potência num ponto da rede, para máquinas ligadas à rede (ver passos 10 e 12).
- Esta regulação é usada para regular o valor de kVAr nos terminais da máquina. Para o efeito, é necessário que a medição da corrente do alternador esteja ligada (1 ou 3 transformadores de corrente).
- Para ativar a regulação do kVAr, selecione o tipo de ativação na lista pendente. Esta pode:
 - Ser controlada por uma entrada digital (DI1 a DI16).
 - Estar sempre ativada selecionando "Always active" (sempre ativa). Neste caso, a regulação do kVAr está sempre ativa, dependendo da ordem de prioridade das regulações.
- Se "None" (nenhuma) estiver selecionado, a regulação do kVAr não está nunca ativada ou é ativada por uma porta lógica.

Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor **kVAr**

Regulation driving by

- O **home reference point** (ponto de referência inicial) é determinado na lista pendente:
 - Através de um valor fixo na configuração. Neste caso o valor pode ser alterado pelo fieldbus.

Setpoint source

Minimum generator kVAr (% of KVA nominal)

Maximum generator kVAr (% of KVA nominal)

Generator kVAr reference

- Através de uma entrada analógica com uma gama a determinar.

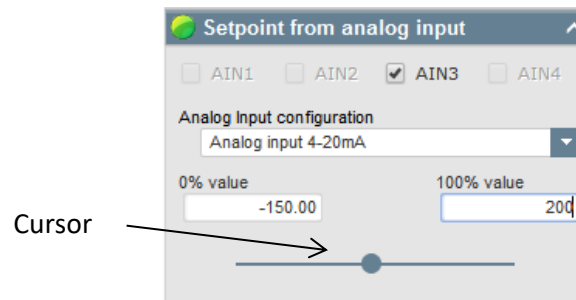
Setpoint source

- Se a opção "**Analog input**" (entrada analógica) for selecionada, a parte "Reference via analog input" (referência através de entrada analógica) será ativada mais abaixo. Selecione a caixa de entrada analógica pretendida, determine o seu modo (+/-10 V, 0/10 V, 4 -20 mA, potenciômetro) e os valores do kVAr a 0% e a 100%.¹⁸

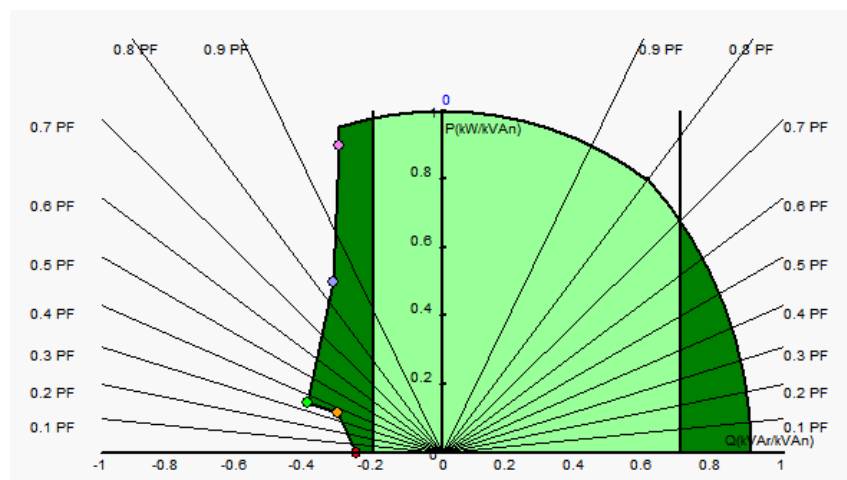
¹⁸ Os terminais de regulação do kVAr podem ser trocados: o valor mínimo para 100% da entrada analógica e o valor máximo para 0% da entrada analógica.

D700

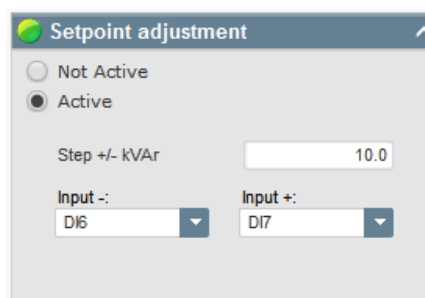
Regulador de Tensão Digital



NOTA: movendo o cursor, é possível visualizar a regulação do kVAr (linha azul) no diagrama de capacidade localizado no lado direito da página.



- Com uma referência fixa, esta pode ser ajustada por duas entradas de subida e descida, correspondendo um impulso a uma subida ou descida de um "passo". Ambas as entradas e o valor do passo terão de ser fixos; este ajuste pode ser ativado regulando o seletor em "Active" (ativo):



NOTA: As entradas "mais rápida" e "mais lenta" são as mesmas para todos os modos de regulação.

- Os limites desta referência devem ser fixados em função da capacidade da máquina (no exemplo abaixo, a regulação do kVAr está fixada entre -10% da potência nominal kVA do alternador (a extrair potência reativa, na perspetiva do gerador) e 62% da potência nominal kVA do alternador (a fornecer potência reativa, na perspetiva do gerador).

D700

Regulador de Tensão Digital

Minimum generator KVAr (% of KVA nominal)
0.0

Maximum generator KVAr (% of KVA nominal)
20.0

Estes limites de referência definem a área verde claro do diagrama de capacidade, no qual a referência pode variar.

4.3.9.13. Passo 12: regulação do fator de potência num ponto de rede

- Esta regulação tem de estar ativada logo que a máquina seja ligada à rede (elemento de dados de fecho do contactor da rede) e desativada logo que a máquina seja desligada da rede. É necessário indicar a origem do contactor de ligação à rede na parte inferior da página:

Grid breaker destination:
DI3

- As outras opções são a regulação do fator de potência do gerador e a regulação do kVAr, para máquinas ligadas à rede (ver passos 10 e 11).
- Esta regulação é usada para regular o fator de potência num ponto da rede. Para o efeito, é necessário que a medição da corrente do alternador esteja ligada (1 ou 3 transformadores de corrente).
- Para ativar a regulação do fator de potência num ponto da rede, selecione o tipo de ativação na lista pendente. Esta pode:
 - Ser controlada por uma entrada digital (DI1 a DI16).
 - Estar sempre ativada selecionando "Always active" (sempre ativa). Neste caso, a regulação do fator de potência num ponto da rede está sempre ativada, de acordo com a ordem de prioridade das regulações.
- Se "None" (nenhuma) estiver selecionado, a regulação do fator de potência num ponto da rede não está nunca ativada ou é ativada por uma porta lógica.

Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor kVAr **Grid Power Factor**

Regulation driving by
DI9

- O **home reference point** (ponto de referência inicial) é determinado na lista pendente:
 - Através de um valor fixo na configuração. Neste caso, o valor pode ser alterado pelo fieldbus.

GRID PF reference
0.800

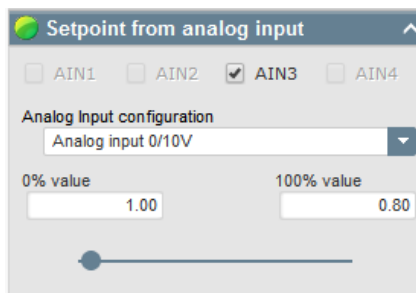
- Através de uma entrada analógica com uma gama a determinar.

Setpoint source
Fixed setpoint in configuration
Fixed setpoint in configuration
Analog input

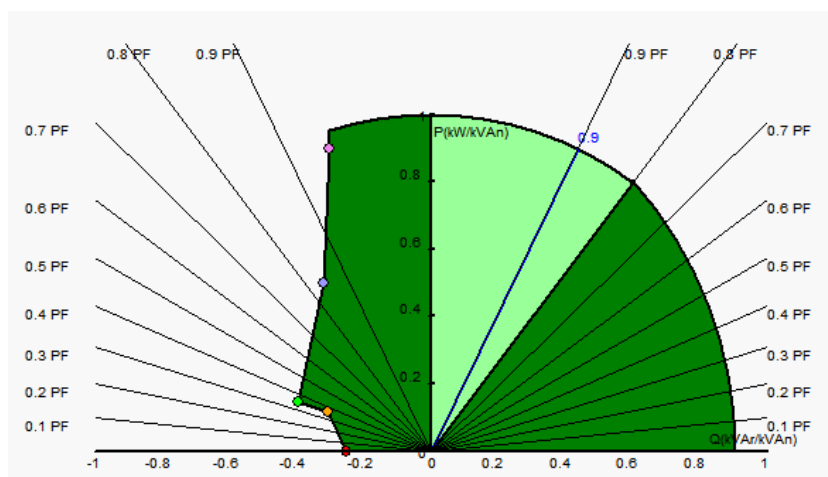
D700

Regulador de Tensão Digital

- Se a opção "Analog input" (entrada analógica) for selecionada, a parte "Reference via analog input" (referência através de entrada analógica) será ativada mais abaixo. Selecione a caixa de entrada analógica pretendida, determine o seu modo (+/-10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potenciômetro) e os valores do fator de potência a 0% e a 100%.¹⁹

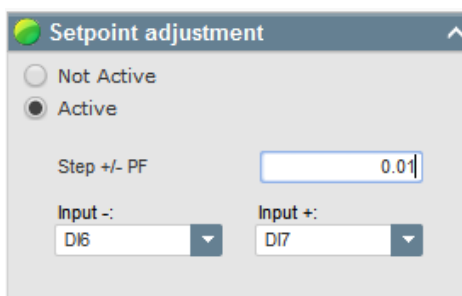


NOTA: movendo o cursor, é possível visualizar a referência do fator de potência (linha azul) no diagrama de capacidade localizado no lado direito da página.



NOTA: este diagrama de capacidade é fictício, na medida em que descreve a evolução do fator de potência num ponto da rede e não nos terminais do alternador.

- Com uma referência fixa, esta pode ser ajustada por duas entradas de subida e descida, correspondendo um impulso a uma subida ou descida de um "passo". Ambas as entradas e o valor do passo terão de ser fixos; este ajuste pode ser ativado regulando o seletor em "Active" (ativo):



NOTA: As entradas "mais rápida" e "mais lenta" são as mesmas para todos os modos de regulação.

¹⁹ Os terminais de referência mínima e máxima do fator de potência podem ser trocados: o fator de potência mínimo para 100% da entrada analógica e a tensão máxima para 0% da entrada analógica.

D700

Regulador de Tensão Digital

- Os limites desta referência devem ser fixados em função do exigido. Na cópia de ecrã abaixo, são 1 (a extrair potência reativa, na perspetiva do gerador) e 0,8 (a fornecer potência reativa, na perspetiva do gerador). Os limites ativos deverão ser os do alternador para manter a máquina no seu diagrama de capacidade, mas também os fixados nesta página. Em determinadas condições, poderá existir um limite de referência do fator de potência da rede sem estarmos na realidade no limite desta referência, uma vez que a referência do fator de potência da máquina está ativa.

Minimum grid PF reference
-0.800

Maximum grid PF reference
0.800

Estes limites de referência definem a área verde claro do diagrama de capacidade, no qual a referência pode variar.

4.3.9.14. Passo 13: regulação da corrente de excitação (modo manual)

- Esta regulação é usada para controlar diretamente o valor da corrente de excitação. Usa-se principalmente durante a colocação em serviço ou como modo de contingência em caso de falha da medição no regulador (medição da tensão ou da corrente do alternador, por exemplo).
- Tem prioridade sobre todos os outros modos de regulação que possam estar ativos.
- Para ativar a regulação da corrente de excitação, selecione o tipo de ativação na lista pendente. Esta pode:
 - Ser controlada por uma entrada digital (DI1 a DI16).
 - Estar sempre ativada selecionando "Always active" (sempre ativa). Neste caso, a regulação da corrente de excitação está sempre ativa, dependendo da ordem de prioridade das regulações.
- Se "None" (nenhuma) estiver selecionado, a regulação da corrente de excitação não está nunca ativada, ou é ativada por uma porta lógica.

Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor kVAr Grid Power Factor **Field Current**

Regulation driving by
DIS

- O **home reference point** (ponto de referência inicial) é determinado na lista pendente:
 - Através de um valor fixo na configuração. Neste caso, o valor pode ser alterado pelo fieldbus.

Generator field current regulation reference (A)
1.00

- Através de uma entrada analógica com uma gama a determinar.

Setpoint source

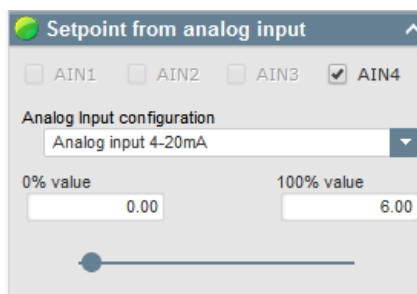
- Fixed setpoint in configuration
- Fixed setpoint in configuration
- Analog input

0.0

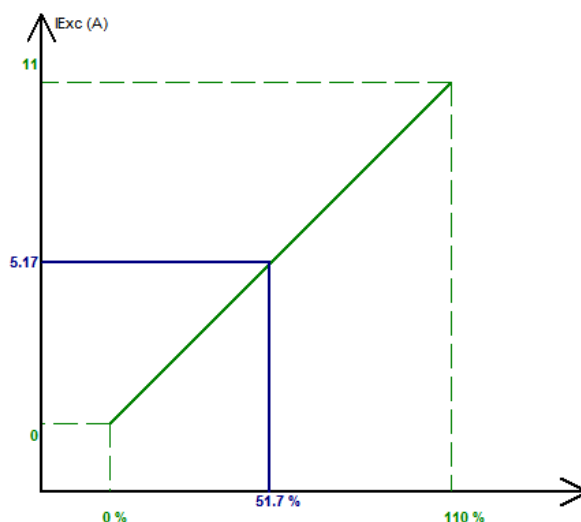
D700

Regulador de Tensão Digital

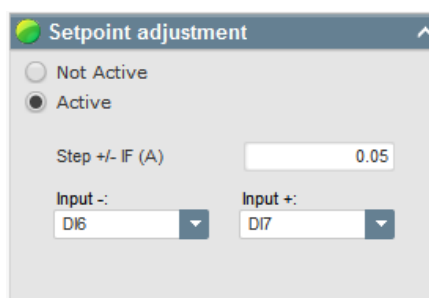
- Se a opção "Analog input" (entrada analógica) for selecionada, a parte "Reference via analog input" (referência através de entrada analógica) será ativada mais abaixo. Selecione a caixa de entrada analógica pretendida, determine o seu modo (+/-10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potenciômetro) e os valores do fator de potência a 0% e a 100%. ²⁰



NOTA: movendo o cursor, é possível visualizar a referência de corrente de excitação (linha azul) no gráfico à direita da forma.



- Com uma referência fixa, esta pode ser ajustada por duas entradas de subida e descida, correspondendo um impulso a uma subida ou descida de um "passo". Ambas as entradas e o valor do passo terão de ser fixos; este ajuste pode ser ativado regulando o seletor em "Active" (ativo):



NOTA: As entradas "mais rápida" e "mais lenta" são as mesmas para todos os modos de regulação.

²⁰ Os terminais de referência mínima e máxima da corrente de excitação podem ser trocados: a corrente de excitação mínima para 100% da entrada analógica e a corrente de excitação máxima para 0% da entrada analógica.

D700

Regulador de Tensão Digital

- A função "tracking" (seguimento) permite, em caso de mudança de um modo de regulação para um modo manual, utilizar a medição da corrente de excitação como referência. Impedem-se assim quaisquer "saltos" visíveis na máquina. É possível alterar a referência utilizando as entradas de subida e de descida.

NOTA: esta função só é permitida se o ponto de referência inicial for fixo.

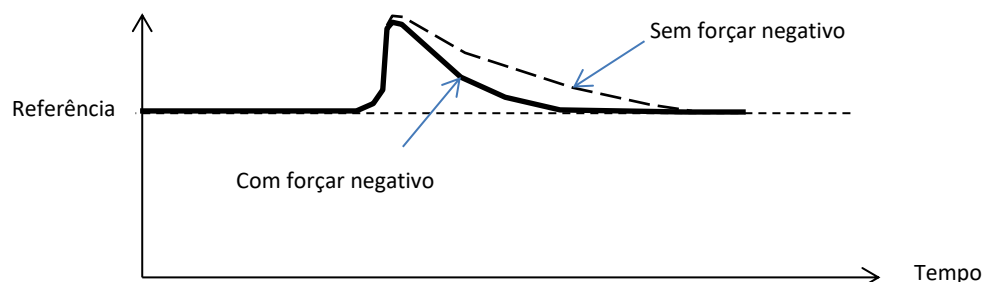
4.3.9.15. Passo 14: regulação dos ganhos dos PID

- Regulação dos ganhos dos diversos PID. Os valores predefinidos estão sempre indicados nos campos

	Voltage	Field current	PF/kVAr	Grid PF
Proportional	7 000	2 100	10	1
Integral	100	60	10	1
Derived	500	15	0	0
Gain	30	100	100	100

Regulation loop speed	
1: 5 ms	▼
<input type="checkbox"/> Negative forcing	
<input checked="" type="checkbox"/> DC Bus voltage compensation	
Current limitaion gain	5 ↑

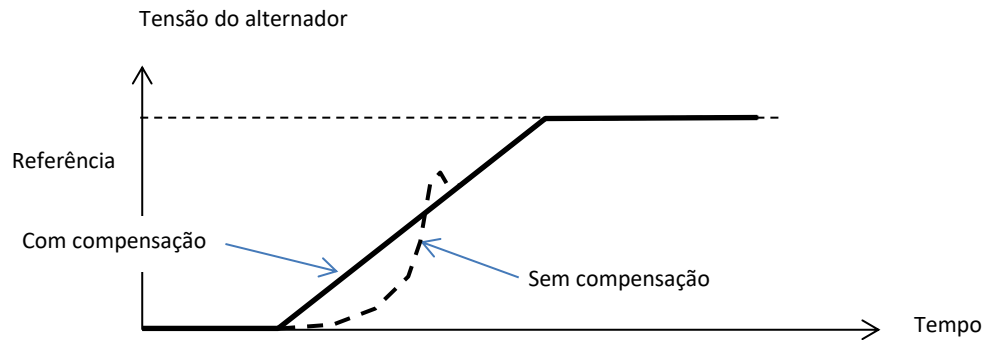
- A velocidade do circuito de regulação pode ser alterada de acordo com o tempo de resposta do gerador, entre 2,5 ms e 20 ms em passos de 2,5 ms. Se este valor for alterado, será necessário ajustar os ganhos dos PID.
- Se o funcionamento do alternador exigir vários passos de carga, seja por adição ou remoção (operação autónoma ou funcionamento de máquinas em paralelo), poderá ser boa ideia selecionar "negative forcing" (forçar negativo). Esta função é usada para inverter brevemente a tensão nos terminais do excitador para melhorar o tempo que demora a voltar à tensão nominal.



D700

Regulador de Tensão Digital

- Em caso de excitação do tipo shunt ou AREP, a tensão da fonte de alimentação depende diretamente da tensão nos terminais do alternador. Em resultado, poderá flutuar com a carga e influenciar assim o comportamento do PID. Para compensar estas flutuações, poderá ser aconselhável selecionar a caixa "VBus compensation" (compensação VBus). Segue-se um exemplo de arranque em rampa com e sem compensação no caso de uma excitação shunt.



- Clique no botão "Next" (seguinte).

4.3.9.16. Passo 15: gestão das E/S

- Aceda à página I/O (entradas/saídas).
- É possível configurar entradas adicionais além das usadas nas páginas de configuração da regulação (que estão mostradas já a cinzento esbatido).

Settings*
Inputs/Outputs

Previous Next

Digital Input	Active	Destination
DI1	Active Low	Volt Matching Regulation
DI2	Active Low	Grid breaker
DI3	Active Low	VAR Regulation
DI4	Active Low	Field Current Regulation
DI5	Active Low	Down Adjustment
DI6	Active Low	Up Adjustment
DI7	Active Low	None
DI8	Active Low	Grid PF Regulation
DI9	Active Low	None
DI10	Active Low	None
DI11	Active Low	None
DI12	Active Low	None
DI13	Active Low	None
DI14	Active Low	None
DI15	Active Low	None
DI16	Active Low	None

Analog Input	Configuration	Destination	0% value	100% value
AI1	0-10V	None	0.00	0.00
AI2	0-10V	None	-0.00	0.00
AI3	0-10V	None	1.00	0.00
AI4	4-20mA	None	0.00	0.36

Analog Outputs	Source	Configuration	0% value	100% value	Analog Output
None		+/-10V	0	0	AO1
None		+/-10V	0	0	AO2
None		+/-10V	0	0	AO3
None		+/-10V	0	0	AO4

Digital Outputs	Source	Active	Digital Output
None		Active Low	DO1
None		Active Low	DO2
None		Active Low	DO3
None		Active Low	DO4
None		Active Low	DO5
None		Active Low	DO6
None		Active Low	DO7
None		Active Low	DO8
None		Active Low	DO9
None		Active Low	DO10
None		Active Low	DO11
None		Active Low	DO12

OUT

OUT

D700

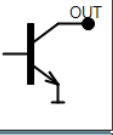
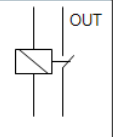
Regulador de Tensão Digital

- **As saídas analógicas** podem ser configuradas definindo a origem, a configuração e os valores de 0% e 100%.

Source	Configuration	0% value	100% value	Analog Output
None	+/-10V	0	0	A01
None	+/-10V	0	0	A02
SystemData	+/-10V	0	0	A03
Grid Current V	+/-10V	0	0	A04
Real Power KW				
Reactive Power KVAR				
Apparent Power KVA				
Power Factor				
Frequency Voltage U				
Field Current				
Field Voltage				

- **As saídas digitais** podem ser configuradas definindo a fonte, a ativação (ativo baixo = fechado se a condição for satisfeita, "ativo alto" = saída aberta se a condição for satisfeita). É possível distinguir qual o tipo de saída configurado: a ilustração mostra um relé ou um transístor.

Source	Active	Digital Output
Main field overload	Active Low	D01
None	Active Low	D02
None	Active Low	D03
None	Active Low	D04
None	Active Low	D05
None	Active Low	D06
None	Active Low	D07
None	Active Low	D08
None	Active Low	D09
None	Active Low	D010
None	Active Low	D011
None	Active Low	D012

4.3.10. Funções de curva

4.3.10.1. Descrição geral

As funções de curva são utilizadas para controlar um parâmetro em função de outro. Por exemplo:

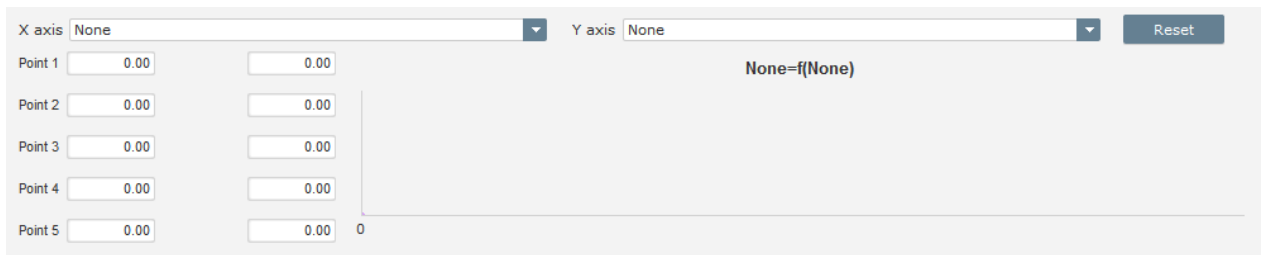
- Referência de kVAR em função da tensão durante a regulação do kVAR
- Corrente do estator máxima em função da temperatura do estator
- Corrente de excitação máxima em função da temperatura ou de uma entrada analógica
- Referência de tensão em função da velocidade
- Corrente de excitação em função da potência ativa
- Escalas específicas
- Etc.

É possível criar 3 funções de curva.

Para a função de curva funcionar, é necessário definir os parâmetros dos eixos dos X e dos Y, bem como 5 pontos. Estas funções ficam ativas logo que a curva seja criada.

D700

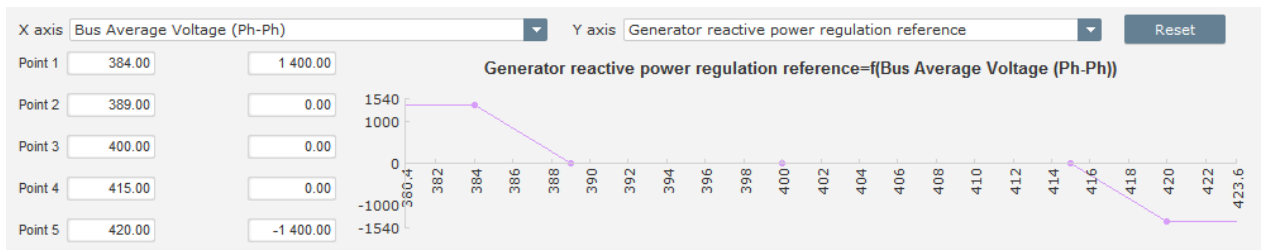
Regulador de Tensão Digital



Os campos das curvas podem ser reinicializados clicando no botão "Reset" (reinicializar) de cada uma delas.

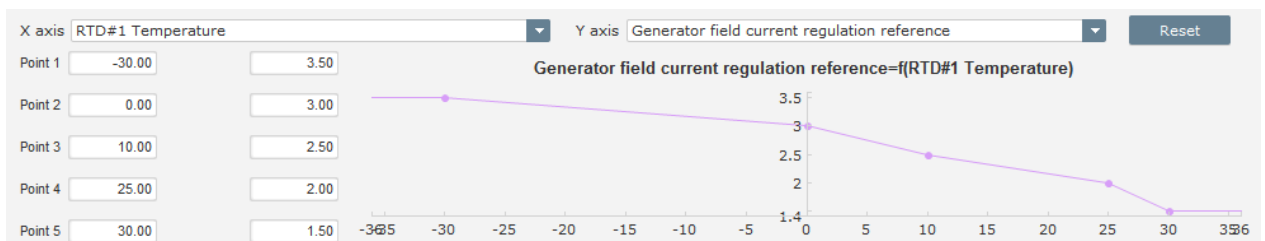
4.3.10.2. Exemplos de funções de curva

- Referência de potência reativa em função da tensão da rede para uma máquina de 400 V



NOTA: podemos ver que, para um valor de tensão inferior ao definido no ponto "1", a referência de potência é mantida no valor definido nesse mesmo ponto. Para um valor de tensão superior ao definido no ponto "5", a referência de potência reativa é mantida no valor definido nesse mesmo ponto.

- Referência de corrente de excitação em função da temperatura medida no estator (no nosso exemplo, a temperatura 1). Para uma temperatura baixa, será então autorizado o aumento da corrente de excitação.



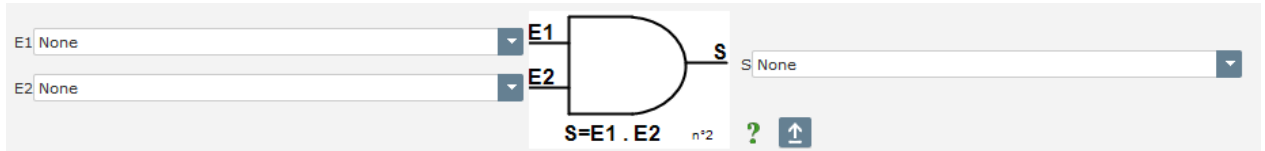
D700

Regulador de Tensão Digital

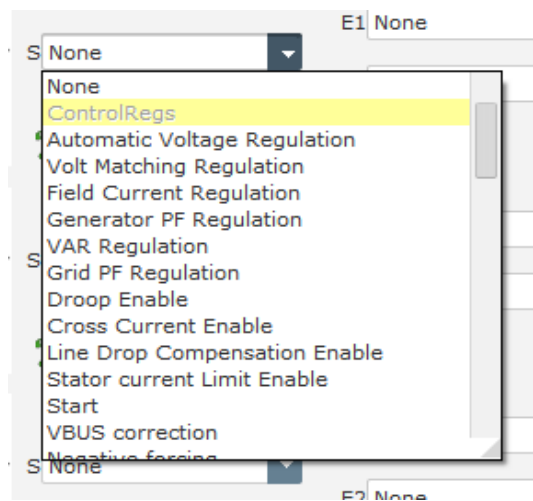
4.3.11. Portas lógicas

4.3.11.1. Descrição geral

As portas lógicas são utilizadas para controlo simples com uma ou duas entradas e uma saída configuradas através de listas pendentes.

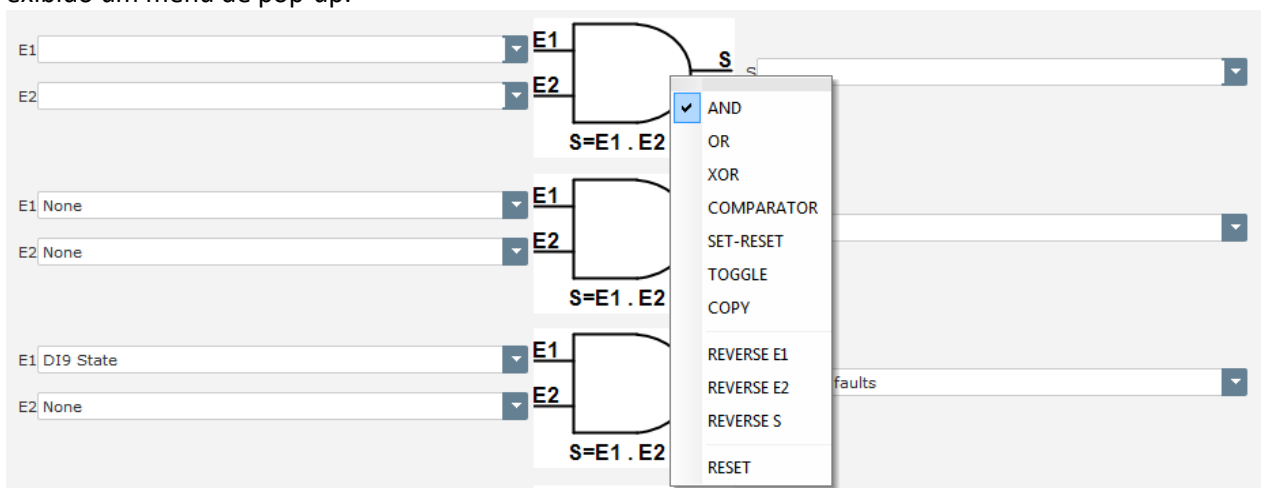


É possível ampliar as listas de parâmetros clicando na parte inferior direita da lista, mantendo o botão clicado até que fiquem com o tamanho pretendido.



SUGESTÃO: para seleccionar mais rapidamente um parâmetro, é possível introduzir as suas primeiras letras na lista pendente.

O tipo de porta pode ser alterado clicando com o botão direito do rato na porta relevante. Será então exibido um menu de pop-up:



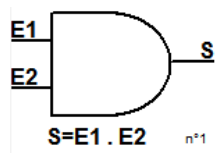
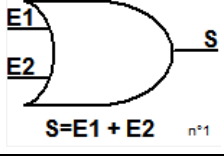
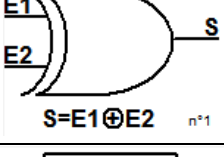
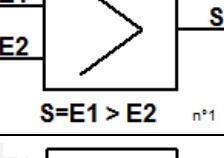
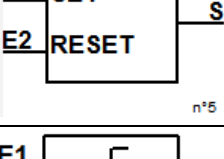
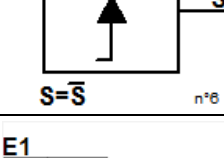
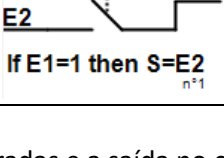
É possível usar um máximo de 10 portas com 2 entradas.

D700

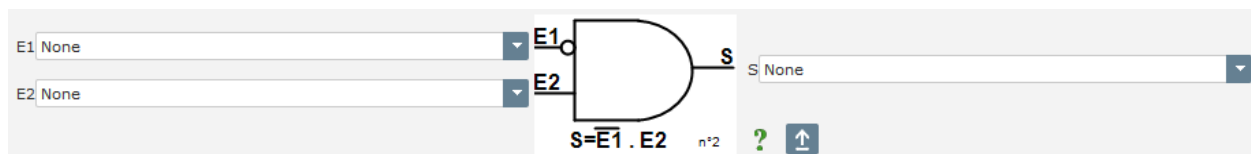
Regulador de Tensão Digital

Estas podem ser associadas em sequência (utilizando um aponta de saída como condição de entrada para outra porta). É possível usar variáveis digitais de "utilizador" como parâmetro de entrada da porta no modo de comparador.

Estão disponíveis as seguintes portas:

Tipo de porta	Representação	Tipo de parâmetro	Tabela da verdade															
E	 <p>$S = E1 \cdot E2$ $n^{\circ}1$</p>	Binário	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
ou	 <p>$S = E1 + E2$ $n^{\circ}1$</p>	Binário	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
OU exclusivo	 <p>$S = E1 \oplus E2$ $n^{\circ}1$</p>	Binário	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
COMPARADOR	 <p>$S = E1 > E2$ $n^{\circ}1$</p>	E1 e e2 decimais O binário	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$E1 < E2$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$E1 = E2$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$E1 > E2$</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		O	$E1 < E2$	0	$E1 = E2$	0	$E1 > E2$	1							
	O																	
$E1 < E2$	0																	
$E1 = E2$	0																	
$E1 > E2$	1																	
DEFINIR-REINICIALIZAR	 <p>$n^{\circ}5$</p>	Binário	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	1																
1	1	0																
COMUTAÇÃO	 <p>$S = \bar{E1}$ $n^{\circ}6$</p>	Binário	No lado ascendente de I1, O muda de estado															
COPIAR	 <p>$\text{If } E1=1 \text{ then } S=E2$ $n^{\circ}1$</p>	E1 Binário E2 e S decimal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>E2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>E2</td> <td>E2</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	E2	0	1	E2	E2			
E1	E2	S																
0	0	0																
0	E2	0																
1	E2	E2																

É possível trocar as entradas e a saída no caso das portas E, OU e OU EXCLUSIVO, mais uma vez usando o menu de pop-up das portas. Neste caso, um círculo branco simbolizará a inversão e a equação da porta é atualizada. O exemplo abaixo diz respeito a uma entrada E1 trocada numa porta E:



Os campos de uma porta lógica podem ser reinicializados utilizando o menu de pop-up da porta e clicando em "RESET" (reinicializar).

D700

Regulador de Tensão Digital

Pode ser invocada ajuda clicando no ponto de interrogação, o que faz exibir a tabela da verdade para a porta ativa. Esta é uma porta E²¹.

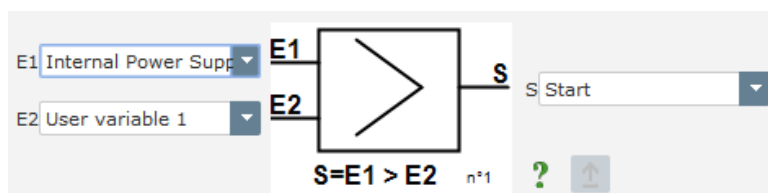
E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4.3.11.2. Exemplos de programação das portas

- **Arranque do regulador com base num limiar de tensão da fonte de alimentação:** logo que a alimentação seja ligada, a tensão da fonte de alimentação aumenta. Por conseguinte, deve ser definido um limiar acima do qual seja possível executar a rampa. É utilizada uma variável definida pelo utilizador ().

A porta "COMPARADOR" será então escolhida com as seguintes variáveis:

- E1 "Volts da fonte de alimentação interna"
- E2 "Variável de utilizador 1", ajustada em 10 (barramento CC 10 V)
- S "Arranque"

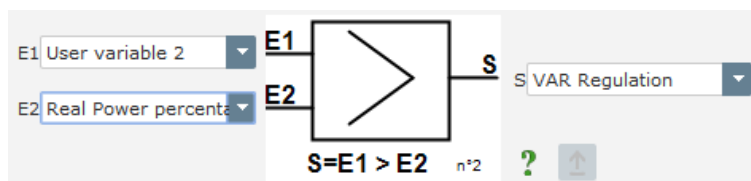


NOTA: o valor da "variável de utilizador 1" depende da tensão que o sistema de excitação pode injetar no valor residual. No nosso exemplo, utilizamos 10 V.

- **Regulação do VAR para uma carga inferior a 10% da potência nominal (ligada à rede):** logo que a máquina seja ligada à rede sem uma carga presente, podem surgir instabilidades em virtude da interferência da medição de corrente do estator. Por isso, recomendamos a regulação do kVAR se a potência ativa for inferior a 10% da potência nominal do alternador.

A porta "COMPARADOR" será então escolhida com as seguintes variáveis:

- E1 "Variável de utilizador 2", ajustada em 10 (10% da potência reativa)
- E2 "Porcentagem da potência real"
- S "Regulação VAR"



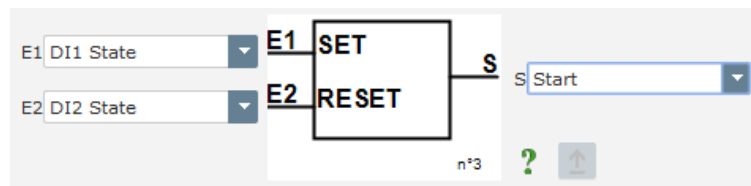
²¹ As tabelas da verdade não têm em conta as eventuais trocas configuradas na porta.

D700

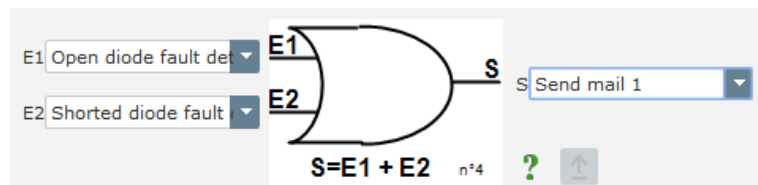
Regulador de Tensão Digital

- **Arranque e paragem por impulso:** A função de regulação é ligada por uma entrada sustentada. Logo que esta entrada mude de estado, a excitação é parada. O arranque e a paragem por impulso podem ser configurados por uma porta DEFINIR-REINICIALIZAR:
 - E1 "DI1", que envia o impulso de arranque
 - E2 "DI2", que envia o impulso de paragem
 - S "Arranque"

Assim, o resultado será o seguinte:



- **Enviar e-mail em função de condição:** num alarme, após a definição do texto do e-mail e as definições de configuração da rede Ethernet, (consulte o capítulo "4.3.14.1. Configuração da rede" e 4.3.14.2. Gestão dos e-mails"). No exemplo abaixo, é enviado um e-mail em caso de disparo de díodo aberto ou de díodo em curto-circuito.



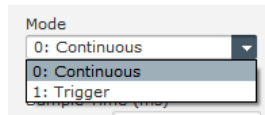
D700

Regulador de Tensão Digital

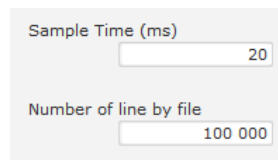
4.3.12. Registador de dados

O registador de dados é usado para criar ficheiros de texto ou csv que serão armazenados no regulador num cartão SD, podendo os mesmos ser utilizados numa folha de cálculo para a elaboração de gráficos.

O registador de dados pode funcionar continuamente (registo contínuo de valores) ou ser iniciado por parâmetros de ativação (modo de ativação).



O tempo de amostragem está limitado a um intervalo entre 20 ms e 60 s, sendo o número de amostras configurável entre 2000 e 100 000 para limitar o tamanho do ficheiro.

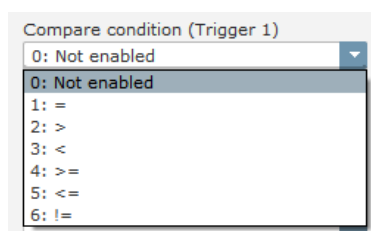


Os parâmetros a seguir podem ser seleccionados na lista pendente:

Id parameter	Parameter to follow
0.00	000.001: U
1.00	000.002: I
2.00	000.003: P
3.00	000.004: PF
4.00	000.014: If
5.00	005.017: DI1 State
6.00	000.000: None
7.00	000.000: None
8.00	000.000: None
9.00	000.000: None
10.00	000.000: None
11.00	000.000: None
12.00	000.000: None
13.00	000.000: None
14.00	000.000: None
15.00	000.000: None

Se estiver seleccionado o modo de "ativação", será necessário definir:

- **Pelo menos um parâmetro** que ativará o registo no registador de dados. O número deste parâmetro corresponde ao da lista anterior. Por exemplo, parâmetro "7" para o estado de DI1.
- **Condição de ativação:** São possíveis 7 condições (nenhuma, igual a, estritamente maior que, estritamente menor que, maior ou igual a, menor ou igual a, diferente de).



D700

Regulador de Tensão Digital

- Limiar do parâmetro que ativa o registador de dados

É possível introduzir 4 fontes de ativação e selecionar qual a condição entre as ativações que será aplicada ("E" ou "OU").

ID of parameter in list (Trigger 1)	Compare condition (Trigger 1)	Value to compare (Trigger 1)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>
ID of parameter in list (Trigger 2)	Compare condition (Trigger 2)	Value to compare (Trigger 2)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>
ID of parameter in list (Trigger 3)	Compare condition (Trigger 3)	Value to compare (Trigger 3)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>
ID of parameter in list (Trigger 4)	Compare condition (Trigger 4)	Value to compare (Trigger 4)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>

Trigger condition

- 0: 1 OR 2 OR 3 OR 4
- 1: 1 OR 2 OR 3 AND 4
- 2: 1 OR 2 AND 3 OR 4
- 3: 1 OR 2 AND 3 AND 4
- 4: 1 AND 2 OR 3 OR 4
- 5: 1 AND 2 OR 3 AND 4
- 6: 1 AND 2 AND 3 OR 4
- 7: 1 AND 2 AND 3 AND 4

Cada ficheiro criado no registador de dados é guardado no formato "Log_AAAA-MM-DD_HHh-MMm-SSs.csv" (ano, mês, dia, hora, minuto, segundo). Os parâmetros são guardados depois dos cabeçalhos e o ficheiro possui a seguinte estrutura:

```

Header(1).txt - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
Header DataLogger
/*****WARNING : This file is automaticaly generated*****/
/*****DO NOT MODIFY*****/
/*****

#Leroy Somer D700-Logger
#DataLogger File
#Date: AAAA-MM-JJ
#Time: HHMMmSSs
#Application name : Nom de l'application
#Version : X.X.X
#Rev : chaîne de caractères
#Serial Number : chaîne de caractères
#
#Config:
#[log]
#sampleTime vvvv
#mode vv
#TrigCond vvvv
#trig 0 type vvvv
#trig 0 num_param vvvv
#trig 0 value vvvv
#trig 1 type vvvv
#trig 1 num_param vvvv
#trig 1 value vvvv
#trig 2 type vvvv
#trig 2 num_param vvvv
#trig 2 value vvvv
#trig 3 type vvvv
#trig 3 num_param vvvv
#trig 3 value vvvv
#
#[param]
ID;Time;Description du paramètre 1;Description du paramètre 2;Description du paramètre ...

```

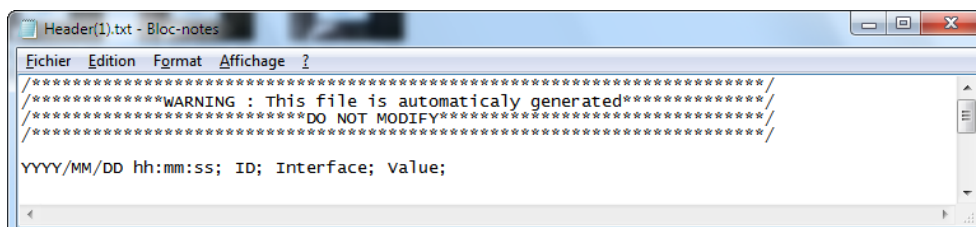
NOTA: As notações "vvvv" correspondem ao valor da equação selecionada e o número do parâmetro de ativação.

D700

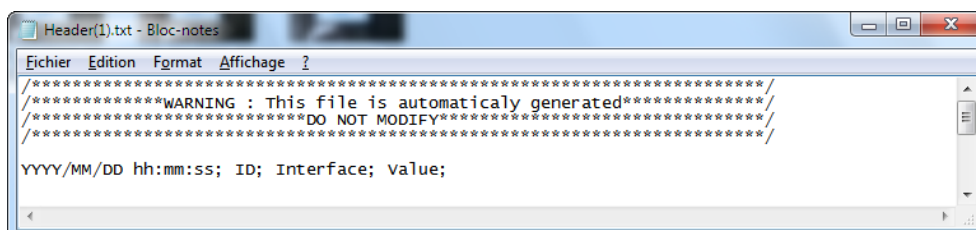
Regulador de Tensão Digital

São guardados dois outros ficheiros:

- **Alterações da configuração do regulador:** São guardadas no formato "LogConfig_AAA-MM.csv". Este ficheiro é criado para cada mês de cada ano e contém os parâmetros de configuração alterados com a data e a hora da alteração.



- **Eventos ocorridos no regulador:** São registados no formato "LogEvent_AAAA-MM.csv". Este ficheiro é criado para cada mês de cada ano. A informação que contém é descrita por uma série de cabeçalhos:



4.3.13. Acesso a ficheiros no cartão SD

Para aceder aos ficheiros armazenados no cartão SD, o D700 tem de estar ligado através de USB. Clique no botão "SD" no grupo "Info" da barra:



O D700 será então desligado e a comunicação para se converter numa gateway para aceder ao cartão SD. Utilizando o software como explorador de ficheiros, será possível aceder a estes ficheiros e copiá-los.

NOTAS:

- Estes ficheiros não devem ser eliminados do cartão SD nem ser alterados
- Durante este tipo de acesso, não são armazenados dados pelo D700 no cartão SD.

Para retornar à utilização normal, desligue e volte a ligar o USB.

D700

Regulador de Tensão Digital

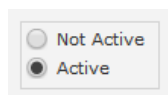
4.3.14. Ethernet

4.3.14.1. Configuração da rede

A configuração da rede para a comunicação com o D700 é efetuada na página de configuração da rede Ethernet:

- Leitura e escrita de parâmetros através de um sistema de controlo de nível superior (PLC, sistema de supervisão)
- Diálogo com o EasyReg Advanced via Ethernet em vez de USB
- Definição dos e-mails enviados com base numa condição (consulte ativação por porta lógica na secção 4.3.11.2. *Exemplos de programação das portas*).

A Ethernet é ativada colocando o seletor em "Active" (ativa).



Se a caixa DHCP estiver selecionada, o endereço IP, a máscara de rede e o endereço da gateway são automaticamente atribuídos pela rede (desde que o D700 esteja a ela ligado). Caso contrário, estes endereços deverão ser definidos manualmente. O endereço MAC do D700 é também mostrado na configuração da rede.

Se a caixa "Web Server active" (servidor Web ativo) estiver selecionada, o D700 pode ser ligado diretamente através de um browser da Internet, bastando para o efeito introduzir o seu endereço IP (em desenvolvimento).

A imagem mostra a interface de configuração de rede. No topo, há o título "Network configuration". À esquerda, há duas opções de caixa de seleção: "DHCP Enable" (desativada) e "Webserver enable" (ativada). À direita, há campos de entrada para "IP address" (192.168.0.2), "Subnet mask" (255.255.255.0), "Gateway" (0.0.0.0) e "MAC Address" (00:00:00:00:00:00).

D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.14.2. Gestão dos e-mails

É possível configurar dois endereços de e-mail diferentes. É necessário preencher todos os campos de texto (remetente, destinatário, assunto, texto do e-mail, endereço do servidor SMTP, bem como o nome de utilizador e a palavra-passe da conta SMTP).

The screenshot displays two sections of the web interface:

- SMTP configuration:** Includes fields for SMTP server address (smtp@domain.com), SMTP User Name (user@domain.com), and SMTP Password (masked with dots).
- E-Mail management:** Includes an E-Mail sender field (D700_Generator_1@domain.com), two E-Mail fields (E-Mail 1: maintenance@domain.com, E-Mail 2: empty), two Subject fields (Subject 1: Diode fault detected, Subject 2: empty), and two E-Mail text areas (E-Mail 1 text: A diode fault occurred on generator 1 (diode open or diode shorted), E-Mail 2 text: empty).

NOTA: O envio de e-mails é ativado por uma porta lógica.

4.3.15. Ajuste da hora do D700

A hora do relógio interno do D700 (relógio de tempo real) é definida na página "RTC Configuration" (configuração do relógio de tempo real) clicando no botão "Time setting" (definição da hora). A hora do PC é copiada para o D700.

The screenshot shows the "Setting the time" interface with two date/hour boxes and a central button:

- PC Date/Hour:** Date: 28/03/2017, Hour: 11:44:50
- DVR Date/Hour:** Date: 01/01/2000, Hour: 00:00:00
- Setting the time:** A button with a clock icon.

D700

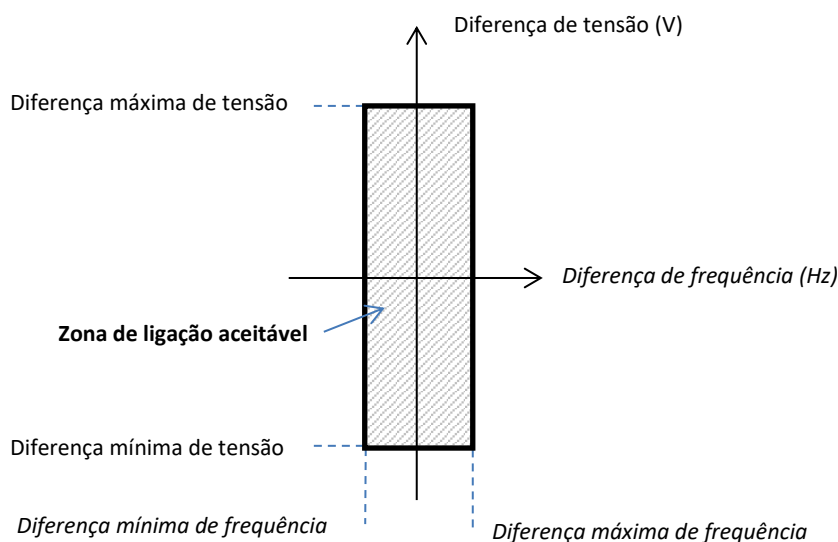
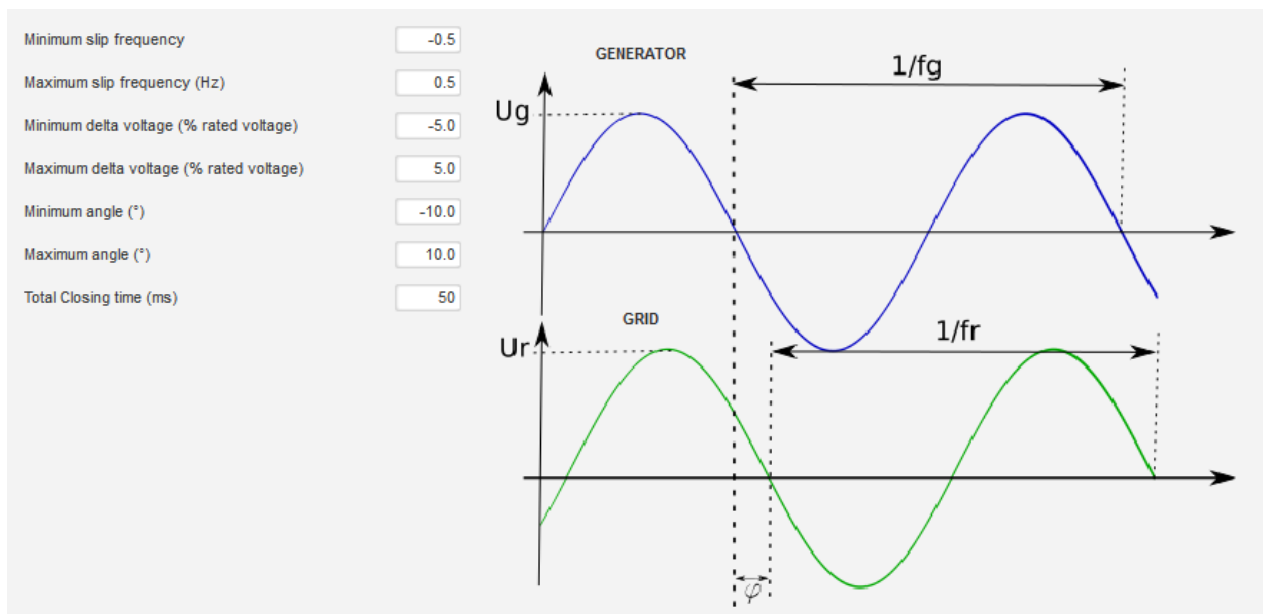
Regulador de Tensão Digital

4.3.16. Sincronização

Desde que a medição da tensão de código de rede estiver cablada, o D700 é capaz de executar a sequência de sincronização da rede. Neste caso, verifique se a ordem das fases está correta (pois o D700 não o faz) e se a rede e o gerador possuem o mesmo tipo de medição (monofásica ou trifásica).

Deverá proceder-se então à definição das gamas de frequência, tensão e ângulo de fase. Esta operação é obrigatória para que a ligação seja efetuada sem danificar a máquina.

Será também necessário configurar o tempo que demora até que o disjuntor feche entre o alternador e a rede. Tai assegura que a sincronização seja efetuada e concluída antes do fim da zona de ligação configurada.



D700

Regulador de Tensão Digital

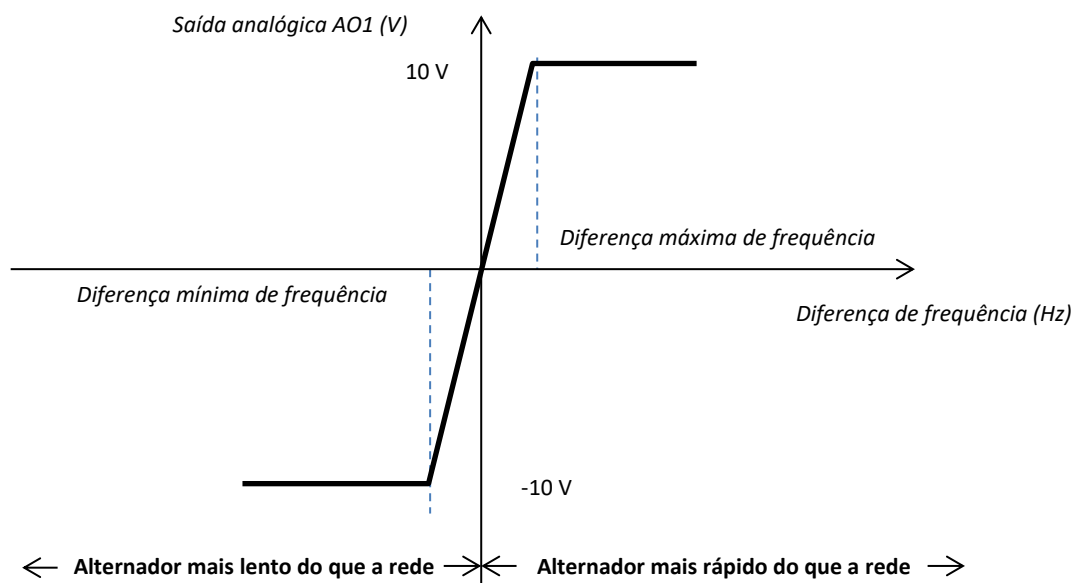
A sequência de sincronização é controlada por um parâmetro que é mantido ativo (controlável a partir de uma entrada, por comunicação ou com uma porta lógica).

O possível impulso de sincronização permanece ativo desde que a diferença de frequência e a diferença de tensão permaneçam na gama definida pelos limites superior e inferior. Por isso, será necessário instalar um trinco para fecha o contactor de ligação à rede.

A diferença de frequência pode ser usada para controlar uma saída analógica para informar o controlador do grupo eletrogéneo (ou qualquer outro dispositivo de controlo) de que a frequência do sistema controlador tem de ser aumentada ou diminuída. Os parâmetros devem ser definidos na página "I/O". Exemplo para uma diferença de frequência entre -0,5 Hz e +0,5 Hz²².

Analog Outputs				
Source	Configuration	0% value	100% value	Analog Output
Delta frequency for synchronisation	+/-10V	-0.5	0.5	AO1

Isto dá-nos o diagrama seguinte:



²² É possível trocar os limites superior inferior mínimos e máximos para este sinal.

D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.17. Código de rede

A função de código de rede permite a ativação de um ou mais dispositivos para detetar falhas provenientes da rede como eventos LVRT (Low Voltage Ride Through - passagem por baixa tensão) ou FRT (Fault Ride Through - passagem por falha). Estes eventos podem danificar o gerador. O D700 incorpora 4 funções independentes:

- Monitorização de medição de tensão para a falha de código de rede
- Monitorização do perfil do código de rede
- Deslizamento de um passo polar
- Monitorização da corrente máxima do estator

Permite também a gravação de alguns parâmetros como medição da tensão do gerador, medição da corrente do gerador e ângulo interno (se estiver ligado um codificador)

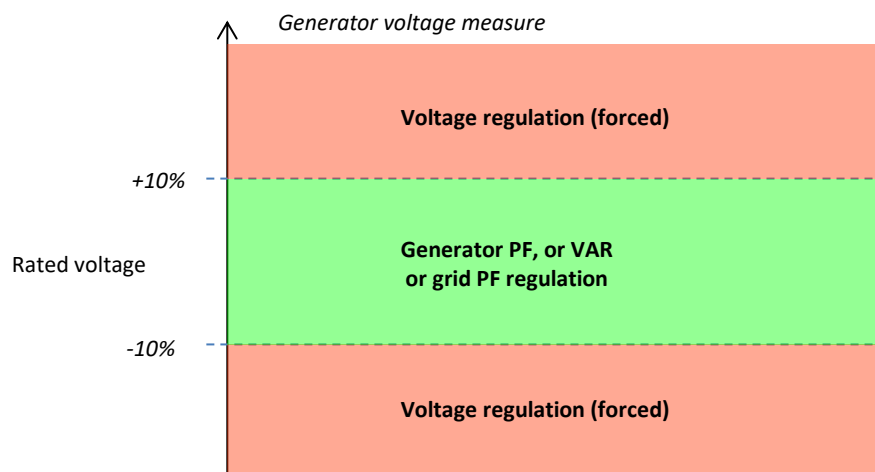
4.3.17.1. Monitorização da medição de tensão

Este dispositivo é ativado seleccionando "Enable voltage monitoring in PF mode" (permitir monitorização da tensão em modo PF). Implementa um tempo de espera entre a comutação em modo de tensão (em ms) e a diferença de tensão em percentagem da tensão nominal da rede.

Enable voltage monitoring in PF mode

Delay before switching to voltage regulation (ms) Difference in % of nominal grid voltage

Com este dispositivo, o D700 forçará o modo de regulação de tensão para sustentar a rede a absorver ou a produzir potência reativa caso a tensão medida nos terminais do gerador esteja fora da gama limitada. No caso abaixo, existe uma diferença de 10%.



O estado desta monitorização pode ser atribuído a uma saída lógica ou ser usado em funções lógicas. O exemplo abaixo mostra esta falha endereçada na saída DO2 em "Inputs/Outputs page" (página de entradas/saídas)

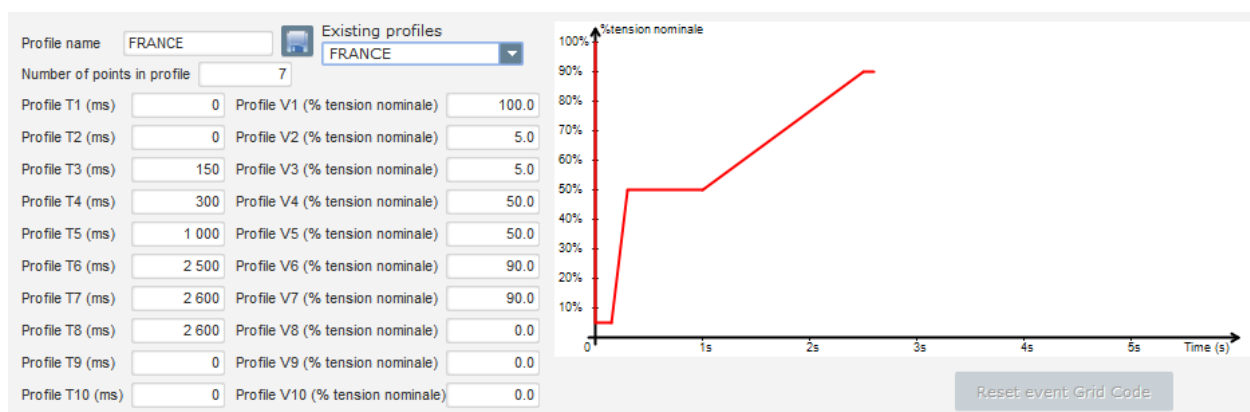
Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
Voltage monitoring state	Active Low	DO1
Function 4 state	Active Low	DO2
...

D700

Regulador de Tensão Digital

4.3.17.2. Monitorização do perfil do código de rede

O dispositivo é ativado selecionando "Enable grid code profile monitoring" (ativar monitorização de perfil de código de rede). É também obrigatório preencher os valores do perfil impostos pela norma de código de rede aplicada no local onde o D700 está instalado. Permite monitorizar se a tensão do gerador é sempre pelo menos maior ou igual ao valor do perfil, logo que o evento de código de rede se inicie. Se a tensão for inferior ao valor determinado pelo perfil, a falha é ativada.



O estado da monitorização pode ser atribuído a uma saída lógica ou ser usado numa função lógica. O exemplo abaixo mostra esta falha endereçada em DO2 em "Inputs/Outputs" (página de entradas/saídas)

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
Voltage monitoring state	Active Low	DO1
State of grid code profile monitoring	Active Low	DO2

4.3.17.3. Monitorização da corrente do estator

O dispositivo é ativado selecionando "Enable I stator Max" (ativar I estator máx.) e atribuindo valores para a corrente máxima que o gerador pode suportar (num número de vezes a corrente nominal do estator). Esta sobrecorrente pode ocorrer quando a rede reaparecer após uma falha de código de rede, se a diferença entre a posição angular do rotor e o ângulo elétrico for demasiado importante.

A medição da sobrecorrente é realizada com um TC específico ligado à sua entrada de código de rede. Os valores do primário e do secundário terão de ser definidos na página "Wiring" (cablagem). O exemplo abaixo envolve o coeficiente definido em "8".

Enable I stator Max

I stator maximum coeff

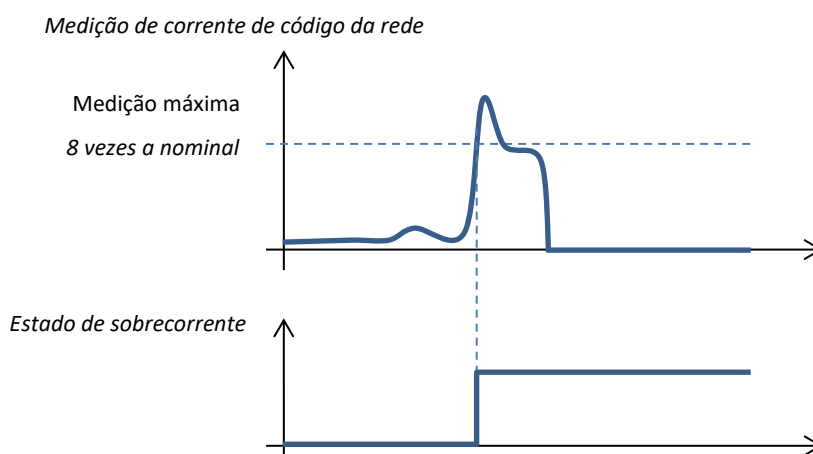
NOTA: uma vez que a sobrecorrente é muito rápida, o estado da falha não será uma falha de reinicialização automática

D700

Regulador de Tensão Digital

O estado da sobrecorrente pode ser atribuído a uma saída ou utilizado numa função lógica. O exemplo abaixo mostra esta falha atribuída a DO3 em "Inputs/Outputs" (página de entradas/saídas)

Source	Active	Digital Output
Voltage monitoring state	Active Low	DO1
State of grid code profile monitoring	Active Low	DO2
Max Istator detection state	Active Low	DO3
None	Active Low	DO4



4.3.17.4. Deslizamento de um passo polar

Este sistema de monitorização é possível apenas se estiver ligado e instalado um codificador na entrada de codificador do D700

Esta função é ativada selecionando "Enable pole slipping detection" (ativar deteção de deslizamento de um passo polar) e atribuindo valores aos diferentes parâmetros:

- Valor de ângulo de alerta (em graus)
- Valor máximo do ângulo
- Resolução do codificador em pontos
- Desvio do codificador
- Número de pares de polos do gerador

A monitorização do ângulo interno quando a tensão da rede for significativamente reduzida ou perdida, evita que o ângulo interno não ultrapasse um valor definido. De facto, se o ângulo interno sofrer um desvio, quando a rede reaparecer poderão ocorrer danos mecânicos e elétricos significativos que podem conduzir à destruição de alguns elementos do gerador.

É também possível executar uma função de autocalibração para o deslizamento de um passo polar

Enable pole slipping detection

Value alert angle Value maximum angle Encoder resolution

Encoder offset Pole pair Reset event pole slipping Pole Slipping Auto Calibration

O estado do deslizamento de um passo polar pode ser atribuído a uma saída ou utilizado numa função lógica.

D700

Regulador de Tensão Digital

Os valores a cinzento são só de leitura e os outros são de leitura e escrita.

Id	Parameter name	Minimum value	Maximum value	Value	Initial value	Unit
000.000	Monitor Menu					
000.001	U	0	100000	0	0	V
000.002	I	0	10000	0,0	0	A
000.003	P	0	1000000	0	0	kW
000.004	PF	-1	1	0,000	0	PF
000.005	F	0	500	0,0	0	Hz
000.006	U21	0	100000	0	0	V
000.007	U32	0	100000	0	0	V
000.008	U13	0	100000	0	0	V
000.009	I1	0	10000	0,0	0	A
000.010	I2	0	10000	0,0	0	A
000.011	I3	0	10000	0,0	0	A
000.012	Q	0	1000000	0	0	kVAR
000.013	S	0	1000000	0	0	kVA
000.014	If	0	50	0,00	0	A
000.015	Vf	0	500	0,0	0	V
000.016	Vbus	0	500	0,0	0	V
001.000	SystemData					
001.001	Voltage UN	0	100000	44	0	V
001.002	Voltage VN	0	100000	44	0	V
001.003	Voltage WN	0	100000	45	0	V
001.004	Voltage UV	0	100000	77	0	V
001.005	Voltage VW	0	100000	77	0	V
001.006	Voltage WU	0	100000	77	0	V
001.007	Line Current U	0	10000	5,2	0	A

5. Instruções de manutenção

5.1. Símbolos de aviso



Consulte a secção 1.4. *Dispositivos de segurança e símbolos gerais de aviso*.

A manutenção preventiva do AVR D700 deve ser realizada com o alternador parado e todas as fontes de alimentação desligadas e isoladas.

5.2. Instruções de manutenção preventiva

Durante as fases de paragem do alternador para fins de manutenção preventiva, confirme que a cablagem está bem presa nos conectores (binário de aperto entre 0,6 Nm e 0,8 Nm) e elimine o pó eventualmente acumulado sobre o D700 e nas suas imediações com sopragem de ar seco. Deverá ser tomado especial cuidado para assegurar a circulação livre de ar em torno do dissipador de alumínio na parte posterior do dispositivo.

O D700 possui um temporizador, acessível através do parâmetro 254.008 (parâmetro 8 do menu 254) (em horas e minutos). Verifique o tempo de funcionamento e, se o mesmo tiver ultrapassado as 40 000 horas, pondere a sua substituição.

NOTA: este temporizador é incrementado somente a cada 10 minutos e somente se a referência de tensão for atingida.

D700

Regulador de Tensão Digital

6. Instruções de reciclagem

A Nidec Power está empenhada na redução ao mínimo dos impactos ambientais das suas operações de fabrico e dos seus produtos ao longo do respetivo ciclo de vida. Para este fim, implementámos um Sistema de gestão Ambiental (SGA) certificado de acordo com a norma internacional ISO 14001.

Os reguladores automáticos de tensão fabricados pela Nidec Power têm o potencial de poupar energia e (através do aumento da eficiência da máquina/processo) reduzir o consumo de matérias-primas e os resíduos através do seu longo tempo de vida útil. Em aplicações típicas, estes efeitos ambientais positivos ultrapassam largamente os impactos negativos o fabrico de produtos e eliminação em fim de vida.

Não obstante, quando chegam ao final da sua vida útil, os produtos não devem ser eliminados, devendo em vez disso ser reciclados por uma empresa de reciclagem de equipamentos eletrónicos. Estas empresas têm facilidade em desmontar os produtos para obter os seus principais componentes, tornando a reciclagem eficiente. Muitos dos componentes encaixam noutros e podem ser separados com ferramentas; outros estão fixados com peças de aperto convencionais. Praticamente todos os componentes do produto são adequados para reciclagem.

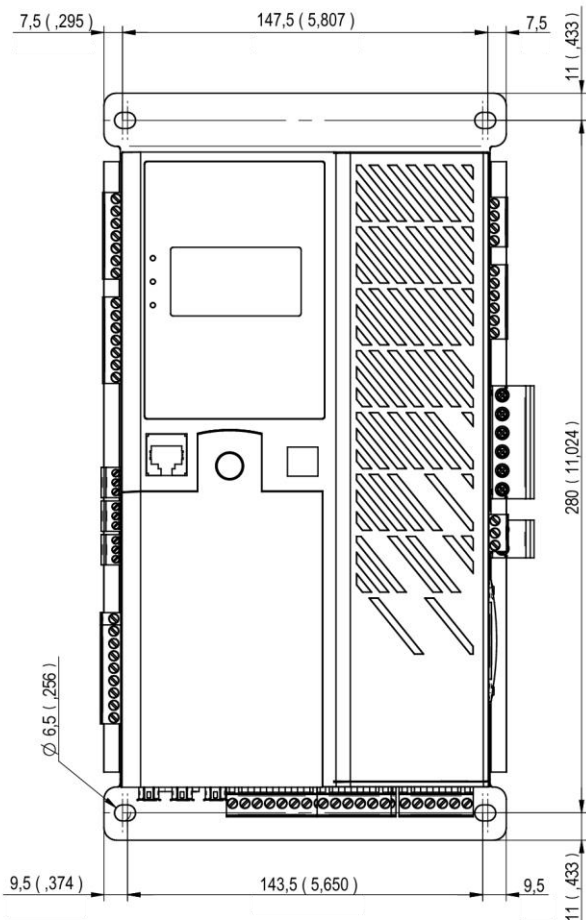
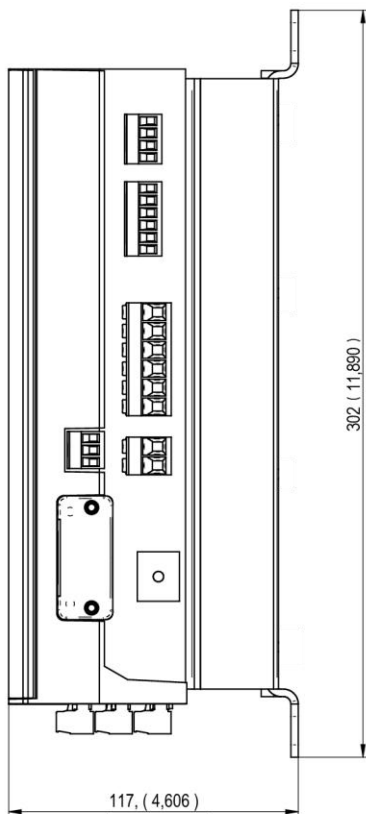
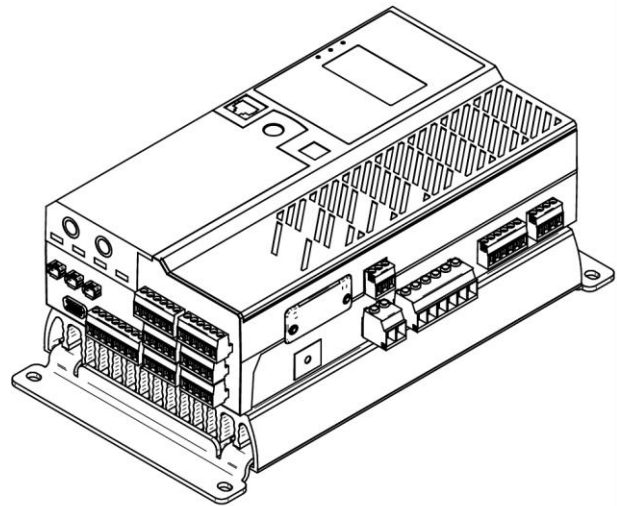
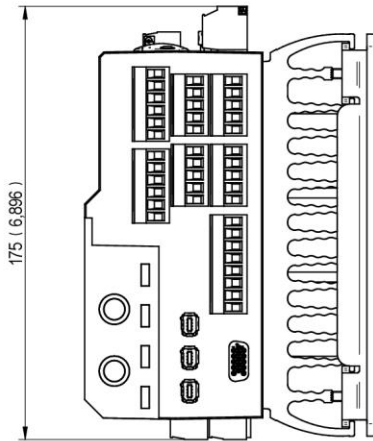
A embalagem do produto é de boa qualidade e pode ser reutilizada. Os produtos de grandes dimensões são embalados em grades de madeira; os produtos pequenos são embalados em caixas de cartão robustas, elas próprias com um elevado teor de fibra reciclável. Se não forem reutilizadas, estas embalagens podem ser recicladas. O polietileno, utilizado nas películas protetoras e nos sacos de embalagem do produto, podem ser reciclados da mesma forma. Na preparação para a reciclagem ou eliminação de produtos ou embalagens, respeite a legislação local e as melhores práticas.

D700

Regulador de Tensão Digital

7. APÊNDICES

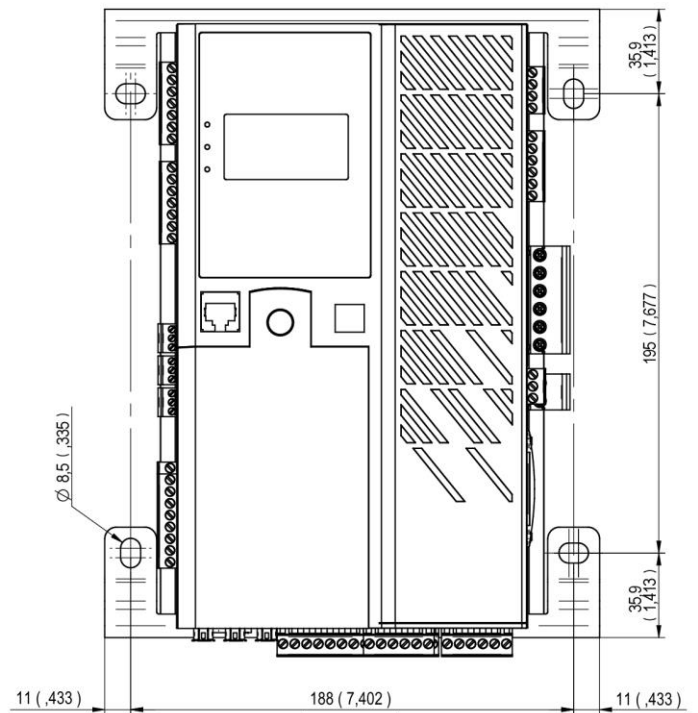
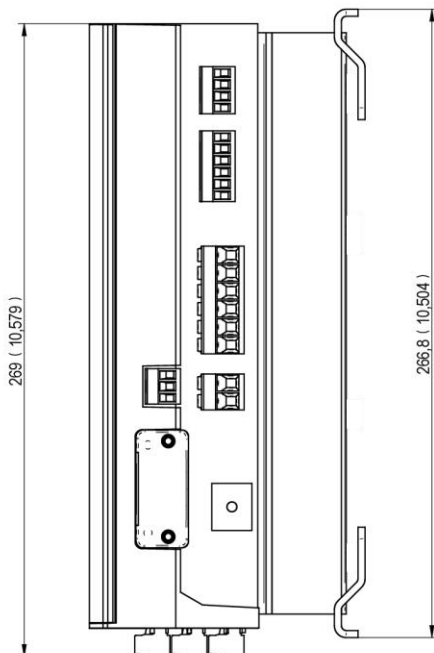
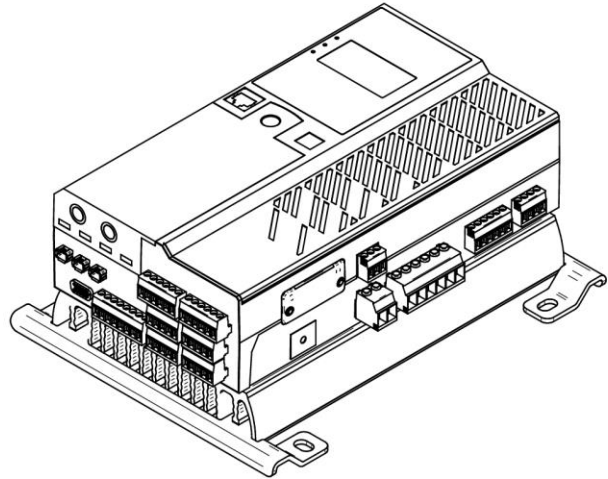
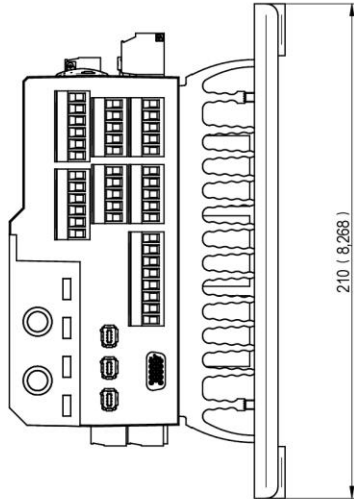
7.1. Diagrama do D700 com placas de suporte standard



D700

Regulador de Tensão Digital

7.2. Diagrama do D700 com placas variantes



D700

Regulador de Tensão Digital

7.3. Permutações vetoriais

Se apenas um TC de medição de corrente do estator estiver cablado, as permutações vetoriais permitem compensar as disposições de medição de tensão e medição de corrente dos transformadores que causam cálculos da potência e do fator de potência incorretos.

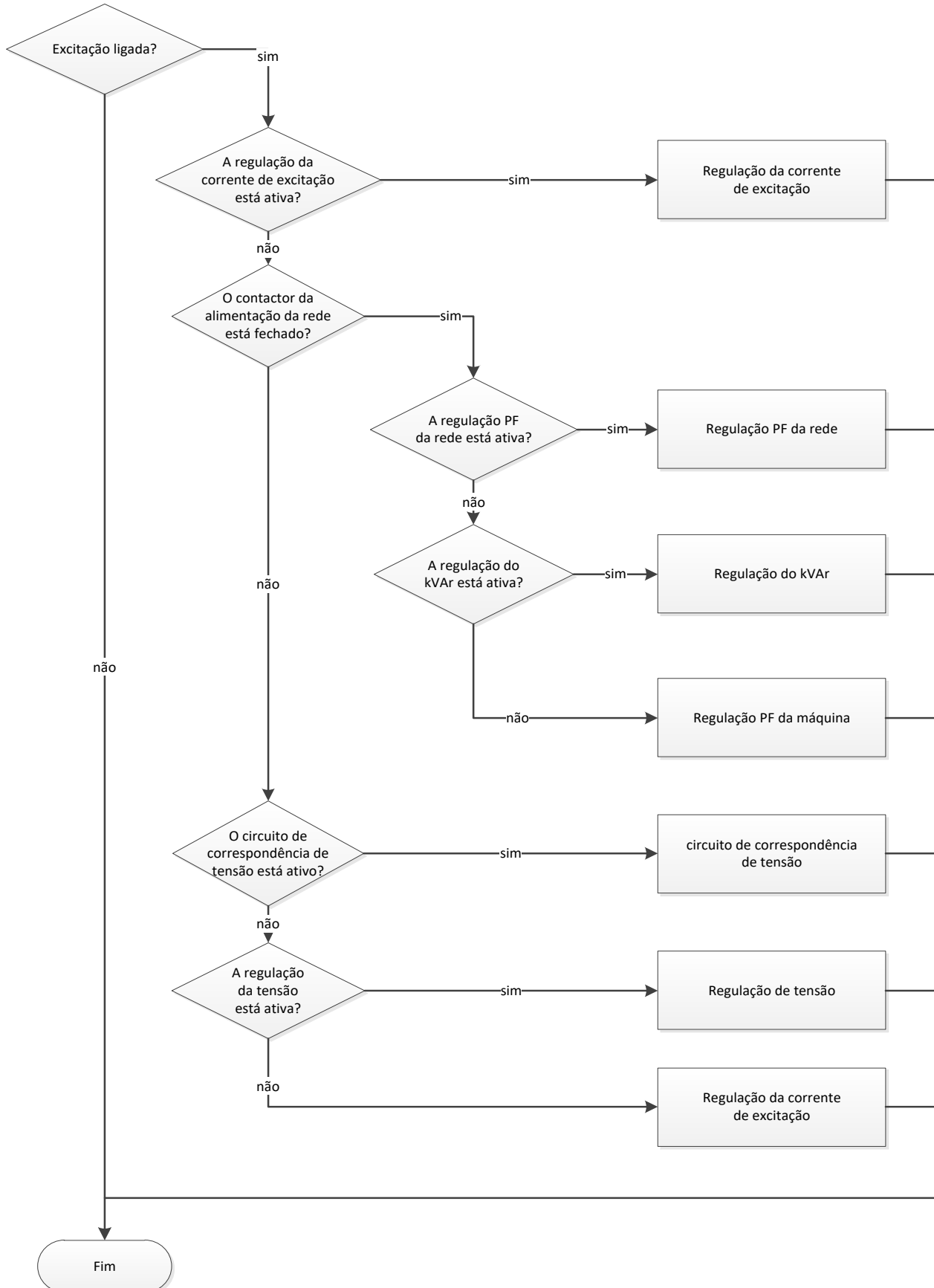
Nesse caso, a cablagem do D700 tem de ser alterada. A tabela abaixo indica as permutações possíveis em função da fase usada para o TC de medição de corrente do estator.

Posição do TC de medição de corrente do estator	Sentido de rotação do alternador (a/c IEC 60034-1).	Medição da tensão do alternador			
		Terminais do regulador	U	V	W
Fase V (standard)	Sentido horário	Fases do alternador (medição trifásica)	U	V	W
		Fases do alternador (medição monofásica fase/fase)	U	-	W
	Sentido anti-horário	Fases do alternador (medição trifásica)	W	V	U
		Fases do alternador (medição monofásica fase/fase)	W	-	U
Fase U	Sentido horário	Fases do alternador (medição trifásica)	W	U	V
		Fases do alternador (medição monofásica fase/fase)	W	-	V
	Sentido anti-horário	Fases do alternador (medição trifásica)	V	U	W
		Fases do alternador (medição monofásica fase/fase)	V	-	W
Fase W	Sentido horário	Fases do alternador (medição trifásica)	V	W	U
		Fases do alternador (medição monofásica fase/fase)	V	-	U
	Sentido anti-horário	Fases do alternador (medição trifásica)	U	W	V
		Fases do alternador (medição monofásica fase/fase)	U	-	V

D700

Regulador de Tensão Digital

7.4. Prioridade do regulador



D700

Regulador de Tensão Digital

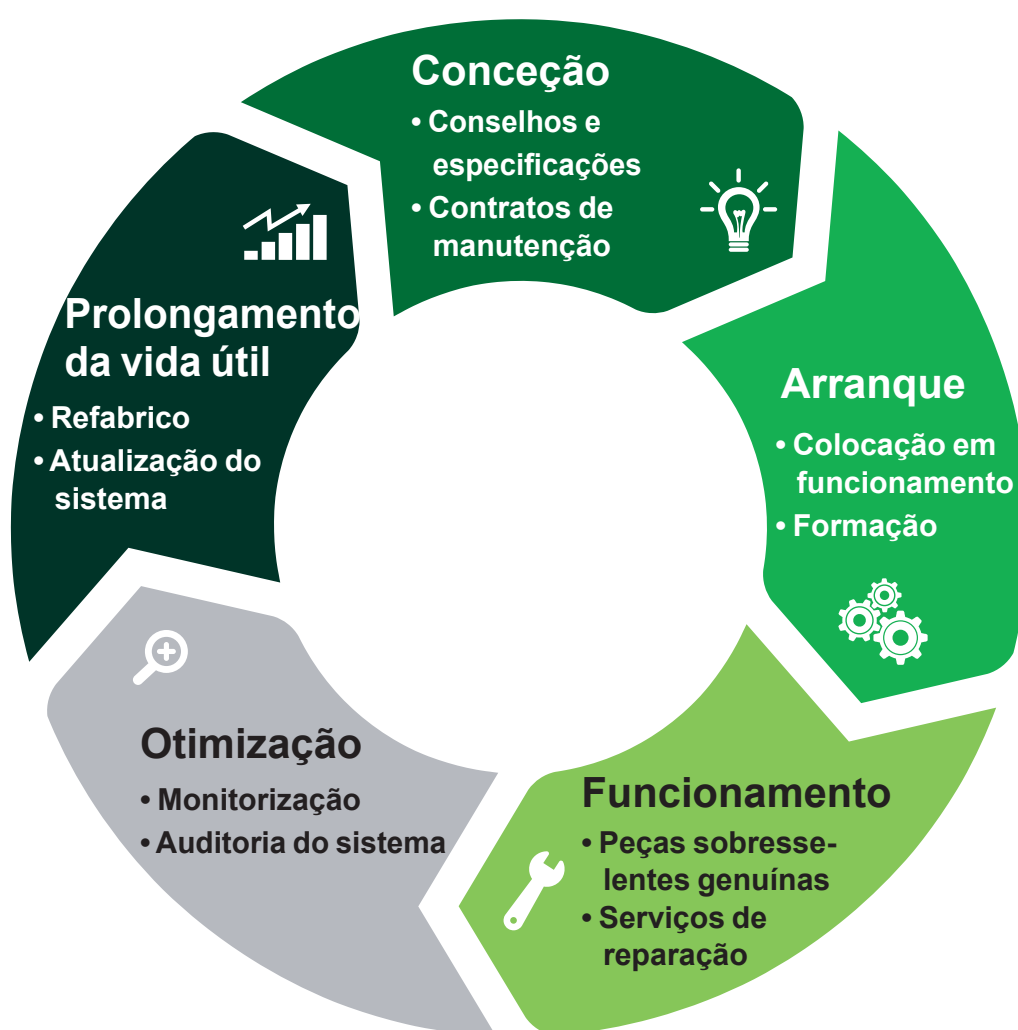
Serviços e assistência

Usufrua da nossa rede de serviços mundial com mais de 80 instalações. A nossa presença local é garantia de rapidez e eficiência em serviços de reparação, assistência e manutenção.

Confie a manutenção e a assistência do seu alternador a especialistas em produção de energia elétrica. Os nossos profissionais no terreno são 100% qualificados e totalmente formados para trabalhar em todos os ambientes e em todos os tipos de máquinas.

Conhecemos profundamente o funcionamento dos alternadores, oferecendo o melhor serviço para otimizar o custo de propriedade.

Em que é que podemos ajudar:



Contacte-nos:

Américas: +1 (507) 625 4011

EMEA: +33 238 609 908

Ásia Pacífico: +65 6250 8488

China: +86 591 8837 3010

Índia: +91 806 726 4867



Digitalize o código ou aceda a:

www.lrsm.co/support

service.epg@leroy-somer.com

Nidec
All for dreams

www.nidecpower.com

Connect with us at:

