

Vigilohm IM10, Vigilohm IM20

Controlador permanente de isolamento

Manual do utilizador

09/2015



A informação fornecida nesta documentação contém descrições gerais e/ou características técnicas do desempenho dos produtos aqui contidos. Esta documentação não tem a finalidade de ser um substituto nem deve ser utilizada para determinar a adequação ou confiabilidade destes produtos para aplicações específicas de usuários. É da responsabilidade do referido usuário ou integrador realizar a análise de riscos, avaliação e testes apropriados e totais dos produtos relativamente à aplicação específica ou utilização relevantes dos mesmos. A Schneider Electric e suas afiliadas ou filiais não assumem a responsabilidade pela má utilização da informação aqui contida. Se você tiver quaisquer sugestões para melhorias ou correções ou se tiver encontrado erros nesta publicação, entre em contato conosco.

Nenhuma parte deste documento deverá ser reproduzida de nenhuma forma ou por nenhum meio, eletrônicos ou mecânicos, incluindo fotocopiar, sem a autorização expressa por escrito por parte da Schneider Electric.

Todas as regulamentações pertinentes a nível local, regional ou estatal devem ser tidas em conta ao instalar e usar este produto. Por motivos de segurança e a fim de auxiliar à observância dos dados de sistema documentados, apenas o fabricante deve realizar a reparação dos componentes.

Quando os dispositivos forem utilizados para aplicativos com requisitos de segurança técnica, devem ser seguidas as instruções pertinentes.

A não utilização do software da Schneider Electric ou software aprovado para a utilização de nossos produtos de hardware pode resultar em ferimentos, danos ou resultados de funcionamento indesejados.

A não observância destas informações pode resultar em ferimentos ou danos no equipamento.

© 2015 Schneider Electric. Todos os direitos reservados.



	Instruções de segurança	5
	Acerca deste manual	7
Capítulo 1	Apresentação	9
	Apresentação	10
	Descrição física	12
	Acessórios	13
Capítulo 2	Instalação	15
	Medidas de segurança	16
	Dimensões	17
	Montagem e desmontagem encastrado	18
	Montagem e desmontagem em calha DIN	20
	Ligação	21
	Casos de aplicações típicas	22
Capítulo 3	Funções	25
	Medição de R e C	26
	Controlo do isolamento da rede	28
	Entrada de inibição de injeção (Vigilohm IM20)	32
	Auto-teste	35
Capítulo 4	Interface Homem-Máquina	37
	Estrutura dos menus do Vigilohm IM10	38
	Estrutura dos menus do Vigilohm IM20	39
	Navegação na interface	40
	Ecrãs de estado	42
	Modificação de parâmetros	43
	Relógio (Vigilohm IM20)	44
	Registo de defeitos de isolamento (Vigilohm IM20)	45
Capítulo 5	Comunicação Modbus RS-485 (Vigilohm IM20)	47
	Configuração da porta de comunicação RS-485	48
	Tabela das funções Modbus (Vigilohm IM20)	49
	Tabela dos registos Modbus	50
Capítulo 6	Colocação em funcionamento, manutenção e reparação	55
	Colocação em funcionamento	56
	Manutenção e reparação	57
Capítulo 7	Características técnicas	59
	Características técnicas	59
Glossário		61

Instruções de segurança



Informações Importantes

AVISO

Leia cuidadosamente estas instruções e observe o equipamento para se familiarizar com o dispositivo antes de o tentar instalar, utilizar, colocar em funcionamento ou efectuar a manutenção. As seguintes mensagens especiais podem surgir ao longo deste documento ou no equipamento para o avisar de possíveis perigos ou para lhe chamar a atenção relativamente a informação que esclareça ou simplifique os procedimentos.



A existência deste símbolo em um rótulo de segurança de “Perigo” ou “Aviso” indica perigo de choque eléctrico, que pode resultar em ferimentos, se as instruções não forem seguidas.



Este é o símbolo de aviso de segurança. É utilizado para o alertar quanto a possíveis ferimentos pessoais. Obedeça a todas as mensagens de segurança que acompanham o símbolo para evitar possíveis ferimentos ou morte.

PERIGO

PERIGO indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **resultará em** morte ou ferimentos graves.

ATENÇÃO

ATENÇÃO indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **pode resultar em** morte ou ferimentos graves.

CUIDADO

CUIDADO indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **pode resultar em** ferimentos leves ou moderados.

AVISO

AVISO é utilizado para abordar práticas não relacionadas com lesões corporais.

NOTA

A instalação, utilização e manutenção do equipamento eléctrico devem ser efectuadas exclusivamente por pessoal qualificado. A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes da utilização deste material.

Uma pessoa qualificada possui aptidões e conhecimentos relacionados com o fabrico e o funcionamento do equipamento eléctrico e a sua instalação e recebeu formação de segurança para reconhecer e evitar os perigos envolvidos.

Acerca deste manual



Apresentação

Objectivo do documento

Este manual destina-se aos criadores, instaladores e técnicos de manutenção de redes de distribuição eléctrica isoladas da terra (IT) com controladores permanentes de isolamento (CPI).

âmbito de aplicação

Os Vigilohm IM10 e IM20 destinam-se ao controlo do isolamento das redes de distribuição isoladas da terra no sector industrial, de infra-estruturas e marinha. Destinam-se a pequenas e médias redes ($C < 60 \mu F$ para IM10 e $C < 150 \mu F$ para IM20) sem localização automática de defeito.

Documento para consulta

Título da documentação	Referenciar
Folha de instruções Controlador permanente de isolamento Vigilohm IM10	BBV35440
Folha de instruções Controlador permanente de isolamento Vigilohm IM20	BBV35475
Catálogo Vigilohm	PLSED310020EN PLSED310020FR
The IT earthing system: a solution to improve industrial electrical network availability - Application guide	PLSED110006EN
Système de liaison à la terre IT - Une solution pour améliorer la disponibilité des réseaux électriques dans l'industrie - Guide d'application	PLSED110006FR
System earthings in LV Les schémas des liaisons à la terre en BT (régimes du neutre)	Cahier technique n° 172
The IT system earthing (unearthed neutral) in LV Le schéma IT (à neutre isolé) des liaisons à la terre en BT	Cahier technique n° 178

Pode descarregar estas publicações técnicas e outras informações técnicas do nosso site
<http://download.schneider-electric.com>

Capítulo 1

Apresentação

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Apresentação	10
Descrição física	12
Acessórios	13

Apresentação

Utilizar o sistema IT para melhorar a disponibilidade das redes eléctricas

A continuidade de serviço é uma necessidade fundamental tanto da exploração das redes eléctricas como da protecção dos bens e dos indivíduos. As aplicações são numerosas e variam de país para país. Para além dos casos onde o sistema IT é obrigatório (hospital, marinha), este é normalmente utilizado quando a não disponibilidade de energia conduz a um risco de perda de produção ou a custos significativos resultantes de um período de inactividade. As outras aplicações estão ligadas à diminuição dos riscos de incêndio e de explosão. Por fim, em alguns casos, é escolhido por permitir facilitar as manutenções preventivas e correctivas.

O diagrama de ligação à terra "isolado da terra" (IT) é o que garante a melhor continuidade de serviço. Mesmo na presença de um primeiro defeito de isolamento, a instalação pode funcionar sem perigo para indivíduos e equipamentos. A detecção do circuito avariado e a respectiva reparação devem ser realizadas antes do aparecimento de um segundo defeito. Devido à sua tolerância a um primeiro defeito, o regime IT permite melhorar e tornar a manutenção mais segura, evitando que esta seja efectuada com urgência.

Monitorizar a resistência de isolamento (R)

As normas IEC 364 e IEC 61557-8 especificam que, com o diagrama IT, a instalação deve estar isolada da terra ou ligada à terra através de uma impedância de valor suficientemente elevado.

Caso exista um único defeito à massa ou à terra, a corrente de defeito é muito baixa, não sendo necessário o corte de alimentação. No entanto, e tendo em conta que o aparecimento de um segundo defeito pode provocar a abertura do disjuntor, deve ser instalado um controlador de isolamento, de modo a indicar o aparecimento de um primeiro defeito. Este dispositivo deve accionar um sinal sonoro e/ou um sinal visual.

A monitorização permanentemente da resistência de isolamento permite seguir a evolução da qualidade da rede e, deste modo, efectuar a manutenção preventiva.

Monitorizar o valor de capacitância de fuga (C)

De acordo com a norma IEC 60364-4-41, devem ser reunidas as seguintes condições para assegurar uma protecção contra os contactos indirectos para uma rede alternativa:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

Com:

- R_A é a soma das resistências em Ω da tomada de terra.
- I_d é a corrente de defeito, em A, em caso de primeiro defeito franco.
- 50 V é a tensão máxima aceitável para os contactos indirectos.

Para as redes alternativas, 3 fases, sem terra, os contactos indirectos I_d são $I_d = 2\pi \times F \times C \times V$

Com:

- C é a capacitância de fuga à terra da rede alternativa.
- F é a frequência da rede alternativa.
- V é a tensão entre a fase e o neutro.

Assim, a condição seguinte deverá ser aplicada para assegurar a protecção contra contactos indirectos:

$$2\pi \times F \times V \times C \times R_A \leq 50 \text{ V}$$

Deste modo, é necessário ter uma boa resistência de terra e monitorizar C, uma vez que I_d depende da impedância de C ($I_d = U / Z_c$).

Uma das soluções é visualizar o valor de C para verificar que este se encontra abaixo do limite. Deve ser igualmente evitado que um espaço industrial dependa apenas de um transformador de isolamento, em particular por coabitação dos diagramas de ligação à terra em função da aplicação (monitorização de grupo). Exemplos de limite: 70 μF para uma rede de 440 V, 40 μF para uma rede de 690 V.

Para mais informações, consulte o *Cahier Technique n°178*.

Função dos VigilohmIM10 e IM20

Os Vigilohm IM10 e IM20 são controladores permanentes de isolamento (CPI) digitais para redes de baixa tensão de neutro isolado IT ($U_{m\acute{a}x} = 480 \text{ Vac Ph-Ph}$ ou $U_{m\acute{a}x} = 345 \text{ Vdc}$). Permite monitorizar o isolamento de uma rede e assinalar qualquer defeito de isolamento desde o seu aparecimento.

Os VigilohmIM10 e IM20 aplicam uma tensão alternativa de baixa frequência entre a rede e a terra. O isolamento é determinado pelo valor da corrente resultante. Esta técnica é utilizada para todos os tipos de redes: alternativas, contínuas, mistas, rectificadas, com variador de velocidade, etc.

Os VigilohmIM10 e IM20 oferecem as seguintes funções:

- visualização da resistência de isolamento (R),
- detecção dos defeitos de isolamento de acordo com um limite configurável.

O VigilohmIM20 oferece também as seguintes funções:

- visualização do valor de capacitância de fuga (C) e da impedância associada (Z_c),
- comunicação através do protocolo Modbus RS-485,
- inibição da injeção por entrada lógica,
- registo de defeitos de isolamento.

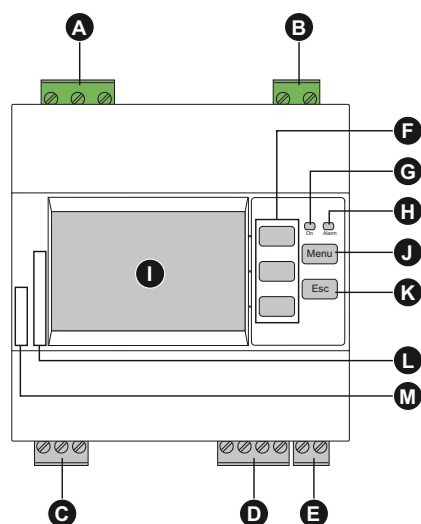
Guia de selecção

Função	Vigilohm IM10	Vigilohm IM20
Medição e visualização da resistência de isolamento da rede IT	√	√
Medição e visualização do valor de capacitância de fuga (C)	—	√
Cálculo da impedância Z_c associada a C	—	√
Registo datado de defeitos de isolamento	—	√
Comunicação Modbus RS-485	—	√
Entrada de inibição de injeção	—	√
Compatibilidade do adaptador de alta tensão	—	√

Descrição física

Descrição física

Os Vigilohm IM10 e IM20 dispõem, respectivamente, de 3 e 5 blocos terminais (referências A a E). Os diferentes elementos dos Vigilohm são indicados no diagrama abaixo:



- A** Bloco terminal de ligação da injeção
- B** Bloco terminal de ligação da alimentação auxiliar do Vigilohm
- C** Bloco terminal de ligação do relé de alarme de isolamento
- D** Bloco terminal de ligação da comunicação Modbus (Vigilohm IM20)
- E** Bloco terminal de ligação da entrada de inibição de injeção (Vigilohm IM20)
- F** Teclas contextuais
- G** LED de funcionamento
- H** LED de alarme de isolamento
- I** Visor
- J** Tecla de acesso ao menu principal **Menu**
- K** Tecla de retorno ao menu anterior ou de cancelamento de introdução de um parâmetro
- L** Número de série do Vigilohm
- M** Referência de produto do Vigilohm (IMD-IM10 ou IMD-IM20)

Acessórios

Apresentação

A instalação dos Vigilohm IM10 e IM20 necessita, em alguns casos, dos seguintes acessórios:

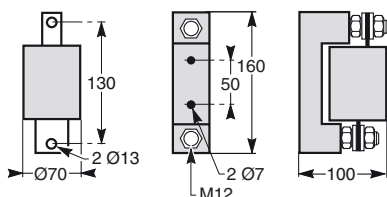
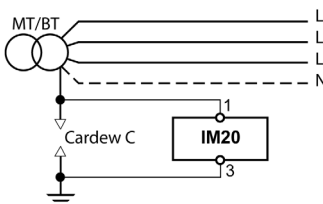
- um limitador de sobretensão Cardew C,
- uma impedância ZX.

Abaixo, é apresentada a lista dos acessórios para os Vigilohm:

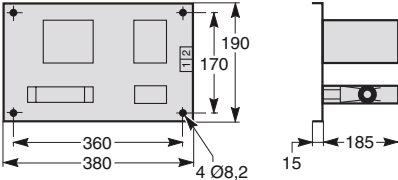
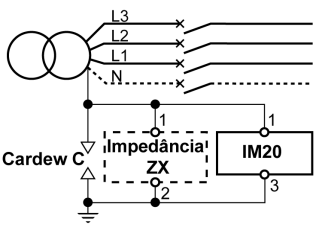
Acessório	Vigilohm IM10	Vigilohm IM20	Referência
Limitador de sobretensão Cardew C "250 V"	✓	✓	50170
Limitador de sobretensão Cardew C "440 V"	✓	✓	50171
Limitador de sobretensão Cardew C "660 V"	—	✓ ⁽¹⁾	50172
Limitador de sobretensão Cardew C "1000 V"	—	✓ ⁽¹⁾	50183
Base Cardew C	✓ ⁽²⁾	✓ ⁽²⁾	50169
Impedância ZX (impedância de limitação)	✓	✓	50159
Adaptador de alta tensão (AT) IM20-1700	—	✓	IMD-IM20-1700
(1) Compatível com o Vigilohm IM20 utilizado com o adaptador de AT IM20-1700.			
(2) Compatível com todas as referências Cardew C.			

NOTA: Para qualquer informação relativa aos acessórios de procura móvel de defeito, consulte a secção adequada ([ver página 60](#)).

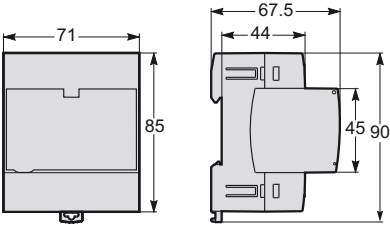
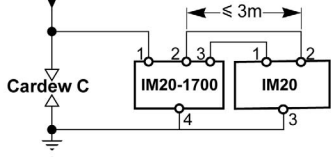
Limitador de sobretensão Cardew C

Função	O Cardew C é utilizado se o controlador permanente de isolamento estiver ligado ao secundário de um transformador de MT/BT (de acordo com as regras e costumes dos países). Protege a instalação de baixa tensão (BT) contra os riscos de sobretensão. Está ligado ao secundário do transformador. O Cardew C pode ser utilizado nas redes seguintes: • U < 1000 Vac • U < 300 Vdc			
Tabela de selecções	Un : tensão nominal entre fases da rede CA		Ui: tensão de arranque	Tipo de Cardew C
	Neutro acessível	Neutro não acessível		
	U ≤ 380 V	U ≤ 220 V	400 V < Ui ≤ 750 V	"250 V"
	380 V < U ≤ 660 V	220 V < U ≤ 380 V	700 V < Ui ≤ 1100 V	"440 V"
	660 V < U ≤ 1000 V	380 V < U ≤ 660 V	1100 V < Ui ≤ 1600 V	"660 V"
	1000 V < U ≤ 1560 V	660 V < U ≤ 1000 V	1600 V < Ui ≤ 2400 V	"1000 V"
Dimensões	mm 			
Montagem	• Montagem directa do Cardew C nas barras colectoras • Montagem com base fixa na placa			
Ligação				

Impedância limitadora ZX

Função	A impedância limitadora ZX permite criar uma instalação com um neutro impedante (1500 Ω a 50 Hz). A impedância limitadora ZX pode ser utilizada nas seguintes redes: - Umáx = 480 Vac - Umáx = 345Vdc
Dimensões	mm 
Montagem	Na placa de montagem.
Ligação	

Adaptador de alta tensão (AT) para Vigilohm IM20

Função	O adaptador de alta tensão (AT) (referência IMD-IM20-1700) permite ligar um Vigilohm IM20 a redes de tensão superior a 480Va L-L (ligação a cabo de 400 V).
Dimensões	mm 
Montagem	Em calha DIN.
Ligação	A B 480 V~ ≤ U ≤ 1000 V~ L-L ⁽¹⁾ C E 600 V~ ≤ U ≤ 1700 V~ L-L ⁽²⁾ D 345 V--- ≤ U ≤ 1000 V---  (1) Injecção na fase (2) Injecção no neutro

Capítulo 2

Instalação

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Medidas de segurança	16
Dimensões	17
Montagem e desmontagem encastrado	18
Montagem e desmontagem em calha DIN	20
Ligação	21
Casos de aplicações típicas	22

Medidas de segurança

Risco particular associado aos controladores de isolamento (CPI)

Em quase todos os dispositivos eléctricos e electrónicos, o risco eléctrico está associado à alimentação do dispositivo. Quando a alimentação do dispositivo é cortada o risco é eliminado.

Este não é o caso dos controladores de isolamento ligados ao sistema através do fio de injeção.

É, portanto, necessário cortar esta ligação antes de qualquer intervenção no produto.

⚡ ⚠ PERIGO
RISCO DE ELECTROCUSSÃO, DE EXPLOÇÃO OU DE ARCO ELÉCTRICO • Antes de qualquer intervenção, desligue o Vigilohm do sistema monitorizado desligando o fio de injeção do borne 1 e corte toda a alimentação do Vigilohm e do equipamento no qual este está instalado. • Utilize sempre um dispositivo de verificação de tensão correctamente calibrado para verificar que a injeção e a alimentação estão cortadas. A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.

Outras medidas de segurança

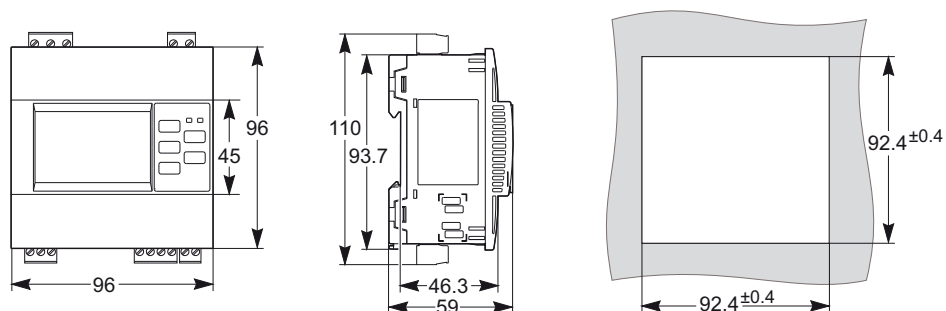
Leia atentamente as medidas de segurança abaixo. Deverá segui-las na íntegra antes de qualquer tentativa de instalação, reparação ou manutenção do equipamento eléctrico.

⚡ ⚠ PERIGO
RISCO DE ELECTROCUSSÃO, DE EXPLOÇÃO OU DE ARCO ELÉCTRICO • Use equipamento de protecção pessoal adaptado e respeite as instruções de segurança eléctrica normais. • A instalação deste equipamento deve ser executada apenas por electricistas qualificados, que tenham lido todas as instruções pertinentes. • NUNCA trabalhe só. • Antes de proceder a inspecções visuais, testes ou intervenções de manutenção neste equipamento, desligue todas as fontes de corrente e de tensão. Parta do princípio que todos os circuitos se encontram activos até que estejam completamente sem energia, testados e etiquetados. Tenha em especial atenção a concepção do circuito de alimentação. Tenha em conta todas as fontes de alimentação, em especial, as possibilidades de retroalimentação. • Antes de fechar as coberturas e as portas, inspeccione cuidadosamente a zona de trabalho para verificar que não foram deixadas quaisquer ferramentas ou objectos no interior do equipamento. • Seja prudente aquando da remoção ou colocação de painéis. Tenha especial atenção para que estes não toquem nas barras colectoras activas. De modo a minimizar os riscos de ferimentos, evite manusear os painéis. • O correcto funcionamento deste equipamento depende de um manuseamento, instalação e utilização correctas. A não observância das instruções básicas de instalação pode resultar em ferimentos e danos no equipamento eléctrico ou qualquer outro bem. • NUNCA efectuar uma derivação a um dispositivo externo de corte de circuito. • O Vigilohm deverá estar instalado num armário eléctrico adaptado. A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.

Dimensões

Dimensões do Vigilohm

mm



⚠ CUIDADO

RISCO DE CORTE

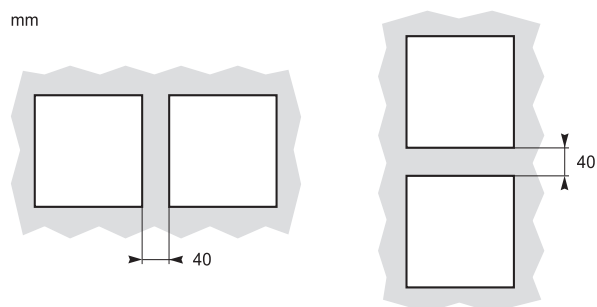
Lime as chapas cortadas para eliminar o risco de corte.

A não observância destas instruções pode provocar ferimentos pessoais, ou danos no equipamento.

Restrições de montagem embutido

Respeite as distâncias entre os dispositivos.

mm



Montagem e desmontagem encastrado

Apresentação

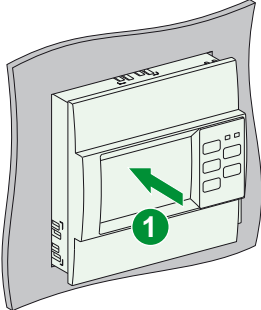
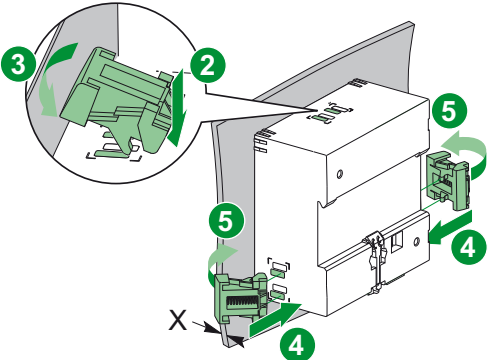
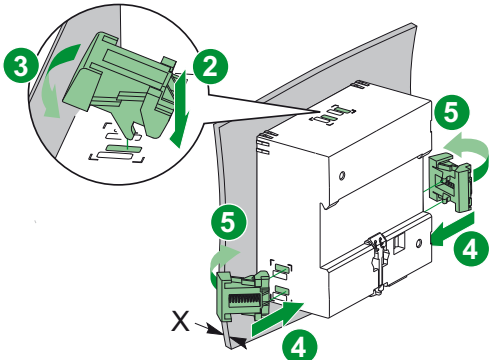
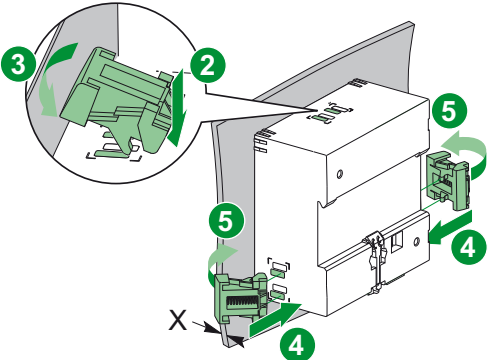
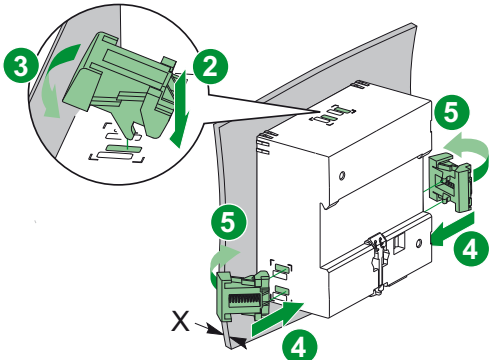
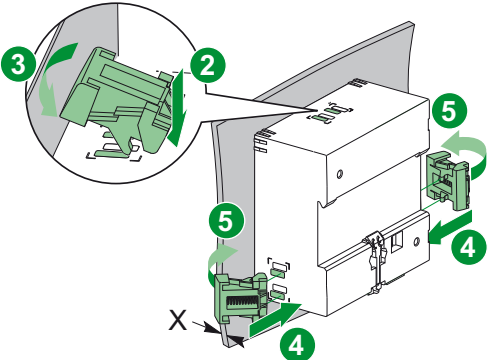
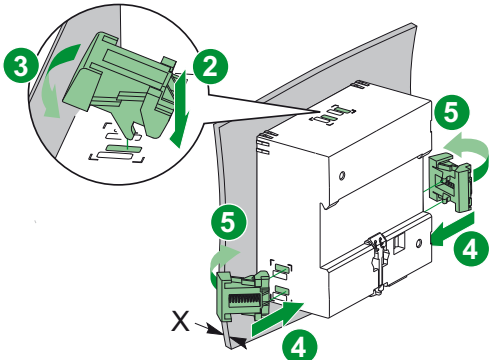
O Vigilohm fixa-se a qualquer suporte plano, rígido e vertical através de 3 cliques de mola fornecidos com o dispositivo. Após a instalação, o dispositivo não deve ser colocado na posição inclinada.

Pode montar o Vigilohm na parte dianteira de armários ou quadros, de modo a libertar espaço útil para o conjunto de dispositivos.

Instalação num suporte

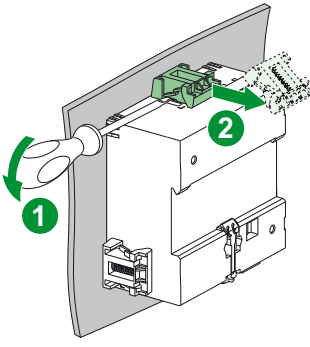
- Antes de montar o Vigilohm, verifique os seguintes pontos:
- A espessura da placa de montagem deve estar entre 0,8 e 3,2 mm.
 - Deve ser cortado um quadrado de 92 x 92 mm na placa para instalar o dispositivo.
 - Não deve ser ligado nenhum bloco terminal ao dispositivo.

Para instalar o Vigilohm:

Etapa	Acção						
1	Introduzir o Vigilohm no corte do suporte de montagem, inclinando ligeiramente o dispositivo para a frente. 						
2	Em função da espessura da placa de montagem, encaixe os 3 cliques de mola nas ranhuras de fixação do dispositivo da seguinte forma: <table><tr><th>Espessura da placa de montagem</th><th>Ranhuras de fixação a utilizar</th></tr><tr><td>0,8 mm ≤ X ≤ 2 mm</td><td>  </td></tr><tr><td>2 mm < X ≤ 3,2 mm</td><td>  </td></tr></table>	Espessura da placa de montagem	Ranhuras de fixação a utilizar	0,8 mm ≤ X ≤ 2 mm		2 mm < X ≤ 3,2 mm	
Espessura da placa de montagem	Ranhuras de fixação a utilizar						
0,8 mm ≤ X ≤ 2 mm							
2 mm < X ≤ 3,2 mm							
3	Instale os cabos e introduza os blocos terminais de acordo com o diagrama de cablagem adequado (ver página 21) e com o tipo de dispositivo (Vigilohm IM10 ou IM20) (ver página 12).						

Extracção de um suporte de montagem

Para remover o Vigilohm de um suporte de montagem:

Etapa	Acção
1	Desligar os blocos terminais do Vigilohm.
2	Para cada um dos 3 cliques de mola: introduza a parte plana de uma chave de parafusos entre o clipe de mola e o dispositivo e, em seguida, incline a chave de parafusos para baixo para colocar o clipe de mola. 

Montagem e desmontagem em calha DIN

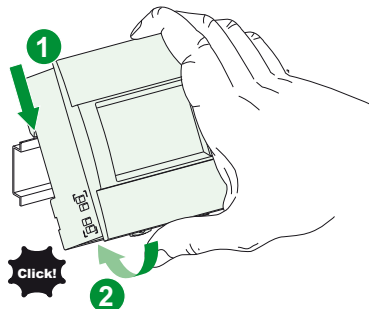
Apresentação

Pode instalar o Vigilohm numa calha DIN Após a instalação, o dispositivo não deve ser colocado na posição inclinada.

Montagem em calha DIN.

Para instalar o Vigilohm numa calha DIN:

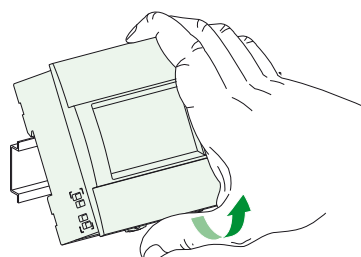
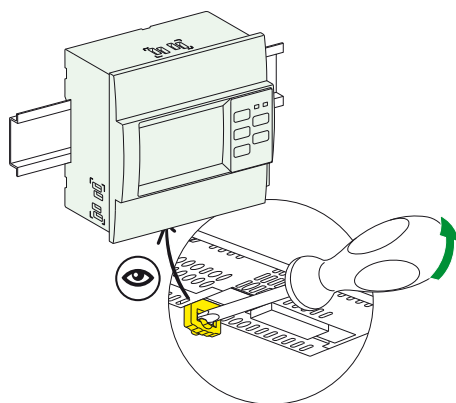
Etapa	Acção
1	Posicionar as 2 ranhuras superiores situadas na parte traseira do Vigilohm na calha DIN.
2	Premir o dispositivo contra a calha DIN até que o mecanismo de bloqueio fique preso. O dispositivo está fixo na calha.



Extracção de uma calha DIN

Para remover o Vigilohm de uma calha DIN:

Etapa	Acção
1	Com uma chave de parafusos ($\leq 6,5$ mm), baixe o mecanismo de bloqueio de modo a libertar o dispositivo.
2	Levante o dispositivo para o remover da calha DIN.

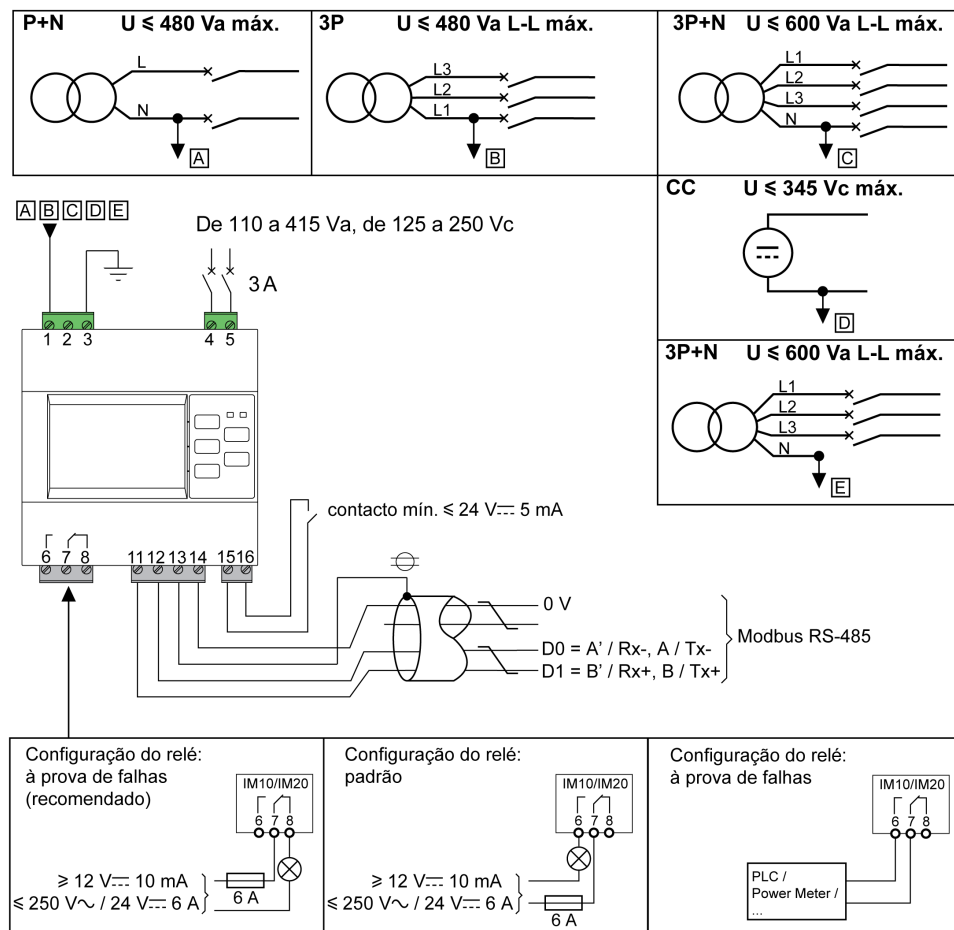


Ligação

Esquema de ligação

O diagrama abaixo mostra como ligar o Vigilohm a uma rede de alimentação monofásica ou trifásica de 3 ou 4 fios.

NOTA: Os bornes de 11 a 16 não estão disponíveis no Vigilohm IM10.



A regulação do modo de funcionamento do relé (à prova de falhas ou padrão) é realizada através da Interface Homem Máquina do Vigilohm (IM10/IM20) ou da comunicação Modbus (Vigilohm IM20).

Características de ligação

Todos os bornes dos Vigilohm IM10 e IM20 têm as mesmas características.

A tabela abaixo apresenta as características dos cabos que podem ser utilizados para ligar os bornes:

Comprimento descarnado	Secção dos cabos	Binário de aperto	Tipo de chave de parafusos
7 mm	De 0,2 a 2,5 mm ²	0,8 N·m	Plana, 3 mm

Casos de aplicações típicas

Apresentação

A secção seguinte apresenta 3 aplicações de controlo de isolamento de um grupo IT:

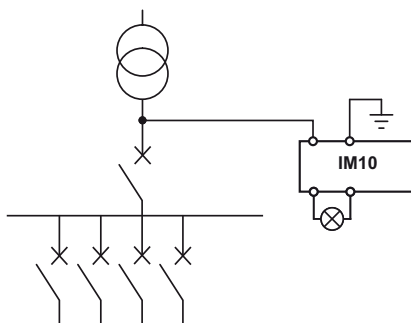
- com um Vigilohm IM10,
- com um Vigilohm IM10 cujo alarme de isolamento está ligado a um supervisor,
- com um Vigilohm IM20 comunicador.

Controlo do isolamento de um grupo IT com um Vigilohm IM10

Um grupo IT é uma sub-rede formada a partir de um transformador, no qual o neutro não está ligado à terra.

O controlo do isolamento é efectuado por um Vigilohm IM10 com as seguintes características:

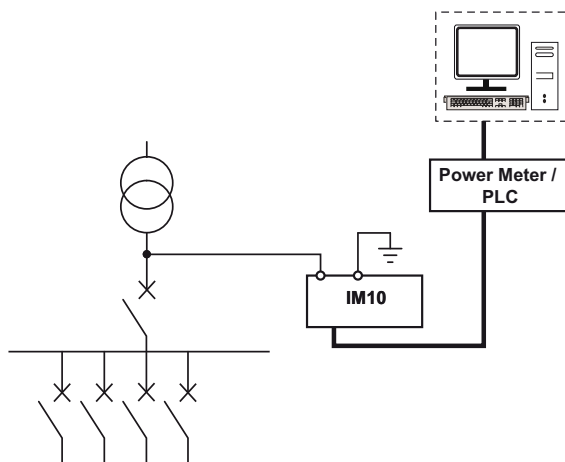
- É alimentado, de modo geral, pela rede que monitoriza.
- Está ligado ao neutro (ou a uma fase) e à terra.
- Contém apenas uma configuração: o nível do limite de defeito.
- Contém apenas uma saída: um relé para uma lâmpada ou uma buzzer.



Controlo do isolamento de um grupo IT com um Vigilohm IM10 cujo alarme de isolamento está ligado a um supervisor.

O controlo do isolamento é efectuado por um Vigilohm IM10 cuja saída de alarme de isolamento está ligada a uma entrada disponível num dispositivo comunicador (um Power Meter ou um autómato (PLC) por exemplo) ligado, por sua vez, a um supervisor através de uma rede de comunicação.

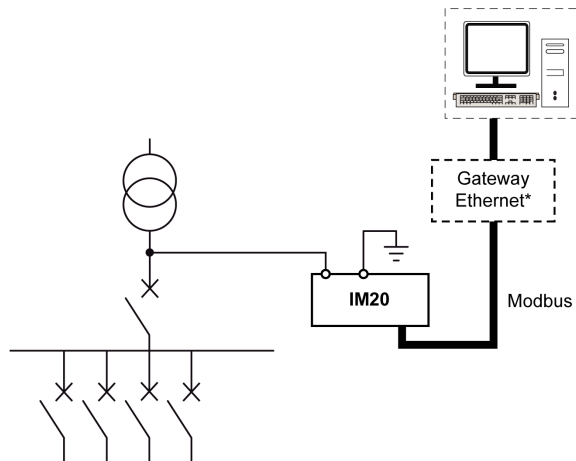
O limite desta estrutura é que apenas a informação de defeito está disponível para o supervisor.



Controlo do isolamento de um grupo IT com um Vigilohm IM20 comunicador

Quando o controlador Vigilohm IM20 é ligado ao supervisor através de uma ligação Modbus, são possíveis as seguintes acções:

- visualizar:
 - o estado do produto,
 - o estado do alarme de isolamento (activo, inactivo, reconhecido),
 - os detalhes dos últimos 30 eventos datados,
 - os valores de R e C para criar tabelas ou curvas de acompanhamento destes valores em períodos variáveis,
- configurar o produto à distância. Todas as configurações são acessíveis à distância, excepto os parâmetros Modbus.



* A estrutura através de uma gateway Ethernet é uma variante que permite utilizar uma rede Ethernet existente.

Capítulo 3

Funções

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Medição de R e C	26
Controlo do isolamento da rede	28
Entrada de inibição de injeção (Vigilohm IM20)	32
Auto-teste	35

Medição de R e C

Medições de isolamento

Os Vigilohm IM10 e IM20 foram concebidos para monitorizar o isolamento da rede IT e efectuar a medição em permanência de R, a resistência de isolamento ($k\Omega$).

O Vigilohm IM20 mede também C, a capacitância de fuga no sistema de distribuição (μF) e calcula a impedância Z_c ($k\Omega$) associada a C.

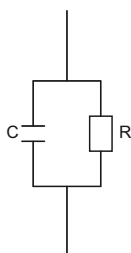
Generalidades sobre a precisão de medição de R

A medição da resistência de isolamento R não necessita de uma precisão elevada, uma vez que o objectivo é detectar um defeito e antecipar numa queda anómala de isolamento.

Na prática, esta precisão é adequada na gama normal de utilização. Esta degrada-se para além desta gama, mas sem consequências para o utilizador.

Limites físicos de R e C

O diagrama abaixo representa a resistência de isolamento R e a capacitância de fuga C do sistema.



Casos possíveis na prática

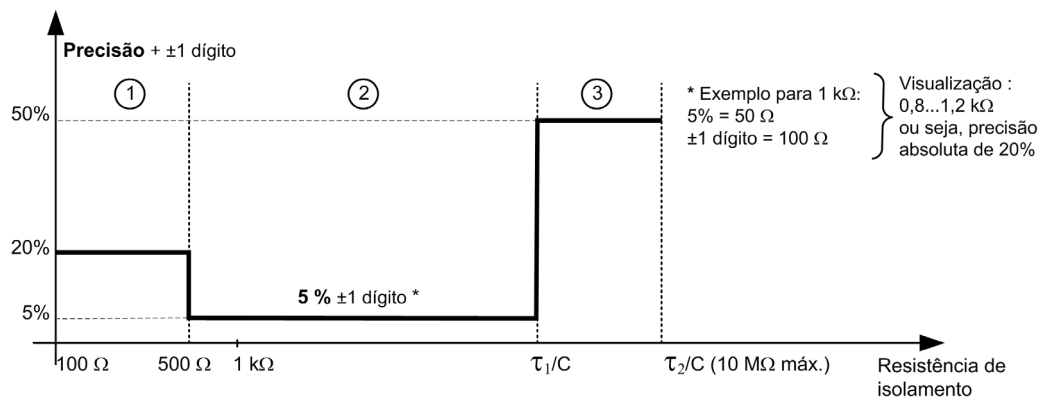
As seguintes situações podem ocorrer na instalação. As setas cinzentas representam o caminho privilegiado do sinal de injeção do CPI.

Valor de R e C	R baixo (em caso de defeito)	C médio, R médio	R e C elevados
Diagrama equivalente			
Consequências nas medições	A maior parte do sinal de injeção passa em R. Durante o defeito de isolamento, a medição de R é imprecisa. A medição de C é difícil, em especial se C for fraco.	O sinal de injeção divide-se entre R e C. Uma medição correcta de R e de C é possível.	O sinal de injeção que passa em R é fraco. A medição de R torna-se difícil e é impossível para valores de C muito elevados. A medição de C é correcta.
Importância de R	Medição importante para a instalação.	Medição importante para a instalação.	A medição precisa de R não é importante, visto que a rede está a funcionar correctamente.
Importância de C	A medição de C não é importante na presença de um defeito de isolamento.	Medição importante para a instalação.	Medição importante para a instalação. Um valor de C muito elevado corresponde aos limites de uma rede IT. Para além de 60 μF (150 μF com filtragem de 160 segundos), o produto ultrapassa a sua gama de funcionamento e ocorre um defeito.

Zonas de precisão

O gráfico abaixo representa as zonas de precisão do Vigilohm nas seguintes condições:

- 25 °C (77 °F)
- 40% de humidade relativa



- (1) R está baixo (em caso de defeito)
 (2) R e C estão médios.
 (3) R e C estão elevados.

- Com **filtragem 4 s**
 - $\tau_1 = 1$
 - $\tau_2 = 4$
- Com **filtragem 40 s ou 160 s**
 - $\tau_1 = 2$
 - $\tau_2 = 10$

Limite da zona de precisão

Na prática, o limite da zona de precisão está ligado ao produto R (M Ω) x C (μ F). O limite do Vigilohm depende da filtragem escolhida:

- com **filtragem 4 s**, $\tau_2 = R_{\text{máx.}} \times C = 4$
- com **filtragem 40 s ou 160 s**, $\tau_2 = R_{\text{máx.}} \times C = 10$

Exemplo com filtragem 4 s:

$\tau_1 = 1$	$\tau_2 = 4$
Se C = 1 μ F : $\tau_1/C = 1$ M Ω	Se C = 1 μ F : $\tau_2/C = 4$ M Ω
Se C = 10 μ F : $\tau_1/C = 100$ k Ω	Se C = 10 μ F : $\tau_2/C = 400$ k Ω

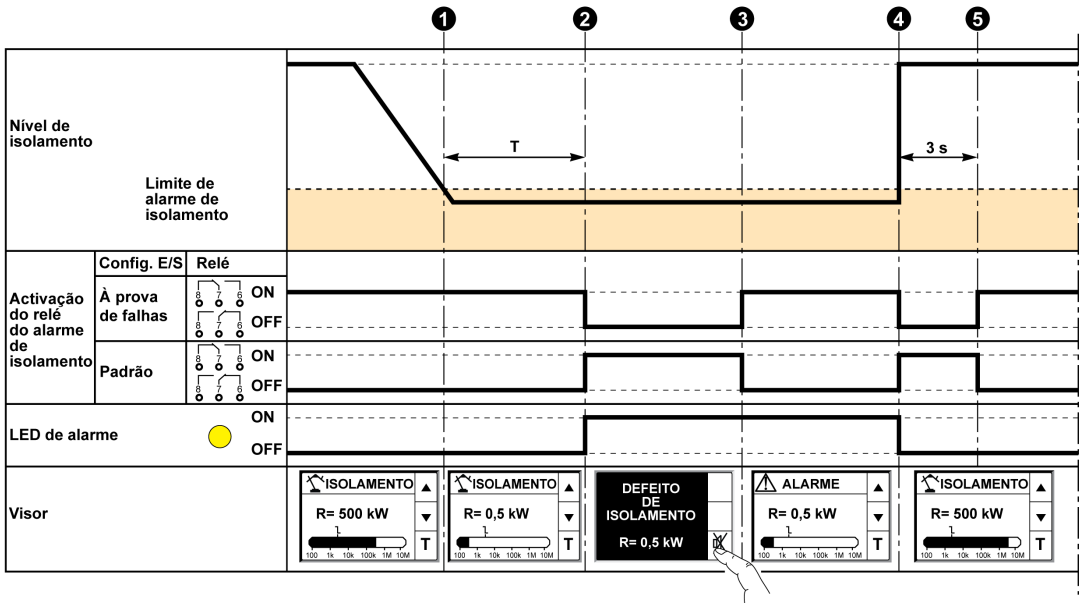
Exemplo com filtragem 40 s ou 160 s:

$\tau_1 = 2$	$\tau_2 = 10$
Se C = 1 μ F : $\tau_1/C = 2$ M Ω	Se C = 1 μ F : $\tau_2/C = 10$ M Ω
Se C = 10 μ F : $\tau_1/C = 200$ k Ω	Se C = 10 μ F : $\tau_2/C = 1$ M Ω

Controlo do isolamento da rede

Descrição funcional

O Vigilohm controla o isolamento da rede IT em kΩ, de acordo com o cronograma seguinte:



- 1 É detectado um defeito de isolamento na rede.
- 2 Após T (temporização do alarme de isolamento), o Vigilohm passa ao estado de alarme de isolamento. O relé de alarme de isolamento comuta e o LED de alarme acende-se.
- 3 O utilizador reconhece o alarme de isolamento premindo a tecla . O relé de alarme de isolamento volta ao estado inicial.
- 4 Quando o defeito de isolamento for corrigido, o relé de alarme de isolamento comuta durante 3s , confirmando assim ao utilizador que este localizou o defeito de isolamento (por exemplo, no caso da procura do defeito de isolamento através de abertura dos disjuntores).
- 5 O Vigilohm volta ao estado normal.

Quando o Vigilohm estiver em estado de alarme de isolamento e o utilizador não reconhecer o alarme, significa que o defeito de isolamento é transitório.

Informações de estado

O visor e os 2 LED bicolores do Vigilohm indicam o estado no qual se encontra o dispositivo.

Indicadores (LED)		Descrição
ON	Alarm	
		Vigilohm inactivo
		Vigilohm activo, nenhum defeito de isolamento detectado
		Vigilohm activo, pré-alarme detectado
		Vigilohm activo, defeito de isolamento detectado
		Vigilohm activo, defeito de isolamento transitório detectado
		Vigilohm activo e com defeito

Limites do pré-alarme e do alarme de isolamento

Poderá regular os limites do pré-alarme e do alarme de isolamento da seguinte forma:

Limite	Gama de configurações	Valor por defeito
Pré-alarme	De 1 kΩ a 1 MΩ	Desactivado
Alarme de isolamento	De 0,5 a 500 kΩ	1 kΩ

Aquando da activação do dispositivo, o último valor registado dos limites do pré-alarme e do alarme de isolamento é recuperado.

O limite do pré-alarme deve ser sempre superior ao limite do alarme de isolamento.

Histerese nos limites do pré-alarme e do alarme de isolamento

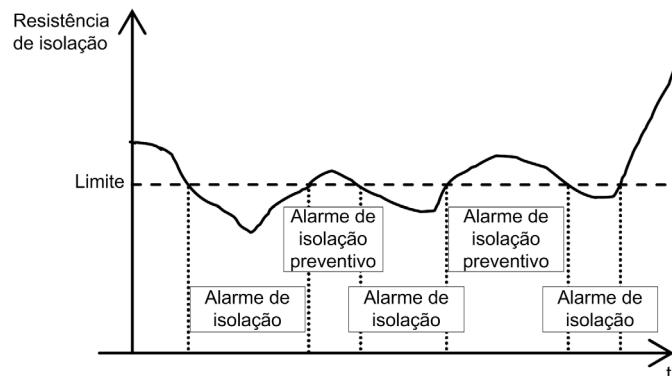
Quando o valor de isolamento medido estiver próximo do limite configurado, as flutuações das medições podem gerar alarmes de isolamento transitórios espontâneos (a medição oscila em torno do limite).

Para limitar esta instabilidade, é utilizado um dispositivo de histerese:

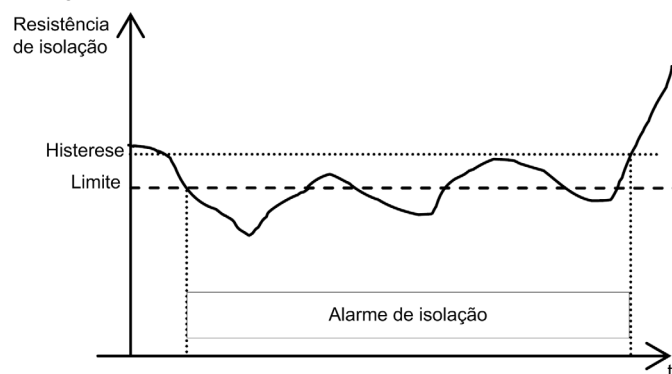
- Quando o valor de isolamento medido diminuir e ficar abaixo do limite da configuração, o alarme ou o pré-alarme de isolamento é accionado ou a contagem decrescente é iniciada, se tiver sido configurado um atraso do alarme de isolamento.
- Quando o valor de isolamento medido aumentar e ficar acima de 1,2 vezes o limite da configuração (ou seja, o limite da configuração +20%), o alarme ou o pré-alarme de isolamento é desactivado.

Os diagramas seguintes descrevem estes comportamentos:

- Controlador permanente de isolamento sem histerese:



- Vigilohm com histerese de 20%:



Filtragem (qualidade de medição)

Numa rede, a medição varia permanentemente em função dos dados seguintes:

- número de cargas,
- tipo de cargas,
- comutação das cargas,
- extensão da rede (influência de C).

Para evitar uma flutuação da visualização e o risco de alarmes de isolamento espontâneos, as medições são filtradas em 4 s, 40 s ou 160 s.

O parâmetro **Filtragem** permite escolher entre os 3 modos seguintes:

Filtragem	Descrição	Exemplo de utilização	Período de actualização das medições de controlo de isolamento	Tempo de resposta para detectar um defeito de isolamento
4 s	Permite otimizar o tempo de resposta: • fase de localização manual de um defeito, • localização automática de um defeito transitório.	Facilitar a localização manual de um defeito através da abertura sequencial dos disjuntores.	0,8 s	4 s
40 s	Corresponde à maior parte das aplicações.	—	8 s	40 s
160 s	Adequado para aplicações muito exigentes.	A utilizar para sistemas de alimentação altamente perturbados ou aplicações fotovoltaicas.	32 s	160 s

O valor por defeito do parâmetro **Filtragem** é **40 s**.

Temporização do alarme de isolamento

Poderá ser útil temporizar o disparo do alarme durante o arranque de algumas máquinas, de modo a evitar um arranque espontâneo. Poderá regular a temporização do alarme de isolamento da seguinte forma:

Configuração	Gama de configurações	Valor por defeito
Temporização do alarme de isolamento	0 s a 120 minutos	0 s

Relé do alarme de isolamento

Em função do estado de isolamento, o relé de alarme de isolamento está activo ou não de acordo com o modo escolhido: à prova de falhas (por defeito) ou padrão.

O relé de alarme de isolamento à prova de falhas está activo nos seguintes casos:

- É detectado um defeito de isolamento.
- O produto está em avaria.
- A tensão auxiliar de alimentação desaparece acidentalmente.
- Após o desaparecimento do defeito de isolamento, o relé de alarme de isolamento activa-se durante 3 segundos. Esta activação permite simplificar a localização do defeito quando a abertura sequencial dos disjuntores é utilizada. Com efeito, visto que os disjuntores podem estar afastados do Vigilohm, o sinal sonoro permite identificar e localizar o defeito à distância.

Visualização da impedância Zc (Vigilohm IM20)

Para poder calcular Zc, a frequência da rede eléctrica deverá estar configurada. Os valores possíveis são CC (para uma rede contínua), 50 Hz, 60 Hz e 400 Hz. O valor por defeito é 50 Hz.

Funcionamento em redes superiores a 480 Vac ou 345 Vdc (Vigilohm IM20)

Em caso de funcionamento numa rede superior a 480 Vac ou 345 Vdc com um adaptador de alta tensão (IM20-1700), o parâmetro **Adapt. V.** deve ser configurado para **HV1700**. O valor por defeito é **Sans** (funcionamento sem adaptador e numa rede inferior a 480 Vac ou 345 Vdc).

Entrada de inibição de injeção (Vigilohm IM20)

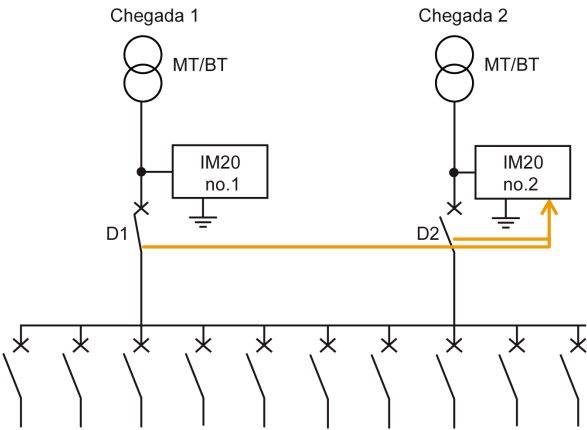
Exclusão

O CPI injecta uma baixa frequência na rede. Numa rede com várias chegadas, é necessário assegurar que, em função da posição dos disjuntores, apenas um CPI injecta na rede.

Esta exclusão é gerada pela entrada de inibição do Vigilohm IM20 ligada aos contactos auxiliares dos disjuntores.

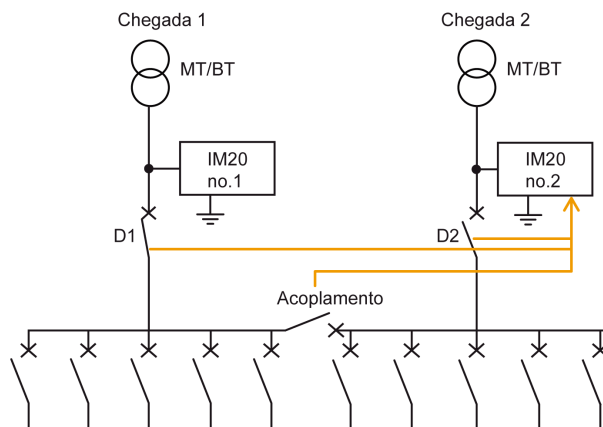
A entrada de inibição de injeção pode ser configurada para utilizar um contacto Normalmente Aberto (injecção activada quando o contacto está aberto e injeção desactivada quando o contacto está fechado) ou Normalmente Fechado (injecção activada quando o contacto está fechado e injeção desactivada quando o contacto está aberto). O valor por defeito é Normalmente Aberto.

Exemplo de exclusão com 2 chegadas



Se	Então
- Se D1 estiver fechado e - D2 estiver aberto	Os dois Vigilohm IM20 estão activos: - o Vigilohm IM20 n.º 1 controla o isolamento da rede, - o Vigilohm IM20 n.º 2 apenas controla o isolamento da ligação do transformador 2 até D2.
- Se D1 estiver fechado e - D2 estiver fechado	Os dois Vigilohm IM20 estão activos: - o Vigilohm IM20 n.º 1 controla o isolamento da ligação do transformador 1 até D1, - o Vigilohm IM20 n.º 2 controla o isolamento da rede.
- Se D1 estiver aberto e - D2 estiver fechado	- o Vigilohm IM20 n.º 1 controla o isolamento da rede. - o Vigilohm IM20 n.º 2 deve ser inibido.

Exemplo de exclusão com 2 chegadas e um acoplamento



Se	Então
Se o acoplamento estiver fechado	a situação é a mesma do exemplo de exclusão com 2 chegadas descrito acima.
- Se o acoplamento estiver aberto e - D1 estiver fechado - D2 estiver fechado	Os dois Vigilohm IM20 estão activos: - o Vigilohm IM20 no.1 controla o isolamento da rede 1, - o Vigilohm IM20 no.2 controla o isolamento da rede 2.

O Vigilohm IM20 no.2 deve ser inibido quando as 3 condições seguintes estiverem reunidas:

- D1 está fechado,
- D2 está fechado,
- o acoplamento está fechado.

Exemplo de exclusão com chegadas múltiplas e acoplamentos

A utilização de um autómato permite simplificar a cablagem e ter em conta as configurações complexas.

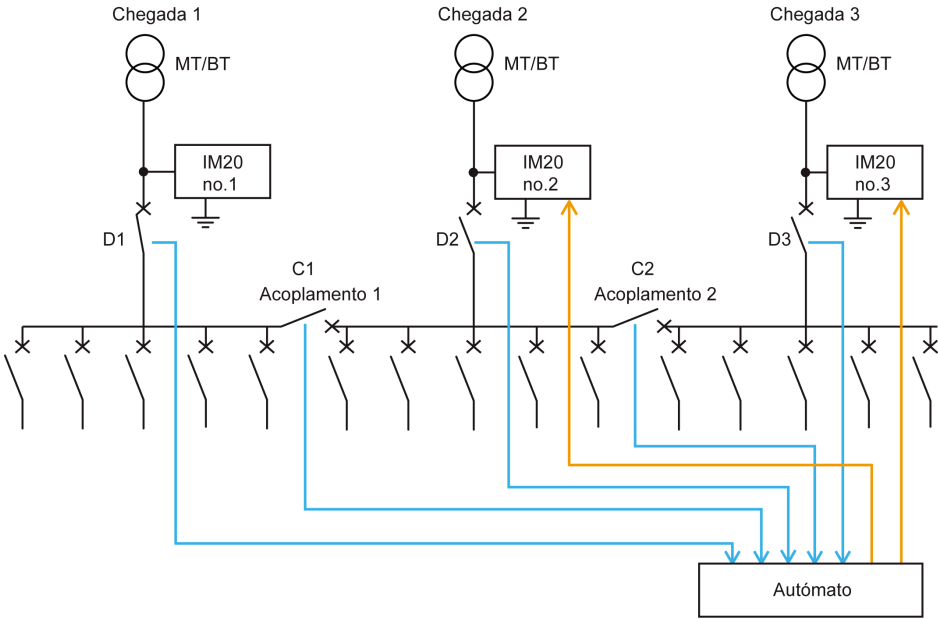


Tabela de verdade:

Configurações possíveis					1 = Inibição da injeção		
D1	D2	D3	C1	C2	IM20 no.1	IM20 no.2	IM20 no.3
0	0	0	0	0	0 ⁽¹⁾	0 ⁽¹⁾	0 ⁽¹⁾
0	0	0	0	1	0 ⁽¹⁾	0 ⁽¹⁾	0 ⁽¹⁾
...							
0	1	1	1	1	0 ⁽¹⁾	0 ⁽²⁾	1 ⁽³⁾
...							
1	1	1	1	1	0 ⁽²⁾	1 ⁽³⁾	1 ⁽³⁾
(1) O Vigilohm IM20 monitoriza o transformador. (2) O Vigilohm IM20 injecta um sinal na rede. (3) O Vigilohm IM20 está excluído da rede (injecção inibida).							

Ecrã de inibição de injeção

Quando a função de inibição de injeção do Vigilohm IM20 for activada, é apresentado o ecrã seguinte, que substitui qualquer ecrã de estado da rede (medição de isolamento, alarme de isolamento ou pré-alarme):



A partir deste ecrã, poderá efectuar as acções seguintes:

- premir a tecla **Menu** para aceder ao menu principal
- premir as teclas contextuais de setas para visualizar o ecrã de configurações
- premir a tecla contextual **T** para iniciar o auto-teste.

Auto-teste

Descrição

O Vigilohm dispõe de uma função de auto-teste que permite testar:

- o produto: LED, componentes electrónicos internos,
- a cadeia de medição e o relé de alarme de isolamento.

Execução do auto-teste

O teste é executado:

- manualmente, a qualquer momento, premindo a tecla contextual **T** a partir de um dos ecrãs de monitorização do isolamento da rede.
- automaticamente:
 - a cada arranque do dispositivo (activação ou reinicialização),
 - a todas as 5 horas (excepto nos casos em que o alarme de isolamento esteja activo, reconhecido ou transitório).

Sequenciamento dos LED

Aquando da sequência de verificação, os LED acendem-se pela seguinte ordem:

- **Alarm** branco
- **ON** vermelho
- **Alarm** amarelo
- **ON** verde

Auto-teste correcto

Se o auto-teste estiver correcto, o ecrã seguinte é apresentado durante 3 segundos:



Em seguida, um dos ecrãs de estado aparece automaticamente (medição da resistência de isolamento da rede, alarme de defeito de isolamento).

Auto-teste incorrecto

Se o auto-teste estiver incorrecto, o LED **Alarm** fica vermelho e é apresentada uma mensagem de indicação de que o produto está com defeito.

Neste caso, cortar brevemente a alimentação auxiliar do Vigilohm. Se o defeito persistir, contacte o suporte técnico.

Capítulo 4

Interface Homem-Máquina

Apresentação

O Vigilohm dispõe de um interface homem-máquina (HMI) avançado e intuitivo com LED de sinalização, ecrã gráfico e teclas parcialmente contextuais dando acesso às informações necessárias para a exploração e parametrização do Vigilohm.

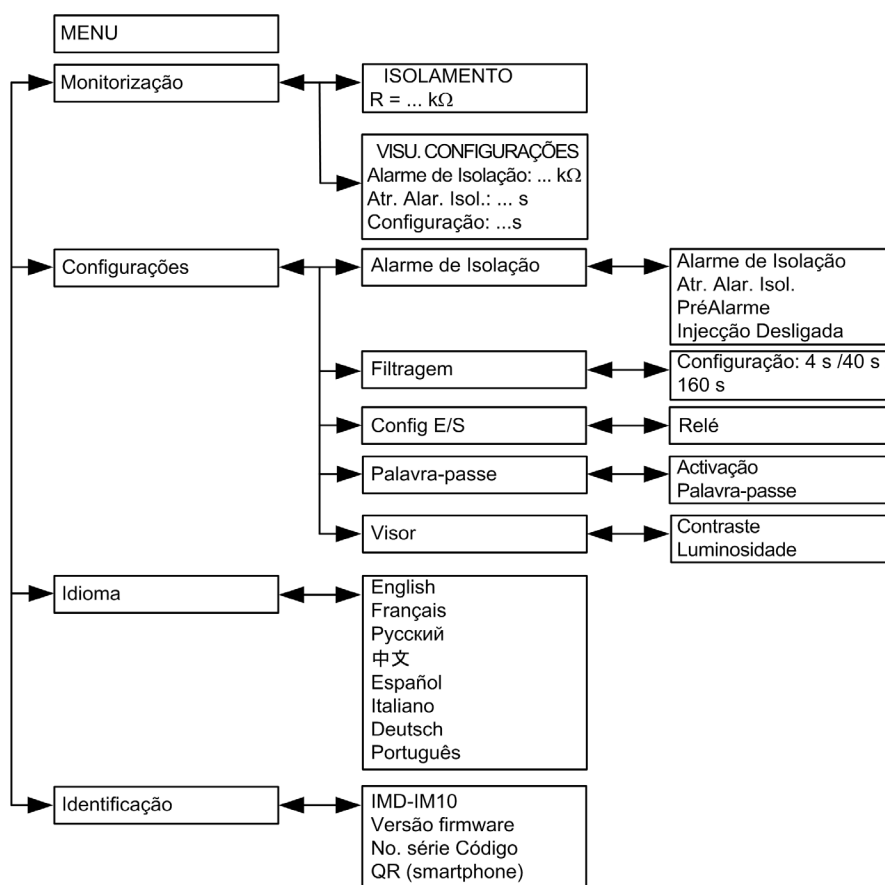
Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Estrutura dos menus do Vigilohm IM10	38
Estrutura dos menus do Vigilohm IM20	39
Navegação na interface	40
Ecrãs de estado	42
Modificação de parâmetros	43
Relógio (Vigilohm IM20)	44
Registo de defeitos de isolamento (Vigilohm IM20)	45

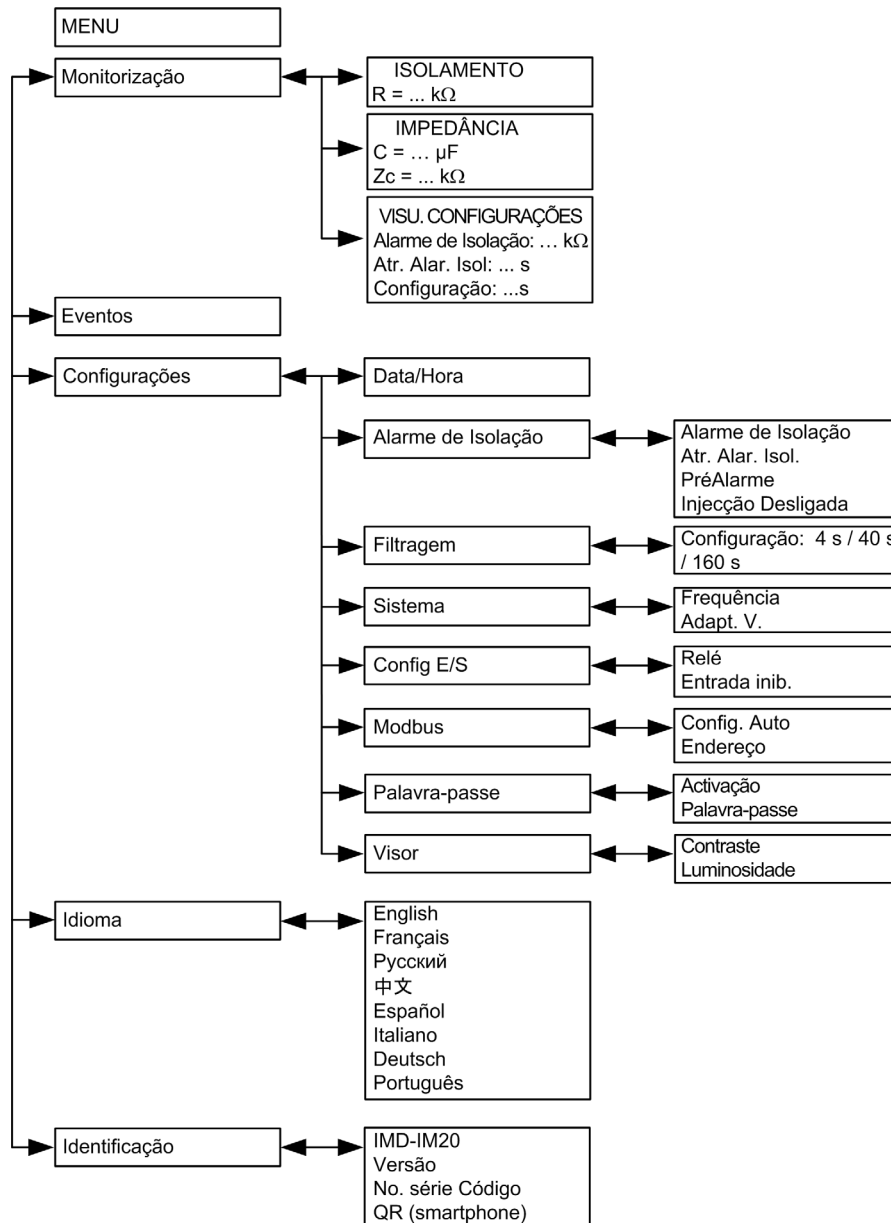
Estrutura dos menus do Vigilohm IM10

Estrutura dos menus do Vigilohm IM10



Estrutura dos menus do Vigilohm IM20

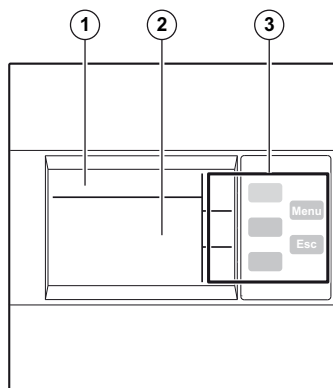
Estrutura dos menus do Vigilohm IM20



Navegação na interface

Apresentação

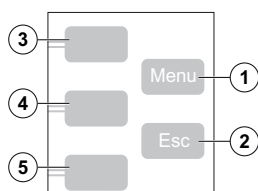
O diagrama abaixo apresenta os diferentes elementos que permitem a exploração do Vigilohm.



- 1 Zona de identificação do ecrã com o ícone informativo do menu e o nome do menu ou do parâmetro
- 2 Zona de informação com as informações específicas no ecrã (medição, alarme de isolamento, configuração)
- 3 Teclas de navegação

Teclas de navegação

As teclas de navegação permitem uma navegação rápida e intuitiva:



Legenda	Tecla	Ícone	Descrição
1	Menu	–	Permite visualizar o menu de nível 1 (Menu).
2	Esc	–	Permite voltar ao nível anterior.
3	Tecla contextual 3		Permite que a visualização apareça sucessivamente para cima ou passar para o elemento anterior numa lista.
			Permite aceder à configuração da data e da hora. O relógio intermitente assinala que o parâmetro Data/Hora deve ser configurado.
			Permite aumentar um valor numérico.
4	Tecla contextual 2		Permite que a visualização apareça sucessivamente para baixo ou passar para o elemento seguinte numa lista.
			Permite passar para o algarismo situado à esquerda do seleccionado num valor numérico. Quando o algarismo mais à esquerda está seleccionado, ao premir novamente, passa para o algarismo da direita.
			Permite passar para o algarismo situado à direita do seleccionado num valor numérico.
5	Tecla contextual 1		Permite validar o elemento seleccionado.
			Permite executar o auto-teste manualmente.
			Permite aceder a um menu ou sub-menu ou editar um parâmetro.
			Permite reconhecer o alarme de isolamento.

Ícones informativos

A seguinte tabela descreve os ícones informativos que aparecem na zona de informações do ecrã LCD. Indicam, entre outros, o menu seleccionado ou o estado do alarme de isolamento.

Ícone	Descrição
	Menu principal
	• Identificação da resistência da rede na ausência de defeito de isolamento • Menu de parâmetros de medição
	Menu do registo de defeitos (Vigilohm IM20)
	Menu dos parâmetros de configuração
	Menu de selecção do idioma da interface
	Identificação do produto
	Indicação de um pré-alarme ou alarme de defeito de isolamento

Ecrãs de estado

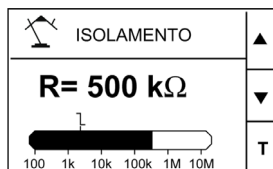
Apresentação

O ecrã que apresenta o valor da resistência de isolamento da rede o ecrã por defeito. É automaticamente substituído por um ecrã que adverte para um defeito de isolamento.

Os ecrãs que indicam um estado de defeito de isolamento ficam intermitentes.

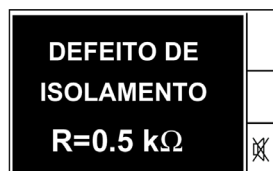
Medição da resistência de isolamento da rede (R)

Por defeito, o Vigilohm apresenta a medição da resistência de isolamento da rede.



Alarme de isolamento detectado: mensagem de defeito de isolamento

O ecrã seguinte é apresentado quando o isolamento fica abaixo do nível de alarme de isolamento:

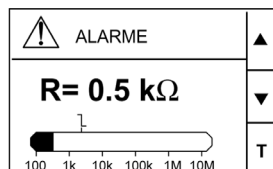


São então possíveis 2 casos:

- Reconheça o alarme de isolamento premindo a tecla contextual .
- Se não reconhecer o alarme de isolamento e o isolamento da rede ficar acima do limite de alarme de isolamento, surge um defeito transitório.

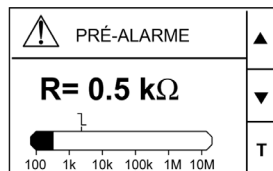
Alarme de isolamento reconhecido

O ecrã seguinte é apresentado quando o utilizador tiver reconhecido o alarme de isolamento:



Pré-alarme activado

O ecrã seguinte é apresentado quando o pré-alarme é activado:



Mensagem de defeito transitório

O ecrã seguinte é apresentado em caso de defeito transitório:



Reconheça o alarme transitório, premindo a tecla contextual **OK**.

Modificação de parâmetros

Apresentação

A modificação de qualquer valor necessita de um bom conhecimento da estrutura dos menus de interface, bem como dos princípios gerais de navegação. Para mais informações sobre a estrutura de menus, consulte a presente no Vigilohm:

- IM10 (*ver página 38*)
- IM20 (*ver página 39*)

Para modificar o valor de um parâmetro, proceda de uma das 2 formas seguintes:

- seleccionar um elemento (valor e unidade) numa lista,
- modificar um valor numérico, algarismo a algarismo.

Apenas os parâmetros seguintes são modificáveis sob a forma de valor numérico:

- data
- hora
- temporização de disparo do alarme de isolamento
- palavra-passe
- endereço Modbus (Vigilohm IM20)

Seleção de valor numa lista

Para seleccionar um valor numa lista, utilize as teclas contextuais ▼ ou ▲ para que os valores do parâmetro apareçam sucessivamente até ser visualizado o valor pretendido e, em seguida, prima **OK** para validar o novo valor do parâmetro.

Modificação de valor numérico

O valor numérico de um parâmetro é composto por algarismos, estando o da direita seleccionado por defeito.

Para modificar um valor numérico, utilize as teclas contextuais da seguinte forma:

- **+** para modificar o algarismo seleccionado,
- **←** para seleccionar o algarismo situado à esquerda do seleccionado ou passar para o algarismo da direita,
- **OK** para confirmar o novo valor do parâmetro.

Guardar um parâmetro

Após ter validado a modificação de um parâmetro, decorre uma das 2 acções seguintes:

- quando o parâmetro for correctamente guardado, o ecrã apresenta **Guardado** e, em seguida, volta automaticamente ao ecrã anterior.
- quando o parâmetro não for correctamente guardado, o ecrã apresenta **Fora do Alcance** e o ecrã de edição permanece activo. Um valor está fora do alcance quando está interdito ou quando vários parâmetros dependem uns dos outros, por exemplo.

Cancelamento da introdução de dados

Para cancelar a introdução do parâmetro em curso, prima a tecla **Esc**. O ecrã volta ao ecrã anterior.

Relógio (Vigilohm IM20)

Descrição

O acerto da hora é necessário:

- a cada corte da alimentação,
- na passagem da hora de Inverno para a hora de Verão.

No caso de corte da alimentação auxiliar, o Vigilohm IM20 conserva a data e a hora presentes imediatamente antes do corte.

O Vigilohm IM20 data os defeitos de isolamento do sistema registados através do valor do parâmetro de data e hora.

Pictograma

Quando o Vigilohm IM20 é activado, o pictograma do relógio pisca nos ecrãs de monitorização do sistema para indicar que o relógio deve ser configurado.

Configuração

Para configurar a data e a hora, consulte o procedimento de modificação de um valor numérico (*ver página 43*).

Formato data/hora

A data é visualizada no formato dd/mm/aaaa.

A hora é visualizada no formato 24 horas em hh/mm.

Registo de defeitos de isolamento (Vigilohm IM20)

Descrição

O Vigilohm IM20 regista os 30 últimos eventos de defeito de isolamento que tenham acionado um dos 2 estados seguintes:

- pré-alarme,
- alarme de isolamento.

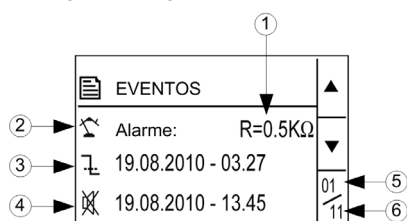
O evento 1 corresponde ao evento registado mais recente e o evento 30 corresponde ao evento registado mais antigo.

O evento mais antigo é apagado aquando do aparecimento de um novo evento (sem reinicialização da tabela).

Estas informações podem ser consultadas para contribuir para a melhoria do desempenho e manutenção da rede de distribuição.

Ecrã de evento de defeito

O diagrama seguinte apresenta os elementos da visualização de um evento de defeito de isolamento:



Legenda	Descrição
1	Valor do defeito de isolamento registado
2	Tipo de defeito de isolamento registado: alarme de isolamento, pré-alarme, alarme de isolamento transitório
3	Data e hora de aparecimento do alarme de isolamento, do pré-alarme ou do alarme de isolamento transitório
4	Data e hora de desaparecimento do evento ocorrido: • Reconhecimento do alarme de isolamento • Desaparecimento do pré-alarme ou alarme de isolamento transitório
5	Categoria do evento visualizado
6	Número total de eventos registados

Capítulo 5

Comunicação Modbus RS-485 (Vigilohm IM20)

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Configuração da porta de comunicação RS-485	48
Tabela das funções Modbus (Vigilohm IM20)	49
Tabela dos registos Modbus	50

Configuração da porta de comunicação RS-485

Parâmetros de comunicação

Antes de iniciar qualquer comunicação, configure a porta de comunicação Modbus através do HMI (menu **Configurações** → **Modbus**) do Vigilohm IM20:

Parâmetros	Valores permitidos	Valor por defeito
Velocidade de transmissão	• 4800 Baud • 9600 Baud • 19 200 Baud • 38 400 Baud	19 200 Baud
Paridade	• Par • Ímpar • Sem	Par
Endereço	1...247	1

Sinalização da actividade da comunicação

No ecrã de parametrização Modbus, o LED **ON** verde indica o estado de actividade no barramento Modbus RS-485 da seguinte forma:

Se	Então
Se o LED ficar intermitente	A comunicação no barramento está activa.
Se o LED se apagar	Não existe comunicação activa entre o master e o slave.

NOTA: O LED fica intermitente a cada quadro validado pelo Modbus, mesmo que o Vigilohm não esteja directamente relacionado.

Tabela das funções Modbus (Vigilohm IM20)

Funções Modbus

Código função		Nome da função
Decimal	Hexadecimal	
3	0x03	Leitura de n palavras de saída ou internas ⁽¹⁾
4	0x04	Leitura de n palavras de entrada ⁽¹⁾
6	0x06	Escrita de 1 palavra
8	0x08	Diagnóstico Modbus
16	0x10	Escrita de n palavras
43 / 14	0x2B / 0E	Leitura identificação
43 / 15	0x2B / 0F	Leitura da data e da hora
43 / 16	0x2B / 10	Escrita da data e da hora
(1) Os registos Leitura de n palavras de saída ou internas e Leitura de n palavras de entrada são idênticas		

O pedido de identificação do aparelho de leitura é efectuado da seguinte forma:

Número	Tipo	Valor
0	NomeFornecedor	Schneider Electric
1	CódigoProduto	IM20
2	RevisãoExtensaReduzida	vX.Y.Z
3	URLFornecedor	www.schneider-electric.com
4	NomeProduto	Insulation Monitoring Device
5	NomeModelo	IMD-IM20

O produto responde a todos os tipos de pedidos (de base, médio, extenso)

Tabela dos registos Modbus

Formato da tabela

As tabelas de registos são compostas pelas seguintes colunas:

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					

- **Endereço de registo Modbus:** endereço de registo codificado no quadro Modbus, como decimal (dec) e hexadecimal (hex).
- **L/E:** registo de apenas leitura (L) ou leitura/escrita (L/E).
- **Unidade:** unidade na qual as informações são expressas.
- **Tipo:** tipo de dados de codificação.
- **Gama:** valores autorizados para esta variável, geralmente um sub-conjunto do permitido pelo formato.
- **Descrição:** fornece informações sobre o registo e os valores aplicáveis.

Estado do sistema

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					
102...103	65...66	L	–	Uint16	Versão codificada X.Y.Z	Versão do firmware X.Y.Z: • Xcorresponde ao número de revisão extensa, codificado no byte mais significativo do registo 102. • Ycorresponde ao número de revisão reduzida, codificado no byte menos significativo do registo 102. • Zcorresponde ao número de revisão de qualidade, codificado no registo 103.
105	69	L/E	–	Uint16	• 0...99 • –	• Ano (de 2000 a 2099) no byte menos significativo. • Byte mais significativo reservado.
106	6A	L/E	–	Uint16	• 1...12 • 1...31	• Mês no byte mais significativo. • Dia no byte menos significativo.
107	6B	L/E	–	Uint16	• 1...23 • 0...59	• Hora no byte mais significativo. • Minutos no byte menos significativo.
108	6C	L/E	ms	Uint16	0...59999	Milissegundos
109	6D	L	–	Uint16	–	• Byte mais significativo = código de erro. • Byte menos significativo = estado do produto. ○ 0x00- Funcionamento normal ○ 0x01 - Auto-teste ○ 0x02 - Defeito de isolamento ○ 0x03- Corte de ligação ○ 0x04- Capacitância demasiado elevada ○ 0x05- Produto com defeito

Monitorização

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					
1000	3E8	L	Ohm	Float32	–	Resistência. Durante o auto-teste, o valor NaN (Not a Number) 0xFFC00000 é devolvido.
1002	3EA	L	nF	Float32	–	Capacitância. Durante o auto-teste, o valor NaN (Not a Number) 0xFFC00000 é devolvido.
1008	3F0	L	–	Uint16	0 = injeção activada 1 = injeção desactivada	Cablagem de E/S: entrada de inibição de injeção

Estado de alarme de isolamento

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					
1100	44C	L	–	Uint16	0 = sem alarme 1 = alarme de isolamento activo 2 = pré-alarme activo 4 = alarme de isolamento transitório 8 = alarme de isolamento reconhecido	Alarme de isolamento

Comandos

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					
2000	7D0	E	–	Uint16	0xA456 = iniciar um auto-teste	Iniciar um auto-teste do produto sem testar o relé (idêntico ao auto-teste cíclico).

Parametrização

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					
3000	BB8	L/E	–	Uint16	0 = normalmente aberto 1 = normalmente fechado	Configuração de entrada de inibição de injeção. Valor por defeito: 0 (normalmente aberto).
3001	BB9	L/E	–	Uint16	1 = ligação padrão 2 = à prova de falhas	Controlo lógico do relé de alarme de isolamento. Valor por defeito: 2 (à prova de falhas).
3002	BBA	L/E	Ohm	Uint32	De 500 Ω a 500 k Ω	Limite do alarme de isolamento. Valor por defeito: 1 k Ω .
3004	BBC	L/E	Ohm	Uint32	- De 1 kΩ a 1 MΩ 0xFFFFFFFF = OFF	Limite do pré-alarme. OFF permite desactivar o pré-alarme. Valor por defeito: 0xFFFFFFFF (desactivado).
3007	BBF	L/E	s	Uint16	0...7200	Atraso de alarme de isolamento. Valor por defeito: 0.
3008	BC0	L/E	s	Uint16	4 s 40 s 160 s	Filtragem da rede. Valor por defeito: 40 s.

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					
3009	BC1	L/E	Hz	Uint16	• 50 • 60 • 400 • 0 (por rede contínua)	Frequência da rede. Valor por defeito: 50 Hz.
3014	BC6	L/E	–	Uint16	0000...9999	Palavra-passe. Valor por defeito: 0000.
3015	BC7	L/E	–	Uint16	• 0 = desactivado • 1 = activado	Protecção através de palavra-passe. Valor por defeito: 0 (desactivado).
3016	BC8	L/E	–	Uint16	• 0 = English • 1 = Français • 2 = Русский • 3 = 中文 • 4 = Español • 5 = Italiano • 6 = Deutsch • 7 = Português	Idioma da interface. Valor por defeito: 0 (inglês).
3017	BC9	L/E	%	Uint16	0...100	Contraste do ecrã. Valor por defeito: 50.
3018	BCA	L/E	%	Uint16	10...100	Luminosidade do ecrã. Valor por defeito: 100.
3019	BCB	L/E	–	Uint16	• 0 = sem • 1 = HV1700	Adaptador de AT. Valor por defeito: 0 (sem adaptador).

Registo

Endereço de registo Modbus		L/E	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
dec	hex					
4000	FA0	L	–	Uint16	1...60	Número de registos de eventos
4001	FA1	L	–	Uint16	–	Número de registo mais recente
4002-4013	FA2-FAD	L	–	Record	–	Registo 1
4014-4025	FAE-FB9	L	–	Record	–	Registo 2
...						
4710-4721	1266-1271	L	–	Record	–	Registo 60

Um evento é armazenado em 2 registos:

- um registo "primário" aquando do aparecimento do alarme de isolamento ou do pré-alarme que armazena o valor de isolamento,
- um registo "secundário" aquando do desaparecimento do alarme de isolamento ou do pré-alarme que armazena o tipo de evento (alarme de isolamento reconhecido, alarme de isolamento transitório, pré-alarme).

Os 2 registos são sucessivos.

Descrição de um registo de evento no registo

Registo	Unidade	Tipo	Gama	Descrição
Palavra 1	–	Uint16	1...65535	Número de registo do evento
Palavra 2 Palavra 3 Palavra 4 Palavra 5	–	Uint64	–	Data e hora do registo (utilizando a mesma codificação da data/hora do produto)
Palavra 6 Palavra 7	–	Uint32	● 0...1 ● 0x40, 0x10 ● 1000, 1100	Identificador do registo: ● Palavra 6, byte mais significativo: informação para registo primário/secundário. Este campo assume o valor 1 para o registo primário e o valor 0 para o registo secundário. ● Palavra 6, byte menos significativo: tipo de dados armazenados no campo Valor. ● Palavra 7: endereço do registo Modbus de onde são originários os dados do campo Valor.
Palavra 8 Palavra 9 Palavra 10 Palavra 11	–	Uint64	–	De acordo com o tipo de registo (primário ou secundário): ● Valor da resistência de isolamento (em Ohm) aquando da ocorrência do evento (com codificação Float32 nos 2 últimos registos). ● Tipo de alarme de isolamento (com codificação Uint16 no último registo).
Palavra 12	–	Uint16	1...65534	Identificador do registo primário/secundário do evento: ● Para um registo primário de evento, este identificador é um número inteiro ímpar; a numeração começa em 1 sendo aumentada em 2 a cada novo evento. ● Para um registo secundário de evento, este identificador é igual ao identificador de registo primário mais 1.

Exemplo de evento

Os 2 registos seguintes correspondem a um alarme de isolamento ocorrido a 1 de Outubro de 2010 às 12h00 e reconhecido às 12h29.

Número de registo: 1

Endereço de registo Modbus		Unidade	Tipo	Valor	Descrição
dec	hex				
4002	FA2	—	Uint16	1	Número de registo
4003	FA3	—	Uint64	• 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 0 • 0	Data de aparecimento do alarme (1 de Outubro de 2010, 12h00)
4007	FA7	—	Uint32	• 1 • 0x40 • 1000	Identificador do registo: • Registo primário com um registo secundário. • Valor de tipo Float32 (resistência de isolamento). • Valor do registo 1000 (registo de monitorização da resistência de isolamento).
4009	FA9	Ohm	Uint64	10000	Valor da resistência de isolamento aquando do alarme de isolamento
4013	FAD	—	Uint16	1	Identificador de registo secundário do evento

Número de registo: 2

Endereço de registo Modbus		Unidade	Tipo	Valor	Descrição
dec	hex				
4014	FAE	—	Uint16	2	Número de registo
4015	FAF	—	Uint64	• 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 29 • 0	Data de desaparecimento do alarme de isolamento (1 de Outubro de 2010, 12h29)
4019	FB3	—	Uint32	• 1 • 0x10 • 1100	Identificador do registo: • Registo secundário. • Valor de tipo Uint16 (alarme de isolamento reconhecido). • Valor do registo 1100 (registo de estado de alarme de isolamento).
4021	FB5	—	Uint64	8	Valor do registo de alarme de isolamento aquando do reconhecimento do mesmo
4025	FB9	—	Uint16	2	Identificador de registo secundário do evento

Capítulo 6

Colocação em funcionamento, manutenção e reparação

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Tópico	Página
Colocação em funcionamento	56
Manutenção e reparação	57

Colocação em funcionamento

Instruções de segurança

As instruções de segurança abaixo devem ser rigorosamente seguidas antes de qualquer tentativa de reparar o equipamento eléctrico ou de assegurar a sua manutenção. Leia atentamente as instruções de segurança descritas abaixo.

⚡ ⚠ PERIGO
RISCOS DE ELECTROCUSSÃO, ARCO ELÉCTRICO OU QUEIMADURAS • Use equipamento de protecção pessoal adaptado e respeite as instruções de segurança eléctrica em vigor. Consultar, por exemplo, a norma NFPA 70E nos EUA. • A manutenção deste equipamento deve ser exclusivamente entregue a pessoas qualificadas que tomaram conhecimento de todas as instruções de instalação. • Corte qualquer alimentação antes de trabalhar com ou neste equipamento. • NUNCA trabalhe só. • Tenha cuidado com eventuais perigos e use equipamento de protecção individual. A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.

AVISO
RISCO DE DANIFICAR O VIGILOHM • Não abra a unidade Vigilohm. • Não tente reparar os componentes da gama Vigilohm, unidade ou acessório. A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.

Detecção de injeção desligada

Por defeito, o parâmetro de detecção de injeção desligada está activo (parâmetro **Injec. Deslig.** em **ON**) no Vigilohm.

Aquando da instalação e colocação em funcionamento do dispositivo e do painel eléctrico, antes de ligar o material à rede eléctrica, posicione o parâmetro **Injec. Deslig.** em **OFF** para evitar o aparecimento da mensagem **Corte de ligação**.

Em função das exigências da rede eléctrica ou da aplicação, aquando da colocação em funcionamento final, poderá ser necessário reactivar o parâmetro de detecção da injeção desligada (ao seleccionar **Parametrização** → **Alarme** → **Injec. Deslig.** configurado como **ON**). Assim, o Vigilohm IM10 ou IM20 executa permanentemente este controlo durante o funcionamento e assinala qualquer problema de cablagem ou de ligação da injeção.

Manutenção e reparação

Instruções de segurança

As instruções de segurança abaixo devem ser rigorosamente seguidas antes de qualquer tentativa de reparar o equipamento eléctrico ou de assegurar a sua manutenção. Leia atentamente as instruções de segurança descritas abaixo.

 PERIGO
RISCOS DE ELECTROCUSSÃO, ARCO ELÉCTRICO OU QUEIMADURAS • Use equipamento de protecção pessoal adaptado e respeite as instruções de segurança eléctrica em vigor. Consultar, por exemplo, a norma NFPA 70E nos EUA. • A manutenção deste equipamento deve ser exclusivamente entregue a pessoas qualificadas que tomaram conhecimento de todas as instruções de instalação. • Corte qualquer alimentação antes de trabalhar com ou neste equipamento. • NUNCA trabalhe só. • Tenha cuidado com eventuais perigos e use equipamento de protecção individual. A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.

AVISO
RISCO DE DANIFICAR O VIGILOHM • Não abra a unidade Vigilohm. • Não tente reparar os componentes da gama Vigilohm, unidade ou acessório. A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.

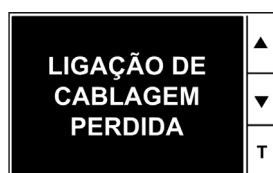
LED ON

O LED **ON** vermelho indica um erro referente a um dos casos seguintes:

- corte do circuito de injeção,
- auto-teste incorrecto,
- defeito do dispositivo,
- capacitância demasiado elevada ($C > 60 \mu\text{F}$ (ou $> 150 \mu\text{F}$ com adaptador de AT)).

Corte do circuito de injeção

No caso de corte do circuito de injeção do Vigilohm, o ecrã apresenta a seguinte mensagem e fica intermitente:



Auto-teste

Na sua inicialização e de forma cíclica durante o seu funcionamento, o Vigilohm realiza uma série de auto-testes, de modo a detectar um eventual defeito dos seus circuitos internos e externos. Para mais informações sobre a função de auto-teste, consultar a secção adequada ([ver página 35](#)).

Reparação

A tabela abaixo descreve os problemas eventuais e as suas causas prováveis. Esta indica também as verificações que podem ser efectuadas ou as soluções possíveis em cada caso. Caso não consiga resolver um problema após ter consultado a tabela, contacte o representante comercial regional da Schneider Electric para obter ajuda.

Problema eventual	Causa provável	Solução possível
Aquando da activação, o dispositivo não apresenta nada.	O dispositivo não está a receber alimentação.	Verificar a presença de alimentação auxiliar.
	A alimentação auxiliar não está em conformidade.	Verificar o valor da tensão auxiliar: $U = 110...480 \text{ Vac}$.
O dispositivo assinala um defeito de isolamento, a sua rede não apresenta uma anomalia.	O limite de alarme de isolamento não está adaptado.	Verificar o valor do limite de alarme de isolamento. Modificar o limite de alarme de isolamento de acordo com as necessidades.
	O limite de pré-alarme de defeito não está adaptado.	Verificar o valor do limite de alarme de isolamento. Modificar o limite de alarme de isolamento de acordo com as necessidades.
Criou, de forma voluntária, um defeito de isolamento. O dispositivo não o detecta.	O valor da resistência utilizada para simular o defeito é superior ao valor do limite do alarme de isolamento.	Usar um valor de resistência inferior ao limite de alarme de isolamento, ou modificar o limite de alarme de isolamento.
	O defeito não é detectado entre o neutro e a massa.	Recomeçar a operação, assegurando que se encontra entre o neutro e a massa.
O LED ON está vermelho e o ecrã apresenta " CORTE DE LIGAÇÃO ".	Não está ligada nenhuma instalação eléctrica ao painel eléctrico no âmbito da colocação em funcionamento.	• Verificar a ligação no bloco terminal de injeção (bornes 1 e 3) e voltar a iniciar o auto-teste. • Desactivar a função durante a colocação em funcionamento.
	O fio de injeção ou o fio de terra do Vigilohm está cortado.	
	O Vigilohm considera a rede eléctrica de baixa capacitância e a resistência elevada como uma injeção desligada.	
O LED ON está vermelho e o ecrã mostra que ocorreu um erro aquando do auto-teste.	O circuito de injeção do Vigilohm está cortado.	Cortar brevemente a alimentação auxiliar do Vigilohm.
Quando o Vigilohm está a receber alimentação, o LED ON não se acende.	LED avariado.	Voltar a iniciar o auto-teste e verificar se o LED ON se acende brevemente.
Em caso de defeito, o LED Alarm não se acende.	LED avariado.	Voltar a iniciar o auto-teste e verificar se o LED Alarm se acende brevemente.

Capítulo 7

Características técnicas

Características técnicas

Tipo de rede a monitorizar

Característica	Valor	
Redes alternativas ou redes mistas alternativas/contínuas IT ⁽¹⁾	Tensão entre fases com IM10 ou IM20 ligado ao neutro	≤ 600 Vac máx. ⁽¹⁾⁽²⁾ ou ≤ 1700 Vac ⁽³⁾
	Com IM10 ou IM20 ligado a uma fase	≤ 480 Vac máx. ⁽¹⁾⁽²⁾ ou ≤ 1000 Vac ⁽³⁾
	Frequência (rede alternativa)	De 45 a 440 Hz
Redes contínuas ou rectificadas IT	—	< 345 Vdc máx. ⁽¹⁾⁽²⁾ ou ≤ 1000 Vdc ⁽³⁾
(1) Quando o controlador de isolamento for novamente ligado a um conversor não isolado, é necessário ter em conta como limite o valor da corrente contínua em vez do valor da corrente alternativa. (2) Ligação directa de IM10 ou IM20 à rede a monitorizar. (3) IM20 utilizados com um adaptador de alta tensão IM20-1700.		

Características eléctricas

Característica			Valor
Gama de leitura da resistência de isolamento			De 0,1 kΩ a10 MΩ
Gama de leitura da capacitância (Vigilohm IM20)			De 0,1 a60μF
Sinalização de defeitos	Número de limites		2 (protecção através de palavra-passe)
	Prevenção		De 1 kΩ a 1 MΩ
	Defeito		0,5...500 kΩ
Histerese nos limites de alarme e de pré-alarme de isolamento			● Limite de configuração do disparo ● Limite de configuração +20% do disparo
Tempo de resposta			Inferior ou igual à configuração Filtragem : 4 s/40 s/160 s
Teste de funcionamento do dispositivo			Diagnóstico automático e teste manual
Impedância interna		a 50Hz	110 kΩ
Dispositivo à prova de falhas ⁽¹⁾			1 (padrão)
Contacto de saída	Número		1 (padrão ou à prova de falhas)
	Tipo de contacto		Inversor
	Poder de corte	250 Vac	6 A
	Capacitância	12...24 Vdc	6 A
Entrada de inibição de injecção (tensão fornecida por IM20)	Tensão	24 Vdc	
	Corrente	5 mA	
Posição do disjuntor	Carga mínima	5 mA	
Temporização de sinalização			De 0a 7200 s
Tensão de alimentação auxiliar	45-440 Hz	110-415 Vac ±15 %	
	CC	125-250 Vdc ±15 %	
Consumo próprio máximo			12 VA
Tensão de medição			75V pico
Corrente de medição			Pico de 0,6 mA
Resistência dieléctrica			4000 Vac / 5500 Vdc
(1) À prova de falhas: o relé está desactivado tanto na presença de um defeito, como de desaparecimento accidental da tensão de alimentação auxiliar.			

Características mecânicas

Característica		Valor
Peso		0,25 kg
Caixa termoplástica	Montagem	Em quadro ou calha DIN
Índice de protecção	Painel dianteiro	IP52

Outras características

Característica		Valor
Resistência à temperatura	Funcionamento	De -25 a +55 ou +65 °C ⁽³⁾
	Armazenamento	De -40 a +70 °C
Condições climáticas ⁽¹⁾		IEC 60068
Utilização		Em interior
Altitude		Até 2000 m
Grau de poluição		2
Sobretensão máxima		CAT III
Normas	Produto	IEC 61557-8
	Segurança	IEC 61010-1 ⁽²⁾
	Instalação	IEC 60364-4-41
(1) Os CPI podem ser utilizados em todas as condições climáticas: • Calor húmido, desactivado (IEC 60068-2-30) • Calor húmido, activado (IEC 60068-2-56) • Atmosfera salgada (IEC 60068-2-52) (2) A tensão atribuída de utilização é 300 V L-N de acordo com a norma IEC 61010-1. (3) Limite +65 °C de acordo com as seguintes condições: • Alimentação auxiliar de 230 V +15 % no máximo. • Utilização de um adaptador de AT IM20-1700.		

Características eléctricas do adaptador de tensão IM20-1700

Característica		Valor
Resistência dieléctrica		15,4 kV de impulso
Corrente de medição		130 µA
Tensão CC exterior U _{fg}		1150 Vdc
Impedância interna	A 50/60/400 Hz	320 kΩ
Resistência interna R _i do circuito de medição		430 kΩ

Procura manual de defeito

Utilização do kit de procura móvel de defeito (referência 50310), que inclui:

- 1 gerador de sinal de procura XGR,
- 1 receptor de sinal de procura XRM,
- 3 pinças amperimétricas.

Para mais informações, consulte o *Catálogo Vigilohm*

Como a corrente injectada pelo VigilohmIM10 ou IM20 não seja suficiente para o XRM, deve, durante a procura, utilizar o injector de 2,5 Hz XGR. Proceda da seguinte forma:

1. Ligar o XGR ao neutro (com defeito, de uma fase) e à terra.
2. Utilizar o XRM para localizar o defeito: calibração a 18 e, em seguida, a indicação é a função da corrente de defeito.

Não ter em conta a medição indicada pelo VigilohmIM10 ou IM20, uma vez que pode ser perturbada pelo XGR.



A

Alarme de isolamento

Alarme accionado após o nível de isolamento da rede monitorizada ficar abaixo do limite configurado.

D

Defeito transitório

O defeito transitório aparece após o disparo do alarme de isolamento e o nível de isolamento da rede monitorizada ficar acima do limite configurado sem que o utilizador tenha reconhecido o alarme de isolamento.

P

Pré-alarme de isolamento

Alarme de isolamento preventivo accionado após o nível de isolamento da rede monitorizada ficar abaixo do limite configurado. Este valor não pode ser inferior ao do limite do alarme de isolamento.



VIGED310022PT-03

Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier
CS30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex

www.schneider-electric.com

Debido a la evolución de las normas y del material las características indicadas en los textos y las imágenes de este documento solo nos comprometen después de confirmación de las mismas por parte de nuestros servicios.

09/2015