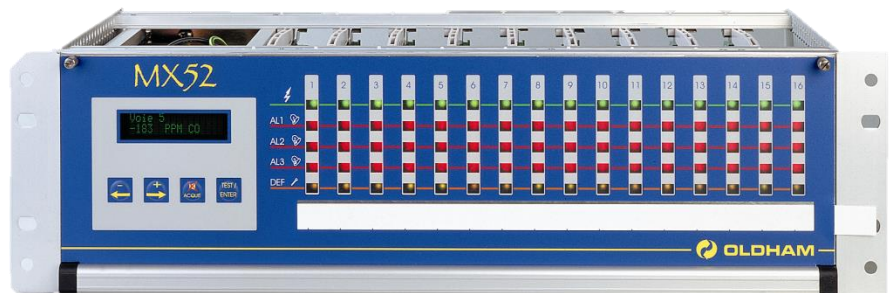


Central de medição



Copyright Abril 2016 by *Oldham S.A.S*

Todos os direitos reservados. Reprodução interdita de toda e qualquer forma, total ou parcial deste documento sem a permissão escrita da Oldham S.A.S.

As informações constantes neste manual estão corretas, segundo o nosso conhecimento.

Devido à pesquisa e ao desenvolvimento contínuos, as especificações deste produto podem ser modificadas a qualquer momento sem aviso prévio.

Oldham S.A.S.

Rue Orfila

Z.I. Est – CS 20417

62027 ARRAS Cedex

Tel: +33 (0)3 21 60 80 80

Fax: +33 (0)3 21 60 80 00

E-mail : info@oldhamgas.com

Web : <http://www.oldhamgas.com>

DETECÇÃO DE GASES

Estamos muito felizes e extremamente gratos pela sua escolha de um aparelho da **OLDHAM**.

Tomamos todas as medidas necessárias para garantir que o seu material lhe ofereça uma satisfação total.

É importante que leia com atenção o seguinte documento.

LIMITES DE RESPONSABILIDADE

- * A **OLDHAM** declina a sua responsabilidade para com qualquer pessoa relativamente a deteriorações de material, danos corporais ou falecimento, decorrentes - parcial ou totalmente - de uma utilização inadequada, instalação ou armazenamento do seu material não conforme com as instruções e advertências e/ou não conforme com as normas e regulamentos em vigor.
- * A **OLDHAM** não suporta nem autoriza qualquer outra pessoa, física ou jurídica, a assumir qualquer responsabilidade por parte e em nome da OLDHAM S.A mesmo quando esta(s) última(s) estiver(em) implicada(s) na venda dos produtos da **OLDHAM**.
- * A **OLDHAM** Em caso algum poderá a OLDHAM assumir qualquer responsabilidade por danos directos ou indirectos, nem por danos/interesses directos e indirectos decorrente da venda e utilização de todos os seus produtos **SE ESSES PRODUTOS NÃO TIVEREM SIDO DEFINIDOS E SELECIONADOS PELA OLDHAM ATENDENDO EXPRESSAMENTE À UTILIZAÇÃO QUE DELES FOR FEITA.**

CLÁUSULAS RELATIVAS À PROPRIEDADE

- * Os desenhos, os planos, as especificações e as informações constantes do presente documento contêm informações confidenciais que são propriedade da **OLDHAM**.
- * Em caso algum poderão essas informações ser - quer parcial ou totalmente, fisicamente, electronicamente ou sob quaisquer outras formas que assumam - reproduzidas, copiadas, divulgadas, traduzidas ou utilizadas como base para o fabrico ou a comercialização de equipamentos da **OLDHAM** nem para quaisquer outros fins, **sem o acordo prévio da OLDHAM.**

ADVERTÊNCIAS

- * O presente documento não é contratual. A **OLDHAM** reserva-se o direito, no interesse dos seus clientes, de modificar, sem notificação prévia, as características técnicas dos seus equipamentos tendo em vista a melhoria dos respectivos desempenhos.
- * **LEIA CUIDADOSAMENTE O MANUAL PREVIAMENTE À PRIMEIRA UTILIZAÇÃO:** O manual deve ser lido por qualquer pessoa que tenha - ou venha a ter - a responsabilidade de utilizar, proceder à manutenção ou reparar o material em questão.
- * **Este material só estará em conformidade com os desempenhos anunciados se for utilizado, submetido a manutenção e reparado de acordo com as directivas da OLDHAM, por técnicos da OLDHAM ou por técnicos qualificados devidamente habilitados pela OLDHAM.**

GARANTIA

- * Garantia de 2 anos em condições normais de utilização, abrangendo as peças e mão-de-obra, com retorno às nossas oficinas, excepto consumíveis (células, filtros, etc.)

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| ● ESPECIFICAÇÕES DE CABLAGEM..... | 7 |
| 1. INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES | 13 |
| 1.1. INSTALAÇÃO: RECOMENDAÇÕES | 13 |
| 1.2. LIGAÇÕES ELÉCTRICAS DA CENTRAL MX52 (FIG. 8):..... | 13 |
| 1.2.1. Alimentação alternada | 13 |
| 1.2.2. Alimentação contínua..... | 13 |
| 1.3. OS SENSORES (FIG. 9 - FIG. 12) | 14 |
| 1.3.1. Sensores explosimétricos de tipo PONTE | 14 |
| 1.3.2. Sensores de 4-20 mA e 3 fios: 3 fios de ligação de um cabo blindado..... | 14 |
| 1.3.3. Sensores de 4-20 mA e 2 fios: 2 fios de ligação de um cabo blindado..... | 14 |
| 1.3.4. Sensores de INCÊNDIO (fumos e temperatura): 2 fios de ligação de um cabo blindado | 15 |
| 1.3.5. Sensores de CHAMAS: 2, 3 ou 4 fios de ligação de um cabo blindado, consoante o contexto de utilização15 | |
| 1.3.6. Sensor CO ₂ de tipo «Ventostat VT» | 16 |
| 1.3.7. Caso especial dos sensores de segurança intrínseca | 16 |
| 1.3.8. Outros sensores com saída de corrente normalizada | 17 |
| 1.3.9. Aplicação para estacionamento | 17 |
| 1.4. LIGAÇÕES DA CENTRAL A ÓRGÃOS EXTERNOS | 18 |
| 1.4.1. Os automatismos de regulação | 18 |
| 1.4.2. As saídas de corrente de 4-20 mA (fig. 12)..... | 18 |
| 1.4.3. As saídas RS 232 e RS 485 | 19 |
| 1.4.4. Reinicialização à distância | 20 |
| 2. COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO | 21 |
| 2.1. VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO | 21 |
| 2.2. COLOCAÇÃO SOB TENSÃO DA CENTRAL | 21 |
| 2.3. MODOS DE FUNCIONAMENTO | 22 |
| 2.3.1. Alarme sonoro (buzzer):..... | 22 |
| 2.3.2. Díodos electroluminescentes (LED) (fig. 26)..... | 22 |
| 2.3.3. Limiares de alarme | 22 |
| 2.3.4. A central de medição..... | 23 |
| 3. UTILIZAÇÃO..... | 25 |
| 3.1. LISTA E FUNÇÃO DOS VÁRIOS ELEMENTOS DO «UTILIZADOR» PARA A PROGRAMAÇÃO E CALIBRAÇÃO DA CENTRAL..... | 25 |
| 3.1.1. O teclado (cf. fig. 26 e 4)..... | 25 |
| 3.1.2. As teclas de manutenção | 26 |
| 4. SCRAPPING OF MX52 | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 5. ESPECIFICAÇÕES ESPECIAIS PARA UTILIZAÇÃO EM ATMOSFERAS EXPLOSIVAS, EM CONFORMIDADE COM A DIRECTIVA EUROPEIA ATEX 94/9/CE..... | 27 |
| 5.1. ESPECIFICAÇÕES PARA INSTALAÇÕES MECÂNICAS E ELÉCTRICAS EM ZONA CLASSIFICADA. | 27 |
| 5.2. ESPECIFICAÇÕES METROLÓGICAS..... | 27 |
| 5.3. LIGAÇÃO DE DETECTORES OUTROS QUE OS DA OLDHAM À CENTRAL MX52..... | 28 |
| 5.3.1. <i>Curvas de transferência da central na configuração de 0 a 100% do LIE</i> | 28 |
| 5.3.2. <i>Curvas de transferência da central na configuração de 0 a 30,0% de OXIGÉNIO</i> | 29 |
| 5.3.3. <i>Características de alimentação e de resistência de carga</i> | 29 |
| 5.4. MARCAÇÃO | 29 |
| 6. VISTAS REFERENCIADAS NO MANUAL | 33 |

● ESPECIFICAÇÕES DE CABLAGEM

OBJECTO

Esta especificação define os princípios gerais aplicáveis à concepção e à realização das ligações à terra dos aparelhos OLDHAM, dos Postos de Comando e Sensores, assim como dos materiais de ligação que lhes estão associados.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A instalação eléctrica deve estar em conformidade com a regulamentação francesa, as directivas europeias, as normas AFNOR e os códigos em vigor - na medida em que sejam aplicáveis - assim como com as especificações gerais e especiais do cliente.

- NFC 15-100 Instalações eléctricas BT - normas.
- NFC 17-100 Protecção contra os relâmpagos - Instalação de pára-raios.
- CEM "Compatibilidade Electromagnética" - Directiva 89/336/CEE

REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

- Decreto N°88-10546 de 14/11/88 (protecção dos trabalhadores...)
- Portaria de 19/12/88 (condições de instalação dos materiais em locais que apresentem risco de explosão)
- Decreto N°78-779 de 17/07/78, modificado pelo decreto N°81-440 do 5/05/81, completado a 1/07/91
- Portarias de 6/04/81 e de 7/09/82
- Portaria de 31/03/80 (regulamentação das instalações eléctricas de estabelecimentos abrangidos pela legislação relativa a instalações classificadas e susceptíveis de apresentarem riscos potenciais de explosão.)

CONCEPÇÃO GERAL

Deve-se consultar os quatro (4) documentos apensos, além das estipulações especiais que seguem

■ Caminhos/conduitas de cabos:

Os caminhos de cabos metálicos são ligados à terra das massas metálicas de «Força», a secção do cabo da rede de terra é de 10 mm².

■ Caixas de junção:

Se forem utilizadas caixas de junção de poliéster, estas deverão estar equipadas com:

- uma placa metálica roscada para a ligação à massa das caixas de empanque metálicas
- um borne de terra «travessão» de 4 mm²

A ligação à rede de terra das massas metálicas é efectuada através de um condutor nu, de aço galvanizado.

■ Resistência em circuito fechado de um par do cabo de ligação - posto de Comando, Sensor...

Esta varia em função dos tipos de sensor e de posto de comando (ou de alimentação eléctrica) propostos.

No caso da MX52, consulte no presente manual o capítulo *1.3. Os sensores.*

**TIPOS DE CABOS ACEITÁVEIS SOB RESERVA DE OBSERVÂNCIA
DAS RECOMENDAÇÕES CONSTANTES NA PRESENTE
ESPECIFICAÇÃO**

Exemplos de Cabos

lista não exclusiva

CNOMO FRN05 VC4V5-F

GMBS

GVCSTV RH

xx-xx-09/15- EG-SF

EG-FA

EG-PF

* OS SEGUINTE CABOS NÃO FORAM INCLUÍDOS NOS ENSAIOS DE COMPATIBILIDADE ELECTROMAGNÉTICA DOS NOSSOS PRODUTOS.
A RESPONSABILIDADE DA RESPECTIVA UTILIZAÇÃO INCUMBE AO UTILIZADOR

U1000 R2V(FV)*

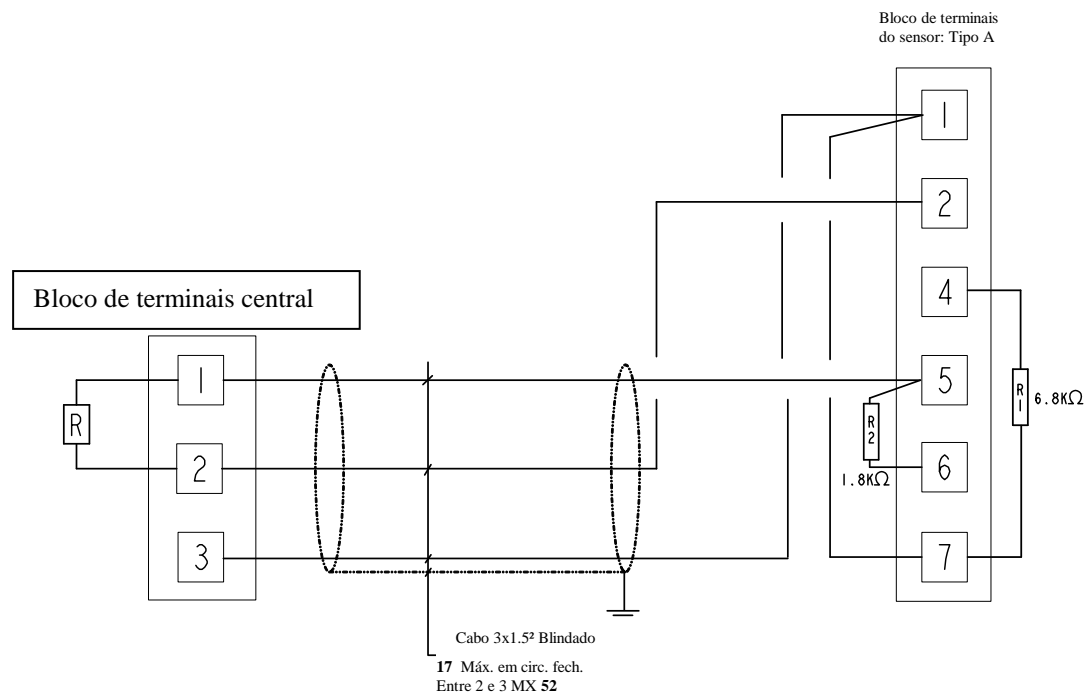
U1000 RGPFV- RH*

A/H07 RN-F*

FRN07 RN-F*

GVS-RH*

Caso especial de uma ligação de um sensor de chamas do TIPO IR3, ligado uma central Oldham

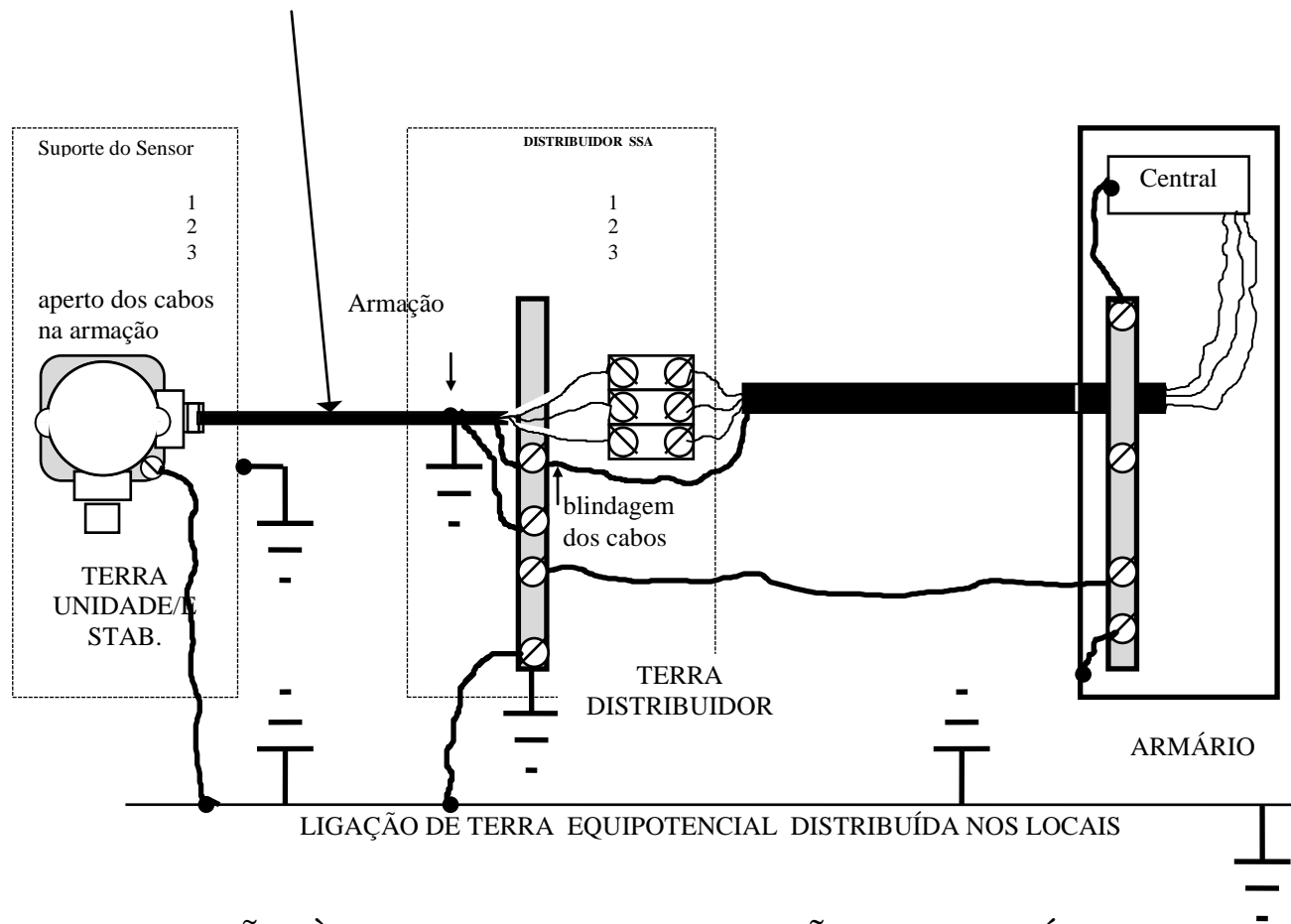


Caso venha a ser necessário recorrer a um cabo armado, continua a recomendar-se a blindagem. Para ligação, cf pág. seguintes.

LIGAÇÃO DE UM SENSOR DE CHAMAS EQUIPADO COM UM BLOCO DE TERMINAIS: TIPO A

O cabo é ligado à ligação equipotencial nas extremidades de cada troço de cabo, através da caixa de empanque, quando existente.

A rede de terra electrónica está ligada a um poço de terra específico (resistência < a 2 ohms) estando este último ligado ao poço de terra das massas metálicas (força) e à rede de terra do local.

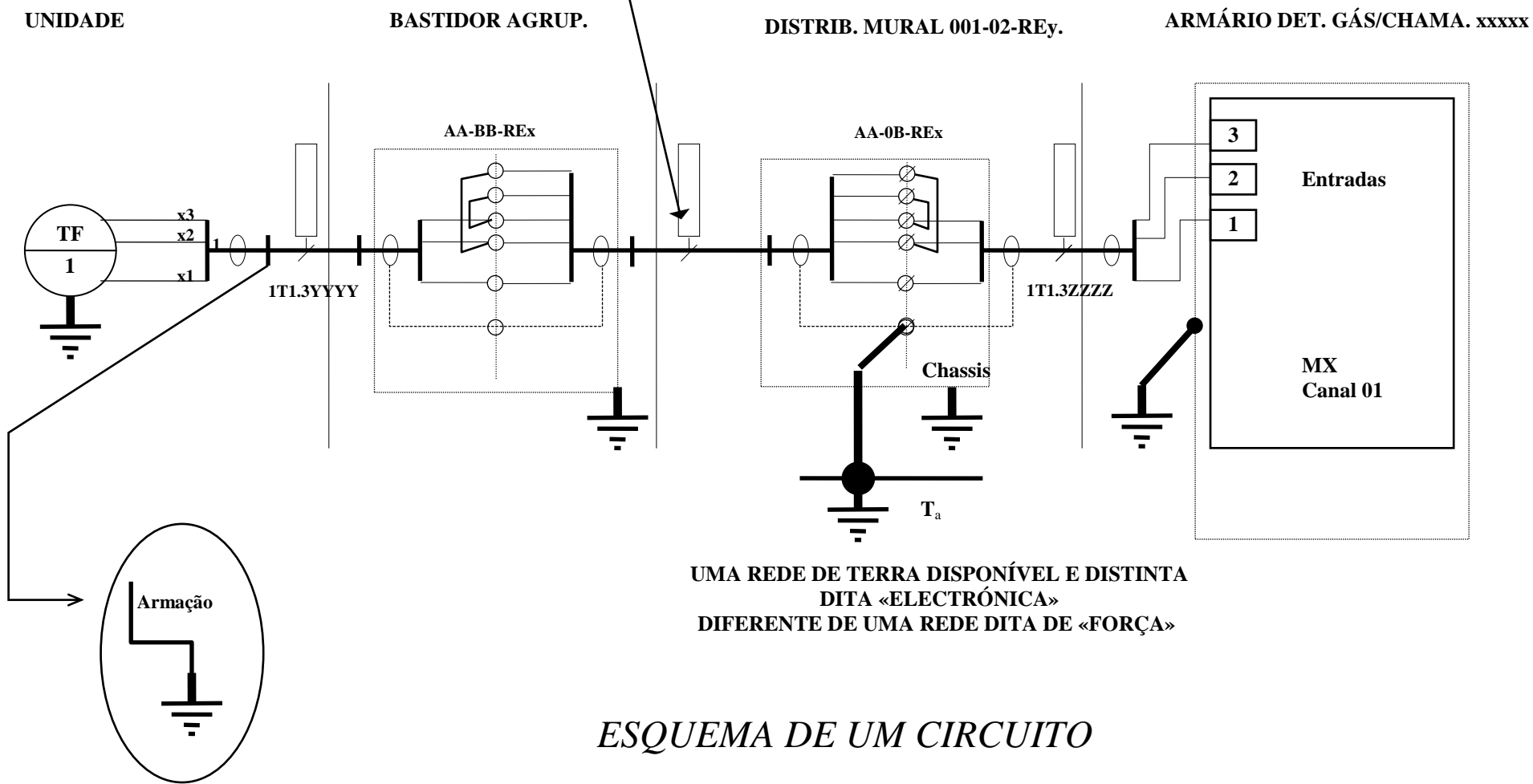


LIGAÇÃO À TERRA DAS INSTALAÇÕES - PRINCÍPIO -

Documento anexo N°3

Os pares de alimentação podem ser duplicados, em caso de necessidade, se as linhas forem demasiado longas

o "BASTIDOR AGRUP." e o "DISTRIB. MURAL" SÃO OPCIONAIS



ESQUEMA DE UM CIRCUITO

Documento anexo N°4

1. INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES

O presente parágrafo é de leitura obrigatória: Especificações especiais para utilização em atmosferas explosivas, em conformidade com a Directiva Europeia ATEX 94/9/CE

1.1. Instalação: recomendações

A central MX52 pode ser instalada em qualquer local, salvo em atmosferas explosivas. Será colocada, de preferência, em local ventilado e vigiado (posto de vigia, sala de controlo, sala de instrumentação...).

A fixação efectua-se de acordo com as indicações da figura 1 (4 pontos de fixação).

IMPORTANTE

Para poder abrir completamente o painel frontal giratório da central, deve-se prever espaço para abertura por rotação de 180° para baixo.

Antes de proceder às ligações, pare a central desligando o interruptor geral (on/off) situado no lado inferior esquerdo do circuito FRONTAL (cf fig. 4 e fig. 26).

1.2. Ligações eléctricas da central MX52 (fig. 8):

A MX52 vem equipada com um dispositivo de comutação automática que permite a ligação à corrente contínua de 24 VDC - caso não haja tensão de sector 220 V AC - possibilitando assim a utilização as alimentações de emergência pouco onerosas.

1.2.1. Alimentação alternada

- Tensão: 230 V AC (de 207 até 244 V) 50/60 HZ
- Potência máxima: 300 VA
- Corrente máxima no cabo = 1,5 A
- Cabo = 3 x 1,5 mm² (incluindo ligação à terra)
- Instalação do bloco de terminais de ligação: fig. 8 ref. A
- Protecção: os fios - fase e neutro - estão protegidos por fusíveis de 2A temporizados, situados na retaguarda do módulo de alimentação (fig. 8 ref. B).
- Tensão: de 103 até 122 V AC - 50/60 HZ em opção.

IMPORTANTE

A ligação do aparelho à terra é obrigatória. Na retaguarda do módulo de alimentação, está expressamente reservado um borne para o efeito: Fig. 5. Esta ligação é necessária para garantir o correcto funcionamento:

- do filtro antiparasitas da rede eléctrica;
- dos dispositivos de protecção contra interferências electromagnéticas.

1.2.2. Alimentação contínua

- Tensão: de 21 até 30 Volts contínuos. O pólo «menos» da alimentação contínua está ligado à terra (estando a terra ligada ao chassis).
- Potência máxima: 240 W
- Corrente máxima no cabo: 12,5 A
- Cabo = 2 x 2,5 mm² ou 2 x 4 mm², consoante o comprimento.
- Instalação/localização do bloco de terminais: fig. 8 ref. D
- Protecção: por 2 fusíveis situados na retaguarda do módulo de alimentação (fig. 8 ref. E).

1.3. Os sensores (fig. 9 - fig. 12)

IMPORTANTE

- As ligações aos sensores fazem-se com recurso a cabos BLINDADOS.
- Os cabos blindados são de utilização OBRIGATÓRIA.
- O entrançado dos cabos blindados deve ser ligado à terra numa única extremidade (do lado da central)

IMPORTANTE

Cada canal foi configurado de origem - na fábrica - para um tipo específico de sensor (gás explos., gás tóxico, incêndio ou chamas). A inversão de dois tipos de sensor causará a destruição da placa central ou do sensor.

1.3.1. Sensores explosimétricos de tipo PONTE

3 fios de ligação de um cabo blindado.

- Resistência do cabo do sensor - central: máximo 16 Ω por fio, ou seja 32 Ω em circuito fechado (1 km com cabo de 3 x 1,5 mm²).
- Ligação na central MX52: cf. fig. 10.

1.3.2. Sensores de 4-20 mA e 3 fios: 3 fios de ligação de um cabo blindado.

- Resistência do cabo do sensor - central: máximo 16 Ω por fio, ou seja 32 Ω em circuito fechado (1 km com cabo de 3 x 1,5 mm²).
- Ligação na central MX52: cf. fig. 10

1.3.3. Sensores de 4-20 mA e 2 fios: 2 fios de ligação de um cabo blindado.

- Resistência do cabo do sensor - central: máximo 32 Ω por fio, ou seja 64 Ω em circuito fechado (2 km com cabo de 2 x 1,5 mm²)
- Ligação na central MX52: cf. fig. 11

1.3.4. Sensores de INCÊNDIO (fumos e temperatura): 2 fios de ligação de um cabo blindado

As designações comerciais actuais são:

- Sensores de sensibilidade térmica de tipo EC 11 (sensíveis às variações de T^a)
 - Sensores iónicos de tipo EI 1 100 (sensíveis aos fumos)
 - Sensores ópticos de tipo EO 1 100 (sensíveis aos fumos)
- Resistência do cabo do sensor - central: máximo 28 Ω por fio, ou seja 56 Ω em circuito fechado (2 km com cabo de 2 x 1,5 mm²).
- Os sensores de incêndio podem ser montados em paralelo e até três no máximo. A resistência de fim de circuito (2,7 K) fica situada no fim da linha no último sensor.
- Ligação na central MX52: cf. fig. 11

1.3.5. Sensores de CHAMAS: 2, 3 ou 4 fios de ligação de um cabo blindado, consoante o contexto de utilização

IMPORTANTE

Os sensores podem ser alimentados pela central MX52 ou por uma fonte auxiliar de 24 VDC.

Os sensores podem funcionar de forma autónoma:

Alimentação de 24 VDC e utilização directa dos contactos dos relés, de acordo com a especificação técnica correspondente ao sensor utilizado.

As designações comerciais actuais são:

- modelo 20/20 U - analógico - tipo UV - 752002 (sensível aos raios UV)
- modelo 20/20 UC - analógico - tipo UV (sensível aos raios UV)
- modelo 20/20 UB - tecnologia μ P - tipo UV - 772002 (sensível aos raios UV)
- modelo 20/20 UBC - tecnologia μ P - tipo UV - (sensível aos raios UV)
- modelo 20/20 LC - analógico - tipo UV/IR (Piro-eléctrico, associação de sensores UV e IR)
- modelo 20/20 LBC - tecnologia μ P - tipo UV/IR (Piro-eléctrico, associação de sensores UV e IR)
- modelo 20/20 I - tecnologia μ P - sensor triplo de IR 780002 (Piro-eléctricos - sensíveis aos raios IR).

Estes sensores vêm equipados com vários tipos de blocos de terminais (cf. tabela seguinte):

| Modelo | 20/20 U | 20/20 UC | 20/20 UB | 20/20 LC | 20/20 UBC | 20/20 LBC | 20/20 I |
|-----------------------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|---------|
| Tipo de bloco de terminais | B | C | A | C | C | C | A |

- Resistência do cabo / central
- No caso de uma alimentação local de 24 VDC:
8,5 Ω Máximo por fio, ou seja 17 Ω em circuito fechado
 - No caso de uma alimentação passando pela central MX52:
3 Ω Máximo por fio, ou seja 6 Ω * em circuito fechado.

* 4 Ω para o sensor 20 / 20 I (IR3)

- Ligação na central MX52 (UM ÚNICO sensor por canal de medição):

- sensor equipado com um bloco de terminais A: cf. fig. 13
- sensor equipado com um bloco de terminais B: cf. fig. 14
- sensor equipado com um bloco de terminais C: cf. fig. 15

Exemplo de utilização do sinal de 4-20 mA proveniente de sensores de chamas equipados com conectores de tipo A ou C: cf. fig. 16

Exemplo de utilização de sensores equipados indiferentemente com conectores de tipo A ou B e com uma alimentação auxiliar. A alimentação auxiliar deverá poder fornecer electricidade para a quantidade de sensores previstos no circuito de medição. (cf. fig. 17).

IMPORTANTE

Neste caso de aplicação, o circuito de medição pode receber até 3 sensores de chama.

Exemplo de utilização de sensores IR3 ou UV/IR, equipados com conectores de tipo A, com uma caixa de ligações local e isolamento galvânico (cf. fig. 18).

1.3.6. Sensor CO₂ de tipo «Ventostat VT»

- Ligação na central MX52: cf. fig. 20, página 47
- Resistência do cabo do sensor - central: máximo 12 Ω por fio, ou seja 24 Ω em circuito fechado.
- Saída de 4-20 mA: carga máxima = 280 Ω (circuito total).

1.3.7. Caso especial dos sensores de segurança intrínseca

- Podem ser utilizados dois tipos de barreira de segurança intrínseca Z787 / EX, MTL787S+.

Precauções

Antes de ligar a barreira à central, certifique-se de que tensão $\epsilon < a$ 25 VDC

- Qualquer curto-circuito nas ligações eléctricas provocará a destruição da barreira.
- Proceda às ligações dos cabos com o aparelho DESLIGADO
- A ligação eléctrica entre a central MX 52 e o limitador faz-se com um cabo equipado com um ecrã e comportando 2 condutores activos com uma resistência máxima de 12 ohms cada.

IMPORTANTE

Em zona classificada, a instalação deve conformar-se com as normas em vigor.

- - Ligações na central MX52: cf. fig. 21

IMPORTANTE

Todas as instalações de segurança intrínseca devem ter sido APROVADAS na íntegra por um organismo homologado (DRIRE, etc...).

BARREIRAS DE «SEGURANÇA INTRÍNSECA» OLDHAM

| Tipo de barreira SI | Referência | Especificidades | Referência do bastidor OLDHAM | |
|---------------------|------------|--|-------------------------------|---------|
| Z787 / EX | 6184703 | A montar sobre CALHA DIN | | |
| MTL787S+ | 6797100 | A montar IMPERATIVAMENTE num bastidor homologado | Para 2 limitadores | 6797192 |
| | | | Para 5 limitadores | 6797547 |
| | | | Para 12 limitadores | 6797101 |

1.3.8. Outros sensores com saída de corrente normalizada

- Podem ser ligados à central MX52 todos os sensores (de 2 ou 3 fios), que possam ser alimentados entre 19 VDC e 32 VDC e que forneçam uma corrente (sinal) normalizada de 4 até 20 mA.
- As condições de ligação são idênticas às dos sensores OLDHAM correspondentes. (cf. fig. 22,).

1.3.9. Aplicação para estacionamento

- Os sensores tóxicos CTX300 CO "Estacionamento" podem ser montados em «paralelo» nos casos em que se pretenda obter uma concentração média de gás. Os sensores devem estar, obrigatoriamente, situados na mesma zona. Neste caso, pode-se ligar um máximo de 5 sensores. (cf. fig. 23).

1.4. Ligações da central a órgãos externos

1.4.1. Os automatismos de regulação

Os 16 canais de medição da MX52 dispõem, cada um, de 2 relés que poderão ser utilizados para o comando de órgãos externos: sirenes, válvulas eléctricas, extractores, chamadas telefónicas, etc.

Os relés distribuem-se da maneira seguinte em cada canal de medição: (cf. fig. 7)

- um relé associado à activação do alarme 1
 - um relé associado à activação do alarme 2
 - a opção de utilização dos contactos abertos ou fechados faz-se por um jumper/cavaleiro (cf. fig. 7)
 - a opção de utilização da segurança positiva ou negativa define-se por programação (cf. Menu Programação CANAL)
 - saídas dos contactos na face posterior da placa de medição (cf. fig. 12)
- dá-se um exemplo de ligação na fig. 24:
- uma sirene, ligada ao relé AL1, será activada quando o alarme 1 disparar
 - uma electro-válvula, ligada ao relé AL2, será activada quando o alarme 2 disparar.

Relativamente a todos os canais:

- Um relé comum associado à activação dos alarmes 3 dos 16 canais.

Por programação, este relé comum poderá, também, ser utilizado para transmissão/comando à distância do alarme sonoro. (este relé ficará, então, associado a todos os alarmes da central). Os 3 contactos estão disponíveis na retaguarda do módulo de alimentação (fig. 8).
- Um relé de falha associado ao accionamento das falhas dos canais - anomalias de sensor(es), ligações eléctricas, zero demasiado negativo, etc. Este relé estará sempre em segurança positiva (fig. 5). A opção de utilização dos contactos abertos ou fechados faz-se por programação no circuito comum.
- Saídas dos contactos dos relés comuns na retaguarda do módulo de alimentação: fig. 8.

IMPORTANTE

- Visto o poder de corte dos relés da MX52, limitado a 2A / 250VAC ou 30 VDC, devem-se utilizar relés intermediários externos quando os órgãos a comandar forem potentes.
- Os contactos estão representados: a central desligada.

1.4.2. As saídas de corrente de 4-20 mA (fig. 12)

Para cada canal de medição, a central MX52 dispõe de uma saída de 4-20 mA utilizável em cópia das medições num registador ou num autómato externo. A resistência máxima do circuito é de 600 Ω . As massas de saídas 4-20 mA são comuns entre si e a central. As linhas 4-20 mA não são isoladas galvanicamente entre si. A saída de corrente varia em função da medição e dispõe de vários estados:

- Entrada em funcionamento da central: $I < 1$ mA
- Com FALHA: $I < 1$ mA
- Em MANUTENÇÃO: $I = 2$ mA
- MEDIÇÃO ZERO: $I = 4$ mA
- Plena escala: $I = 20$ mA
- Fora de intervalo ou «eliminação de ambiguidade»: $I > 23,2$ mA

Dá-se um exemplo de ligação de um registador multi-canais na fig. 25.

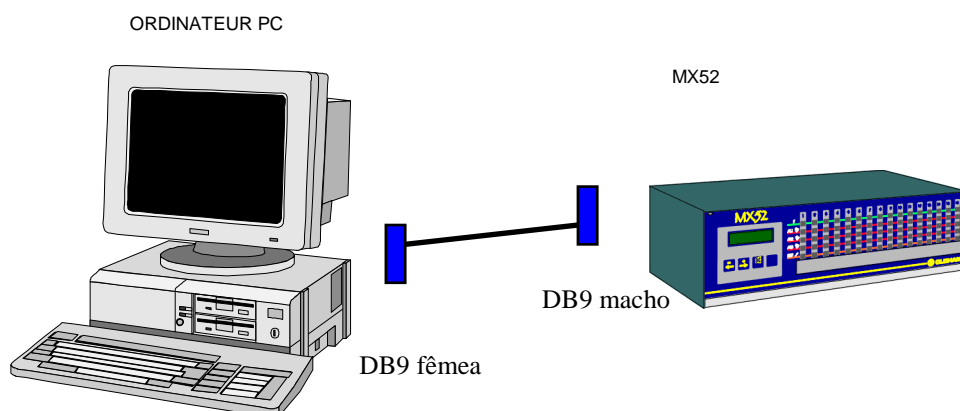
1.4.3. As saídas RS 232 e RS 485

A saída RS 232

Pode-se ligar um computador ao conector de tipo sub.D/DB9 fêmea, situado na face posterior da placa do PC (fig. 6, ref. A). Esta conexão permitirá proceder à programação da MX52 pelo exterior.

UTILIZAÇÃO DA SAÍDA RS 232

- Retire o conector DB9 macho (tampão munido de uma fita de protecção interna)
- Ligue - no conector DB9 fêmea (ref. A fig. 6) livre da MX52 - um cabo de ligação ref. OLDHAM: 6 315 831 e que ligará a central a um computador.



- No fim da utilização: desligue o cabo e volte a colocar o «tampão» DB9 macho.

NA SAÍDA RS 485 (Brochagem na fig. 29)

Pode-se ligar várias centrais MX52 a um mesmo computador, que é o «mestre» da rede assim formada. Neste caso, alocar-se-á (por programação / central) um número de dispositivo secundário («escravo») a cada central MX52.

Esta saída RS 485 pode ser isolada - em opção - galvanicamente.

1º caso: sem isolamento galvânico

- sem componente de isolamento implantado (bloco)
- as 2 resistências de polarização são soldadas e programadas

2º caso: com isolamento galvânico

- componente (bloco) de isolamento implantado e soldado
- resistência de polarização ao «mais» (+5V) não programada

a- com ligação à massa (blindagem) em RS 485

- resistência de polarização ao «menos» não programada

b- sem ligação à massa em RS 485

- resistência de polarização ao «menos» programada

Resistência de fim do circuito

Esta situa-se na placa do PC da MX52. Esta **deve ser programada na última central MX52 do circuito** (por pontos de soldagem) e o seu valor é de 120 Ohms.

Os dados recuperáveis da MX52 são valores instantâneos.

A saída RS485 é do tipo half duplex.

UTILIZAÇÃO DA SAÍDA RS485

- deixe o conector «tampão» Sub D / DB9 macho no lugar.
- ligue aos bornes 3, 4 e 5 do conector a aparafusar, na retaguarda da MX52 (ref. B fig. 6). Confira os pormenores das ligações na fig. 29.
- Por intermédio de um par de fios torcidos, blindados ou não (segundo a instalação e o material já ligado ou não à terra...).

IMPORTANTE

Todos os pormenores relativos à descrição completa da saída RS485 (protocolo Modbus / Jbus, as estruturas, os endereços, etc.) são especificados no fascículo com a referência D 813 388.

IMPORTANTE

Para imprimir os dados instantâneos da central MX52, é obrigatório utilizar-se um computador.

1.4.4. Reinicialização à distância

A reinicialização à distância é possível, fazendo-se a ligação nos bornes 1 e 2 do conector de 5 pinos, na face posterior da placa «PC»: ref. B, fig. 6, fig. 29.

Estas saídas correspondem a um circuito fechado de corrente (cerca de 16 mA) e a impedância máxima utilizável é de 1 K Ω .

Observações: é possível ligar várias centrais à mesma rede de reinicialização distante, devendo-se no entanto respeitar absolutamente as polaridades.

2. COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

2.1. Verificação da instalação

É necessário que, pelo menos, todas as ligações tenham sido efectuadas e que toda a instalação esteja em conformidade com as normas actuais em vigor.

IMPORTANTE

A conformidade do sistema completo de segurança eléctrica não é da responsabilidade da OLDHAM.

A colocação sob tensão da central MX52 pode ser feita por intermédio de disjuntores* previstos para o efeito, que protegem a alimentação pela rede eléctrica.

* Os disjuntores serão escolhidos em função dos consumos dados pelo construtor e do comprimento dos cabos eléctricos.

2.2. Colocação sob tensão da central

IMPORTANTE

As manipulações e regulações descritas nestes parágrafos, por serem susceptíveis de colocar em causa a segurança da detecção, estão estritamente reservadas a pessoal autorizado.

Para fazer «arrancar» a central MX52, é necessário:

- bascular o painel frontal
- Premir o botão do interruptor (on/off) situado no lado inferior esquerdo do circuito FRONTAL: cf. fig. 4 e fig. 26 (ref. A).
- visualiza-se então no visor, por exemplo...

MX 52 V2.0

A central entra, então, em INICIALIZAÇÃO durante 1 minuto. Assim, para os canais em serviço, todos os alarmes são inibidos e as saídas de corrente valem 1 mA. A central procede, ainda, a um auto-teste* do respectivo alarme sonoro e de todos os díodos electroluminescentes. Após esse minuto, os canais em serviço são colocados em funcionamento normal, tornando-se efectivos os alarmes e relés associados.

* O utilizador pode proceder a um «auto-teste manual», premindo em qualquer momento a tecla TEST (fig. 26).

Este auto-teste é efectuado durante 20 segundos e pode fazer surgir no visor, alternativamente, por exemplo:

**MX 52 V2.0
xx LIE CH4**

Linha correspondente ao canal visualizado no momento de pressão da tecla ENTER.

E DEPOIS

***** AUTOTESTE ***
xx LIE CH4**

O utilizador pode interromper prematuramente o ciclo de auto-teste, premindo a tecla ACQUIT (reinicialização).

2.3. Modos de funcionamento

2.3.1. Alarme sonoro (buzzer):

Em funcionamento normal e sempre que ocorrer uma falha ou um alarme, o alarme sonoro dispara-se. O alarme é suspenso, premindo a tecla ACQUIT ou sendo reinicializado à distância. O alarme sonoro emite um som contínuo ou descontínuo (consoante a programação na central) em caso de transposição do limiar de alarme.

2.3.2. Díodos electroluminescentes (LED) (fig. 26).

Cada canal dispõe de 5 LEDs (visíveis e identificáveis no painel FRONTAL):

| LED | Apagado | Aceso fixo | intermitente |
|-------------|-----------------------|--|---|
| VERDE | Canal fora de serviço | Canal em serviço | |
| 1º vermelho | AL1 não accionado | limiar AL1 transposto (com apagamento automático) | limiar AL1 transposto (com apagamento manual) e não reinicializável |
| 2º vermelho | AL2 não accionado | limiar AL2 transposto (com apagamento automático) | limiar AL2 transposto (com apagamento manual) e não reinicializável |
| 3º vermelho | AL3 não accionado | limiar AL3 transposto por média ou prazo determinado (apagamento automático) | |
| Amarelo | Sem falha | Canal com falha | - Canal em calibração ou programação - sensor a ser calibrado |

2.3.3. Limiars de alarme

Cada um dos 3 limiars de alarme é programável de modo independente para cada canal (cf. menu «Programação do Canal»).

Em funcionamento normal, um alarme de gás só é accionado após um prazo pré-programado, para evitar alarmes intempestivos.

Os limiars de alarme podem ser tratados dos seguintes modos:

- em ciclo normal com apagamento manual: quadro sinóptico 1
- em ciclo normal com extinção automática: quadro sinóptico 2
- em ciclo de estacionamento: quadro sinóptico 3

Os limiars de alarme serão escolhidos em função dos gases detectados e das normas correspondentes em vigor.

Caso Especial: Um canal ligado a um sensor de incêndio.

- a escala de 100 divisões será escolhida **OBRIGATORIAMENTE**
- o limiar de alarme será de 60 divisões **OBRIGATORIAMENTE**

(Graças à resistência de fim de circuito de 2,7 K Ω , o sensor de incêndio fornecerá 4 mA sem incêndio e 20 mA em caso de detecção de incêndio).

2.3.4. A central de medição

Um minuto após o arranque, e se não estiver a ser efectuada nenhuma acção de teste no teclado, a central inspeciona («varre») sucessivamente todos os canais activos e apresenta os valores medidos.

Exemplos de visualização

Voie 1
x x LIE CH4
(Canal 1)

OU

Voie 2
x x x ppm CO
(Canal 1)

- cada canal é observado durante 10 segundos
- O utilizador pode interrogar manualmente um canal, seleccionando-o com as teclas + e - e para a visualização manual de 1 min.
- O utilizador pode retornar a uma observação cíclica normal, ao longo desse minuto, premindo simultaneamente as teclas + e -, e o visor indica (alternativamente) e 3 vezes de seguida:

por exemplo

Voie 5
x x x ppm CO
(Canal 5)

e, depois,

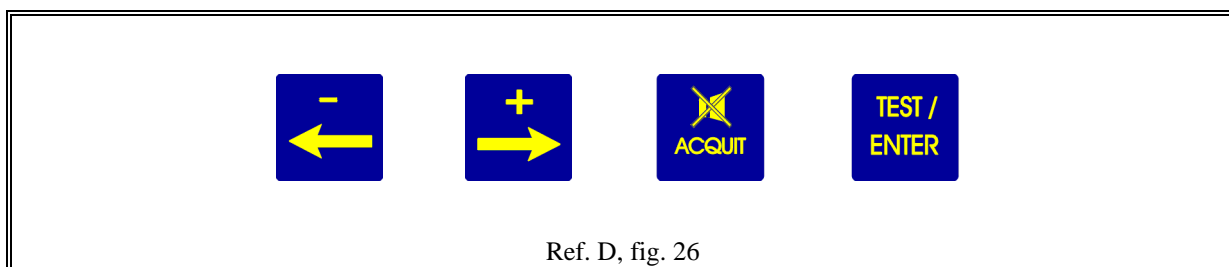
scrut normale
x x x ppm CO
(varrimento normal)

3. UTILIZAÇÃO

3.1. Lista e função dos vários elementos do «UTILIZADOR» para a programação e calibração da central

3.1.1. O teclado (cf. fig. 26 e 4)

Equipado com 4 teclas tácteis acessíveis sem abrir e bascular o painel FRONTAL da MX52 ou abrindo e fazendo bascular o painel FRONTAL para a manutenção.



MODO NORMAL

- Visualização manual do canal anterior
- Combinada com a tecla «MAIS» para retomar o ciclo de visualização automática dos canais

MODO «MANUTENÇÃO»

- Visualização manual do menu anterior
- Diminuição do valor, do limiar, etc.
- Visualização da escolha anterior (funcionamento, ← paragem, etc.)
- NÃO



MODO NORMAL

- Visualização manual do canal seguinte
- Combinada com a tecla «MENOS» para retomar o ciclo de visualização automática dos canais.

MODO «MANUTENÇÃO»

- Visualização manual do menu seguinte
- Aumento do valor, do limiar, etc.
- Visualização da escolha seguinte (funcionamento, → paragem, etc.)
- SIM



- Apagamento «sonoro e visual» ou «sonoro» de um alarme
- Para sair de um menu em curso



- Iniciar manualmente um auto-teste
- VALIDAÇÃO

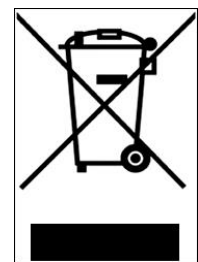
3.1.2. As teclas de manutenção

- Tecla PROGRAMAÇÃO (ref. B, fig. 26): acessível após abertura e basculamento do painel frontal.
 - Combinada com a tecla «-» para voltar atrás num menu.
 - permite sair do modo normal de visualização e aceder aos vários menus (cf. quadro sinóptico dos vários menus)
 - permite percorrer um menu

- Tecla CALIBRAÇÃO (ref. C fig. 26) acessível após abrir e bascular o painel frontal.
 - permite fazer passar um canal para o modo CALIBRAÇÃO
 - permite sair desse modo

4. Scrapping of mx52

Concerning the conservation, of the protection and the improvement of the quality of the environment, as well as for the protection of the health of the persons and the careful and rational use of natural resources, MX52 has to be the object of a selective collection for the electronic equipments and cannot be scrapped with the normal domestic waste. The user thus has the obligation to separate the MX52 of the other waste so as to guarantee that it is recycled in a sure way at the environmental level. For more details of the existing sites of collection, contact the local administration or the distributor of this product.



5. Especificações especiais para utilização em atmosferas explosivas, em conformidade com a Directiva Europeia ATEX 94/9/CE.

A central de detecção MX52 destinada à medição de gases explosivos e oxigénio está em conformidade com os requisitos da Directiva Europeia ATEX 94/9/CE relativa às atmosferas explosivas

Graças aos seus desempenhos metrológicos testados pelo organismo notificado INERIS, a central MX52, associada aos detectores OLDHAM CEX300 e aos da série OLC/OLCT 20, 40, 50 e 60, está classificada como um dispositivo de segurança. A central pode assim contribuir para limitar riscos de explosão graças às informações fornecidas para órgãos externos.

As informações e instruções descritas nos parágrafos seguintes devem ser tomadas em conta e cumpridas por parte do responsável pelas instalações onde o material vai ser instalado. Deve-se consultar as prescrições da Directiva Europeia ATEX 1999/92/CE relativa à melhoria da protecção em matéria de segurança e de saúde dos trabalhadores expostos aos riscos de atmosferas explosivas.

5.1. Especificações para instalações mecânicas e eléctricas em Zona Classificada.

A instalação deverá ser realizada de acordo com as normas em vigor, nomeadamente as normas EN 60079-14, EN 60079-17 e EN 50281-1-2.

A central MX52 não deve ser submetida a vibrações mecânicas intensas e deve ser instalada em zona segura, fora de atmosferas explosivas.

É indispensável consultar os manuais de utilização e de colocação em funcionamento dos detectores de gás acima mencionados no parágrafo “Especificações especiais para utilização em atmosferas explosivas, em conformidade com a Directiva Europeia ATEX 94/9/CE”

No tocante a instalações de segurança intrínseca, chama-se a atenção para o facto do responsável pela instalação de segurança intrínseca - denominado "desenvolvedor do sistema" - dever elaborar um documento do sistema demonstrando que o conjunto do sistema Detector-Cabo-Alimentação é de Segurança Intrínseca. Para a elaboração deste documento, vd. a norma EN 50039 para o grupo II e a norma EN 50394-1 para o grupo I.

5.2. Especificações metrológicas

A central está em conformidade com as seguintes normas europeias:

Com os detectores de gases explosivos:

- Normas Europeias EN 50054 e EN 50057 para os gases Metano (gás de calibração), Propano e Hidrogénio (em função das curvas de resposta), se a central for utilizada com os detectores de gás CEX300 e os da série OLC/OLCT 20, 40, 50 e 60. No caso de a central ser utilizada com outros tipos de sensores fornecendo uma corrente de medição de 4/20 mA, estes deverão estar em conformidade com o parágrafo 1.5 do Anexo II da Directiva ATEX 94/9/CE e ser compatíveis com as características da central (vd. a curva de transferência da central).
- Norma Europeia EN 50271

Detectores de oxigénio:

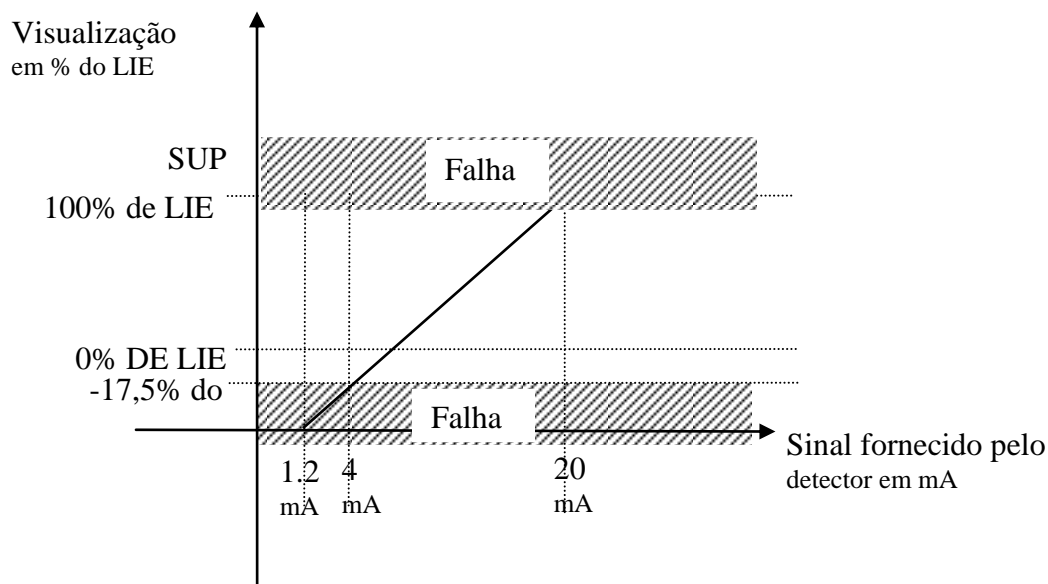
- Norma Europeia EN 50104, quando a central for utilizada com os detectores de gás OLCT 20, 40, 50 e 60. No caso de a central ser utilizada com outros tipos de sensores fornecendo uma corrente de medição de 4/20 mA, estes deverão estar em conformidade com o parágrafo 1.5 do Anexo II da Directiva ATEX 94/9/CE e ser compatíveis com as características da central (vd. a curva de transferência da central).
- Norma Europeia EN 50271

5.3. Ligação de detectores outros que os da OLDHAM à central MX52

Tal como anteriormente explicado, se pretender ligar outros detectores que os da OLDHAM, deve certificar-se que estes são compatíveis com a central de modo a que o conjunto possa ser considerado como um dispositivo de segurança.

5.3.1. Curvas de transferência da central na configuração de 0 a 100% do LIE

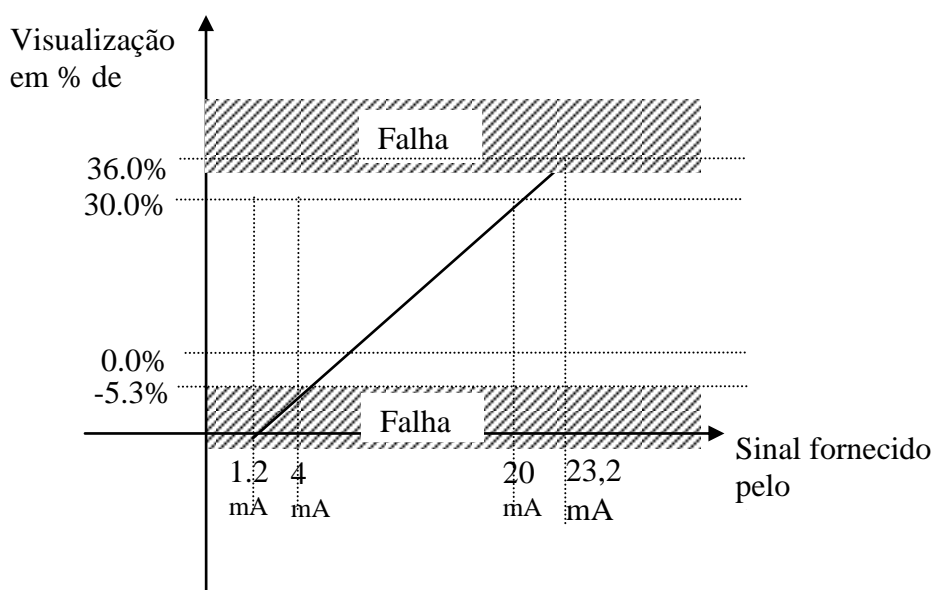
A curva seguinte fornece a resposta da central em termos de valor medido e de tratamento das falhas, em função do valor da corrente de entrada fornecido pelo detector. De facto, no caso de ligar um detector outro que os da OLDHAM à central MX52, deve certificar-se que a curva de transferência é compatível com as características de entrada da central de modo a que as informações fornecidas pelo detector sejam interpretadas correctamente. Da mesma forma, a central deverá fornecer uma tensão de alimentação suficiente, antecipando eventuais quedas de tensão no cabo.



Atenção: Quando a medição for \geq a 100% do LIE, a central de medição memoriza esta ultrapassagem da escala e os canais passam para alarme e falha. O rearmamento destes estados é manual, sob a responsabilidade do utilizador que deve cumprir as instruções de segurança específicas às instalações onde trabalha. O rearmamento é validado por um M/A da central ou através de uma operação de manutenção.

5.3.2. Curvas de transferência da central na configuração de 0 a 30,0% de OXIGÉNIO

A curva seguinte fornece a resposta da central em termos de valor medido e de tratamento das falhas, em função do valor da corrente de entrada fornecido pelo detector. De facto, no caso de ligar um detector outro que os da OLDHAM à central MX52, deve certificar-se que a curva de transferência é compatível com as características de entrada da central de modo a que as informações fornecidas pelo detector sejam interpretadas correctamente. Da mesma forma, a central deverá fornecer uma tensão de alimentação suficiente, antecipando eventuais quedas de tensão no cabo.



5.3.3. Características de alimentação e de resistência de carga

Corrente máxima disponível entre os bornes 2 e 3: 350 mA sob 21 V.

Tensão máxima em vazio entre os bornes 2 e 3: 30 V

Resistência de carga (fora da barreira de SI) entre os bornes 1 e 2: 47 ohms

Nota: Estes dados só são válidos no caso de utilização exclusiva de detectores outros que os da OLDHAM. No caso de utilizar vários tipos de detectores ao mesmo tempo, contacte a OLDHAM para obter mais informações sobre a viabilidade do seu sistema.

5.4. MARCAÇÃO

OLDHAM

CE 0080

Ex II 2 (G)

INERIS 04ATEX0064



DECLARATION UE DE CONFORMITE
EU Declaration of Conformity



La société **Oldham S.A.S.**, ZI Est 62000 Arras France, atteste que la
Oldham S.A.S. company, ZI Est 62000 Arras France, declares that the

centrale de mesure MX 52
MX 52 Controller

reliée aux détecteurs de gaz (connected to gas detectors):
CEX300, TBGW-Ex, OLC(T) IR, 20, 40, 50, 60, 100

est conforme aux exigences des Directives Européennes suivantes :
complies with the requirements of the following European Directives:

I) Directive Européenne ATEX 2014/34/UE du 26/02/14: Atmosphères Explosives

The European Directive ATEX 2014/34/EU dated from 26/02/14: Explosive Atmospheres

Normes appliquées:
Applied Standards

EN 50054, EN 50057, EN 50104

Performances métrologiques pour la détection des gaz
combustibles et de l'oxygène

Performance requirements for combustible gases and oxygen


EN 50271:01 (MX 52 Version >= V2.R16)

Appareils de détection de gaz utilisant un logiciel et/ou des
technologies numériques

*Apparatus for the detection of gases using software and/or
digital technologies*

Note: l'équipement n'est pas impacté par les modifications majeures de la version harmonisée EN 60079-29-1
(the equipment is not impacted by the major changes of EN 60079-29-1)

Catégorie (Category):

 **II (1) G**

Attestation CE de Type du matériel:
EC type examination certificate

INERIS 04ATEX0064

Notification Assurance Qualité de Production:
Notification of the Production QA

INERIS 00ATEXQ403

Délivré par l'Organisme notifié numéro 0080:
Issued by the Notified Body n°0080

INERIS, Parc Alata
60550 Verneuil en Halatte France

II) Directive Européenne CEM 2014/30/UE du 26/02/14: Compatibilité Electromagnétique

The European Directive EMC 2014/30/EU dated from 26/02/14: Electromagnetic Compatibility

Normes harmonisées appliquées:
Harmonised applied Standards

EN 50270:06 for type 1&2

CEM-Appareils de détection de gaz

EMC-apparatus for the detection of gases

III) Directive Européenne DBT 2014/35/UE du 26/02/14: Basse Tension

The European Directive LVD 2014/35/EU dated from 26/02/14: Low Voltage

Normes harmonisées appliquées:
Harmonised applied Standard

EN 61010-1:10

Règles de sécurité pour appareils
électriques de mesurage

*Safety requirements for electrical
equipment for measurement*

Arras, le 20/04/2016 (April 20th, 2016)

Michel Spellemæker



Oldham S.A.S.
Z.I. EST - C.S. 20417
62027 ARRAS Cedex - FRANCE
www.oldhamgas.com



Global Director of Product Management

UE_ATEX_MX 52_revA



**SECURITE FONCTIONELLE (Functional Safety)
DONNEES DE FIABILITE (Reliability Data)**



La Société **Oldham S.A.S.**, ZI Est 62000 Arras France, atteste que la:
(The Company **Oldham S.A.S.**, ZI Est 62000 Arras France, declares that:)

CENTRALE DE MESURE Type MX52

MX52 Gas Detection Controller

est un **Système Instrumenté de Sécurité de niveau d'intégrité SIL 2**
(is a **Safety Instrumented System of safety integrity level SIL 2**)

La déclaration est basée sur une analyse de fiabilité conformément à la notion de composant éprouvé par l'usage telle que décrite dans la norme EN 61511-1 Paragraphe 11.5.4.
(The declaration is based on a reliability analysis in compliance with the concept of component proven in use as described in the standard EN61511-1 Paragraph 11.5.4)

L'analyse de fiabilité a fait de l'objet de l'Attestation INERIS n° 68210-2005 du 19 décembre 2005.
(The reliability analysis is issued from the INERIS Examination n° 68210-2005 dated from December 2005, the 19th)

L'analyse des données de fiabilité a permis de déterminer :
(The reliability data analysis has led to determine :)

| | |
|---|--------------------------------------|
| Taux de défaillance dangereuse non détectée (<i>undetected dangerous failure rate</i>): | $\lambda_{du} = 0,5 \cdot 10^{-6}/h$ |
| Proportion de défaillance en sécurité (<i>Safe Failure Fraction</i>) : | SFF = 93 % |

Sous réserve que les relais de la centrale soient paramétrés en sécurité positive (*provided the MX52 relays are energized*)

Les données ci-dessus répondent aux exigences pour le niveau SIL 2 telles que définies dans les tableaux 4 et 5 de la norme EN61511-1, le mode de fonctionnement considéré pour la centrale étant le mode continu.
(The data above comply with level SIL2 requirements as defined in table 4 and table 5 of EN61511-1 Standard, the operating mode to be considered is the continuous mode)

| Exigences pour le SIL2 – SIL 2 Requirements | |
|---|--------------------------------|
| $10^{-7} /h < \lambda_{du} < 10^{-6} /h$ | 90 % < SFF < 99 % |

SIL_MX52 ind e

Arras, le 26/09/2015

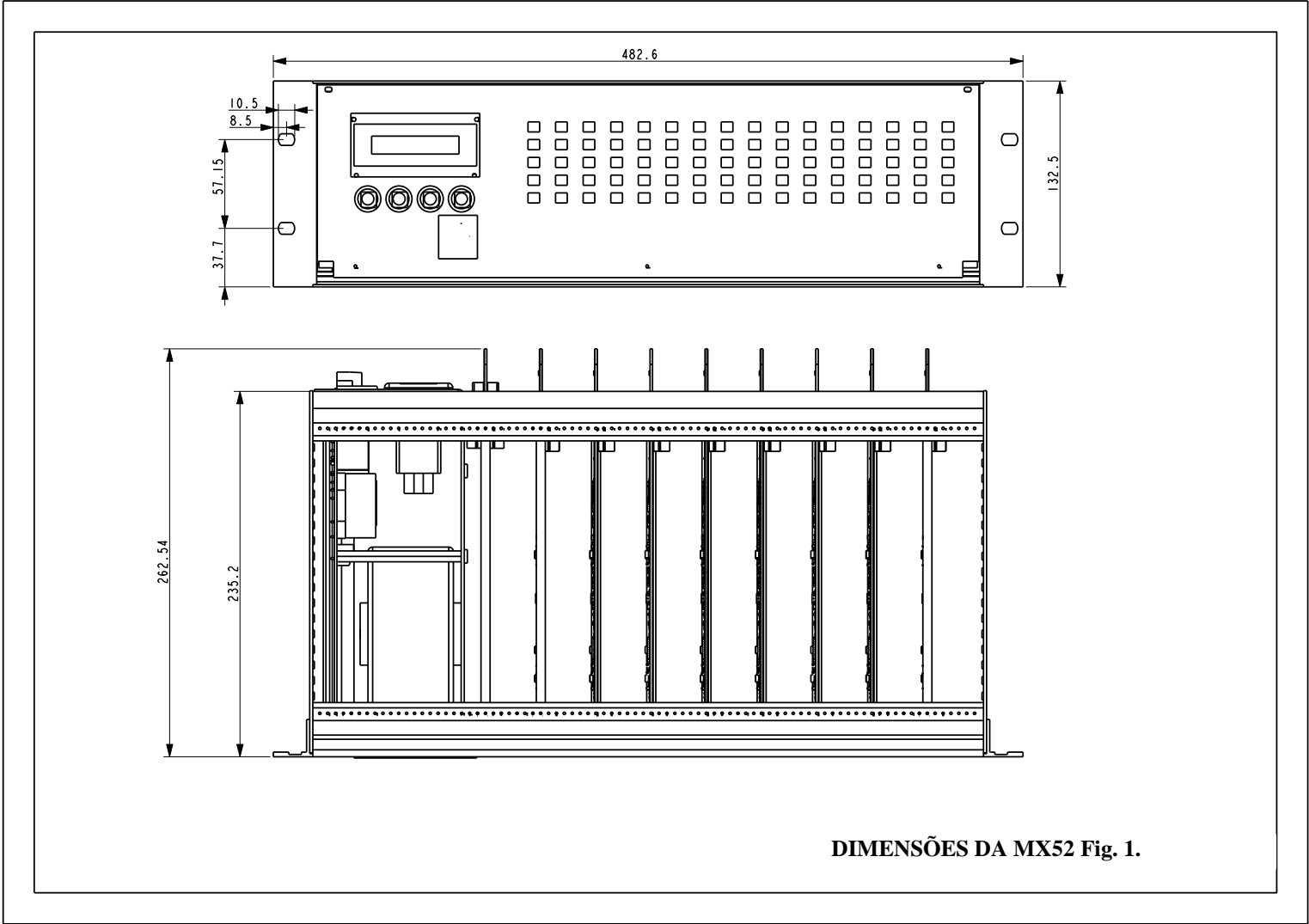
Michel Spellemaeker



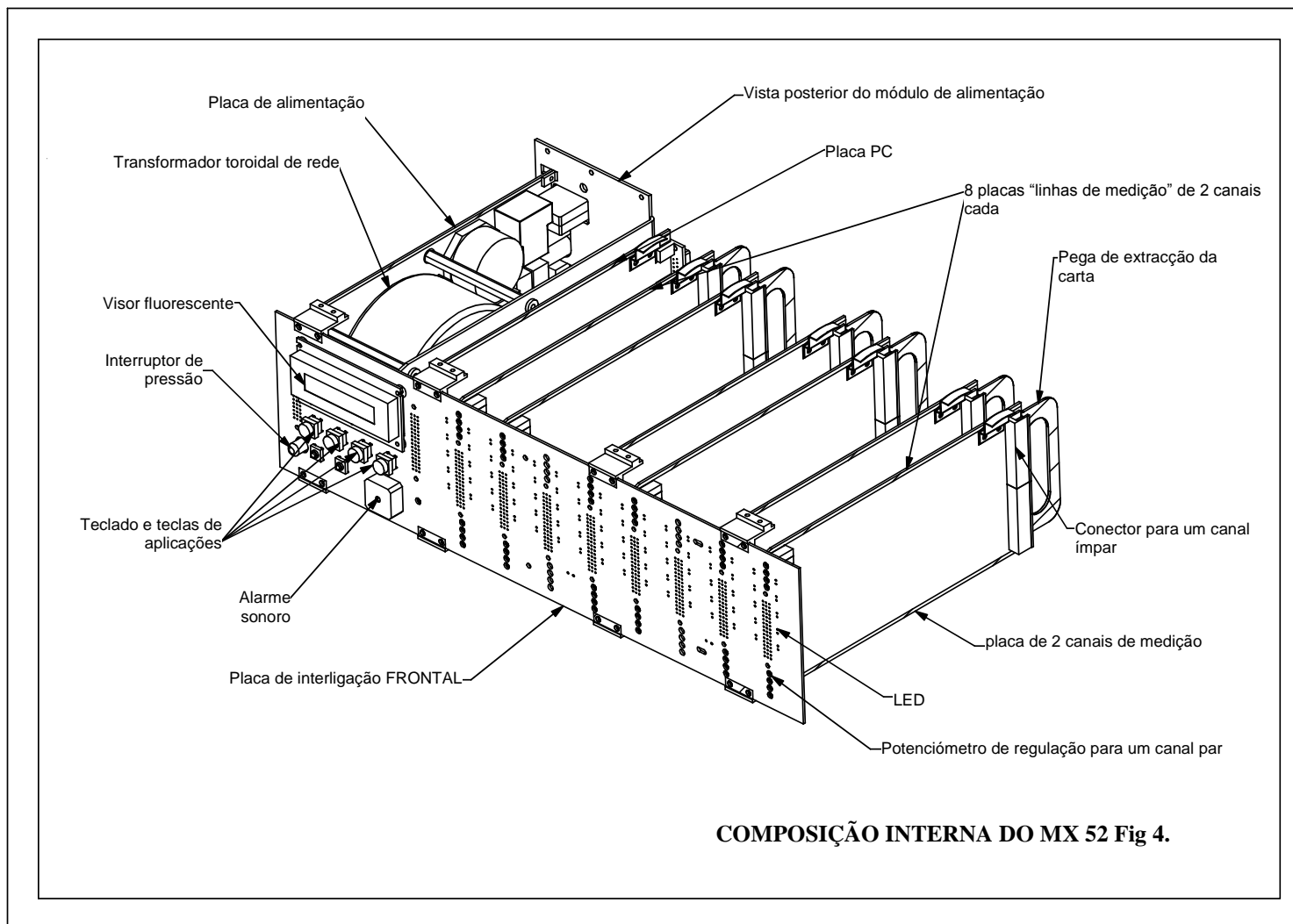
Oldham S.A.S.
Z.I. EST - C.S. 20417
62027 ARRAS Cedex – FRANCE
www.oldhamgas.com

Global Director of Product Management

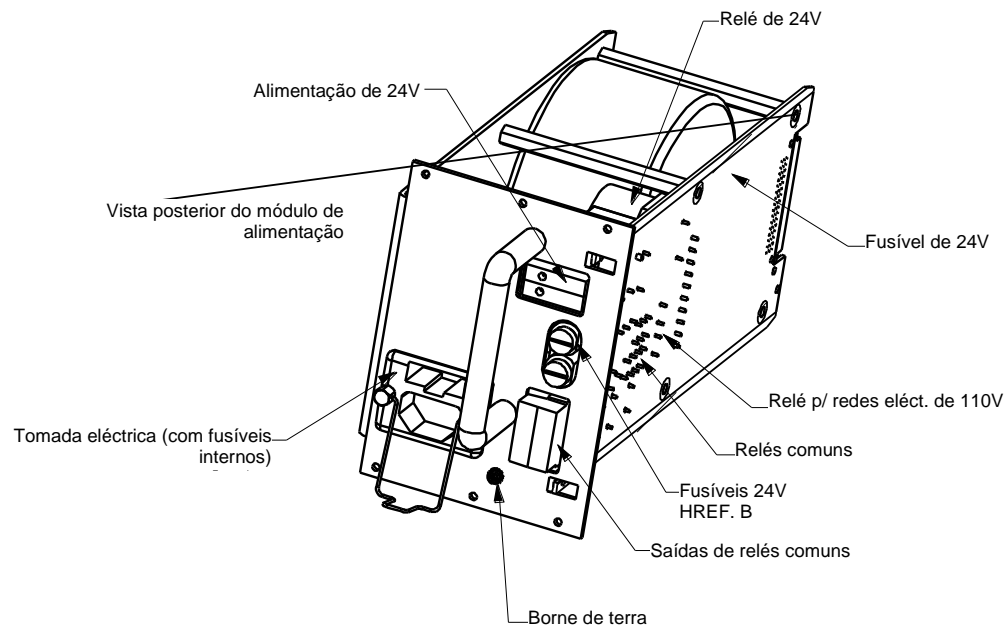
6. VISTAS REFERENCIADAS NO MANUAL



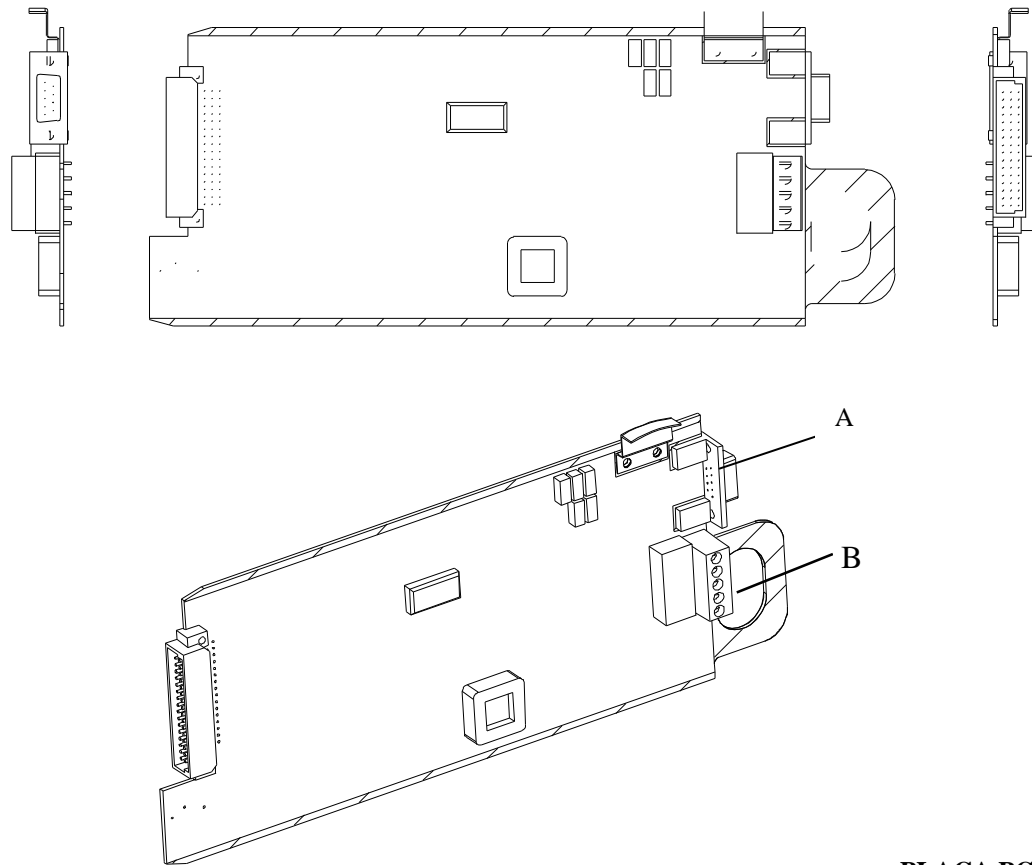
DIMENSÕES DA MX52 Fig. 1.



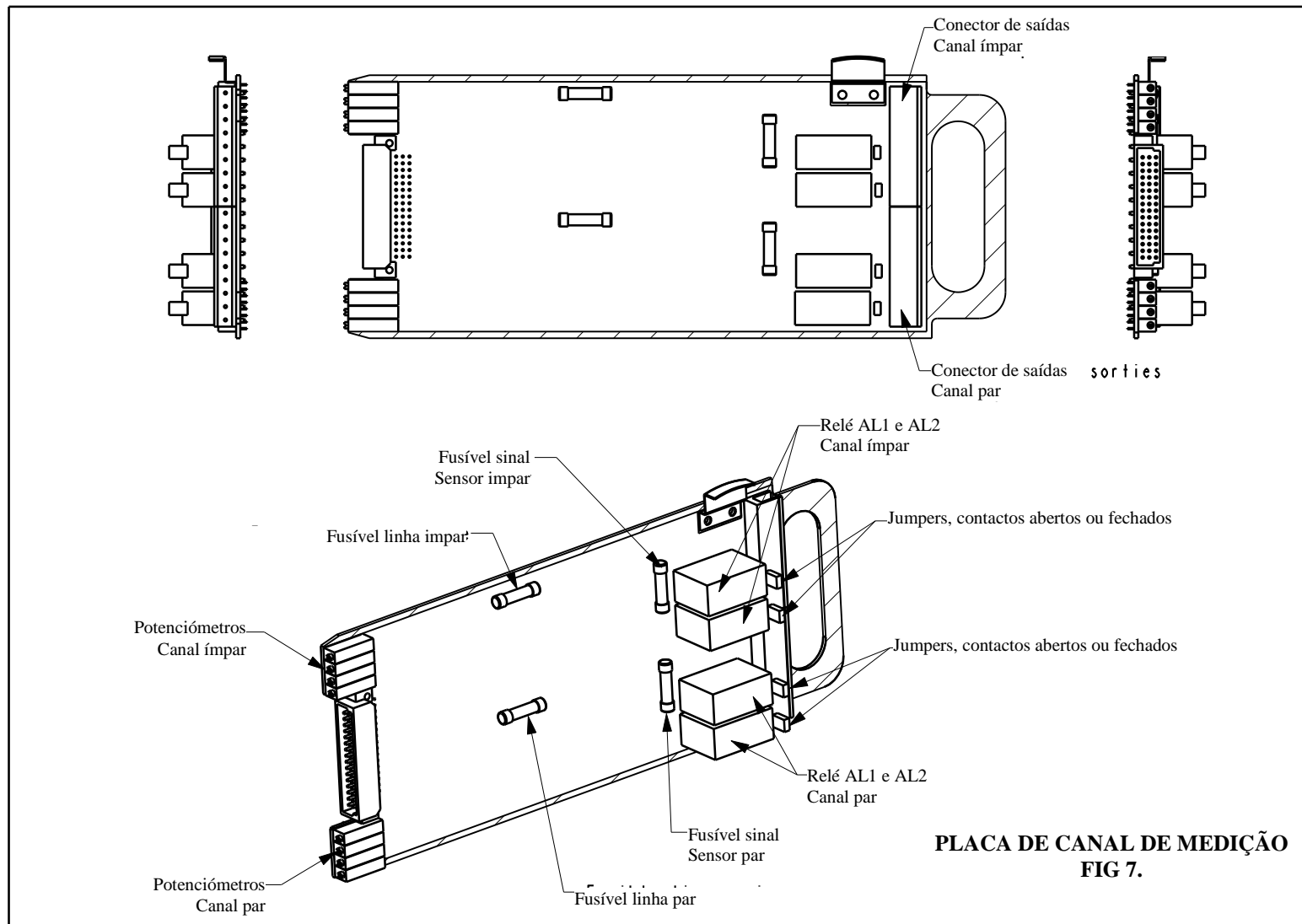
COMPOSIÇÃO INTERNA DO MX 52 Fig 4.

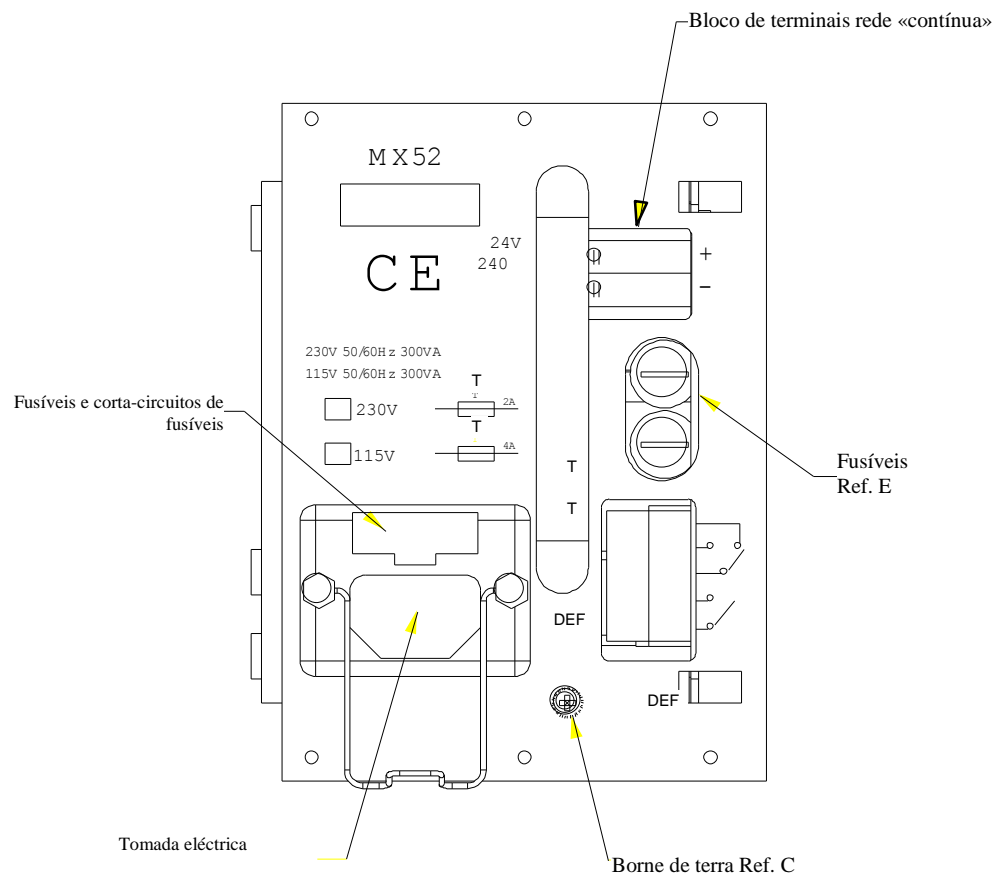


PLACA E MÓDULO DE ALIMENTAÇÃO FIG 5.

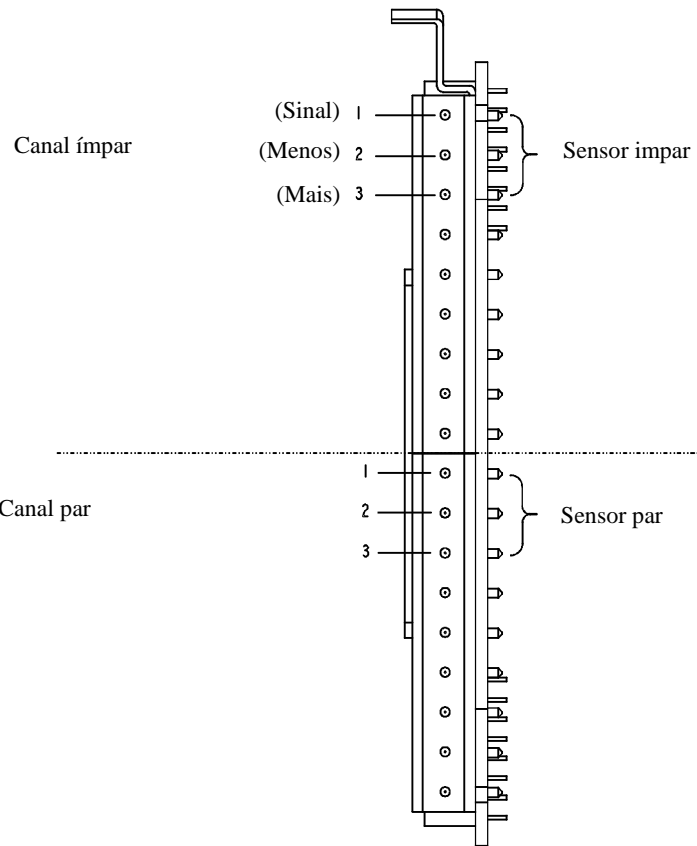


PLACA PC FIG 6.

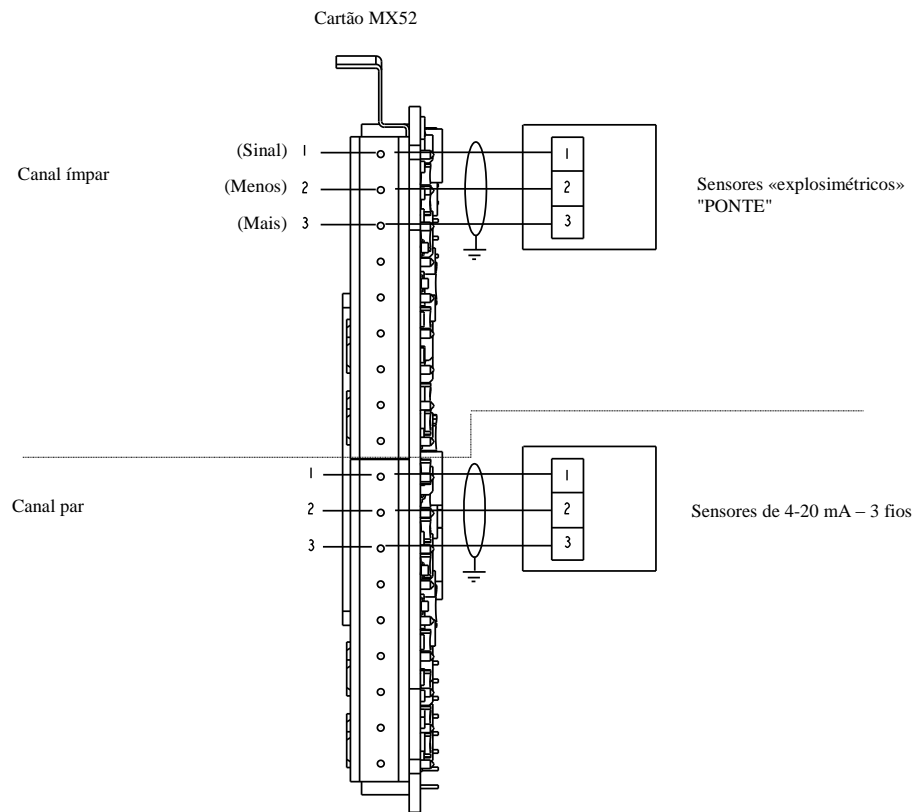




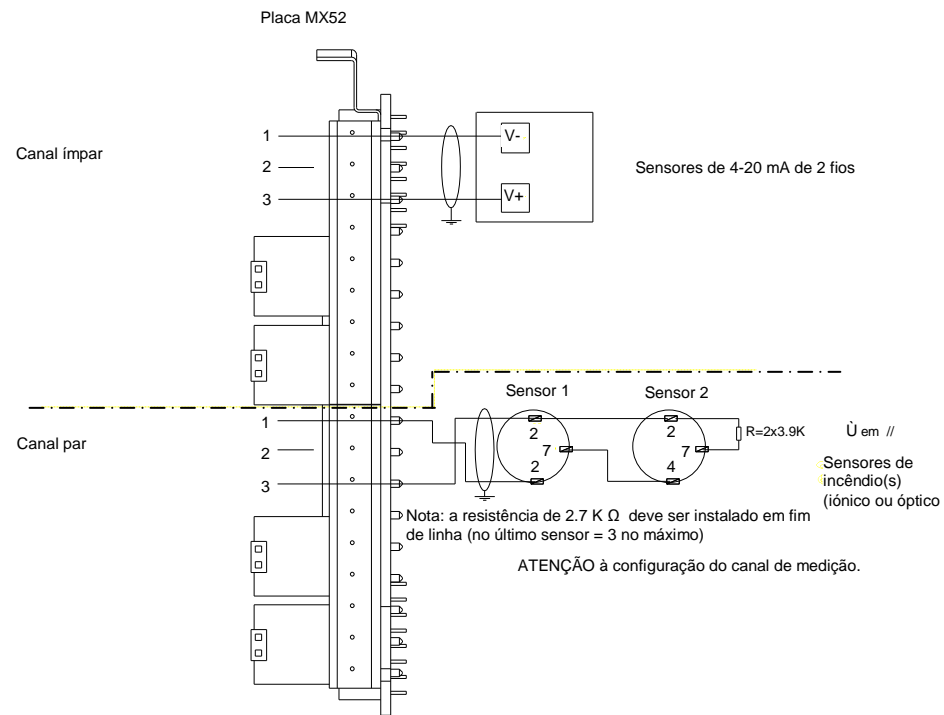
VISTA TRASEIRA DO MÓDULO DE ALIMENTAÇÃO Fig. 8



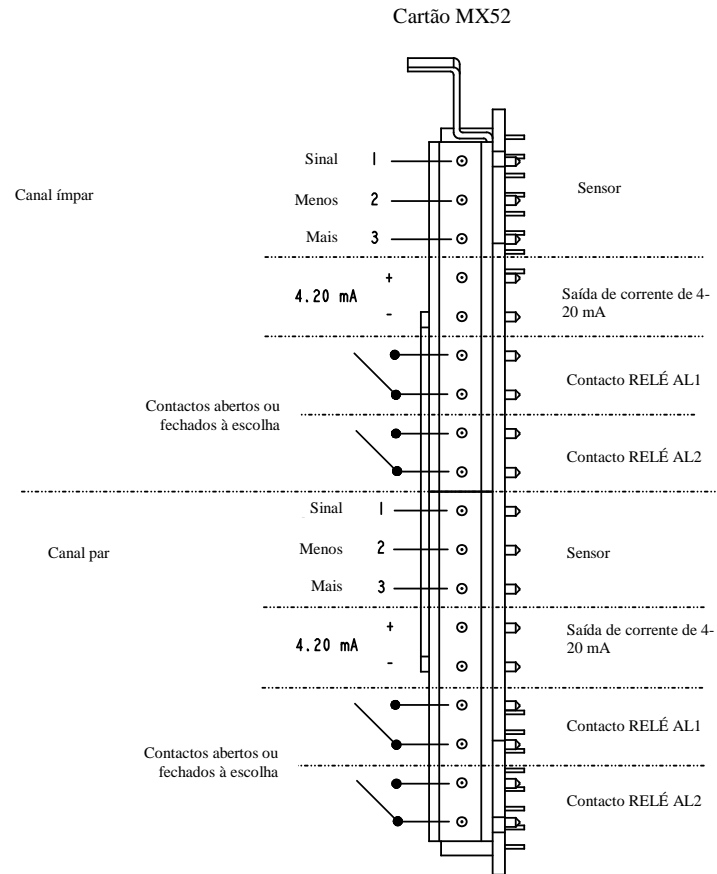
**VISTA POSTERIOR DE UMA PLACA DE
MEDIÇÃO - LIGAÇÕES PARA CAPTOR Fig. 9.**



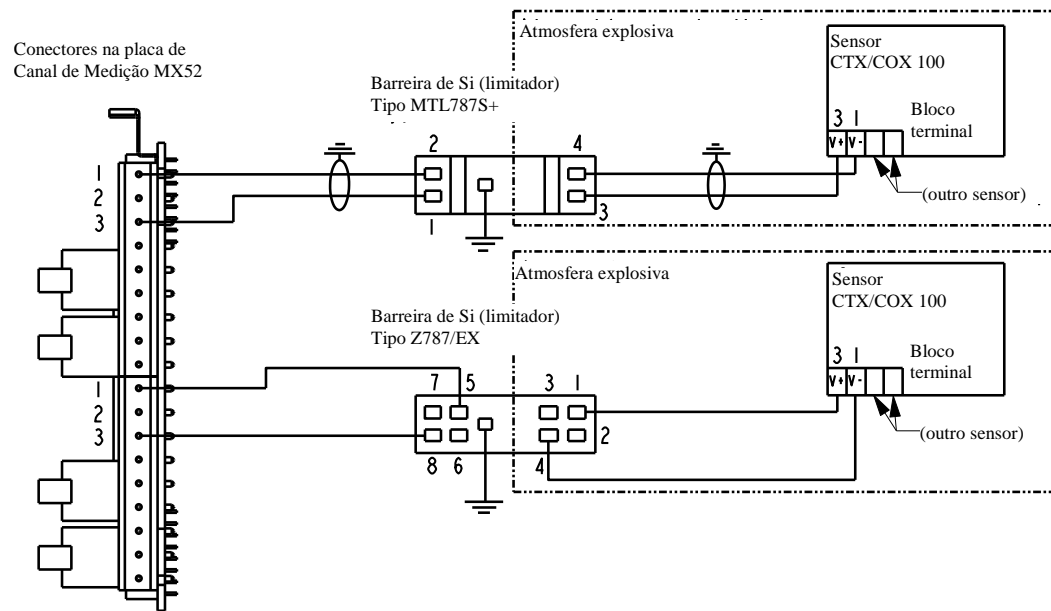
**EXEMPLOS DE LIGAÇÃO DE SENSORES EXPLOSIMÉTRICOS
E 4-20 mA de 3 fios no MX52 Fig 10.**



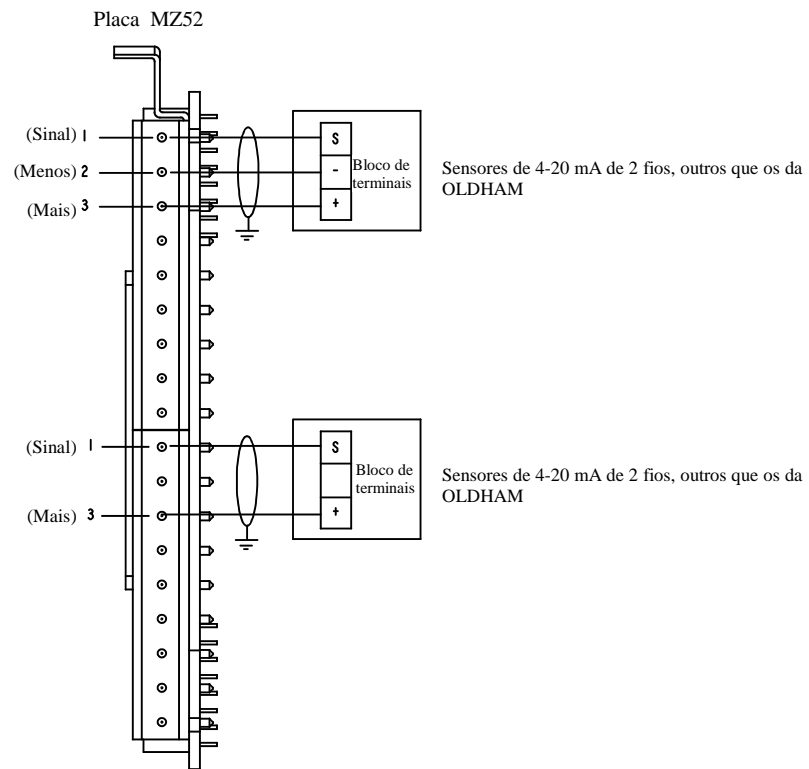
EXEMPLOS DE LIGAÇÃO DE SENSORES de 4-20 mA 2 FIOS Fig. 11.



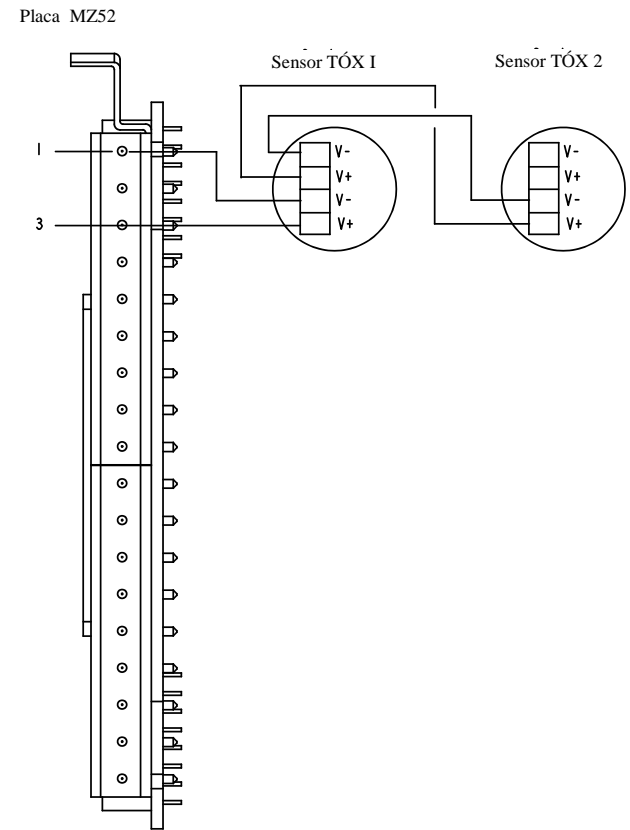
**PLACA DO CANAL DE MEDIÇÃO:
SAÍDAS NO CONECTOR TRASEIRO Fig 12.**



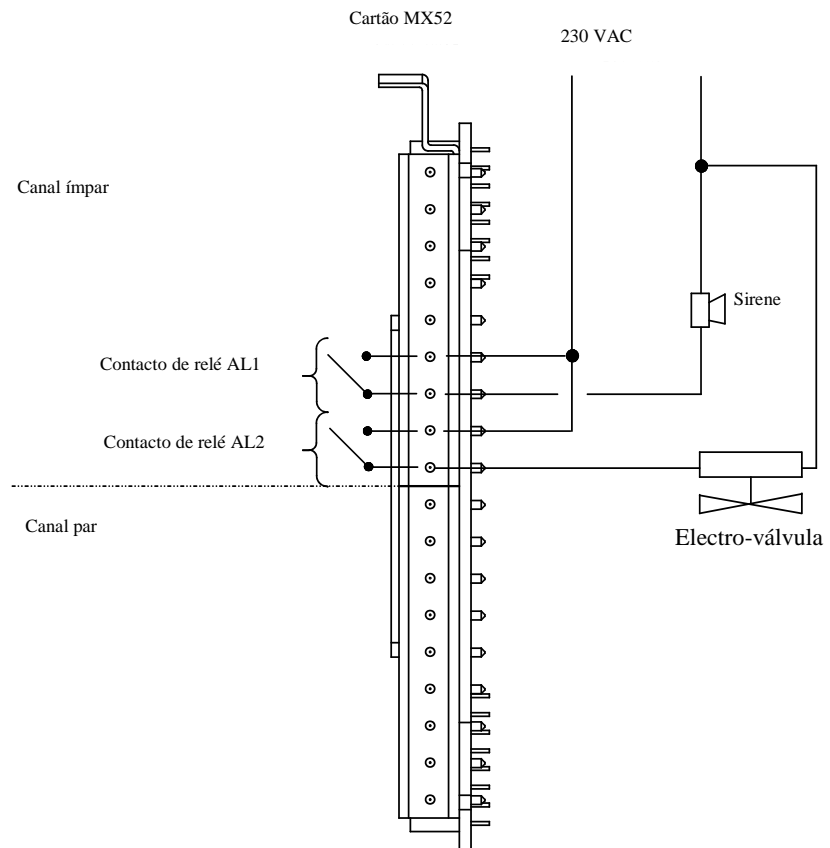
**EXEMPLOS DE LIGAÇÕES DE SENSORES COM BARREIRAS DE Si
FIG 21.**



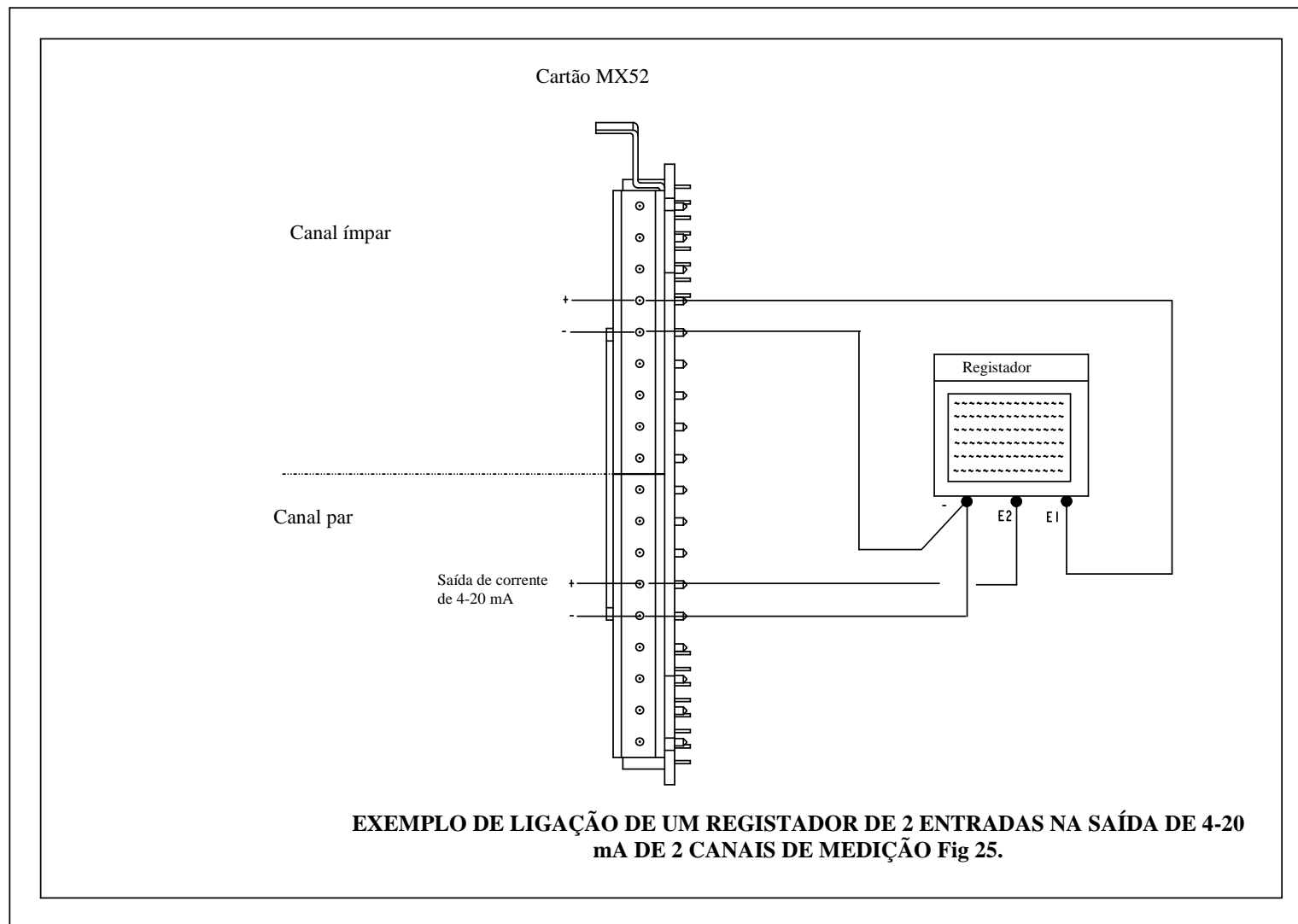
**SENSORES DE 4-20 mA, OUTROS QUE OS DA OLDHAM
(Alimentados pela central MX52) Fig 22.**

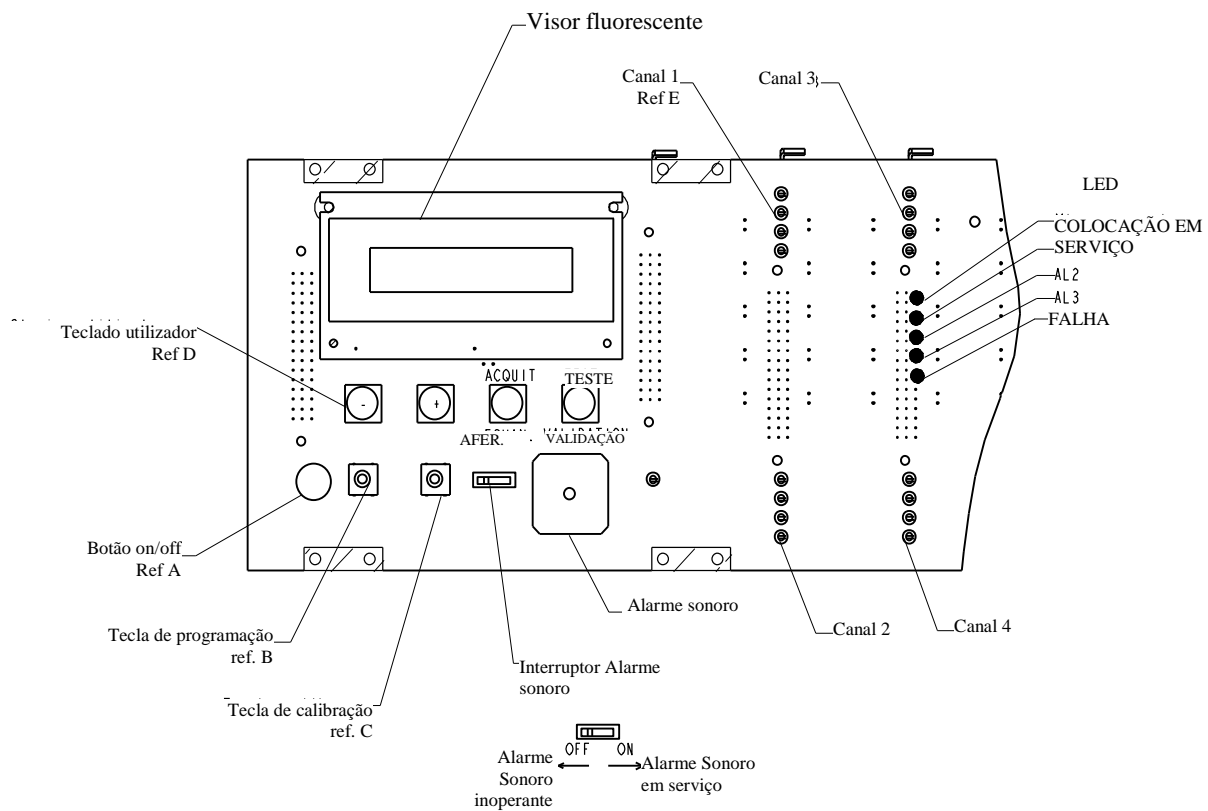


**EXEMPLO DE CABLAGEM «EM PARALELO»
DE 2 SENSORES CTX 300 "CO estacionamento" (5 no máximo) Fig 23.**

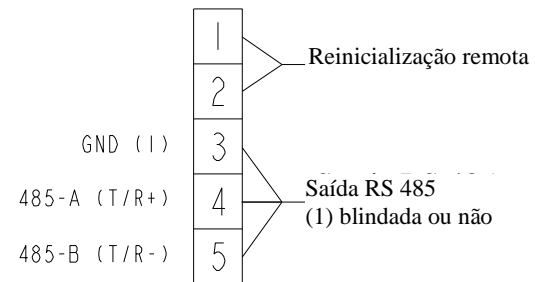


EXEMPLO DE LIGAÇÃO DE ÓRGÃOS EXTERNOS NOS CONTACTOS DE RELÉ DE ALARMES 1 E 2 DE UM CANAL DE MEDIÇÃO Fig 24.





PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UTILIZAÇÃO FIG 26.



(1) - obrigatoriamente blindada se possuir isolamento galvânico nas 2 extremidades

**LIGAÇÕES NO CONECTOR SITUADO NA RETAGUARDA DO MX52:
FIG. 29
(na placa PC)**



EUROPEAN PLANT AND OFFICES

Z.I. Est – rue Orfila CS 20417 – 62027 Arras Cedex FRANCE
Tél: +33 (0)3 21 60 80 80 – Fax: +33 (0)3 21 60 80 00
Website: <http://www.oldhamgas.com>

AMERICAS
Tel: +1-713-559-9280
Fax: +1-281-292-2860
americas@oldhamgas.com

ASIA PACIFIC
Tel: +86-21-3127-6373
Fax: +86-21-3127-6365
sales@oldhamgas.com

EUROPE
Tel: +33-321-608-080
Fax: +33-321-608-000
info@oldhamgas.com