

## ISB-1W Manual Técnico

Rev. 1

### INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Gestor do Projeto

Lorenzo Caligaris

Autores

Lorenzo Caligaris

Identificação de Documento

Doc. Id: ISB-1W Manual técnico\_Port

De acordo com a Portaria nº 115 do INMETRO, publicada em 21 de março de 2022

### HISTÓRICO DE REVISÃO

REVISÃO	DATA	AUTOR	DESCRIÇÃO
0	24-09-2021	LC	Primeira edição
1	19-10-2022	NA	Atualização
2	02-01-2024	LC	mudança de nome da empresa: Dover Fueling Solutions Italia Srl

## 1. Descrição do produto

Este equipamento ISB-1W é uma barreira Zener de 4 canais, fornecendo fonte de alimentação e comunicação de dados 1-Wire. Os circuitos de saída são limitados em tensão, corrente e energia a níveis intrinsecamente seguros e são adequados para uso em locais perigosos do Grupo de Gás IIB. A barreira em si deve ser instalada em um local não perigoso e inserida em outro dispositivo que forneça pelo menos grau de proteção IP40.

## 2. Características elétricas

### 2.1. Parâmetros elétricos de segurança intrínseca:

- Combinações de terminais ch1: 1, 2 e 3
- Combinações de terminais ch1: 4, 5 e 6
- Combinações de terminais ch1: 7, 8 e 9
- Combinações de terminais ch1: 10, 11 e 12
- 

Cada canal possui os seguintes parâmetros de entidade:

- $U_m = 250V$
  - $U_o = 14,85V$
  - $I_o = 305mA$
  - $P_o = 974mW$
  - $L_o = 1,52mH$
  - $C_o = 3,0uF$
  - ou
  - $L_o = 600uH$
  - $C_o = 5,0uF$
- Temperature range:

A faixa de temperatura operacional é de  $-40^{\circ}C$  a  $+70^{\circ}C$

### 2.2. Marcação:

A marcação é a seguinte:

INMETRO Marking: [Ex ia Ga] IIB

### 2.3. Padrões de referência:

Os padrões de referência usados para esta certificação são:

- ABNT NBR IEC 60079-0:2020
- ABNT NBR IEC 60079-11:2013

## 2.4. Definição de limitações:

- Um não deve exceder 250 V.
- Os parâmetros elétricos dos dispositivos intrinsecamente seguros conectados à barreira devem ser compatíveis com os parâmetros elétricos das barreiras especificados neste Certificado.
- O invólucro deve ser ligado à instalação de conexão de aterramento do dispositivo de uso final.
- Os parâmetros elétricos (entidade) intrinsecamente seguros são baseados em combinações específicas de terminais de fiação de campo. Cada terminal intrinsecamente seguro deve ser claramente identificado no dispositivo de uso final para garantir a instalação correta.
- Os requisitos de espaçamento entre as conexões de circuito não intrinsecamente seguras e os recursos de conexão intrinsecamente seguros devem ser mantidos de acordo com a IEC 60079-11.
- As operações de ligação elétrica devem ser realizadas a uma temperatura ambiente mínima de -5 ° C.

## 2.5. Exames de rotina:

Testes de rotina são necessários para determinar se os resistores, Zener e fusíveis estão colocados da maneira correta. A barreira tem 4 canais e cada canal é dividido em 1 seção para alimentação e 1 seção para dados. O teste de rotina descrito abaixo refere-se a apenas um canal, mas será replicado para todos os 4 canais, é claro. O teste de rotina deve ser aplicável em 100% da produção de barreira.

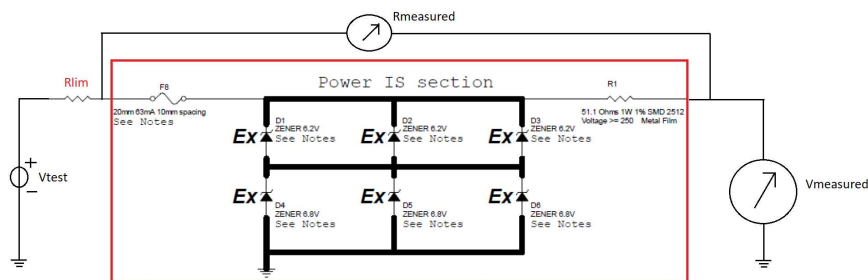
### 2.5.1. Teste de rotina para a seção de energia

Abaixo de uma parte do circuito da barreira relacionada à fonte de alimentação.

Temos que realizar 2 testes diferentes:

- Teste de medição do resistor de trilho para trilho para medir a resistência
- Teste de medição de tensão de saída para medir a capacidade Zener

O circuito que é usado é o abaixo:



A parte definida dentro do retângulo vermelho é a parte da barreira.

A parte fora do retângulo vermelho é o circuito de teste que deve ser usado para realizar o teste.

O teste de medição do resistor Rail to Rail é aplicado entre os seguintes terminais (Rmeasured):

O objetivo é medir se o resistor e o fusível estão com o valor correto

Seção	Terminal no conector IDC 2x8	Terminal na Faixa de Barreira 12 PIN	Valor max	Valor min
1	3	1	110 Ω	65 Ω
2	2	4	110 Ω	65 Ω
3	14	7	110 Ω	65 Ω
4	15	10	110 Ω	65 Ω

O teste de medição de tensão é medido no seguinte terminal (V medido).

O objetivo é colocar os Zeners no modo de condução e medir a tensão de saída.

O circuito de teste externo a ser usado é:

- $V_{test} = 24 \text{ Vdc}$
- $R_{lim} = 1 \text{ K}\Omega$  (para proteger o fusível)

Seção	Terminal no conector IDC 2x8	Terminal na Faixa de Barreira 12 PIN	Valor max	Valor min
1	Aplicar $V_{test}$ no terminal 3	Medir a tensão no terminal 1	14.85 V	12.35 V
2	Aplicar $V_{test}$ no terminal 2	Medir a tensão no terminal 4	14.85 V	12.35 V
3	Aplicar $V_{test}$ no terminal 14	Medir a tensão no terminal 7	14.85 V	12.35 V
4	Aplicar $V_{test}$ no terminal 15	Medir a tensão no terminal 10	14.85 V	12.35 V

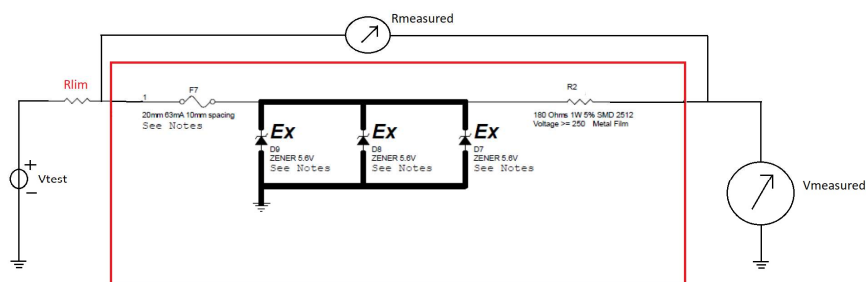
## 2.5.2. Teste de rotina para a seção de dados

Abaixo uma parte do circuito da barreira relacionada aos Dados.

Temos que realizar 2 testes diferentes:

- Teste de medição do resistor de trilho para trilho para medir a resistência
- Teste de medição de tensão de saída para medir a capacidade Zener

O circuito que é usado é o abaixo:



A parte definida dentro do retângulo vermelho é a parte da barreira.

A parte fora do retângulo vermelho é o circuito de teste que deve ser usado para realizar o teste.

O teste de medição do resistor Rail to Rail é aplicado entre os seguintes terminais ( $R_{measured}$ ):

O objetivo é medir se o resistor e o fusível estão com o valor correto

Seção	Terminal no conector IDC 2x8	Terminal na Faixa de Barreira 12 PIN	Valor max	Valor min
1	1	2	230 Ω	187 Ω
2	4	5	230 Ω	187 Ω
3	16	8	230 Ω	187 Ω
4	13	11	230 Ω	187 Ω

O teste de medição de voltagem é medido no seguinte terminal (V<sub>measured</sub>).

O objetivo é colocar os Zeners no modo de condução e medir a tensão de saída.

O circuito de teste externo a ser usado é:


- V<sub>test</sub> = 24 Vdc
- R<sub>lim</sub> = 1.5 KΩ (to protect the fuse)

Seção	Terminal no conector IDC 2x8	Terminal na Faixa de Barreira 12 PIN	Valor max	Valor min
1	Aplicar V <sub>test</sub> no terminal 1	Medir a tensão no terminal 2	6 V	5.32 V
2	Aplicar V <sub>test</sub> no terminal 4	Medir a tensão no terminal 5	6 V	5.32 V
3	Aplicar V <sub>test</sub> no terminal 16	Medir a tensão no terminal 8	6 V	5.32 V
4	Aplicar V <sub>test</sub> no terminal 13	Medir a tensão no terminal 11	6 V	5.32 V

## 2.6. Etiqueta

**UL BR 21.1442X**



[Ex ia Ga] IIB



Anno/Year: 2024-01

S.N. 12345

**Segurança**

BR DCP-0020 INMETRO

**ISB-1W**

POWER + DATA

---

U<sub>m</sub> = 250 Vrms    P<sub>o</sub> = 0,974 W

---

I<sub>o</sub> = 305 mA        U<sub>o</sub> = 14,85 V

---

Lo = 1.52 mH or 600 uH Co = 3 or 5 uF

Dover Fueling Solutions Italia s.r.l.  
Via G. Natta 6,  
Lentate sul Seveso 20823 (MB)  
Italy

210823 rev.02

## 2.7. Arquivos listados:

A seguir estão os arquivos listados para este certificado:

- 20-0347 12V Probe sensor interface
- 20-0347-81DrB00 (12V probe sensor interface)
- 20-0347B Fabrication
- 20-0347B2 Compliance schematic
- 55-0425-60br04 Label
- BOM 0347 Purchasing

## 3. Avaliação de risco

### 3.1. Informação geral do produto

Os produtos são barreiras de segurança intrínseca de diodo Zener de aparato associado, destinados a serem alimentados por um circuito secundário. Os dispositivos foram avaliados com base em  $U_m = 250$  V. A tensão, corrente e potência de saída são limitadas a níveis intrinsecamente seguros e devem ser instalados em locais perigosos. A barreira em si deve ser instalada em locais não classificados. O dispositivo é um aparelho associado e contém componentes elétricos que são montados dentro de um invólucro metálico. A caixa de metal deve ser conectada ao aterramento no uso final.

### 3.2. Descrição do gabinete

O invólucro metálico é fabricado em duas partes, um invólucro e uma tampa. A placa de circuito impresso é fixada no gabinete com parafusos. A tampa é presa ao gabinete com rebites. A distância máxima entre o gabinete e a tampa é inferior a 1,5 mm. A troca de recursos de conexão intrinsecamente seguros e não intrinsecamente seguros não é possível, uma vez que diferentes conectores não intercambiáveis são usados para cada um dos recursos de conexão

### 3.3. Gabinetes metálicos - requisitos de metal leve

Esses dispositivos não se destinam ou não são adequados para uso em locais perigosos.

### 3.4. Requisitos de invólucro não metálico

These devices are not intended or suitable for use in a Hazardous Location.

### 3.5. Requisitos de resistência térmica (apenas para gabinetes não metálicos usando o Anexo F)

Esses dispositivos não se destinam ou não são adequados para uso em um local perigoso.

### 3.6. Resistência a agentes químicos (apenas invólucros não metálicos do Grupo I usando o Anexo F)

Esses dispositivos não se destinam ou não são adequados para uso em locais perigosos.

### 3.7. Teste / avaliação de impacto (apenas para gabinetes usando o Anexo F)

Esses dispositivos não se destinam ou não são adequados para uso em um local perigoso.

### **3.8. Teste de queda / avaliação**

Pretende-se que os dispositivos sejam montados em um dispositivo estacionário.

### **3.9. Método e teste de proteção de entrada (incluindo retenção da gaxeta)**

Nenhum teste foi realizado. Uma inspeção visual do projeto foi considerada adequada para garantir a classe de proteção de entrada IP 20.

### **3.10. *Teste / avaliação de resistência à luz (apenas para gabinetes não metálicos usando o Anexo F)***

Esses dispositivos não se destinam ou não são adequados para uso em um local perigoso.

### **3.11. *Arranjo de conexão, incluindo disposições de entrada e requisitos de proteção transitória***

Um bloco de terminais com parafusos e placas de terminais é fornecido para as instalações de conexão intrinsecamente seguras. A folga entre cada terminal em relação ao terminal adjacente é de pelo menos 6 mm. Além disso, cada combinação de terminais é separada por um recurso de conexão aterrado.

O recurso de conexão não intrinsecamente seguro é um comprimento de cabo de fita permanentemente conectado que tem um conector do tipo plug-in integral na extremidade livre. O conector não é intercambiável com recursos de conexão intrinsecamente seguros. A conexão infalível ao aterramento para os diodos zener deve ser determinada no uso final. Todos os modelos devem ser conectados ao aterramento usando as guias de montagem metálicas que são parte integrante do gabinete.

### **3.12. *Teste de rigidez dielétrica***

O teste de isolamento não foi conduzido como parte desta investigação. Deve ser determinado no uso final se o teste de isolamento é necessário entre os circuitos intrinsecamente seguros e a rede elétrica e entre os circuitos intrinsecamente seguros e o aterramento.

### **3.13. *Correntes de aterramento, ligação e circulação***

Para todos os modelos, a ligação à terra deve ser estabelecida através das abas no invólucro, usando fixadores que são mecanicamente impedidos de se soltar. A adequação do método de fixação e ligação à instalação de conexão de aterramento deve ser determinada no uso final. Os ânodos dos diodos zener que são usados para fixar a tensão da área segura são conectados a traços de 2 mm de largura e 35 µm de espessura. Esses traços, por sua vez, são conectados ao plano de aterramento de 35 µm de espessura com duas vias de diâmetro de 0,682 mm (circunferência de 2,14 mm). O plano de aterramento é então conectado a duas almofadas condutoras que são usadas para prender a placa de circuito impresso ao gabinete com parafusos e arruelas de travamento.

### **3.14. *Encapsulamento, incluindo teste de vedação***

O dispositivo não tem encapsulamento do qual o tipo de proteção depende.

### **3.15. Avaliação e testes de risco eletrostático de plástico**

Esses dispositivos não se destinam ou não são adequados para uso em um local perigoso.

### **3.16. Placa de circuito impresso, revestimento isolante e revestimento de acordo com os requisitos do Anexo F**

A distância de fuga no ar e os materiais isolantes estão de acordo com a Tabela 4. O material isolante (placa de circuito impresso) é especificado como tendo um valor CTI mínimo superior a 175. As placas de circuito impresso não são fornecidas com revestimento isolante. As distâncias de separação através da placa de circuito impresso também estão de acordo com a Tabela 4. A placa tem duas camadas de espessura com uma espessura total total de 1,58 mm e uma espessura de cobre de 1 onça. (35 µm).

### **3.17. Partições, incluindo telas terrestres**

O invólucro e a tampa ao redor da placa de circuito impresso formam uma partição para separação de todos os outros circuitos no uso final. A caixa e a tampa são construídas em alumínio com pelo menos 0,45 mm de espessura. Quando montados, o invólucro e a tampa formam uma partição em torno da placa de circuito impresso de modo que não exista mais do que uma folga de 1,5 mm entre o invólucro e a tampa ao longo de todas as bordas.

### **3.18. Teste de tração do cabo**

O cabo conectado permanentemente faz parte do recurso de conexão não intrinsecamente segura. Danos ao cabo não afetam o tipo de proteção. Com base nisso, o Teste de tração do cabo foi considerado desnecessário.

### **3.19. Conectores internos**

Não há conectores internos.

### **3.20. Fiação interna**

Não há fiação interna. Todas as conexões são feitas através de trilhas de cobre na placa de circuito impresso com distâncias de fuga adequadas mantidas.

### **3.21. Requisitos de marcação, incluindo marcações de aviso**

O produto está marcado com o seguinte:

- Nome do fabricante
- Identificação do tipo, número do modelo
- O símbolo [Ex ia]
- O símbolo IIB
- Número de série
- O nome do emissor do certificado e a referência do certificado
- Os parâmetros da entidade
- A marcação também inclui "(Ga)"



### 3.22. *Instruções, incluindo procedimentos de manutenção ao vivo (se houver)*

Nenhum.

### 3.23. *Quaisquer outros aspectos gerais*

Nenhum.

### 3.24. *Avaliação e testes de ignição por faísca*

#### 3.24.1. *Projeto de equipamento para atender aos requisitos de ignição por centelha*

As barreiras devem ser alimentadas por um circuito de corrente contínua derivado de uma fonte de alimentação (120/240 V, 50/60 Hz). Os elementos essenciais da construção para o tipo de proteção consistem em uma placa de circuito impresso, fusíveis, diodos zener, facilidades de conexão e resistores. As descrições desses componentes podem ser encontradas em suas respectivas cláusulas deste Relatório. As combinações de terminais descritas nas classificações destinam-se à conexão com dispositivos discretos intrinsecamente seguros. As combinações paralelas das combinações de terminais acima mencionadas estão fora do escopo deste relatório.

O circuito intrinsecamente seguro consiste em dois canais de barreira de diodo zener de corrente limitada agregados sem falhas e uma conexão de aterramento. As instalações de conexão acomodam quatro desses circuitos intrinsecamente seguros de três fios, 12 terminais no total.

#### 3.24.2. *Alimentação do aparelho e parâmetros de entrada / saída*

Conforme descrito acima, o dispositivo é alimentado pela rede elétrica, no entanto, as barreiras são alimentadas por um circuito secundário derivado da fonte da rede elétrica. Na avaliação de cada barreira, a tensão máxima da área de segurança foi considerada  $U_m = 250V$ .

Os parâmetros de entidade para cada modelo foram determinados da seguinte forma:

Combinações de terminais 1,2 e 3; 4, 5 e 6; 7, 8 e 9; 10, 11 e 12:

Cada combinação de terminal representa a combinação paralela de um canal IS Power e IS Data com aterramento. IS Power e IS Data são representativos da nomenclatura usada no esquema do fabricante. Para essas combinações, a tensão de saída máxima do pior caso seria igual à queda de tensão da direção zener através dos diodos zener do canal de potência IS e a queda direta através do zener do canal de dados IS:

$$U_o = (6,2 V * 1,05) + (6,8 V * 1,05) + 1,2 V = 14,85 V$$

Para as combinações especificadas, o pior caso de corrente resultaria da combinação paralela dos canais IS Power e IS Data em curto com o aterramento.

$$I_o = [(6,2 V * 1,05) + (6,8 V * 1,05)] / (51,1 \Omega * 0,99) + (5,6 V * 1,05) / (180 \Omega * 0,95) = 305 \text{ mA}$$

A potência máxima transferida seria igual à soma das transferências de potência máxima para cada canal de barreira:

$$P_o = [(6,2 V * 1,05) + (6,8 V * 1,05)]^2 / [4 * (51,1 \Omega * 0,99)] + (5,6 V * 1,05)^2 / (4 * (180 \Omega * 0,95)) = 0,972W$$

O fabricante optou por marcar o dispositivo  $P_o = 0,974W$

### **3.24.3. *Proteção contra inversão de polaridade***

A conexão de polaridade reversa não afeta o tipo de proteção fornecida.

### **3.24.4. *Avaliação e testes de ignição por centelha resistiva***

Os parâmetros da entidade foram comparados aos valores dados na Tabela A.1 da IEC 60079-11.

$U_o = 14,85 V$ ,  $I_o = 305 mA$ ; A Tabela A.1 permite 3,24A para 14,9V e Grupo IIB com um fator de segurança de 1,5.

### **3.24.5. *Avaliação e testes capacitivos de ignição por centelha***

Os parâmetros da entidade foram comparados aos valores fornecidos na Tabela A.2 da IEC 60079-11.

$U_o = 14,85 V$ ,  $I_o = 305 mA$ ; A Tabela A.2 permite 14,3  $\mu F$  para 14,9 V e Grupo IIB com um fator de segurança de 1,5.

### **3.24.6. *Avaliação e testes de ignição por faísca indutiva***

Os parâmetros de entidade foram comparados com a Figura A.4 da IEC 60079-11 e a fórmula  $0,5 * L * (1,5 * I_o)^2 = 320\mu J$  foi usada para calcular a indutância máxima permitida.

$U_o = 14,85 V$ ,  $I_o = 305 mA$ . Para  $I_o = 305mA$ , Grupo IIB e um fator de segurança de 1,5, a indutância permitida cairá na porção linear da curva de ignição (Figura A.4). Com base nisso:  
 $L_o = 2 * 320\mu J / (1,5 * 0,305A)^2 = 3,05mH$

### **3.24.7. *Combinação de avaliação e testes resistivos, capacitivos e indutivos***

O Requerente solicitou que os parâmetros de entidade para  $L_o$  e  $C_o$  sejam determinados de duas maneiras.

O primeiro método é especificar a indutância e a capacitância em cinquenta por cento do valor permitido para circuitos onde as combinações envolvidas são as seguintes:

$$L_o = 3,05mH * 0,5 = 1,5mH,$$

$$C_o = 14,3\mu F * 0,5 = 7,15\mu F$$

O segundo método requer que os parâmetros  $C_o$  sejam menores ou iguais a um por cento do valor máximo permitido. O parâmetro  $L_o$  é cem por cento do valor permitido da seguinte forma:

$$\text{Para } C_o < 14,3\mu F * 0,01 = 143nF, \text{ segue-se que } L_o = 3,05mH$$

Os valores acima são aqueles atribuídos ao dispositivo.

### **3.24.8. *Avaliação e testes de passagem energia***

Nenhum.

### **3.24.9. *Quaisquer outras avaliações e testes de ignição por centelha***

Nenhum.

## **3.25.** *Avaliação e testes de ignição térmica*

A seção 3.25 deste relatório não é aplicável. Este dispositivo é um aparelho associado usado em áreas não perigosas.

### **3.25.1.** *Projeto de equipamento para atender aos requisitos de ignição térmica*

N/A

### **3.25.2.** *Avaliação e testes de temperatura de componentes, incluindo teste de ignição de pequenos componentes*

N/A

### **3.25.3.** *Avaliação e testes de temperatura da fiação*

N/A

### **3.25.4.** *O circuito impresso acompanha a avaliação e os testes*

N/A

### **3.25.5.** *Avaliações e testes de temperatura externa do gabinete*

N/A

### **3.25.6.** *Determinação e avaliação da temperatura de serviço*

N/A

### **3.25.7.** *Quaisquer outras avaliações e testes de ignição térmica*

N/A

## **3.26.** *Requisitos de segregação*

A coluna de 375 V foi usada para creepages e folgas nas porções do circuito que não são infalivelmente presas a uma tensão mais baixa pelos diodos zener. Em todas as outras áreas das quais depende a segurança intrínseca, as deformações e folgas foram avaliadas usando a coluna de 30V.

As distâncias de fuga e folga mínimas entre os circuitos não intrinsecamente seguros e os circuitos intrinsecamente seguros ou os componentes de proteção dos quais o tipo de proteção depende estão em conformidade com um dos seguintes:

1. Os requisitos da coluna 375 V da Tabela 4 foram atendidos.
2. A distância de fuga é segregada por um traço de solo infalível.
3. Os fusíveis são especificados como tendo uma distância de fuga de 10 mm entre as partes condutoras.
4. A placa de fiação impressa é segregada de todos os circuitos externos e fiação pelo invólucro e tampa.

As distâncias de fuga e folgas mínimas entre os circuitos intrinsecamente seguros estão em conformidade com a coluna de 30 V da IEC 60079-11, Tabela 5, ou são segregadas por traços de aterramento infalíveis.

## 3.27. Componentes de segurança

### 3.27.1. Transformadores

Transformadores de proteção não são usados na construção.

### 3.27.2. Resistores

Os resistores em série com limitação de corrente em todos os modelos são do tipo filme de metal, classificados até um ambiente de 70 ° C e classificados pelo menos 250V.

R1, R3, R5 e R7, avaliado 51,1Ω, 1W, 1%, 2512 Tamanho do pacote

Esses resistores são reduzidos com base em  $(0,063A * 1,7) ^ 2 * (51,1\Omega * 1,01) * 1,5 = 888mW$ , que é inferior à classificação de 1W.

R2, R4, R6 e R8, avaliado em 180 ohms, 1%, 1W, 2512 Tamanho do pacote

Esses resistores são reduzidos com base em  $(5,6 V * 1,05) ^ 2 / (180\Omega * 0,95) * 1,5 = 0,304 W$ , que é menor que a classificação de 1 W.

### 3.27.3. Capacitores

Capacitores dentro dos dispositivos não são confiáveis para segurança intrínseca.

### 3.27.4. Semicondutores

Os limitadores de tensão de derivação (diodos zener) são os únicos dispositivos semicondutores dos quais depende a segurança intrínseca. As avaliações dos limitadores de tensão shunt para análise de estado estacionário e análise transiente são fornecidas abaixo.

Os designadores de componentes e Modelos são limitados aos descritos abaixo.

Análise de estado estacionário do limitador de tensão de derivação:

Os diodos Zener D1 a D36 são classificados para 6,8 V, 6,2 V ou 5,6 V, 5%, 3 W. Com base na avaliação acima para os diodos zener de 8,2 V da mesma família e sob condições de montagem semelhantes, avaliações adicionais não foram consideradas necessárias.

Análise transitória do limitador de tensão de derivação:

Os diodos Zener da mesma família que aqueles indicados na análise de estado estacionário do limitador de tensão de derivação foram avaliados com base na parte de 8,2 V, 5%, 3 W. A corrente transitória máxima foi encontrada em  $\sqrt{2} * 250V / 16\Omega = 22,1A$ , onde  $U_m = 250 V$  e a resistência mínima do fusível é 16 ohms. O pico de potência de pico seria de  $8,2 V * 1,05 * 22,1 A = 190,3 W$ . A duração transitória máxima foi determinada a partir do tempo de pré-arco declarado pelo fabricante do fusível,  $I_2t = 0,0005A^2s$ . Conclui-se que  $t = 0,0005A^2s / 22,1A^2 = 0,5ns$ . A Figura 2 da planilha de dados On Semiconductor para a Série 1SMB5913BT3 indica uma potência de pico de pico de 200 W por 0,1 ms, isso é maior do que 190,3 W, 0,5 n de potência de pico transiente calculada acima.

### 3.27.5. Optoisoladores

Os dispositivos não contêm isoladores ópticos.

### 3.27.6. Relés

Os dispositivos não contêm relés.

### 3.27.7. Fusíveis

Os fusíveis F1 a F8 são classificados como 250 V, 63 mA,  $I_{2t} = 0,0005$ , com uma capacidade de interrupção de 1500 A e uma distância de fuga de 10 mm entre as partes condutoras. A análise do tempo de pré-arco foi conduzida nos fusíveis para verificar a característica de tempo-corrente do fusível. Os fusíveis foram submetidos ao teste de determinação de componentes vagamente especificados para determinar sua resistência mínima em ambientes baixos. Essa resistência foi medida em  $34,8\Omega$ . O requerente optou por especificar  $16\Omega$  como a resistência mínima do fusível nos documentos que estão associados a este Relatório.

### 3.27.8. Conexões infalíveis

Os limitadores de tensão de derivação são conectados a traços de aterramento infalíveis de 2 mm de largura e  $35\mu\text{m}$  de espessura que, por sua vez, são conectados a um plano de aterramento infalível com duas vias de diâmetro de 0,682 mm (circunferência de 2,14 mm) em cada traço de 2 mm de largura. O plano de aterramento de  $35\mu\text{m}$  é então conectado ao gabinete com dois parafusos fornecidos com arruelas de travamento. A adequação do terminal de aterramento e sua conexão infalível aos diodos zener deve ser determinada no uso final. Entre circuitos separados intrinsecamente seguros, traços de aterramento de 2 mm de largura são fornecidos na superfície da placa de circuito impresso para segregação. Todos esses traços são conectados ao solo com pelo menos uma via de 0,682 mm de diâmetro (2,14 mm de circunferência).

### 3.27.9. Enrolamentos infalíveis

O dispositivo não contém enrolamentos infalíveis.

### 3.27.10. Quaisquer outros componentes de segurança usados

Nenhum.

### 3.27.11. Avaliações de componentes de segurança

Componente Designação	Componente Localização	Valor	Avaliação usada* (W2)	Avaliação Máxima(W1)	W1 W2
D1, D2, D3, D'0, D11, D12, D19, D20, D21, D28, D29, D30	Seção de alimentação na placa de circuito impresso	6.2V, 5%, 3W	0.698W	1.72W	2.4
D4, D5, D6, D13, D14, D15, D22, D23, D24, D31, D32, D33	Seção de alimentação na placa de circuito impresso	6.8V, 5%, 3W	0.765W	1.72W	2.2
D7, D8, D9, D16, D17, D18, D25, D26, D27, D34, D35, D36	Seção de dados na placa de circuito impresso	5.6V, 5%, 5W	0.630W	1.72W	2.7

R1, R3, R5, R7	Seção de alimentação na placa de circuito impresso	51.1Ω, 1%, 1W	0.592W	1 W	1.6
R2, R4, R6, R8	Seção de dados na placa de circuito impresso	180Ω, 5%, 1W	0.202W	1W	4.9

(\* "Avaliação usada" é um termo usado para descrever a tensão, corrente e / ou potência máxima a que o componente pode estar sujeito ao aplicar o número de falhas conforme prescrito nas Normas)

### **3.28.** *Requisitos de componentes específicos*

#### **3.28.1.** *Baterias*

Os dispositivos não contêm baterias.

##### **3.28.1.1.** *Determinação da capacidade de carga na descarga em carga normal*

N/A

##### **3.28.1.2.** *Vazamento de eletrólito durante a carga com uma célula totalmente descarregada ou com inversão de polaridade.*

N/A

##### **3.28.1.3.** *Vazamento de eletrólito durante a descarga em curto-circuito*

N/A

##### **3.28.1.4.** *Determinação da resistência interna equivalente*

N/A

##### **3.28.1.5.** *Avaliação ou teste de ignição por faísca*

N/A

##### **3.28.1.6.** *Teste de temperatura da superfície quando em curto-circuito*

N/A

##### **3.28.1.7.** *Ventilação do recipiente da bateria e teste de pressão*

N/A

#### **3.28.2.** *Dispositivos piezoelétricos*

Os componentes Piezo Electric não são usados nas construções.

#### **3.28.3.** *Energia óptica e RF*

N/A

### 3.28.4. *Barreiras de segurança - avaliações e testes*

Nenhum teste de rotina necessário

### 3.28.5. *Aparelho simples*

Os dispositivos não são aparelhos simples.

### 3.28.6. *Determinação de parâmetros de componentes vagamente especificados*

Os fusíveis são os únicos componentes vagamente especificados nos dispositivos. As folhas de dados do fabricante indicam a resistência ao frio do fusível como 39,5Ω típico. No entanto, com base nos resultados do Teste de determinação de componentes vagamente especificados, a resistência interna mínima dos fusíveis foi medida como 34,8Ω em um ambiente de -40 ° C. Para os testes de transientes de semicondutores, a resistência do fusível foi considerada no mínimo 16Ω com base no valor declarado nos documentos do fabricante. Esta informação foi retirada do documento: AITR-08CA61746-60079-11 e 60079-0 da certificação UL anterior.

### 3.28.7. *Componentes Ex e seu método de montagem*

O dispositivo é envolto em um invólucro metálico fabricado, constituído de duas partes, um invólucro e uma tampa. A Placa de Circuito Impresso é montada na caixa e uma tampa é instalada por meio de rebites que impedem o acesso aos componentes de segurança. O dispositivo completamente montado deve ser montado por meio de fixadores que estabelecem o aterramento da carcaça de metal. O dispositivo foi avaliado apenas para instalação em locais não perigosos.

### 3.28.8. *Quaisquer outros componentes*

Nenhum.

## 4. Resultados

A barreira ISB-1W está em conformidade com os padrões aplicados

- IEC 60079-0:2017
- IEC 60079-11:2011

## 5. Informações adicionais

Nenhum.

## 6. Conditions

### 6.1. Condições de fabricação

Nenhum

## 6.2. Condições de uso seguro

A seguinte Tabela de Limitações é exigida para o uso seguro do aparelho Associado coberto por este Certificado.

- Um não deve exceder 250 V.
- Os parâmetros elétricos dos dispositivos intrinsecamente seguros conectados à barreira devem ser compatíveis com os parâmetros elétricos das barreiras especificados neste Certificado.
- O invólucro deve ser ligado à instalação de conexão de aterramento do dispositivo de uso final.
- Os parâmetros elétricos (entidade) intrinsecamente seguros são baseados em combinações específicas de terminais de fiação de campo. Cada terminal intrinsecamente seguro deve ser claramente identificado no dispositivo de uso final para garantir a instalação correta.
- Os requisitos de espaçamento entre as conexões de circuito não intrinsecamente seguras e os recursos de conexão intrinsecamente seguros devem ser mantidos de acordo com a IEC 60079-11.
- As operações de ligação elétrica devem ser realizadas a uma temperatura ambiente mínima de -5 ° C.