

Relatório de teste-Nº.:	CN2539ZK 003	Pedido-Nº.:	326061372	Página 1 de 47
Clientes-Referência-Nº.:	2028101	Data do pedido:	2024-10-26	
Cliente:	GoodWe Technologies Co., Ltd. No.90 Zijin Rd., New District, Suzhou, 215011, P.R. China			
Objeto de teste:	Inversor fotovoltaico ligado à rede			
Designação / Tipo-Nº.:	GW5K-DNS-G40			
Pedido-Conteúdo:	Relatório de teste			
Base de teste:	IEC 63027:2023			
Data de entrada de mercadorias:	2024-11-13			
Amostra de teste-Nº.:	A003863335-002			
Período de teste:	2024-11-14 - 2025-03-09			
Local do teste:	No.177, 178, Lane 777 West Guangzhong Road, Jing'an District, Shanghai, China			
Laboratório de testes:	TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.			
Resultado do teste*:	Passe			
verificado por: verificado por	 Matt Ma / Eric Qiu		autorizado por:	 Xingxin Tian
data: 2025-03-10	Matt Ma/Eric Qiu		Data de emissão: 2025-03-10	Xingxin Tian
Posição:	Especialista		Posição:	Especialista
Diversos:	-Consulte as páginas a seguir para obter informações e comentários gerais sobre o produto. -Este relatório foi baseado no relatório original CN2539ZK 001 e emitiu o relatório em português.			
Condição do objeto de teste na entrega:	Amostra de teste completa e sem danos			
* Legenda:	P(ass) = aprovado na(s) especificação(ões) do teste a.m.		F(ail) = especificação(ões) do teste a.m. reprovado(s) N/A = não aplicável N/T = não testado	
Este relatório de teste refere-se apenas à amostra de teste mencionada acima e não pode ser reproduzido em parte sem a autorização do centro de testes. Este relatório não autoriza o uso de uma marca de teste.				

Relatório de teste-Nr.: CN2539ZK 003

Página 2 de 47

Notas

1	<p>Todos os equipamentos de teste utilizados foram calibrados de acordo com um programa de calibração definido de nossa casa de testes no período de teste especificado. Eles estão em conformidade com os requisitos especificados nos programas de teste. A rastreabilidade dos equipamentos de teste utilizados é garantida pela conformidade com as normas do nosso sistema de gerenciamento. Informações detalhadas sobre as condições de teste, os equipamentos de teste e as incertezas de medição estão disponíveis no laboratório de testes e podem ser fornecidas mediante solicitação.</p>
2	<p>Conforme acordado contratualmente, este documento foi assinado apenas digitalmente. A TÜV Rheinland não verificou quais requisitos legais ou outros requisitos relevantes se aplicam a este documento. Esta verificação é de responsabilidade do usuário deste documento. A pedido do cliente, a TÜV Rheinland pode confirmar a validade da assinatura digital por meio de um documento separado. Essa solicitação deve ser dirigida ao nosso departamento de vendas. Será cobrada uma taxa ambiental por esse serviço adicional. Informações sobre a verificação da autenticidade de nossos documentos podem ser encontradas no seguinte site: go.tuv.com/digital-signature</p>
3	<p>As cláusulas de auditoria com a nota * foram concedidas a subcontratados qualificados e estão descritas na respectiva cláusula de auditoria do relatório. Os desvios da(s) especificação(ões) de teste ou dos requisitos do cliente são listados na respectiva cláusula de teste do relatório.</p>
4	<p>A regra de decisão para declarações de conformidade com base em resultados de medições numéricas neste relatório de teste é baseada na "regra do limite zero" e na "aceitação única" de acordo com ILAC G8:2019 e IEC Guide 115:2021, a menos que especificado de outra forma na norma aplicada mencionada na página 1 deste relatório ou solicitado pelo cliente. Isso significa que a incerteza de medição não é levada em conta e, portanto, não é declarada no relatório de teste. Para obter mais informações sobre o risco associado a essa regra de decisão, consulte ILAC G8:2019.</p>



RELATÓRIO DE TESTE IEC 63027 Detecção e interrupção de arco CC em sistemas de energia fotovoltaica	
Número de referência do relatório.:	CN2539ZK 003
Data de emissão	Veja a página de rosto
Número total de páginas.....	Veja a página de rosto
Nome do laboratório de testes	TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.
Preparação do relatório	
Nome do candidato	GoodWe Technologies Co., Ltd.
Endereço.....	No.90 Zijin Rd., New District, Suzhou, 215011, P.R. China
Modelo de TRF utilizado	IECEE OD-2020-F1:2020, Ed.1.3
Padrão.....	IEC 63027: 2023
Procedimento de teste	Relatório de teste
Método de teste não padronizado	N/A
Formulário de relatório de teste Nº. :	N/A
Formulário(s) de relatório de teste Originador.....	TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.
Mestre TRF	Dated 2023-05-29
Isenção de responsabilidade geral:	
<p>Os resultados dos testes apresentados neste relatório referem-se apenas ao objeto testado. Este relatório não deve ser reproduzido, exceto na íntegra, sem a aprovação por escrito do Laboratório de Testes Emissor. A autenticidade deste Relatório de Teste e de seu conteúdo pode ser verificada entrando em contato com o Laboratório de Testes Emissor, responsável por este Relatório de Teste.</p>	

Descrição do item de teste	Inversor fotovoltaico ligado à rede	
Marca Registrada	GOODWE	
Fabricante	O mesmo que o candidato	
Modelo/Referência de tipo	GW5K-DNS-G40	
Classificações	Consulte a etiqueta de marcação e a lista de modelos	
Laboratório de testes responsável (conforme aplicável), procedimento de teste e local de teste(s):		
<input type="checkbox"/> Laboratório de testes CB:		
Local do teste / endereço		
Testado por (nome, função, assinatura).....:		
Aprovado por (nome, função, assinatura)..:		
<input type="checkbox"/> Procedimento de teste: CTF Estágio 1:		
Local do teste / endereço		
Testado por (nome, função, assinatura).....:		
Aprovado por (nome, função, assinatura)..:		
<input type="checkbox"/> Procedimento de teste: CTF Estágio 2:		
Local do teste / endereço		
Testado por (nome + assinatura)		
Testemunha por (nome, função, assinatura)		
Aprovado por (nome, função, assinatura)..:		
<input type="checkbox"/> Procedimento de teste: CTF Estágio 3:		
<input type="checkbox"/> Procedimento de teste: CTF Estágio 4:		
Local do teste / endereço		
Testado por (nome, função, assinatura).....:		
Testemunhado por (nome, função, assinatura)		
Aprovado por (nome, função, assinatura)..:		
Supervisionado por (nome, função, assinatura)		

Lista de anexos (incluindo o número total de páginas em cada anexo):

Nenhum.

Resumo dos testes:
Testes realizados (nome do teste e cláusula do teste):

9.1 Geral
 9.2.7 Medição da energia do arco e do tempo de resposta
 9.2.8 Função de teste
 9.2.9 Teste de reconexão

A menos que especificado de outra forma, todos os testes foram realizados no modelo GW5K-DNS-G40.

Todos os testes acima foram realizados e referenciados no relatório CN2539ZK 001.

Local do teste:

TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.
 No.177, 178, Lane 777 West Guangzhong Road,
 Jing'an District, Shanghai, China

Resumo da conformidade com as diferenças nacionais (lista de países abordados):

N/A

O produto atende aos requisitos de _____ (insira o número da norma e a edição e exclua o texto entre parênteses, deixe-o em branco ou exclua a frase inteira, se não for aplicável)

Declaração sobre a incerteza dos sistemas de medição usados para os testes

(pode ser exigido pelo padrão do produto ou pelo cliente)

Procedimento interno usado para testes de tipo por meio do qual a rastreabilidade da incerteza de medição foi estabelecida:

Número do procedimento, data de emissão e título:


Os cálculos que levaram aos valores informados estão arquivados no NCB e no laboratório de testes que realizou os testes.

Declaração não exigida pela norma usada para o teste de tipo

(NOTA: quando a norma IEC ou ISO exigir uma declaração referente à incerteza dos sistemas de medição usados para testes, isso deve ser relatado acima. O texto informativo entre parênteses deve ser excluído em ambos os casos após a seleção da opção aplicável)

Cópia da placa de identificação:

A arte abaixo pode ser apenas um rascunho. O uso de marcas de certificação em um produto deve ser autorizado pelos respectivos BCNs proprietários dessas marcas.

GOODWE	
Produto: Inversor On-Grid	
Modelo : GW5K-DNS-G40	
Tensão Máxima de Entrada: 600Vcc	
Faixa de tensão de Operação MPPT: 40-560Vcc	
Corrente Máxima de Entrada por MPPT: 20/20Acc	
Corrente Máxima de Curto por MPPT: 26/26Acc	
Corrente Máxima de Realimentação para a Matriz Fotovoltaica: 0Acc	
Tensão Nominal de Saída: L/N/PE, 220/230/240Vca	
Frequência Nominal da Rede CA: 50/60Hz	
Corrente Máxima de Saída: 22.8Aca	
Potência Nominal de Saída: 5000W	
Potência Nominal Aparente de Saída: 5000VA	
Potência Aparente Máx. de Saída: 5000VA	
Fator de Potência ~1 (Ajustável 0.8 capacitivo - 0.8 indutivo)	
Topologia do Inversor: Não Isolado	
Temperatura de Operação: -25-+60°C	
Categoria de Sobretensão: CC II / CA III	
Grau de Proteção (IP): IP66	
Classe de Proteção: Classe I	
Sistema de proteção de arcos elétricos em série (Interrupção de Arco)	
	
Número de série:	
<p>GoodWe Technologies Co., Ltd. TEL: +86 512 6239 7998 EMAIL: service@goodwe.com No.90 Zijin Rd., New District, Suzhou, 215011, China Importador: PRODUCT HOLDER CERTIFICATION SOLUTIONS LTDA CNPJ: 28.707.531/0001-38 Fabricado na China</p>	

AFCI: F-I-AFPE-1-2-1

Etiqueta AFCI: GW5K-DNS-G40

Detalhes do item de teste	
Mobilidade de equipamentos	<input type="checkbox"/> móvel <input type="checkbox"/> portátil <input checked="" type="checkbox"/> estacionário <input checked="" type="checkbox"/> fixo <input type="checkbox"/> transportável <input type="checkbox"/> para construção
Conexão à rede elétrica	<input type="checkbox"/> equipamento plugável <input type="checkbox"/> plug-in direto <input checked="" type="checkbox"/> conexão permanente <input type="checkbox"/> para construção
Categoria ambiental	<input checked="" type="checkbox"/> ao ar livre <input type="checkbox"/> interno incondicional <input type="checkbox"/> interno condicional
Categoria de sobretensão Rede elétrica	<input type="checkbox"/> OVC I <input type="checkbox"/> OVC II <input checked="" type="checkbox"/> OVC III <input type="checkbox"/> OVC IV
Categoria de sobretensão PV	<input type="checkbox"/> OVC I <input checked="" type="checkbox"/> OVC II <input type="checkbox"/> OVC III <input type="checkbox"/> OVC IV
Tolerância da fonte de alimentação (%)	90 - 110 %
Testado para sistemas de energia	TN
IT teste, tensão fase-fase (V)	---
Classe de equipamento	<input checked="" type="checkbox"/> Classe I <input type="checkbox"/> Classe II <input type="checkbox"/> Classe III <input type="checkbox"/> Não classificado
Massa do equipamento (kg)	Consulte a lista de modelos.
Grau de poluição	PD3
IP classe de proteção	IP66
.....	
Possíveis veredictos de casos de teste:	
- o caso de teste não se aplica ao objeto de teste .:	N/A
- o objeto de teste atende ao requisito	P (Passe)
- o objeto de teste não foi avaliado quanto ao requisito	N/E
- o objeto de teste não atende ao requisito.....	F (Falha)
Testes	
Data de recebimento do item de teste	Veja a página de rosto
Data (s) de realização dos testes	Veja a página de rosto

Observações gerais:

"(Consulte o Anexo nº)" refere-se a informações adicionais anexadas ao relatório.
 "(Consulte a tabela anexa)" refere-se a uma tabela anexada ao relatório.

Em todo este relatório uma vírgula / ponto de vírgula é usado como separador decimal.

Declaração do fabricante de acordo com a subcláusula 4.2.5 da IEC 60384-10:

A solicitação para obtenção de um certificado de teste CB inclui mais de uma fábrica e foi fornecida uma declaração do fabricante afirmando que a(s) amostra(s) enviada(s) para avaliação é(são) representativa(s) dos produtos de cada fábrica :

Sim
 Não se aplica

Quando houver diferenças, elas devem ser identificadas na seção Informações gerais sobre o produto.

Nome e endereço da(s) fábrica(s) : Endereço 1: GoodWe Technologies Co., Ltd.
 No.90 Zijin Rd., New District, Suzhou, 215011, P.R. China
 Endereço 2: GoodWe (GuangDe) Power Supply Technology Co., Ltd.
 No.208,Tong Rui East Road, Guangde, Anhui, P.R. China
 Endereço 3: GOODWE VIETNAM TECHNOLOGY COMPANY LIMITED
 Factory A1, A2, Lot CN1N, Maritime Industrial and Service Park (Deep C2B), Dinh Vu - Cat Hai Economic Zone, Dong Hai 2 Ward, Hai An District, Hai Phong City, Vietnam

Informações gerais sobre o produto:Histórico de emendas e modificações:

Número do relatório	Data de emissão	Descrição
CN2539ZK 001	24.02.2025	Relatório original
CN2539ZK 002	10.03.2025	Emitiu relatório de teste em português para o modelo GW6K-DNS-G40
CN2539ZK 003	10.03.2025	Emitiu relatório de teste em português para o modelo GW5K-DNS-G40

Modificação:

1. Emitiu relatório de teste em português para o modelo GW5K-DNS-G40

Mudança	Testes	Observação(ões)
1	N/A	Não é necessário nenhum teste adicional

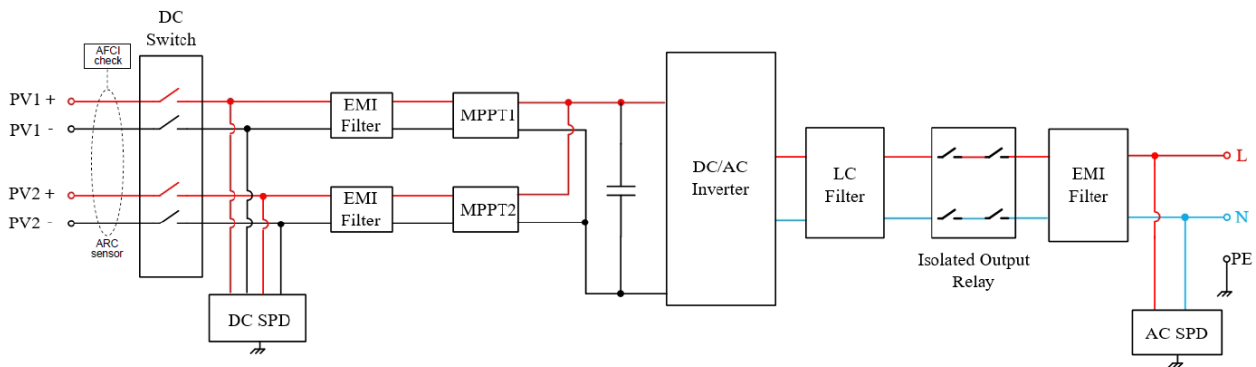
Breve descrição:

O conversor solar converte a tensão CC em tensão CA.

Os modelos de equipamento GW5K-DNS-G40 são inversores ligados à rede projetados para trabalhar com painéis fotovoltaicos de até 600 Vd.c.

Eles são responsáveis por converter a corrente contínua gerada pelos painéis fotovoltaicos em corrente alternativa monofásica para alimentação da rede de distribuição de energia elétrica. Destina-se à incorporação profissional em sistemas fotovoltaicos e é avaliado com base em testes de componentes. São necessários disjuntores ou fusíveis externos para a conexão à rede, o que é especificado no manual de instalação. O PCE não fornece separação galvânica entre a entrada FV e o circuito de saída CA (tipo sem isolamento ou sem transformador). Cada fase dos circuitos de saída CA é equipada com dois relés em série controlados pela CPU mestre e escrava, que podem ser desligados quando o inversor é desligado para proteção redundante. Quando ocorrer uma única falha em um relé, o outro redundante ainda manterá o isolamento básico entre o circuito de entrada fotovoltaico e o circuito de saída CA para a rede elétrica.

Consulte o diagrama de blocos para obter detalhes.



GW5K-DNS-G40 Diagrama de blocos

Modelo	GW5K-DNS-G40
Número de Boost	2
Número de cordas por MPPT	2
Número de ventiladores externos	0
Número de ventiladores internos	1
Módulo de impulso	650V, 40A (Q101, Q102)
Módulo do inversor	650V, 40A (Q201, Q202, Q203, Q204, Q205, Q206)
Capacitor do filtro de barramento	550V, 470uF (C202, C204, C205)
Capacitor de filtro CA	350Vac, 4.7uF C312

Lista de modelos:

Modelo		GW5K-DNS-G40
ENTRADA F.V.	VMÁX F.V.[Vc.c.]	600
	Isc F.V.[A]	26+26
	Faixa de tensão MPP V_{MPP} [Vc.c.]	40-560
	Faixa de tensão de potência total MPP [Vc.c.]	165-500
	Tensão de partida[Vdc]	50
	Máx. Corrente de entrada I_{MAX} [A]	20+20
	Corrente de retroalimentação[A]	0
	Categoria de sobretensão(OVC)	II
SAÍDA C.A.	Tensão nominal de saída U_r [Vc.a.]	220/230/240, L/N/PE
	Frequência nominal de saída F_{NETZ} [Hz]	50/60
	Potência nominal de saída P_E [W]	5000
	Máximo. Potência aparente $S_{E_{máx}}$ [VA]	5000
	Corrente nominal de saída I_n [A]	22.8
	Máx. Corrente de saída $I_{máx}$ [A]	22.8
	Fator de potência $\cos\phi$ [λ]	1 (Default), [-0.80, +0.80]
	Categoria de sobretensão (OVC)	III
Sistema	Tipo de inversor	Não isolado
	Ruído acústico [dB]	<45
	Classe de proteção	I
	Proteção do gabinete	IP66
	Faixa de temperatura operacional [°C]	-25 a 60 (redução de 45)
	Altitude [m]	Máximo.4000
	Grau de poluição (PD)	Externo PD3/Interno PD 2
	Peso [kg]	9.2
	Tamanho [mm]	358*323*165
	Firmware	V1.00.00
	Software [versão]	V1.00.00
NOTA:		

AFCI Descrição da função:

Os inversores suportam AFPE (Arco Falha Proteção Equipamentos) para detecção e interrupção de arco, que é uma combinação de AFD e AFI para detectar e interromper falhas de arco.

Os AFPEs são implementados dentro dos inversores conectados ao arranjo fotovoltaico e usam a carcaça e os terminais dos inversores.

Os AFPEs podem fornecer proteção de cobertura total. Nessa classificação, a proteção contra falha de arco é fornecida desde os módulos fotovoltaicos até os terminais de entrada do inversor.

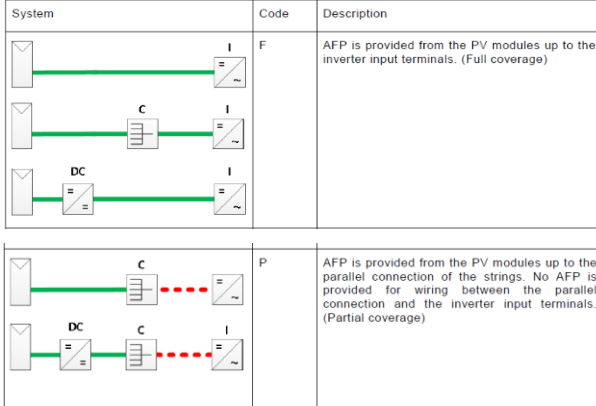
Como os circuitos AFPE empregam um componente de circuito programável para realizar a detecção e a interrupção do arco elétrico, a avaliação de segurança funcional foi realizada de acordo com a norma IEC 60730-1, Anexo H.

A configuração AFPE é marcada no produto de acordo com os requisitos da norma IEC 63027 e especificada no manual; consulte as instruções do manual para obter detalhes.

AFCI Configuração:

Modelo	GW5K-DNS-G40
Classificação	F-I-AFPE-1-2-1
Número de strings monitoradas por porta de entrada	1
Número de portas de entrada por canal	2
Número de canais monitorados	1
Corrente nominal do canal	40Ac.c.
Corrente máxima por porta de entrada	20Ac.c.
Corrente nominal de interrupção	20Ac.c.

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
4	Classificação		P
4.1	Geral	Veja abaixo.	P
	A cláusula fornece uma visão geral das classificações usadas para AFD e AFPEs nesta norma. O esquema de classificação descreve o tipo de equipamento e considera os aspectos importantes relevantes para testes e instalação. As normas de instalação podem se referir a essa classificação para especificar os requisitos de proteção contra falhas de arco.		P
	Cobertura de proteção: Define quais partes de um sistema ou instalação fotovoltaica são cobertas pela AFD ou AFPE.	Proteção total	P
	Método de implementação: Define o tipo e o projeto do AFD ou AFPE. O método de implementação afeta especialmente os requisitos de construção e os testes.	Dispositivo integrado PCE	P
	Funcionalidade: Indica se um equipamento ou dispositivo é um AFD ou AFPE.	AFPE	P
	Número de strings, entradas e canais monitorados: O número máximo de cadeias fotovoltaicas, entradas e canais de medição conectados que podem ser suportados pelo AFD ou AFPE e para os quais ele é testado.	Veja a cláusula a seguir	P
	Método de reconexão: Define quais métodos de reconexão são compatíveis com o produto.	Veja a cláusula a seguir	P
	O Anexo B fornece informações adicionais e introduz medidas para agrupar as seguintes classificações em vários casos de uso.		P
	O AFPE pode ter mais de uma classificação, e classificações diferentes podem se aplicar a cada classificação. Nesse caso, o fabricante deve documentar os requisitos de instalação e conexão para cada classificação. NOTA Um exemplo é um inversor que permite a conexão direta de strings fotovoltaicas ou a conexão de um cabo principal CC. Para conexões diretas de strings, a classificação poderia ser F-I-AFPE-S1-C1-I4 e, para a conexão do cabo principal, a classificação poderia ser P-I-AFPE-S6-C1-I1.	Não mais do que uma classificação.	N/A
	AFPE pode fornecer portas de entrada com classificações diferentes (por exemplo, número de strings por porta de entrada, classificação de corrente). Nesse caso, os testes devem ser realizados na configuração do pior caso.		N/A
4.2	Cobertura de proteção		P
	A cobertura de proteção define quais circuitos e componentes do sistema fotovoltaico são cobertos pelo AFD ou AFPE. São definidos dois tipos de classificações.	Cobertura total (F)	P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	 <p>System</p> <p>Code</p> <p>Description</p> <p>F</p> <p>AFP is provided from the PV modules up to the inverter input terminals. (Full coverage)</p> <p>P</p> <p>AFP is provided from the PV modules up to the parallel connection of the strings. No AFP is provided for wiring between the parallel connection and the inverter input terminals. (Partial coverage)</p> <p>NOTA: Normalmente, a cobertura total (F) é difícil de ser alcançada para altas correntes nos cabos principais CC. Além disso, o limite de proteção de 750 J pode ser difícil de ser alcançado devido às altas correntes e aos limites físicos dos tempos de interrupção. A proteção contra risco de incêndio pode ser fornecida por meio da instalação.</p>		P
4.3	Método de implementação	Veja abaixo.	P
4.3.1	Dispositivo integrado PCE (I)		P
	O AFPE é implementado em um PCE conectado ao arranjo fotovoltaico e usa a carcaça e os terminais do PCE.	O AFPE é implementado no inversor.	P
4.3.2	Dispositivo autônomo (S)		N/A
	O AFPE é um dispositivo único, que funciona de forma independente e utiliza seu próprio gabinete ou outros gabinetes dedicados.	Não são AFPEs autônomos.	N/A
4.3.3	Sistema de detecção distribuída (D)		N/A
	O AFPE compreende mais de um dispositivo. Os dispositivos podem ser autônomos ou parcialmente integrados em um PCE.	Sistema de detecção não distribuído	N/A
4.4	Funcionalidade	Veja abaixo.	P
4.4.1	AFPE: Capacidade de detecção e interrupção fornecida		P
	O dispositivo incorpora AFD e AFI para a funcionalidade completa do AFPE.	Capacidade de detecção e interrupção fornecida.	P
4.4.2	AFD: somente detecção / sem capacidade de interrupção fornecida		N/A
	O dispositivo detecta apenas o arco. Um AFD sem um AFI dedicado não atende aos requisitos de um AFPE de acordo com esta norma. Esses dispositivos podem ser usados para indicar eventos de arco, por exemplo, em conexão com um sistema de alarme de incêndio.	Não apenas a AFD.	N/A
4.5	Número de cadeias de caracteres monitoradas (S)	Veja abaixo.	P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
4.5.1	Cadeia única		P
	O AFD ou o AFPE são projetados de forma que apenas uma string da matriz ou um módulo seja conectado a uma porta de entrada para detecção e, no caso do AFPE, para interrupção.	Apenas uma string pode ser conectada a uma porta de entrada.	P
4.5.2	Cadeia paralela		N/A
	O AFD ou o AFPE são projetados de forma que vários strings ou módulos possam ser conectados para a desinterceptação e, no caso do AFPE, para a interrupção. O número máximo de strings para uma porta de entrada deve ser definido pelo fabricante. Os strings paralelos podem ser conectados diretamente ao dispositivo ou em uma junção externa ao dispositivo. NOTA 1 Consulte o Anexo A para ver as várias configurações de cordas.	Apenas uma string pode ser conectada a uma porta de entrada.	N/A
4.6	Número de portas de entrada (I)	Veja abaixo.	P
	Um AFD ou AFPE pode ser fornecido com uma ou mais portas de entrada por canal monitorado. No caso de mais de uma porta de entrada, a corrente máxima do arco normalmente não é igual à corrente de detecção nominal do canal. O número de portas de entrada por canal deve ser definido pelo fabricante, juntamente com a corrente máxima por porta de entrada. A corrente máxima (IpA) por porta de entrada é igual à corrente máxima de arco no sistema. A conexão paralela de strings fora do gabinete ou do compartimento do equipamento não é considerada porta de entrada. NOTA: consulte o Anexo A para ver as várias configurações de entrada.	Consulte a tabela de configuração do AFCI.	P
4.7	Número de canais monitorados (C)	Veja abaixo.	P
4.7.1	Canal único		P
	O AFD ou AFPE é projetado de forma que apenas um canal de detecção seja fornecido para detectar arcos.	1 canal.	P
4.7.2	Multicanal		N/A
	O AFD ou AFPE tem dois ou mais canais de detecção independentes para detectar arcos. O número de canais deve ser definido pelo fabricante. NOTA: consulte o Anexo A para ver as várias configurações de canal.		N/A
4.8	Método de reconexão	Veja abaixo.	P
	Os padrões de instalação podem escolher entre os seguintes métodos de reconexão para definir os requisitos de resposta adequados após a interrupção do arco pelo AFPE.		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
4.8.1	Reconexão manual		P
	Após a interrupção do arco, a reconexão só pode ser realizada manualmente.	A reconexão pode ser realizada no APP.	P
4.8.2	Reconexão manual remota		N/A
	Após a interrupção do arco, a reconexão pode ser realizada por meio de acesso remoto ao AFPE.	Não disponível.	N/A
4.8.3	Reconexão automática		P
	Após a interrupção do arco, o AFPE fornece meios para reconectar automaticamente, seguindo as medidas descritas em 8.2.3.3.	Reconexão automática fornecida de acordo com os requisitos da norma.	P
5	Classificações de AFPEs e AFDs		P
5.1	Geral		P
	Esta cláusula identifica as classificações a serem definidas para AFPEs e AFDs por sua classificação. Essas classificações afetam a seleção de testes a serem realizados de acordo com esta norma. Para AFPEs integrados, são descritas as correlações entre as classificações do AFPE e as classificações do produto.		P
5.2	PCE integrou AFPEs e AFDs	Veja abaixo.	P
5.2.1	Valores nominais e limites		P
5.2.1.1	Corrente nominal do canal		P
	A corrente de detecção nominal máxima de um canal.	Consulte a tabela de configuração do AFCI.	P
5.2.1.2	Corrente máxima por porta de entrada		P
	A corrente nominal máxima que uma porta de entrada pode suportar. Para PCE, a corrente máxima por porta de entrada corresponde à corrente MPP máxima da porta de entrada relacionada. Essa corrente pode ser limitada por um estágio de conversão de energia ou por uma classificação de terminal.	Consulte a tabela de configuração do AFCI.	P
5.2.1.3	Corrente nominal de interrupção		P
	A corrente CC nominal máxima que o PCE é capaz de interromper. NOTA Para o AFPE integrado ao PCE, a corrente de interrupção nominal máxima normalmente corresponde ao IpA do PCE. Embora nos inversores a interrupção possa ser fornecida pela ponte CA ou no lado CA, a corrente é definida por IpA.	Consulte a tabela de configuração do AFCI.	P
5.2.1.4	Outras classificações		P
	Outras classificações do AFPE ou AFD correspondem às características de entrada do PCE de acordo com a norma IEC 62109-1.	Especificado de acordo com a norma IEC 62109-1.	P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
5.3	AFPEs e AFDs autônomos	Não são AFPEs autônomos.	N/A
5.3.1	Valores nominais e limites		N/A
5.3.1.1	Geral		N/A
	Os valores nominais são atribuídos pelo fabricante. Eles devem ser declarados de acordo com a norma IEC 60947-1, mas pode não ser necessário estabelecer todos os valores nominais listados.		N/A
5.3.1.2	Tensões nominais		N/A
5.3.1.2.1	Tensão operacional nominal (U_e)		N/A
	Aplica-se a subcláusula 4.3.1.1 da IEC 60947-1.		N/A
5.3.1.2.2	Tensão nominal de isolamento (U_i)		N/A
	Aplica-se a subcláusula 4.3.1.2 da IEC 60947-1.		N/A
5.3.1.2.3	Tensão nominal de resistência a impulsos (U_{imp})		N/A
	Aplica-se a subcláusula 4.3.1.3 da IEC 60947-1.		N/A
5.3.1.3	Correntes		N/A
	O AFPE é definido pelas seguintes correntes.		N/A
5.3.1.3.1	Corrente nominal do canal		N/A
	A corrente de detecção nominal máxima de um canal.		N/A
5.3.1.3.2	Corrente máxima por porta de entrada		N/A
	A corrente nominal máxima que uma porta de entrada pode suportar. Essa corrente pode ser limitada por uma classificação de terminal.		N/A
5.3.1.3.3	Corrente nominal de interrupção		N/A
	A corrente CC nominal máxima que o AFI é capaz de interromper, geralmente correspondendo à corrente de interrupção, conforme descrito na subcláusula 2.5.11 da norma IEC 60947-1.		N/A
5.3.1.4	Serviço nominal		N/A
	Aplica-se a subcláusula 4.3.4 da IEC 60947-3		N/A
	NOTA Na maioria dos casos, os AFPEs se enquadram na cláusula 4.3.4.1, plantão de oito horas, ou na 4.3.4.2, plantão ininterrupto		N/A
5.3.2	Categoria de utilização		N/A
	Os AFPEs autônomos devem ser classificados como DC-PV1 ou DC-PV2 de acordo com a norma IEC 60947-3. NOTA A seleção depende da localização no sistema.		N/A
6	Informações sobre o produto		P

IEC 63027																											
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto																								
6.1	Geral		P																								
	<p>Os AFPEs e AFDs podem ser projetados de muitas maneiras diferentes. A Tabela 2 define uma classificação de vários produtos. Ela deve ser usada para distinguir os diferentes projetos, indicando os diferentes parâmetros, separados por "-".</p> <p style="text-align: center;">Table 2 – Combined classification of AFPEs and AFDs</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Protection coverage (according to 4.2)</th> <th>Method of implementation (according to 4.3)</th> <th>Functionality (according to 4.4)</th> <th>Monitored strings (according to 4.5)</th> <th>Input ports (according to 4.6)</th> <th>Monitored channels (according to 4.7)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Full coverage (F)</td> <td>- Integrated (I)</td> <td>- AFPE</td> <td>Number of strings</td> <td>Number of input ports</td> <td>Number of monitored channels</td> </tr> <tr> <td>- Partial coverage (P)</td> <td>- Stand-alone (S)</td> <td>- AFD</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>- Distributed (D)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA De acordo com a Tabela 2, um AFPE integrado que fornece cobertura total para 4 cadeias monitoradas com 1 porta de entrada e um canal monitorado será caracterizado como F-I-AFPE-4-1-1.</p> <p>A documentação do produto deve incluir informações sobre como instalar o equipamento corretamente para atender à classificação fornecida.</p>	Protection coverage (according to 4.2)	Method of implementation (according to 4.3)	Functionality (according to 4.4)	Monitored strings (according to 4.5)	Input ports (according to 4.6)	Monitored channels (according to 4.7)	- Full coverage (F)	- Integrated (I)	- AFPE	Number of strings	Number of input ports	Number of monitored channels	- Partial coverage (P)	- Stand-alone (S)	- AFD					- Distributed (D)					Consulte a tabela de configuração do AFCl.	P
Protection coverage (according to 4.2)	Method of implementation (according to 4.3)	Functionality (according to 4.4)	Monitored strings (according to 4.5)	Input ports (according to 4.6)	Monitored channels (according to 4.7)																						
- Full coverage (F)	- Integrated (I)	- AFPE	Number of strings	Number of input ports	Number of monitored channels																						
- Partial coverage (P)	- Stand-alone (S)	- AFD																									
	- Distributed (D)																										
6.2	Dispositivos integrados PCE		P																								
	<p>A norma IEC 62109-1 se aplica com os seguintes acréscimos.</p> <p>Além das informações relevantes sobre o produto de acordo com a IEC 62109-1, cláusula 5, as seguintes informações devem ser fornecidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cobertura de proteção (F para "total" ou P para "parcial") - Método de implementação (D para "distribuído" ou I para sistemas totalmente integrados) - Número máximo de cadeias de caracteres por entrada ou porta de entrada (derivado do número de canais e do número máximo de cadeias de caracteres monitoradas por canal) - Método de reconexão - Funcionalidade (AFD, AFPE) <p>Além dos requisitos de marcação e documentação descritos na IEC 62109-1:2010, 5.1, aplicam-se os requisitos da Tabela 3.</p> <p style="text-align: center;">Table 3 – Marking and documentation requirements</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Marking or information item</th> <th>Visible on product when installed</th> <th>In a manual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Classification according to Table 2</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>Reconnection method</td> <td></td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>		Marking or information item	Visible on product when installed	In a manual	a	Classification according to Table 2	x	x	b	Reconnection method		x	Marcado no produto e especificado no manual.	P												
	Marking or information item	Visible on product when installed	In a manual																								
a	Classification according to Table 2	x	x																								
b	Reconnection method		x																								
6.3	Dispositivos autônomos	Não são AFPEs autônomos.	N/A																								
6.3.1	Natureza da informação		N/A																								
	<p>A subcláusula 5.1 da IEC 60947-1 se aplica conforme apropriado para um projeto específico, com os seguintes acréscimos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cobertura de proteção (F para "total" ou P para "parcial") 		N/A																								

IEC 63027																																									
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto																																						
	<ul style="list-style-type: none"> – Método de implementação (D para "distribuído" ou S para dispositivo autônomo) – Número máximo de cadeias de caracteres por entrada ou porta de entrada (derivado do número de canais e do número máximo de cadeias de caracteres monitoradas por canal) – Método de reconexão 																																								
	<ul style="list-style-type: none"> – Funcionalidade (AFD, AFPE) – Corrente nominal de interrupção (quando aplicável) – Método de reconexão <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de reconexão. Se mais de um tipo puder ser selecionado, deverá ser fornecida a indicação do método predefinido (ou padrão) • Procedimento para reconexão manual (se aplicável) • Procedimento para reconexão manual remota (se possível) • Configurações de horário para reconexão automática (se não for configurável) – Informações sobre a compatibilidade com modelos específicos de PCE e outros componentes, de acordo com as subcláusulas 8.3 e 9.2.10. 		N/A																																						
6.3.2	Marcação		N/A																																						
	<p>A subcláusula 5.2 da IEC 60947-1 se aplica conforme apropriado para as características definidas na Tabela 4</p> <p style="text-align: center;">Table 4 – Requirements for documentation, marking and position of marking</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Marking or information item</th> <th colspan="3">Position of the marking or information</th> </tr> <tr> <th>Visible on product when installed</th> <th>On the product</th> <th>In a leaflet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Classification according to Table 2</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>Rated current</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Maximum number of strings per input or input port</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Orientation</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Reconnection method</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>Information regarding compatibility</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </tbody> </table>		Marking or information item	Position of the marking or information			Visible on product when installed	On the product	In a leaflet	a	Classification according to Table 2	x	x	x	b	Rated current	x	x	x	c	Maximum number of strings per input or input port		x	x	d	Orientation		x	x	e	Reconnection method			x	f	Information regarding compatibility			x		N/A
	Marking or information item			Position of the marking or information																																					
		Visible on product when installed	On the product	In a leaflet																																					
a	Classification according to Table 2	x	x	x																																					
b	Rated current	x	x	x																																					
c	Maximum number of strings per input or input port		x	x																																					
d	Orientation		x	x																																					
e	Reconnection method			x																																					
f	Information regarding compatibility			x																																					
6.3.3	Instruções para instalação, operação e manutenção		N/A																																						
	Aplica-se a subcláusula 5.3 da IEC 60947-1.		N/A																																						
7	Condições normais de serviço, montagem e transporte		P																																						
7.1	AFPEs integrados ao PCE		P																																						
	<p>Para AFPEs integrados ao PCE, aplicam-se as condições normais de serviço, montagem e transporte da norma IEC 62109-1.</p> <p>Caso uma função de teste manual seja incorporada, a frequência da operação manual deve ser informada.</p>	Especificado no manual.	P																																						
7.2	AFPEs autônomos		N/A																																						

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	A cláusula 6 da IEC 60947-1 se aplica com o seguinte acréscimo. Salvo indicação em contrário do fabricante, o equipamento foi projetado para instalação em condições ambientais de grau de poluição 3. [FONTE: IEC 60947-3]. Caso uma função de teste manual seja incorporada, a frequência da operação manual deve ser informada.	Não são AFPEs autônomos.	N/A
8	Requisitos de construção e desempenho		P
8.1	Requisitos gerais para AFDs/AFPEs integrados ao PCE e AFDs/AFPEs autônomos		P
	Esta parte geral define os requisitos que são idênticos para AFDs/AFPEs integrados ao PCE e AFDs/AFPEs autônomos. Os requisitos adicionais estão incluídos em 8.2 e 8.3.		P
8.1.1	Geral		P
	Esta cláusula define os requisitos que são idênticos para AFDs/AFPEs integrados ao PCE e AFDs/AFPEs autônomos. Outros requisitos específicos estão incluídos em 8.2 e 8.3.		P
8.1.2	Requisitos de construção		P
8.1.2.1	Anunciador de eventos de falha de arco		P
	Os AFDs e AFPEs devem ser fornecidos com um anunciador (local ou remoto) que forneça uma indicação visual de que o dispositivo operou quando uma falha de arco foi detectada. Quando for necessário que a reconexão seja realizada manualmente, essa indicação não será redefinida automaticamente. Isso se aplica à reconexão manual, à reconexão manual remota e também no caso de reconexão automática após a quinta interrupção em um período de 24 horas.	Luz de indicação de falha fornecida no produto e indicação visual de falha fornecida no APP.	P
8.1.2.2	Componentes de circuitos programáveis		P
	Qualquer circuito que utilize um componente de circuito programável deve estar em conformidade com a norma IEC 61508, IEC 60730-1:2013, Anexo H ou IEC 62109-1:2010, Anexo B.	A avaliação de segurança funcional de acordo com a norma IEC 60730-1 foi realizada para a função de proteção contra falha de arco. Consulte a avaliação de segurança funcional para obter detalhes.	P
8.1.3	Operação em caso de evento de falha de arco em série		P
	O AFD deve detectar o arco dentro de 2,5 s ou antes que a energia do arco exceda 750 J, o que ocorrer primeiro.	Não é AFD.	N/A
	O AFPE deve detectar o arco e interrompê-lo dentro de 2,5 s ou antes que a energia do arco exceda 750 J, o que ocorrer primeiro.	Veja o resultado do teste nas páginas seguintes do	P

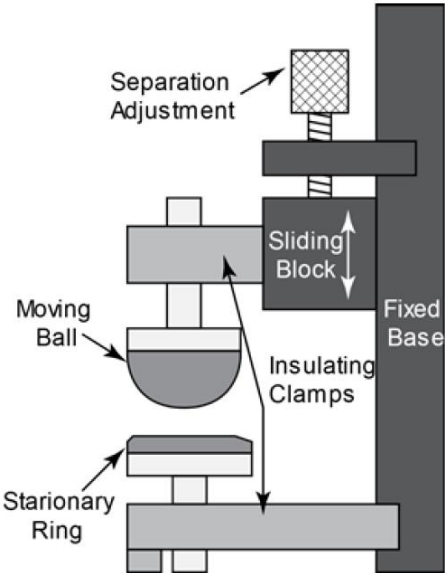
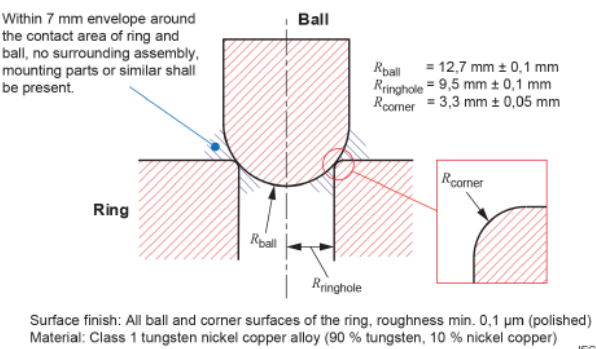
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
		relatório.	
	<p>Se o AFPE puder extinguir o arco antes de exceder 200 J e dentro de 2,5 s, não será necessário o anúncio de uma detecção de arco. Esses eventos não são considerados desconexão e, portanto, os requisitos de reconexão de acordo com 8.1.4 não se aplicam.</p> <p>A energia do arco é medida durante o teste do próprio arco. Não é necessário que o DUT meça a energia do arco, nem durante o teste nem na operação em campo.</p> <p>O aviso de arcos abaixo de 200 J não é necessário por motivos técnicos, mas pode fornecer informações úteis para que o operador chame sua atenção e deve ser fornecido sempre que possível.</p>	O anúncio de uma detecção de arco é fornecido.	P
8.1.4	Capacidade de reconexão do AFPE		P
8.1.4.1	Geral		P
	Após a detecção de um arco, os circuitos devem permanecer interrompidos mesmo em caso de perda da fonte de alimentação. Para reiniciar, aplicam-se os seguintes métodos de reinicialização.		P
8.1.4.2	Reconexão manual		P
	<p>Para reiniciar o AFPE e fechar os circuitos, é necessário um procedimento manual (botão ou sinal externo, acionado por operação manual no local). Esse requisito de procedimento manual deve ser mantido após a perda de energia de alimentação do AFPE.</p> <p>NOTA O uso pretendido para a reinicialização manual é quando o operador prefere uma inspeção do sistema antes da reconexão.</p>	A reconexão pode ser operada manualmente no APP no local.	P
8.1.4.3	Reconexão manual remota		N/A
	<p>Para reiniciar o AFPE e fechar os circuitos, é necessário um procedimento manual (botão ou sinal externo, acionado por operação manual no local ou ativação remota). Esse requisito de procedimento manual deve ser mantido após a perda de energia de alimentação do AFPE.</p> <p>NOTA O uso pretendido é quando um sistema fotovoltaico está sob supervisão por meio de controle remoto e o operador prefere verificar o sistema remotamente antes da reconexão.</p>	Não disponível.	N/A
8.1.4.4	Reconexão automática		P
	Os tempos de reconexão automática ajustáveis são permitidos para atender às normas locais de instalação ou às preferências do proprietário/operador, desde que seja garantido um atraso mínimo na reconexão. Caso os tempos de reconexão sejam ajustáveis, isso deve ser feito por meio de parâmetros de configuração ajustáveis ou	A reconexão automática é fornecida.	P

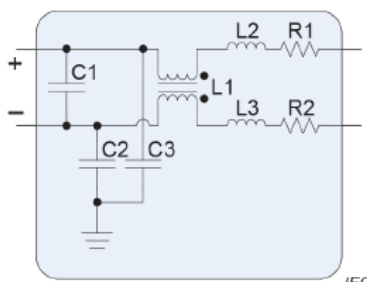
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	interruptores manuais (por exemplo, interruptores rotativos). NOTA O uso pretendido para as configurações ajustáveis é permitir uma detecção mais sensível de falhas de arco, quando considerado apropriado, e permitir que as verificações do sistema diferenciem entre disparos incômodos e arcos reais.		
	Para reiniciar o AFPE, não é necessário nenhum procedimento manual se for garantido um tempo mínimo de interrupção de 5 minutos antes de continuar a operação da matriz.	O tempo mínimo de interrupção é de 5 minutos	P
	Ao interromper pela quinta vez em um período de 24 horas, o AFPE só pode ser redefinido manualmente de acordo com 8.1.4.2 ou 8.1.4.3 antes de o AFPE se reconectar. Depois disso, o AFPE pode retornar ao modo de reconexão automática.		P
8.1.5	Função de autoteste		P
	Os AFDs e AFPEs devem ser fornecidos com uma função de teste manual ou iniciada automaticamente, ou ambas, que permitam verificações regulares do circuito de detecção de arco.		P
	A função de teste deve: - simular um arco de forma que o circuito ou software de detecção de arco seja levado a detectar o arco simulado, ou	Simulando um sinal de arco.	P
	- executar outra rotina de verificação de segurança, de modo que uma falha no circuito de detecção de arco ou no software seja detectada.		N/A
	A função de teste manual deve permitir o teste periódico do dispositivo por meios manuais que não exijam o uso de uma ferramenta ou chave. Para um AFD, um teste bem-sucedido deve ser indicado após a iniciação manual.		P
	Um AFD ou AFPE pode ser fornecido com um meio de acionar o teste remotamente. Se esse recurso for fornecido, uma indicação visual remota dos resultados do teste e os meios para reinicialização manual remota deverão ser fornecidos.		P
	A função de teste automático deve ser executada antes do início da operação e pelo menos uma vez em um período de 24 horas.		P
	Durante o teste automático, não é necessário interromper o AFPE.		P
	Em caso de teste manual, o AFPE deve interromper.		P
	Caso um mau funcionamento do AFD ou do AFPE seja detectado durante o teste, o AFD indicará o resultado e o AFPE interromperá e indicará o resultado de acordo com o item 8.1.2.1.		P
8.2	PCE integrou AFDs e AFPEs		P

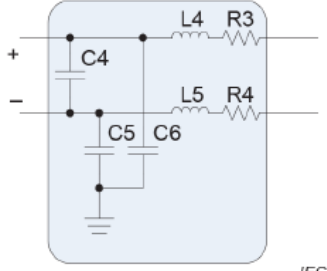
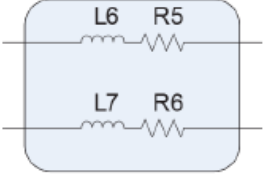
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	Para AFDs e AFPEs integrados ao PCE, aplicam-se as condições normais de serviço, montagem e transporte da norma IEC 62109-1 com os requisitos adicionais definidos em 8.1.		P
8.3	AFDs e AFPEs autônomos	Não são AFPEs autônomos.	N/A
	Os AFDs e AFPEs autônomos devem estar em conformidade com o item 7.1 da IEC 60947-1, além dos requisitos descritos abaixo e em 8.1 Os AFPEs autônomos também devem estar em conformidade com o item 7.1 da IEC 60947-3. Os AFDs e AFPEs devem ser compatíveis com o PCE e seus dispositivos de comunicação de linha de energia. A funcionalidade do AFD e do AFPE não deve ser comprometida pelo PCE ou pela comunicação da linha de energia.		N/A
9	Testes		P
9.1	Geral		P
	Os testes definidos nesta seção são amplamente aplicáveis a todos os dispositivos AFD e AFPE. Requisitos específicos adicionais se aplicam da seguinte forma: - AFDs e AFPEs autônomos: Cláusula 8 da IEC 60947-1.	Não é uma AFPE autônoma.	N/A
	- AFPEs autônomos: IEC 60947-3.	Não é uma AFPE autônoma.	N/A
	- Dispositivos integrados PCE: Cláusula 4 da IEC 62109-1.	Consulte a tabela 9.1 no relatório de teste CN2539ZK 001. Veja a tabela 9.1 em anexo para o teste térmico. Para testes de falha única e outros testes, consulte o relatório de segurança funcional e o relatório IEC 62109 para obter detalhes.	P
9.2	Teste de falha de arco em série		P
9.2.1	Geral	Veja abaixo.	P
	A configuração geral do teste consiste em 6 elementos principais: - Gerador de arco - Fonte CC - Rede de desacoplamento - Rede de impedância - Dispositivo em teste (DUT) - Carga.		P
	O AFD e o AFPE podem ser usados em diferentes topologias de matriz. Para garantir que a detecção seja obtida em todos os casos de aplicação definidos pelo fabricante, devem ser aplicados		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	diferentes cenários de teste. As principais distinções estão relacionadas a: <ul style="list-style-type: none"> - caso de string única; - caso de cadeia paralela; - caso de canal único; - caso de vários canais; - caso de módulo único. 		
	Dessa forma, o AFD e o AFPE devem ser testados em todos os cenários aplicáveis, seguindo os procedimentos descritos abaixo. O Anexo A fornece exemplos ilustrativos para a configuração dos diferentes casos de teste. NOTA 1 Este documento pode ser aplicado a sistemas que incluam dispositivos de proteção contra sobrecorrente e diodos de bloqueio.		P
	A capacidade de detecção dos dispositivos autônomos não deve ser comprometida por interferências internas ou externas esperadas. Portanto, a conformidade dos AFPEs e AFDs autônomos e distribuídos com este documento deve ser aplicada somente à combinação dos modelos específicos de PCE com os quais os dispositivos foram testados. NOTA 2 Os PCEs de modo de comutação geram ruído eletromagnético durante a operação. A experiência demonstrou que a detecção de arcos pode ser afetada por essa interferência. NOTA 3 O disparo incômodo não é um problema de segurança, mas sim uma preocupação de qualidade para AFD e AFPE. A simulação do movimento de nuvens de, por exemplo, 300 W/m ² /s com base na Cláusula B.3 da IEC 62891:2020 e os testes de inicialização/desligamento de acordo com a Cláusula B.4 da IEC 62891:2020 podem ajudar a revelar a suscetibilidade dos dispositivos a disparos incômodos em instalações reais.	Não autônomo ou distribuído AFPE.	N/A
9.2.2	Gerador de arco	Cumprido.	P
	O gerador de arco deve consistir em eletrodos de anel esférico de liga de tungstênio e uma correição móvel, conforme ilustrado na Figura 1 e na Figura 2. O teste é iniciado com os eletrodos em contato entre si (em curto-circuito) e, em seguida, separados a uma taxa controlada para os intervalos especificados definidos na Tabela 5. O polo positivo do circuito de teste deve ser conectado ao anel do conjunto mostrado na Figura 1.		P
	Deve-se tomar cuidado especial para posicionar corretamente os eletrodos entre si, a fim de obter uma área de contato em toda a circunferência.		P
	A Figura 2 define as dimensões relevantes para os eletrodos. Considera-se que as partes do desenho em que não há dimensões ou requisitos definidos não influenciam o resultado do teste. Para esses		P

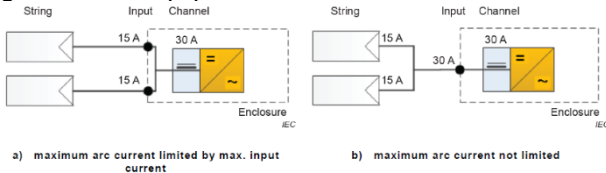
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	<p>locais, são permitidos design e dimensões individuais para meios de montagem de suporte, como suportes ou parafusos.</p>  <p>Figure 1 - Schematic of the arc generator (as derived from UL 1699 B)</p>  <p>Figure 2 – Dimensions of arc generator electrodes</p>		
9.2.3	Fonte CC		P
9.2.3.1	Geral		P
	A fonte necessária para o teste deve consistir em uma fonte de energia CC, seja ela - uma fonte de tensão constante com resistência adicional para simular as características IV específicas de PV, ou		N/A
	- um simulador FV. Como um simulador fotovoltaico pode produzir disparos indesejados ou pode inibir o AFPE de detectar arcos, os testes de referência devem ser feitos usando um conjunto adequado de módulos fotovoltaicos, quando considerado necessário.		P
9..2.3.2	Fonte de tensão constante		N/A
	Quando for especificado que os testes devem ser realizados na potência máxima, a fonte CC deve ser ajustada para seu ponto de potência máxima (MPP) da seguinte forma:		N/A

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	a) A tensão constante da fonte deve corresponder ao VOC, conforme definido na Tabela 5. b) A limitação de corrente da fonte deve ser ajustada para 1,1 vezes o valor de I_{mpp} indicado na Tabela 5. c) O R_{tot} mostrado na Tabela 5 deve ser usado para calcular R_1 e R_2 (consulte 9.2.3.4) de acordo com a fórmula $R_1 = R_2 = R_{tot} / 2 \times k - R_3$. Onde k representa o número de redes PV ou de desacoplamento usadas em uma string. Por exemplo, duas meias cadeias $k = 2$, cadeia completa $k = 1$.		
9.2.3.3	Simulador de PV		P
	Quando for especificado que os testes devem ser realizados na potência máxima, o simulador fotovoltaico deve ser ajustado para seu ponto de potência máxima (MPP), conforme descrito na Tabela 5, com o valor da corrente de curto-circuito definido como 1,1 vezes o valor I_{mpp} . Para todos os testes que usam um simulador de PV, os valores de resistência $R_1 = R_2 = 0$.		P
9.2.3.4	Rede de desacoplamento		P
	A rede desacopla a fonte e o DUT para evitar possíveis influências no teste. Ela deve ser desassimilada de acordo com a topologia mostrada na Figura 3. Os parâmetros dos respectivos componentes devem ser calculados de acordo com o Anexo B.		P
			
	Figure 3 – DC source decoupling network		
9.2.4	Rede de impedância de linha de matriz		P
	O DUT deve ser conectado à fonte de CC e ao gerador de arco usando uma rede que leve em conta as várias impedâncias de linha encontradas em diferentes configurações de matriz. O layout geral da rede é mostrado na Figura 4. Os parâmetros dos componentes da rede de impedância de linha para os casos de aplicação específicos são especificados com mais detalhes no Anexo B.		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	 <p style="text-align: center;"><i>IEC</i></p> <p>Figure 4 – Array line impedance network</p> <p>NOTA A rede de impedância da linha do arranjo é parametrizada para refletir as instalações fotovoltaicas típicas de campo. No entanto, as impedâncias do arranjo dependem de vários fatores, como a tecnologia do módulo, o comprimento e o roteamento do cabeamento CC, etc. Um AFD robusto pode ser obtido por meio de testes de falha de arco em campo em muitas instalações fotovoltaicas diferentes ou por meio do registro de sinais de ruído de alta frequência e CC durante os testes de campo e reproduzindo-os posteriormente em um DUT.</p>		
9.2.5	<p>Impedância da linha</p> <p>O cabeamento entre um combinador de string fotovoltaico ou um conversor CC/CC e um inversor não é coberto pela rede de impedância de linha de raio-ar e deve ser simulado por uma impedância de linha adicional (Figura 5).</p>  <p style="text-align: center;">Line impedance <i>IEC</i></p> <p>Figure 5 – Line impedance network</p> <p>Os parâmetros dos componentes da impedância da linha estão especificados no Anexo B</p>	Não utilizado.	N/A
9.2.6	<p>Procedimento de teste</p> <p>A Tabela 5 lista todas as condições de teste de arco. As condições de teste aplicáveis devem ser selecionadas com base nas classificações do DUT e nas configurações de teste. A corrente nominal máxima por porta de entrada I_{pA} é usada para selecionar os testes adequados. O I_{pA} é definido pela corrente de entrada máxima do DUT ou pela corrente de entrada máxima por canal ou pela corrente no ponto de potência máxima do PCE ou</p>	Considerado.	P
	<p>A Tabela 5 lista todas as condições de teste de arco. As condições de teste aplicáveis devem ser selecionadas com base nas classificações do DUT e nas configurações de teste. A corrente nominal máxima por porta de entrada I_{pA} é usada para selecionar os testes adequados. O I_{pA} é definido pela corrente de entrada máxima do DUT ou pela corrente de entrada máxima por canal ou pela corrente no ponto de potência máxima do PCE ou</p>		P

IEC 63027																																																											
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto																																																								
	em um único estágio de entrada do PCE.																																																										
	Na situação em que a classificação é de cobertura parcial, a corrente de arco máxima não pode ser diretamente referida ao I_{pA} . Nesse caso, a corrente de arco precisa ser selecionada de acordo com as correntes das subcordas. Como exemplo, use 15 A, conforme ilustrado na Figura 6b).		N/A																																																								
	<p style="text-align: center;">Table 5 – Arcing test conditions</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>Minimum I_{arc}</th> <th>I_{mpp}</th> <th>Sep. rate</th> <th>V_{mpp}</th> <th>V_{OC}</th> <th>R_{tot}</th> <th>Gap</th> </tr> <tr> <th>#</th> <th>A'</th> <th>A</th> <th>mm/s</th> <th>V</th> <th>V</th> <th>Ω</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2,5</td> <td>3,0</td> <td>2,5</td> <td>312,0</td> <td>480,0</td> <td>56,0</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7,0</td> <td>8,0</td> <td>5,0</td> <td>318,0</td> <td>490,0</td> <td>21,0</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>14,0</td> <td>16,0</td> <td>5,0</td> <td>318,0</td> <td>490,0</td> <td>11,0</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7,0</td> <td>8,5</td> <td>5,0</td> <td>607,0</td> <td>810,0</td> <td>24,0</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>$0,9 \times I_{pA}$</td> <td>I_{pA}</td> <td>5,0</td> <td>318,0</td> <td>490,0</td> <td>$(V_{OC} - V_{mpp}) / I_{pA}$</td> <td>2,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Values given shall provide an indication of currents that likely occur. The actual value depends on several factors.</p> <p>Os testes 1 a 5 devem ser realizados da seguinte forma:</p> <p>Para fins de teste, o número aplicável de modelos de string completos definidos em B.1.2 deve ser conectado em paralelo. Como alternativa, podem ser usados um modelo de string completo e um modelo de string em paralelo, em que n no modelo de string em paralelo é definido pela corrente da porta de entrada dividida por 10 A. O valor de n deve ser arredondado para o valor integral mais próximo. Se o DUT não for capaz de operar a 318 V, deverá ser usada a tensão mais próxima possível. Consulte também a NOTA 4 em B.1.2.</p>	Test	Minimum I_{arc}	I_{mpp}	Sep. rate	V_{mpp}	V_{OC}	R_{tot}	Gap	#	A'	A	mm/s	V	V	Ω	mm	1	2,5	3,0	2,5	312,0	480,0	56,0	0,8	2	7,0	8,0	5,0	318,0	490,0	21,0	0,8	3	14,0	16,0	5,0	318,0	490,0	11,0	1,1	4	7,0	8,5	5,0	607,0	810,0	24,0	2,5	5	$0,9 \times I_{pA}$	I_{pA}	5,0	318,0	490,0	$(V_{OC} - V_{mpp}) / I_{pA}$	2,5		P
Test	Minimum I_{arc}	I_{mpp}	Sep. rate	V_{mpp}	V_{OC}	R_{tot}	Gap																																																				
#	A'	A	mm/s	V	V	Ω	mm																																																				
1	2,5	3,0	2,5	312,0	480,0	56,0	0,8																																																				
2	7,0	8,0	5,0	318,0	490,0	21,0	0,8																																																				
3	14,0	16,0	5,0	318,0	490,0	11,0	1,1																																																				
4	7,0	8,5	5,0	607,0	810,0	24,0	2,5																																																				
5	$0,9 \times I_{pA}$	I_{pA}	5,0	318,0	490,0	$(V_{OC} - V_{mpp}) / I_{pA}$	2,5																																																				
	<p>Teste 1: este teste deve ser aplicado a todos os DUTs. Caso não haja certeza se um arco de baixa corrente foi extinto pelo AFPE ou por uma configuração de teste inadequada, a configuração do teste, incluindo as configurações da fonte de CC, deve ser revisada e o resultado da revisão deve ser documentado.</p> <p>NOTA 1 Este teste destina-se a abordar correntes baixas nas quais é possível a formação de arcos.</p>		P																																																								
	Teste 2: esse teste deve ser aplicado quando a corrente nominal máxima por porta de entrada do DUT for de 8 A ou mais.		P																																																								
	Teste 3: esse teste deve ser aplicado quando a corrente nominal máxima por porta de entrada do DUT for de 16 A ou mais.	A corrente máxima por porta de entrada é de 20A.	P																																																								
	Teste 4: esse teste deve ser aplicado quando a tensão máxima de entrada do DUT for de 810 V ou mais.		N/A																																																								
	Teste 5: esse teste deve ser aplicado quando a corrente de detecção nominal máxima de um único canal do DUT for de 24 A ou mais e quando a corrente máxima de arco não for limitada pelas classificações de entrada do DUT a menos de 24 A (consulte a Figura 6). O Teste 5 destina-se especialmente à detecção de arcos no cabo	Não há cordas paralelas antes da entrada do inversor.	N/A																																																								

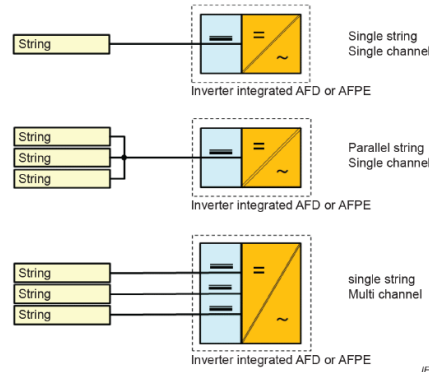
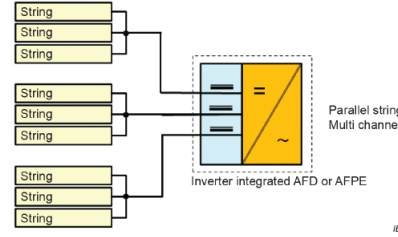
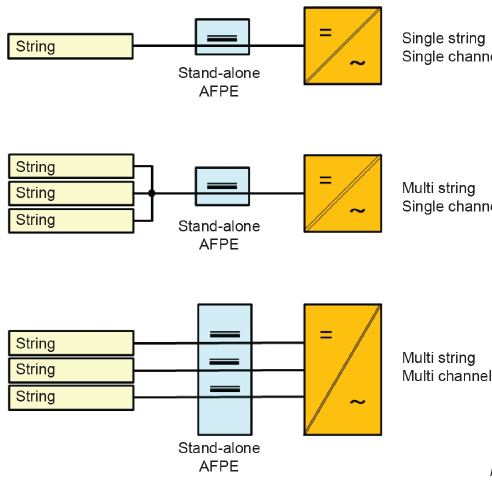
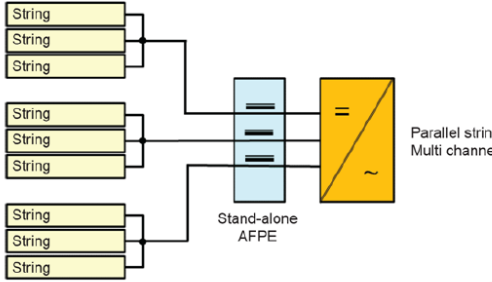
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	<p>principal de sistemas em que a conexão paralela de strings fotovoltaicas é externa ao dispositivo ou ao gabinete do equipamento.</p>  <p style="text-align: center;">Figure 6 – Limitation input current</p>		
	<p>Para os testes 1 a 3 e 5, aplica-se o seguinte: Se a tensão nominal máxima do DUT for menor que o valor de VOC na Tabela 5, VOC deverá ser substituído pela tensão nominal máxima do DUT, e Vmpp deverá ser substituído por 0,65 vezes a tensão nominal máxima.</p>		P
	<p>Para os testes 1 a 5, aplica-se o seguinte: Se o Vmpp mínimo do Dispositivo sendo testado for maior que o valor de Vmpp na Tabela 5, Vmpp deverá ser substituído pelo Vmpp mínimo do Dispositivo sendo testado. O VOC é então calculado por Vmpp dividido por 0,65.</p>		P
	<p>Para configurações com módulos ou cadeias paralelas, a corrente para as cadeias paralelas na configuração de teste paralelo deve ser calculada da seguinte forma: Teste 1: $IT1 = (n-1) \times 3 \text{ A}$</p>		P
	<p>Caso a corrente calculada das cadeias paralelas sem arco $IT1$ mais 3 A seja maior do que a corrente máxima de arco do Dispositivo de Teste, a corrente paralela sem arco deve ser reduzida de modo que a corrente total corresponda à entrada do Dispositivo de Teste.</p> <p>NOTA 2 Como exemplo, para $n = 6$, o cálculo resultará em 15 A como corrente paralela. A corrente total, incluindo a corrente de arco de 3 A, será de 18 A. A corrente de entrada do DUT é limitada pelas classificações a um máximo de 15 A, que é igual à corrente máxima de arco. Nesse caso, a corrente paralela do teste 1 será reduzida para 12 A.</p>		P
	<p>Teste 2: $IT2 = I_{ch} - 8 \text{ A}$ para configuração de entrada $IT2 = (m-1) \times I_{input}$ para configuração de saída</p> <p>Para DUTs com várias entradas por canal, a corrente paralela calculada para os Testes 1 e 2 deve ser dividida entre as entradas de acordo com a classificação do produto (consulte a Cláusula 4) e com relação aos limites máximos de corrente de entrada por porta de entrada. Consulte o Anexo C para obter exemplos de aplicação da corrente paralela e sua distribuição em várias entradas.</p>		P

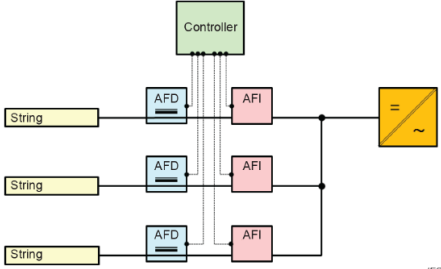
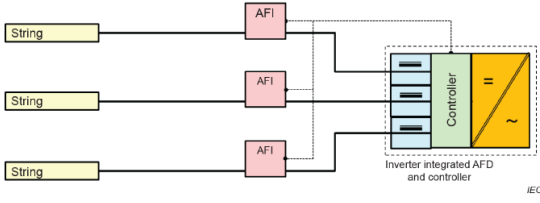
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	<p>Onde</p> <p>n é o número de cadeias de caracteres por canal;</p> <p>m é o número de portas de entrada por canal;</p> <p>Ich é a corrente máxima por canal;</p> <p>Iinput é a corrente máxima por porta de entrada;</p> <p>I_{T1} ou I_{T2} é a corrente das cadeias paralelas sem arco.</p> <p>NOTA 3 Para obter a definição detalhada de entrada, saída e configuração paralela, consulte o Anexo B e o Anexo D.</p>		
	Para o teste 3 e o teste 5, as correntes das fontes de CC podem ser diferenciadas de acordo com o número de strings representadas por fonte de CC.		N/A
	Não é necessário que o teste 4 seja testado com configurações de teste paralelas.		N/A
	<p>Para as configurações de teste de saída em cadeia (Figura B.16 a Figura B.18), aplica-se o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quando houver tensões constantes no circuito de saída, os testes devem ser realizados usando os valores de corrente de arco definidos na Tabela 5. - A corrente máxima de saída do conversor CC/CC é considerada a corrente máxima de entrada do DUT para a seleção do teste aplicável de acordo com a Tabela 5. 	Não é um conversor CC/CC	N/A
	Para as configurações de teste de entrada em nível de módulo (Figura B.11 a Figura B.15), a corrente de entrada máxima do conversor CC/CC é considerada a corrente de entrada máxima do DUT para fins de seleção dos testes aplicáveis da Tabela 5.	Não em nível de módulo.	N/A
	O gerador de arco deve ser posicionado conforme mostrado nas figuras aplicáveis do Anexo B.		P
	Em geral, o gerador de arco deve ser posicionado próximo ao terminal PV (positivo ou negativo) do DUT que cria a condição mais grave. Se mais de um módulo fotovoltaico puder ser conectado em série à entrada do DUT, um teste adicional deverá ser realizado com o gerador de arco no meio dos módulos conectados em série.	Seja posicionado próximo ao terminal PV positivo e no meio dos módulos conectados em série.	P
	Como dois valores diferentes do parâmetro C4 estão definidos na Tabela B.2, cada teste (lacuna de arco e combinação de corrente) resulta em duas execuções de teste. O teste pode ser reduzido ao pior cenário possível. Para determinar o pior cenário, devem ser realizadas cinco medições em cada um dos dois valores de C4 com configurações de teste selecionadas. O valor do capacitor que resultar no maior tempo médio de detecção deverá representar o pior caso.	Dois valores diferentes do parâmetro C4 foram verificados.	P
	Cada execução de teste deve ser realizada duas		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	vezes.		
	Para dispositivos multicanais, cada canal deve ser testado de acordo com as configurações de canal único. Quando os mesmos módulos de hardware e software forem usados para cada canal, o número de testes poderá ser reduzido da seguinte forma: Teste um canal de acordo com o conjunto completo de testes aplicáveis exigidos para um canal. Teste os canais restantes somente com o local do arco mais adverso determinado nos testes originais, avaliado de acordo com a energia média mais alta do arco ou com o tempo de detecção mais longo.		P
9.2.7	Medição da energia do arco e do tempo de resposta		P
	A tensão através da abertura do arco, a duração do arco e a corrente através do arco devem ser medidas e registradas. Essas medições são então usadas para calcular a energia total gerada pelo arco antes da detecção ou interrupção. Para medições da duração do arco, - O período do arco para AFPEs começa quando a tensão do arco atinge 10 V e termina quando a corrente do arco cai abaixo de 250 mA. - O período do arco para AFDs começa quando a tensão do arco atinge 10 V e termina na indicação de um evento de arco.	Testado, consulte os dados de teste nas páginas seguintes.	P
9.2.8	Função de autoteste		P
9.2.8.1	Geral		P
	A função de teste do AFD ou AFPE é necessária para demonstrar a prontidão operacional do AFD ou AFPE durante a operação. Dois casos devem ser avaliados aqui, "função de teste sem mau funcionamento do AFD ou AFPE" e "função de teste com mau funcionamento do AFD ou AFPE". O primeiro caso define a operação normal do DUT, enquanto "função de teste com mau funcionamento do AFD ou AFPE" define um caso que deve ser construído por meio da manipulação do dispositivo.		P
9.2.8.2	Função de teste sem mau funcionamento do AFD ou AFPE	Testado	P
	Para um AFPE que fornece uma função de teste manual, o teste deve ser iniciado e a interrupção deve ser verificada.		P
	No caso de um AFD que ofereça uma função de teste manual, o teste deve ser iniciado e a indicação de que o teste foi bem-sucedido deve ser verificada.	Not AFD	N/A
9.2.8.3	Função de teste com mau funcionamento do AFD ou AFPE		P
9.2.8.3.1	Mau funcionamento da detecção	Testado.	P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	Uma falha deve ser introduzida no AFD ou AFPE de modo a causar um mau funcionamento do mecanismo de detecção. A função de teste deve ser iniciada e o mau funcionamento do mecanismo de detecção deve ser indicado.		P
9.2.8.3.2	Função de teste automático antes de iniciar a operação	Testado.	P
	O AFD ou o AFPE deve ser modificado de forma a causar um mau funcionamento da detecção do AFD ou do AFPE. A operação do AFD ou AFPE deve ser iniciada e a indicação de mau funcionamento deve ser verificada.		P
9.2.8.3.3	Função de teste automático durante a operação	Testado.	P
	Uma falha deve ser introduzida no AFD ou AFPE de modo a causar um mau funcionamento do mecanismo de detecção durante a operação. Deve-se verificar se o AFD ou o AFPE indica um mau funcionamento dentro de 25 horas. NOTA O critério de aprovação/reprovação de 25 h permite tolerâncias no cronômetro de 24 h.		P
9.2.9	Teste de reconexão		P
9.2.9.1	Reconexão manual	Testado.	P
	Após a interrupção da falha de arco, o AFPE não deve se reconectar automaticamente nem deve ser possível a reconexão remota. A conformidade deve ser demonstrada pelo disparo do AFPE três vezes.		P
9.2.9.2	Reconexão manual remota	Não disponível.	N/A
	Após a interrupção por falha de arco, o AFPE não deve se reconectar automaticamente. A conformidade deve ser demonstrada disparando o AFPE três vezes.		N/A
9.2.9.3	Reconexão automática	Testado.	P
	Após a interrupção por falha de arco, o AFPE deverá se reconectar automaticamente dentro das limitações descritas em 8.1.4.4. A conformidade deve ser demonstrada pelo acionamento do AFPE pelo menos cinco vezes em um período de 24 horas para demonstrar o estado de reconexão manual.		P
Anexo A (informativo)	Exemplos de cordas e canais		P
A.1	Geral		P
	Os esquemas a seguir ilustram a gama de exemplos de cordas e canais de AFPEs e AFDs, veja a Figura A.1, a Figura A.2, a Figura A.3, a		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	Figura A.4, a Figura A.5 e a Figura A.6.		
A.2	PCE integrou AFDs e AFPEs		P
	 <p>Figure A.1 – Schematic of string setting of PCE integrated AFDs and AFPEs</p>  <p>Figure A.2 – Schematic of parallel setting of PCE integrated AFDs and AFPEs</p>	P	
A.3	AFPEs autônomos	Não são AFPEs autônomos.	N/A
	 <p>Figure A.3 – Schematic of string setting of stand-alone AFPEs</p>  <p>Figure A.4 – Schematic of parallel setting of stand-alone AFPEs</p>	N/A	

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
A.4	Distributed AFPEs  <p>Figure A.5 – Schematic of single string, single channel distributed AFPEs</p>  <p>Figure A.6 – Schematic of single string, single channel (Inverter integrated AFD and controller)</p>	Não distribuído AFPEs	N/A
Anexo B (normativo)	Configurações de teste seguindo diferentes casos de aplicativos		P
B.1	Geral	Veja abaixo.	P
B.1.1	Visão geral		P
	Este anexo apresenta uma visão geral das diferentes configurações de teste para AFPE e fornece orientação para a seleção das configurações de teste adequadas com base nas classificações dos equipamentos. A subcláusula B.1.2 define os modelos de fonte fotovoltaica que são usados nas diferentes configurações de teste. As cláusulas B.2, B.3 e B.4 definem as configurações de teste para casos típicos de aplicação de sistemas baseados em inversor de string, microinversor e conversor CC/CC. A cláusula B.5 define principalmente as configurações para sistemas em que o AFPE é integrado a caixas combinadoras ou em que as strings são combinadas externamente aos dispositivos AFPE. As cláusulas B.4 e B.5 diferenciam as configurações de entrada e saída. Essa diferenciação não está necessariamente relacionada à localização do AFD ou do AFPE no sistema. Em vez disso, ela se refere ao ponto de transição em que a conversão CC/CC ou a conexão paralela leva a diferentes cenários de arco. Para a Cláusula B.4, o ponto de transição para entrada e saída é o conversor CC/CC; para a Cláusula B.5, o ponto de transição é o combinador.		P
	As configurações de teste de acordo com a Cláusula B.2 (Figura B.3, Figura B.4 e Figura B.5) devem ser		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto
	formadas para AFPE com método de implementação classificado como I para: - AFPE integrado ao inversor, exceto microinversores - AFPE autônomo com uma porta de entrada por canal. NOTA: Os AFPEs autônomos com mais de uma porta de entrada são cobertos pelas configurações de teste definidas na Cláusula B.5.		
	As configurações de teste de acordo com a Cláusula B.3 (Figura B.6, Figura B.7, Figura B.8, Figura B.9 e Figura B.10) devem ser realizadas para AFPE com integração de sistema classificada como I para: - AFPE integrado com microinversor.	Não é um microinversor	N/A
	As configurações de teste de acordo com a Cláusula B.4 (Figura B.11, Figura B.12, Figura B.13, Figura B.14, Figura B.15, Figura B.16, Figura B.17 e Figura B.18) devem ser realizadas para AFPE com integração do sistema classificada como I ou D para: - AFPE para sistemas de conversor CC-CC.	Não é um conversor CC-CC	N/A
	As configurações de teste de acordo com a Cláusula B.5 (Figura B.19, Figura B.20, Figura B.21, Figura B.22 e Figura B.23) devem ser realizadas para AFPE com integração de sistema classificada como S para: - AFPE integrado em caixas combinadoras - AFPE autônomo com mais de uma porta de entrada por canal.	Não em caixas combinadoras ou AFPE autônomo	N/A
B.1.2	Modelos de fontes fotovoltaicas	Considerado.	P
	<div data-bbox="319 1272 901 1601" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates the PV source model circuit. It starts with a DC source on the left. This source is connected to a decoupling network consisting of capacitors C1, C2, and C3, and an inductor L1. This network is connected to an array and line impedance network, which includes capacitors C4, C5, and C6, and inductors L2, L3, L4, and L5. Resistors R1, R2, R3, and R4 are also present in the circuit. The entire model is enclosed in a dashed green box labeled 'PV source model'.</p> </div> <p style="text-align: center;">Figure B.1 – PV source model</p> <p>O modelo da fonte FV representa a combinação da fonte CC, da rede de desacoplamento e da impedância da matriz e da linha (consulte a Figura B.1). Dependendo da aplicação e da configuração do teste, quatro modelos diferentes de fonte FV são definidos com os respectivos valores de parâmetro para os componentes LRC na Tabela B.1 e na Tabela B.2:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Modelo de meia corda. (2) Modelo de string completo. (3) Modelo baseado em módulo. (4) Modelo de string paralelo. 		P
	Nas configurações de teste a seguir, os espaços		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	<p>reservados para o modelo de fonte FV são indicados com os respectivos números do modelo de fonte FV necessário. Eles são usados nas Cláusulas B.2, B.3, B.4 e B.5 em diferentes configurações para refletir os diferentes casos de aplicação.</p> <p style="text-align: center;">Table B.1 – General LRC component parameters</p> <table border="1" data-bbox="319 542 928 734"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Value</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>(All test setups)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C1</td> <td>Min. 20 µF</td> <td>Value shall dominate the output capacity of the DC source</td> </tr> <tr> <td>C2, C3</td> <td>22 nF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>12 mH</td> <td>Common Mode (CM)-Filter, minimal DC flux</td> </tr> <tr> <td>L2, L3</td> <td>Min. 60 µH</td> <td>Saturation at high currents or frequencies shall be avoided</td> </tr> <tr> <td>R1, R2</td> <td>$(R_{tot} / 2 \times k) - R3$</td> <td>k: Number of decoupling networks</td> </tr> <tr> <td>L6, L7</td> <td>30 µH</td> <td>Air core; values for line impedance defined in 9.2.5</td> </tr> <tr> <td>R5, R6</td> <td>0,4 Ω</td> <td>Wire resistance; values for line impedance defined in 9.2.5</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Table B.2 – LCR component parameters for different module configurations</p> <table border="1" data-bbox="319 772 928 974"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Half string</th> <th>Full string</th> <th>Module level</th> <th>Parallel strings</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C4</td> <td>300 nF and 20 µF</td> <td>150 nF and 10 µF</td> <td>1,5 µF and 100 µF</td> <td>150 nF × (n-1) and 10 µF × (n-1)</td> <td>See note 3</td> </tr> <tr> <td>C5, C6</td> <td>0,5 nF</td> <td>1 nF</td> <td>100 pF</td> <td>1 nF × (n-1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>L4, L5</td> <td>25 µH</td> <td>50 µH</td> <td>3 µH</td> <td>50 µH / (n-1)</td> <td>Saturation at high currents or frequencies shall be avoided, L4 + L5: approximately 0,75 µH / m approximately 4 µH / module</td> </tr> <tr> <td>R3, R4</td> <td>Max. 0,5 Ω</td> <td>Max. 1 Ω</td> <td>Max. 0,5 Ω</td> <td>Max. 1 Ω</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Value	Comment		(All test setups)		C1	Min. 20 µF	Value shall dominate the output capacity of the DC source	C2, C3	22 nF		L1	12 mH	Common Mode (CM)-Filter, minimal DC flux	L2, L3	Min. 60 µH	Saturation at high currents or frequencies shall be avoided	R1, R2	$(R_{tot} / 2 \times k) - R3$	k: Number of decoupling networks	L6, L7	30 µH	Air core; values for line impedance defined in 9.2.5	R5, R6	0,4 Ω	Wire resistance; values for line impedance defined in 9.2.5	Parameter	Half string	Full string	Module level	Parallel strings	Comment	C4	300 nF and 20 µF	150 nF and 10 µF	1,5 µF and 100 µF	150 nF × (n-1) and 10 µF × (n-1)	See note 3	C5, C6	0,5 nF	1 nF	100 pF	1 nF × (n-1)		L4, L5	25 µH	50 µH	3 µH	50 µH / (n-1)	Saturation at high currents or frequencies shall be avoided, L4 + L5: approximately 0,75 µH / m approximately 4 µH / module	R3, R4	Max. 0,5 Ω	Max. 1 Ω	Max. 0,5 Ω	Max. 1 Ω			
Parameter	Value	Comment																																																										
	(All test setups)																																																											
C1	Min. 20 µF	Value shall dominate the output capacity of the DC source																																																										
C2, C3	22 nF																																																											
L1	12 mH	Common Mode (CM)-Filter, minimal DC flux																																																										
L2, L3	Min. 60 µH	Saturation at high currents or frequencies shall be avoided																																																										
R1, R2	$(R_{tot} / 2 \times k) - R3$	k: Number of decoupling networks																																																										
L6, L7	30 µH	Air core; values for line impedance defined in 9.2.5																																																										
R5, R6	0,4 Ω	Wire resistance; values for line impedance defined in 9.2.5																																																										
Parameter	Half string	Full string	Module level	Parallel strings	Comment																																																							
C4	300 nF and 20 µF	150 nF and 10 µF	1,5 µF and 100 µF	150 nF × (n-1) and 10 µF × (n-1)	See note 3																																																							
C5, C6	0,5 nF	1 nF	100 pF	1 nF × (n-1)																																																								
L4, L5	25 µH	50 µH	3 µH	50 µH / (n-1)	Saturation at high currents or frequencies shall be avoided, L4 + L5: approximately 0,75 µH / m approximately 4 µH / module																																																							
R3, R4	Max. 0,5 Ω	Max. 1 Ω	Max. 0,5 Ω	Max. 1 Ω																																																								
	<p>Os parâmetros nominais dos componentes dos resistores e indutâncias devem estar dentro de uma faixa de 10% dos valores exigidos na Tabela B.1 e na Tabela B.2. Os parâmetros nominais dos componentes dos capacitores devem estar dentro de uma faixa de 20% dos valores exigidos.</p> <p>Os valores dos parâmetros são críticos em uma ampla faixa de frequência. O valor nominal de todas as indutâncias deve ser medido a 10 kHz e não deve diminuir em mais de 40% a 300 kHz</p> <p>NOTA 1 O n na coluna de cadeias paralelas é igual ao número máximo de cadeias paralelas que podem ser conectadas a um canal do DUT. Por exemplo, se houver um total de 8 cadeias sendo monitoradas por um único AFPE, um teste de falha de arco em série com uma configuração de cadeia paralela deve ser realizado e n-1 seria igual a 7.</p> <p>NOTA 2 A conexão de vários modelos de meia string ou string completa, incluindo fonte CC, rede de desacoplamento e rede de impedância de linha de matriz em paralelo, também formará um modelo de string paralelo.</p> <p>NOTA 3 Dois valores são fornecidos para C4 para representar diferentes tecnologias de estrutura e módulo, sendo que nenhuma combinação de diferentes tecnologias de estrutura e módulo precisa ser testada. Dependendo do AFD, um desses valores pode representar o pior cenário possível.</p> <p>NOTA 4 Os parâmetros da coluna string completa na Tabela B.2 representam uma string com 10 módulos com aproximadamente 10 A. Usar os mesmos parâmetros para correntes significativamente mais altas leva a uma</p>		P																																																									

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	incompatibilidade com relação às impedâncias realistas de strings típicas. Isso também se aplica à string paralela. NOTA 5 Os resistores com indutâncias parasitas altas podem reduzir os sinais de arco em altas frequências mais do que o pretendido pela configuração do parâmetro da Tabela B.2. NOTA 6 Os parâmetros para a coluna de cordas completas na Tabela B.2 representam um comprimento total do condutor de 80 m.		
--	---	--	--

B.1.3	Fluxograma para seleção de testes		P
-------	--	--	---

	Os casos de teste aplicáveis relevantes para o teste devem ser selecionados de acordo com o fluxograma da Figura B.2. Todas as configurações possíveis devem ser levadas em conta para encontrar todas as configurações de teste necessárias. Como resultado, pode ser necessário percorrer o fluxograma várias vezes.		P
--	--	--	---

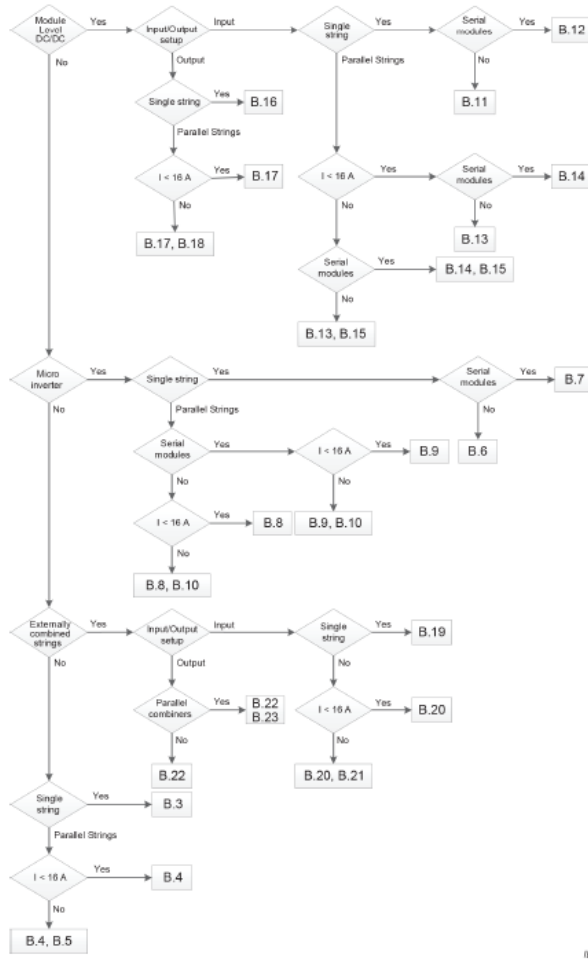
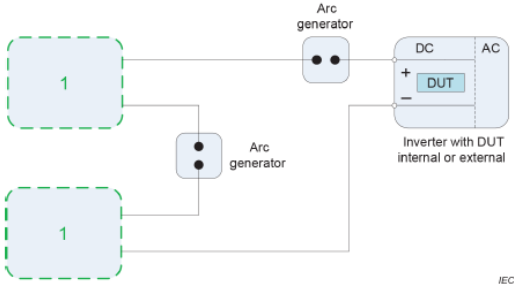
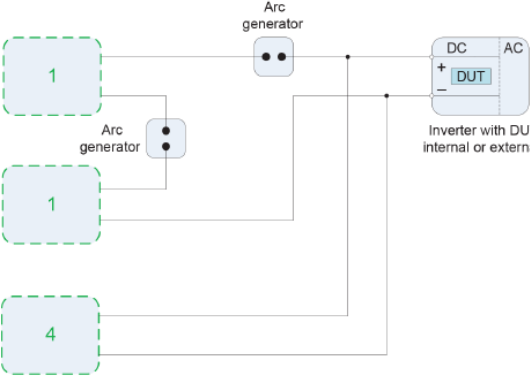
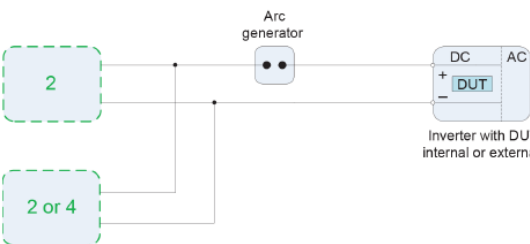



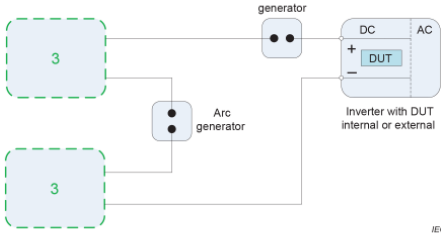
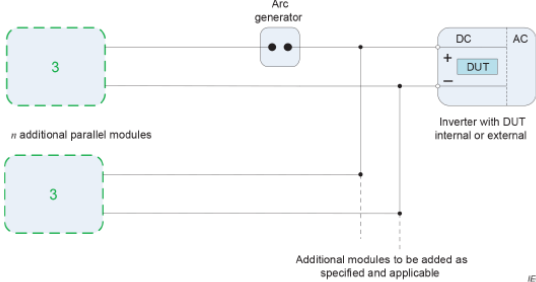
Figure B.2 – Flow chart to select applicable test cases

B.2	Aplicação Inversor de cordas	Testes 1, 2, 3 aplicados.	P
-----	-------------------------------------	---------------------------	---

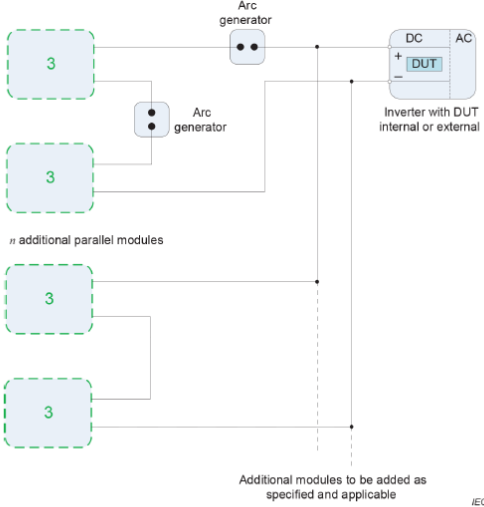
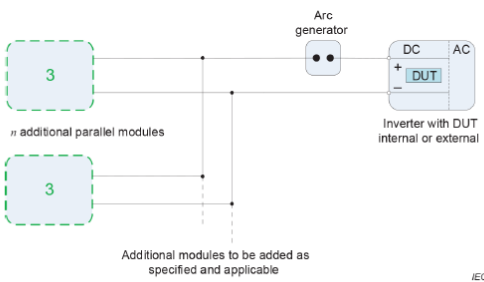
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	 <p>Figure B.3 – Single string test setup (tests 1, 2, 4)</p>  <p>Figure B.4 – Parallel string test setup (tests 1 and 2)</p>  <p>Figure B.5 – Parallel string test setup (tests 3 and 5)</p>		P
B.3	Aplicação Micro inversor	Não é um microinversor	N/A

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	 <p>Figure B.6 – Single string test setup (tests 1 and 2)</p>  <p>Figure B.7 – Single string test setup (tests 1 and 2) – series modules</p>  <p>Figure B.8 – Parallel string test setup (tests 1 and 2)</p>		<p>N/A</p>
--	---	--	------------

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	 <p>Figure B.9 – Parallel string test setup (tests 1 and 2) – series modules</p>  <p>Figure B.10 – Parallel string test setup (tests 3 and 5)</p>		
B.4	Conversão CC/CC no nível do módulo do aplicativo	Não é uma versão DC/DC em nível de módulo.	N/A
B.4.1	Configurações de entrada		N/A

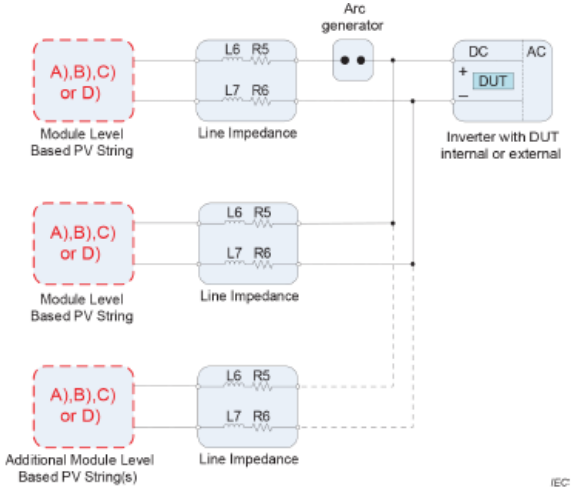
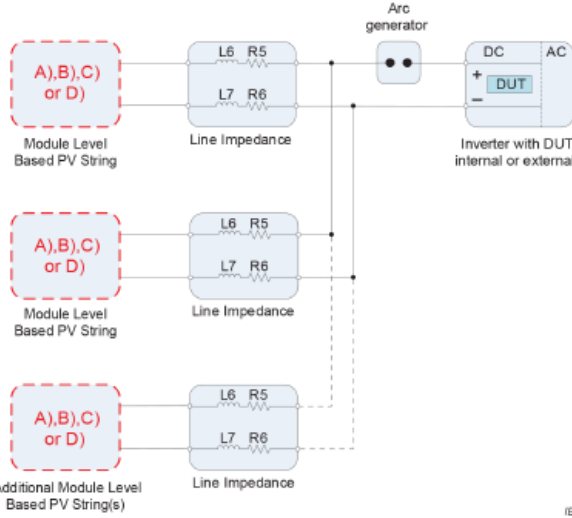
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	<p>A) Module Level Based PV String – single module</p> <p>Figure B.11 – Single string test setup (tests 1, 2, 4)</p> <p>B) Module Level Based PV String – serial modules</p> <p>Figure B.12 – Single string test setup (tests 1, 2, 4) – series modules</p> <p>C) Module Level Based PV string – Parallel Modules</p> <p>Figure B.13 – Parallel string test setup (tests 1 and 2)</p>		<p>N/A</p>
--	---	--	------------

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	<p>D) Module Level Based PV string – Serial and Parallel Modules</p> <p>Figure B.14 – Parallel string test setup (tests 1 and 2)</p> <p>C) Module Level Based PV string – Parallel Modules</p> <p>Figure B.15 – Parallel string test setup (tests 3 and 5)</p>		
<p>B.4.2</p>	<p>Configurações de saída</p>		<p>N/A</p>
	<p>Figure B.16 – Single string test setup (tests 1, 2, 4)</p>		<p>N/A</p>

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	 <p style="text-align: center;">Figure B.17 – Parallel string test setup (tests 1 and 2)</p>  <p style="text-align: center;">Figure B.18 – Parallel string test setup (tests 3 and 5)</p>		
B.5	Aplicação de cadeias de caracteres combinadas externas	Não são cordas combinadas externas.	N/A
B.5.1	Configurações de entrada		N/A

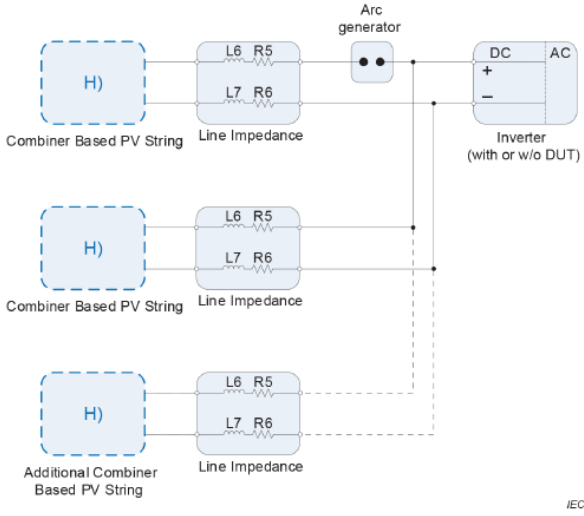
IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	<p>Figure B.19 – Single string test setup (tests 1, 2, 4)</p>		N/A
	<p>Figure B.20 – Parallel string test setup (tests 1 and 2)</p>		
	<p>Figure B.21 – Parallel string test setup (tests 3 and 5)</p>		

B.5.2	Configurações de saída		N/A
-------	-------------------------------	--	-----

	<p>H) Combiner Based PV String</p> <p>Figure B.22 – Single string test setup (test 1 and 2)</p>		N/A
--	--	--	-----

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

	 <p>Figure B.23 – Parallel string test setup (tests 3 and 5)</p> <p>NOTA Para a posição do DUT na Figura B.23, consulte a Figura B.22, onde a cadeia fotovoltaica H) baseada no combinador está definida. Normalmente, para a aplicação de strings combinadas externamente, o DUT está localizado no combinador.</p>		
--	--	--	--

Anexo C (informativo)	Exemplos de aplicativos		P
C.1	Geral	Consulte a tabela de visão geral do teste abaixo.	P
C.2	Exemplo 1: Inversor de strings com AFPE integrado (F-I-AFPE)		P
C.3	Exemplo 2: Inversor em nível de módulo com AFPE integrado (F-I-AFPE)	Não é um inversor em nível de módulo	N/A
C.4	Exemplo 3: AFPE externo (P-S-AFPE)	Não externo AFPE	N/A
C.5	Exemplo 4: Sistema conversor CC-CC em nível de módulo com AFPE integrado (F-I-AFPE)	Não é um conversor CC-CC em nível de módulo	N/A
C.6	Exemplo 5: Inversor de cadeia de caracteres com várias entradas (F-I-AFPE)		P
C.7	Exemplo 6: Inversor de cadeia de caracteres com várias entradas (F-I-AFPE)		P
C.8	Exemplo 7: Inversor de strings com várias entradas (F-I-AFPE)		P

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

Annex C	Visão geral dos respectivos testes realizados (GW5K-DNS-G40)						
Número do canal	Número do teste	I_{arco} A	$I_{paralelo}$ A	I_{mpp} A	V_{mpp} V	Configuração do teste	Número de testes
1	1 (único)	2.5	N/A	3.0	312	Figura B.3	8
	2 (único)	7.0	N/A	8.0	318	Figura B.3	8
	3 (único)	14.0	N/A	16.0	318	Figura B.3	8
	1 (paralelo)	2.5	3.0	3.0	312	Figura B.4	8
	2 (paralelo)	7.0	20	8.5	318	Figura B.4	8
	3 (paralelo)	14.0	20	16.0	318	Figura B.4	8

NOTA: Os testes devem ser realizados duas vezes com duas localizações diferentes do gerador de arco e com dois valores diferentes de C4, portanto, o número de testes é 8.

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

9.2.7		Medição da energia do arco e do tempo de resposta (GW5K-DNS-G40)							P
Número do canal	Test Número	Localização	C4 (F)	Tensão de teste (lacuna de arco cruzado)/ V	Corrente de teste (através do arco)/A	Duração do arco /ms	Energia/J	Atuação <2.5s J<750J	Desligado / Corrente de espera <250mA
1	1 (único)	1	20uF	24.03	3.900	850	78.91	PASSE	PASSE
			20uF	23.39	3.853	850	75.78	PASSE	PASSE
			300nF	23.79	3.913	850	78.52	PASSE	PASSE
			300nF	24.28	3.829	870	79.30	PASSE	PASSE
		2	20uF	23.30	3.974	850	78.13	PASSE	PASSE
			20uF	24.63	3.872	870	81.25	PASSE	PASSE
			300nF	24.75	3.839	850	80.08	PASSE	PASSE
			300nF	24.75	3.887	810	77.34	PASSE	PASSE
	2 (único)	1	20uF	25.80	7.124	1010	184.38	PASSE	PASSE
			20uF	25.19	7.312	890	162.89	PASSE	PASSE
			300nF	24.98	7.249	830	149.22	PASSE	PASSE
			300nF	25.14	7.208	850	152.73	PASSE	PASSE
		2	20uF	25.53	7.124	1000	180.86	PASSE	PASSE
			20uF	25.58	7.266	1220	225.39	PASSE	PASSE
			300nF	26.33	7.226	980	184.38	PASSE	PASSE
			300nF	26.37	7.194	1040	196.09	PASSE	PASSE
	3 (único)	1	20uF	26.99	15.657	850	358.59	PASSE	PASSE
			20uF	24.98	14.334	850	302.73	PASSE	PASSE
			300nF	24.57	14.364	860	301.56	PASSE	PASSE
			300nF	24.98	14.424	870	311.72	PASSE	PASSE
		2	20uF	25.08	14.255	940	334.38	PASSE	PASSE
			20uF	24.82	14.611	890	321.48	PASSE	PASSE
			300nF	25.57	14.060	900	321.48	PASSE	PASSE
			300nF	25.11	14.388	890	319.14	PASSE	PASSE
	1 (paralelo)	1	20uF	21.93	3.796	840	67.97	PASSE	PASSE
			20uF	21.94	3.975	850	73.05	PASSE	PASSE
			300nF	23.06	3.928	820	73.83	PASSE	PASSE
			300nF	23.81	3.953	850	79.69	PASSE	PASSE
		2	20uF	22.62	3.893	830	72.66	PASSE	PASSE
			20uF	22.81	3.853	870	75.78	PASSE	PASSE
			300nF	25.20	2.936	860	62.11	PASSE	PASSE

IEC 63027			
Cláusula	Requisito – Teste	Resultado – Observação	Veredicto

9.2.7		Medição da energia do arco e do tempo de resposta (GW5K-DNS-G40)							P
Número do canal	Test Número	Localização	C4 (F)	Tensão de teste (lacuna de arco cruzado)/V	Corrente de teste (através do arco)/A	Duração do arco/ms	Energia/J	Atuação <2.5s J<750J	Desligado / Corrente de espera <250mA
			300nF	23.53	3.792	830	73.83	PASSE	PASSE
	2 (paralelo)	1	20uF	27.55	7.835	850	180.08	PASSE	PASSE
			20uF	26.60	7.896	830	172.27	PASSE	PASSE
			300nF	26.22	8.044	860	180.86	PASSE	PASSE
			300nF	26.17	8.056	900	189.45	PASSE	PASSE
		2	20uF	26.31	8.073	970	204.30	PASSE	PASSE
			20uF	26.41	8.006	850	179.69	PASSE	PASSE
			300nF	26.96	7.811	900	188.67	PASSE	PASSE
			300nF	26.86	7.887	960	203.13	PASSE	PASSE
	3 (paralelo)	1	20uF	24.67	14.471	840	298.44	PASSE	PASSE
			20uF	26.87	14.403	830	320.31	PASSE	PASSE
			300nF	26.89	14.210	840	319.53	PASSE	PASSE
			300nF	23.92	14.501	860	296.88	PASSE	PASSE
		2	20uF	24.60	14.240	850	293.75	PASSE	PASSE
			20uF	25.28	14.139	880	309.77	PASSE	PASSE
			300nF	24.69	14.175	900	313.28	PASSE	PASSE
			300nF	24.16	14.132	650	288.28	PASSE	PASSE

NOTA:

-- Fim do relatório --