



PV(直流電源)用SPD ADNシリーズ、DNシリーズ
 ADN-406DA ADN-410DA DN-106D DN-110D
 ADN-406D ADN-410D



このたびは、昭電製品をお買い上げ頂きましてありがとうございます。
 製品を最良の状態でご使用いただくために、ご使用に際しましてこの取扱説明書を
 ご一読くださいますよう、お願いいたします。

製品の概要と種別

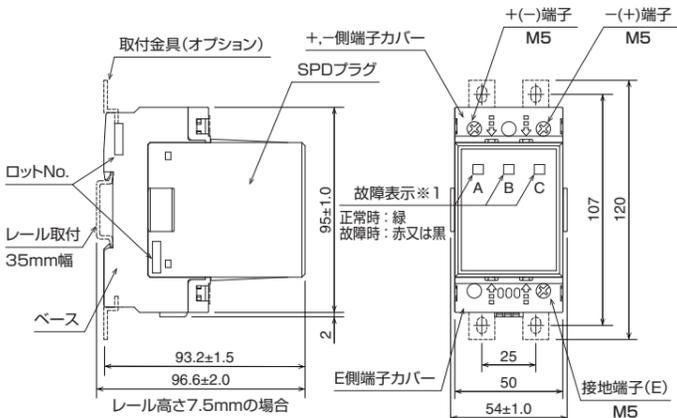
本製品は、太陽光発電 (PV) システムの直流電源ライン及び接地から侵入する雷サージ電圧・電流よりPCS、PVパネル及びPVシステムの直流設備を保護するJIS C 5381-31 (IEC 61643-31) に適合したPV用SPD (サージ防護デバイス) です。SPD故障時の短絡電流をADNシリーズは100Aまで、DNシリーズは50Aまで遮断することが可能です。そのため、PVシステムの直流電源ラインの短絡電流が100A以下 (DNシリーズは50A以下) の場合、SPD分離器は不要です。また、指定するSPD分離器を接続することで、DC1000V 2.5kAまでの短絡電流を遮断することが可能です。

製品種別と定格

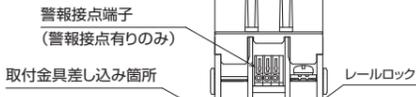
種類		ADNシリーズ		DNシリーズ		
形式	警報接点有り	ADN-410DA	ADN-406DA	-	-	
	警報接点無し	ADN-410D	ADN-406D	DN-110D	DN-106D	
試験クラス		クラスII/I		クラスII		
適用回路 (接地又は非接地)		DC1000V	DC600V	DC1000V	DC600V	
最大連続使用電圧 Ucpv		DC1200V	DC750V	DC1200V	DC750V	
公称放電電流 In 8/20μs		20kA		5kA		
最大放電電流 Imax 8/20μs		40kA		10kA		
インパルス放電電流 Iimp 10/350μs		2.5kA		-		
定格短絡電流 Iscpv		100A		50A		
最大短絡電流		指定のSPD分離器使用時 DC1000V 2.5kA				
指定するSPD分離器	短絡電流 850A以下 (耐雷サージ)	ヒューズ	-	KLD2 20A	-	-
		ホルダ	-	HK1551	-	-
	短絡電流 2.5kA以下 (gPVヒューズ)	ヒューズ	PV-20A14F又はPV-25A14F		HP10M15	
		ホルダ	CH141B-PV		PFH-14	
必要数量		ヒューズ: 2本、ホルダ: 2個				
漏れ電流 IPE		交流500μA以下、直流50μA以下				
防護モード		開回路故障モード OCFM				
連続直流電流 Icpv		直流50μA以下				
故障表示	表示	A B C		A C		
	動作	正常時: 緑 故障時: 赤又は黒				
警報接点 (警報接点有りのみ)		1C接点 (a-c間: a接点、b-c間: b接点)				

梱包内容
 SPD本体、取扱説明書

外形



※1 DNシリーズは中央の故障表示 (B) はありません



安全上のご注意

取り付け、配線工事および保守・点検を行う前に、必ずこの取扱説明書、その他付属書類をよくお読みの上、正しくお使いください。また、取扱説明書が取扱者又は保守責任者のお手元に届きますようご配慮ください。ここでは安全上の注意事項のレベルを「警告」および「注意」として区分しております。

警告

取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を受ける可能性があります。

注意

取り扱いを誤った場合に、中程度の障害や軽傷を受ける可能性、あるいは物的損傷が発生する可能性があります。また、状況によっては重大な結果を生じる可能性もあります。

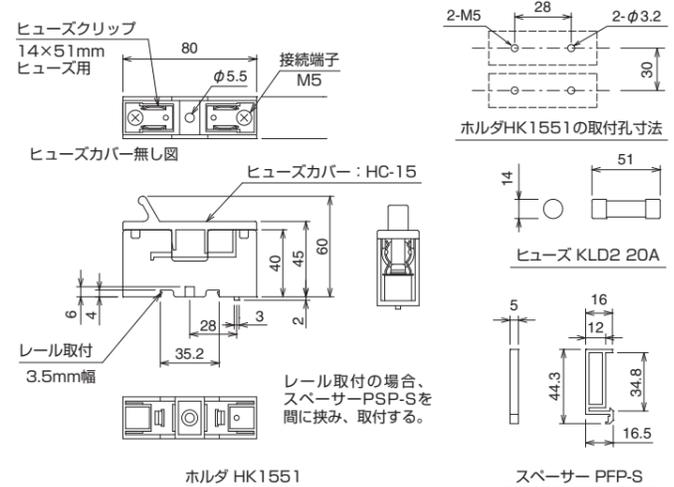
警告

- 通電中は端子などの充電部には絶対に触れないでください。重大な感電事故となる恐れがあります。
- 取り付け、取り外し、配線作業及び保守・点検は必ずPVパネル側及びPCS側の両方の開閉器がOFF (開路) であることを確認後、実施してください。
- 落雷の恐れがある場合、製品に触れないでください。

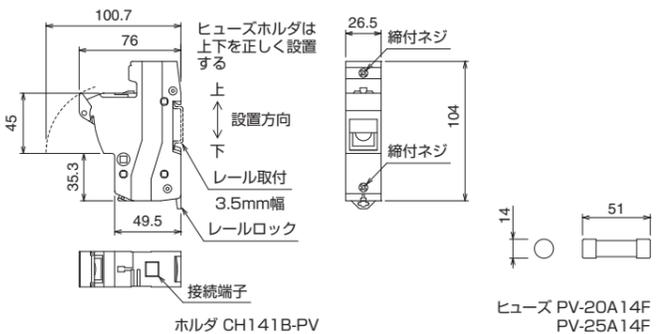
注意

- 開封時に損傷、変形しているものは使用しないでください。
- 製品は、取扱説明書に従って取り付けてください。
- 製品は、適用回路・電圧を確認の上、ご使用ください。
- ADNシリーズは、PVシステムの直流電源ラインの短絡電流が100A以下の場合、SPD分離器は必要ありません。短絡電流が100Aを超える場合、SPDの前段には必ず指定するSPD分離器を接続してください。
- DNシリーズは、PVシステムの直流電源ラインの短絡電流が50A以下の場合、SPD分離器は必要ありません。短絡電流が50Aを超える場合、SPDの前段には必ず指定するSPD分離器を接続してください。
- 取扱説明書に記載した環境で使用してください。
- 配線は取扱説明書に記載した線径及び締付トルクで配線してください。
- ご使用前には、SPDプラグとベースが確実に装着されていることを、SPDプラグを押して確認してください。
- 設備や装置の耐電圧試験、絶縁抵抗試験をする場合、SPDプラグを取り外して実施してください。尚、試験電圧がDC500V以下の場合、SPDプラグを実装した状態で試験可能です。
- 高温、多湿、塵埃、結露、腐食性ガス、過度の振動・衝撃などの異常な環境に設置しないでください。
- 落下、転倒などで製品に衝撃を与えないでください。
- ゴミ、鉄粉等の異物が製品内部に入らないように施工してください。又、端子部に異物が付着した場合は取り除いてください。
- 端子ネジは定期的に緩みの無いことを確認してください。端子ネジの増し締めは、必ず無電圧を確認後、実施してください。
- 製品は改造、分解しないでください。
- 警報接点が動作した場合、速やかにSPDの故障表示の確認及び外部SPD分離器 (接続する場合) の確認を行ってください (警報接点有りのみ)。
- 故障表示が1つでも緑から赤又は黒に変わった場合、SPDは故障しています。SPD又はSPDプラグ及びSPD分離器 (接続する場合) を交換してください。
- 製品を破棄する場合は、産業廃棄物として取り扱ってください。

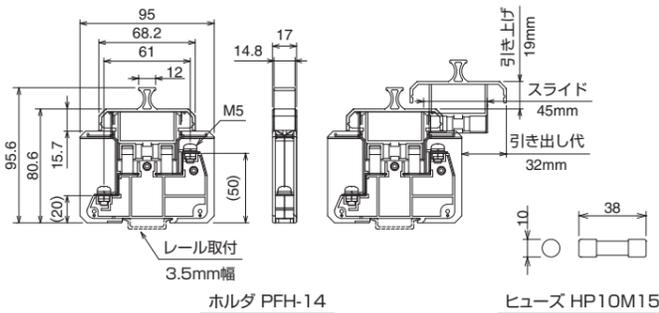
ADNシリーズの指定するSPD分離器 (短絡電流850A以下)



ADNシリーズの指定するSPD分離器 (短絡電流2.5kA以下)

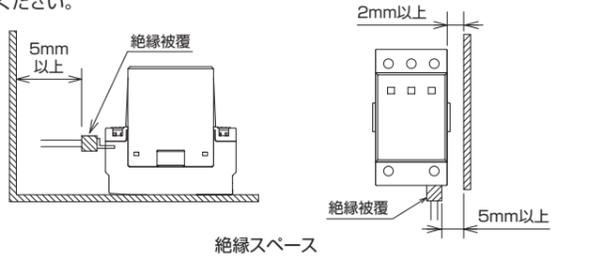
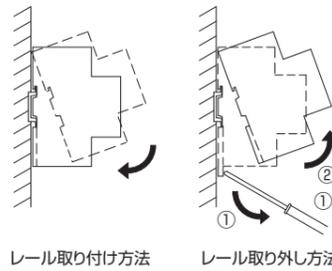


DNシリーズの指定するSPD分離器 (短絡電流2.5kA以下)



使用条件・取り付け・配線

- 使用条件
 温度: -40℃~+70℃
 湿度: 95%以下 (結露不可)
- 設置場所
 屋内又は防水処理を施したBOX内
- 固定方法
 ・レール (35mm幅) 取付
 ・取付金具によるネジ取付
- 絶縁距離
 圧着端子の絶縁被覆と金属筐体間及びSPD本体と金属筐体間は絶縁スペースを確保してください。



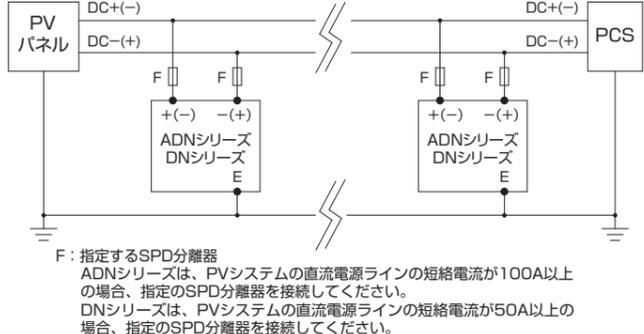
電源線及び接地線の配線

SPD及び外部SPD分離器 (接続する場合) は配線方法 (右上図参照) のとおりに配線して下さい。配線長は極力短くしてください。接地線は最短で保護対象機器のFG及び接地極 (100Ω以下) に接続してください。SPDへの配線は、適用電線 (推奨電線) 径の電線を用いて、絶縁被覆又はキャップ付きのM5圧着端子で端末処理し、規定の締付トルク (下表参照) でSPDの端子に接続してください。配線は+、-端子側の端子カバーとE端子側の端子カバーの両方を外して配線してください。端子カバーを外す際は、端子カバー中央の凹部にマイナスドライバー等を差し込み、外側 (LOCKと逆側) にスライドさせます。この端子カバーはSPDプラグが外せる位置で一旦止まります (この位置を端子カバーの仮固定位置とします)。その後更に力を加え、外側 (LOCKと逆側) にスライドさせて外してください。配線後は感電防止及びSPDプラグのロックのため、両方の端子カバーを仮固定位置に戻した後、LOCK方向にスライドさせ、奥まで差し込んでください。

適用電線 (推奨電線) と締付トルク

配線箇所	適用電線	推奨電線	圧着端子	締付トルク
電源と+、-端子間	3.5mm ² ~ 14mm ²	3.5mm ²	M5 絶縁被覆付	2~2.5N・m
接地端子 (E) と接地間		5.5mm ²		

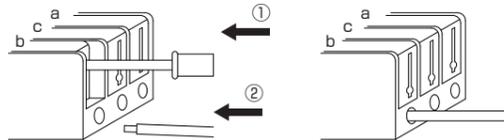
配線方法



F: 指定するSPD分離器
 ADNシリーズは、PVシステムの直流電源ラインの短絡電流が100A以上の場合、指定のSPD分離器を接続してください。
 DNシリーズは、PVシステムの直流電源ラインの短絡電流が50A以上の場合、指定のSPD分離器を接続してください。

警報線の配線 (警報接点有りのみ)

警報接点はc接点です。正常時に接点OPEN (開)、SPD故障時及びSPDプラグ未装着時に接点CLOSE (閉) とする場合は、警報接点端子のa端子とc端子に警報線を配線してください。正常時に接点CLOSE (閉)、SPD故障時及びSPDプラグ未装着時に接点OPEN (開) とする場合は、警報接点端子のb端子とc端子に警報線を配線してください。警報線は適用電線径の電線を用い、電線の被覆を10mm剥いてください。警報接点端子のボタンをマイナスドライバー等で押した状態 (①) で、被覆を剥いた電線を穴の奥まで差し込み (②)、ボタンを元に戻すと電線は固定されます。



警報接点端子の仕様

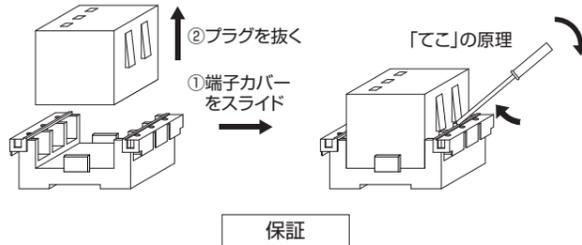
接続電線径	電線剥きしろ	接点定格
単線 φ0.4mm ~ φ1.2mm AWG 26-16 燃線 0.2mm ² ~ 0.75mm ² AWG 24-20	10mm	AC220V 1A DC110V 0.5A

保守・点検

- ・配線の緩みが無いことを定期的を確認してください。
- ・SPD分離器 (接続する場合) は定期的に溶断の無いことを確認してください (警報接点有りのみ)。
- ・定期的にSPDプラグを抜き差しし、警報接点が動作することを確認してください (警報接点有りのみ)。
- ・警報接点が動作した場合、速やかにSPDの故障表示の確認及び外部SPD分離器 (接続する場合) の点検を行ってください (警報接点有りのみ)。
- ・故障表示が1つでも緑から赤又は黒に変わった場合、SPDは故障しています。SPD又はSPDプラグ及び接続している場合、SPD分離器を交換してください。
- ・製品は定格内の雷サージに対しては数十~数百回の保護能力がありますが、永久的では無いため、10年程度での交換を推奨します。

SPDプラグの抜き差し及び交換方法

- ・SPDが故障した場合、SPDプラグ及びSPD分離器 (接続する場合) の両方を交換してください。SPDプラグ及びSPD分離器の交換は必ずSPDが無通電状態であることを確認後、実施してください。
- ・SPDプラグを交換する場合、端子カバーを外側 (LOCKと逆側) にスライドさせ、端子カバーを仮固定位置に移動し、SPDプラグを引き抜いてください。SPDプラグが抜けにくい場合、下図の様にSPDプラグの出っ張りにマイナスドライバー等を引っ掛けて「てこ」の原理で持ち上げ、引き抜いてください。
- ・交換するSPDプラグはベースのガイドに沿って差し込んでください。
- ・SPDプラグには誤挿入防止機構があります。間違った向きおよび形名が異なるSPDプラグは挿入できません。
- ・SPDプラグ交換後は必ず端子カバーを内側 (LOCK側) にスライドさせ、プラグを固定してください。またSPDプラグとベースが確実に装着されていることを、SPDプラグを押して確認してください。



- ・取扱説明書に記載した方法でご使用頂いた製品の保証期間は1年間とします。尚、製品の定格を超える雷サージの通電、電源の一時的過電圧、ノイズ、災害、その他外的要因による故障は除外させていただきます。
- ・製品のご使用にあたって、物損及び機器に保存されたデータ等についての保証は負いかねますのであらかじめご了承ください。
- ・SPDの定格以上の落雷があった場合、保護対象機器が保護できない場合もあります。



Surge protective device (SPD) for PV systems

ADN-406DA ADN-410DA DN-106D DN-110D
ADN-406D AGN-410D



Thank you for purchasing the SHODEN.

To use of the product in the best condition, please take a few minutes to read this instruction manual.

Product Summary and Types

This product is a surge protective device (SPD) for PV systems complying with JIS C 5381-31 (IEC 61643-31) which protects the PCS, PV panels and DC devices of the PV system. ADN series are possible to interrupt the short-circuit current due to the SPD failure up to 100A. DN series are possible to interrupt the short-circuit current due to the SPD failure up to 50A. If the short-circuit current is less than or equal to the 100A (DN series are Z 50A or less), SPD disconnectors are not required. It is possible to interrupt the short-circuit current up to 1000V DC 2.5kA by connecting the specified SPD disconnectors.

Product types and ratings

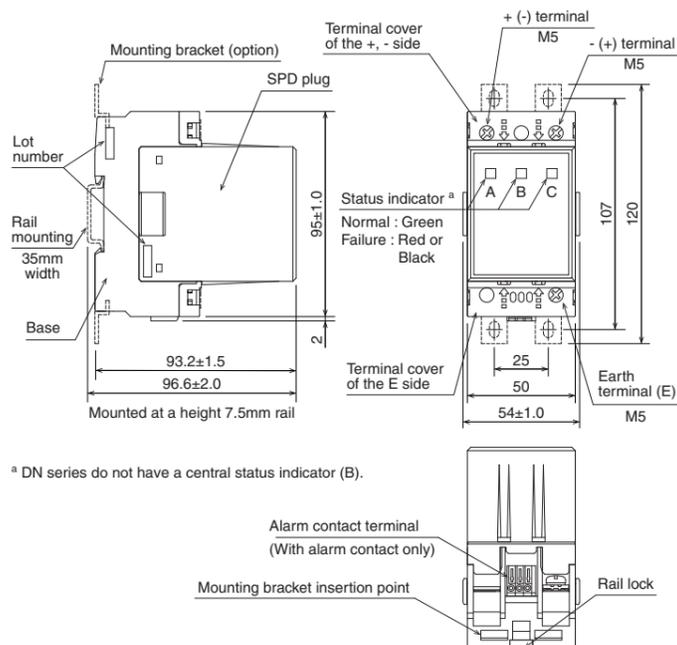
Series		ADN series		DN series	
Model	With alarm contact	ADN-406DA	ADN-410DA	-	-
	Without alarm contact	ADN-406D	ADN-410D	DN-106D	DN-110D
Impulse test classification		Class II / I		Class II	
Applicable circuit (Grounded or ungrounded)		600V DC	1000V DC	600V DC	1000V DC
Maximum continuous operating voltage U _{cpv}		750V DC	1200V DC	750V DC	1200V DC
Nominal discharge current I _n 8/20μs		20kA		5kA	
Maximum discharge current I _{max} 8/20μs		40kA		10kA	
Impulse discharge current I _{imp} 10/350μs		2.5kA		-	
Short-circuit current rating I _{scpv}		100A		50A	
Maximum short-circuit current		With specified SPD disconnectors 1000V DC 2.5kA			
Specified SPD disconnectors	Withstand surge current ^a	Fuse	KLD2 20A	-	-
		Holder	HK 1551	-	-
	gPV fuse ^b	Spacer	PFP-S	-	-
		Holder	PV-20A14F or PV-25A14F	HP 10M15	
Quantity		Two fuses, two holders			
Residual current I _{PE}		500μA AC or less, 50μA DC or less			
Failure mode		Open-circuit failure mode OCFM			
Continuous current I _{cpv}		50μA DC or less			
Status indicator	Display	A B C		A C	
	Behavior	Normal : Green, Failure : Red or black			
Alarm contact (With alarm contact only)		Change-over contact (a-c : make contact, b-c : breake contact)			

^a Short-circuit current up to 850A ^b Short-circuit current up to 2.5kA

Package contents

SPD, Instruction manual

Outline and dimension



^a DN series do not have a central status indicator (B).

Safety Precautions

Please carefully read this instruction manual and other attachments before installing, wiring, or maintaining and inspecting of the SPD, and use it correctly. Please ensure that the instruction manual arrive at the operating personnel or responsible maintenance personnel in charge. In this instruction manual, Safety precautions are divided into "WARNING" and "CAUTION".

WARNING

Indicates a hazardous situation, which if not avoided, can result in death or serious injury.

CAUTION

Indicates a potentially hazardous situation, which if not avoided, may result in minor or moderate injury and/or damage to the equipment. Even some CAUTION items may also result in a serious accident.

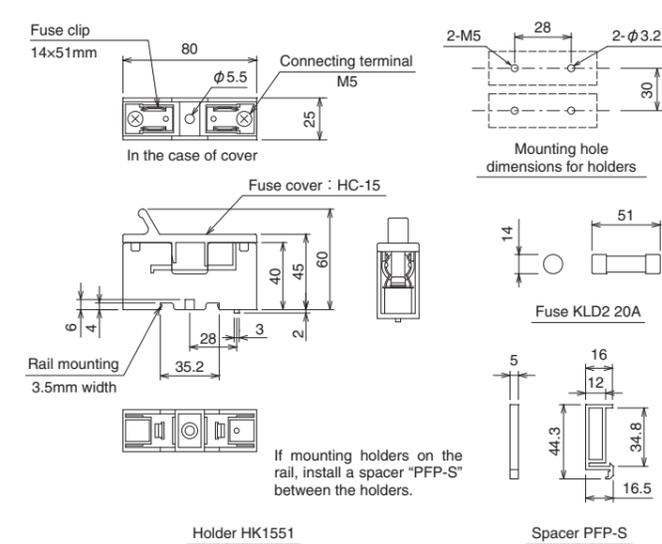
WARNING

- Never attempt to touch terminals and other live parts while DC power is supplied. Serious electrical shock accident can result.
- Make sure that both the PV panel side and the PCS side switches are open prior to installation, removal, wiring, maintenance and to inspection.
- If there is any fear of lightning, do not touch the SPD.

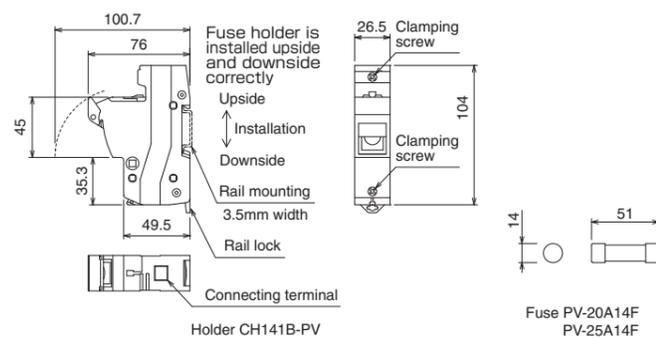
CAUTION

- Do not use any SPD damaged or deformed at the time of unpacking.
- Install SPD in accordance with the instruction manual.
- Use SPD after checking for applicable circuit and voltage.
- ADN series do not require external SPD disconnectors if the short-circuit current of the DC circuit of the PV system is 100A or less. If the short-circuit current of the DC circuit of the PV system exceeds 100A, make sure to connect the specified external SPD disconnectors.
- DN series do not require external SPD disconnectors if the short-circuit current of the DC circuit of the PV system is 50A or less. If the short-circuit current of the DC circuit of the PV system exceeds 50A, make sure to connect the specified external SPD disconnectors.
- Use SPD in the environment stipulated in the instruction manual.
- Wire at the wire diameter and the tightening torque described in the instruction manual.
- Make sure to press the SPD plug that the SPD plug is mounted on a base certainly before use.
- Disconnect the SPD plug if performing the withstand voltage test and the insulation resistance test on facilities and equipment. The test may be performed with the SPD plug mounted, if the test voltage is 500V DC or lower.
- Do not install the SPD under any abnormal environment, such as high temperature, high humidity, dust, condensation, corrosive gas, excessive vibration, shock, etc.
- Do not make an impact on SPD by dropping, overturning, etc.
- Install SPD with care to prevent dust, iron powder, or other foreign matters from entering SPD. Remove any foreign matter adhering to the terminal portion.
- Periodically check wiring to make sure the wiring is not loose. Be sure to retighten terminal screws after making sure the DC power voltage is non-voltage.
- Never attempt to remodel or disassemble SPD.
- If the alarm contact is operated, promptly check the status indicator of the SPD and if it is connected, check the external SPD disconnector (with alarm contact only).
- If the status indicator is changed to red or black from the green, SPD has failed. Replace the SPD or SPD plug and if it is connected, replace external SPD disconnector.
- When SPD is discarded, handle it as industrial waste.

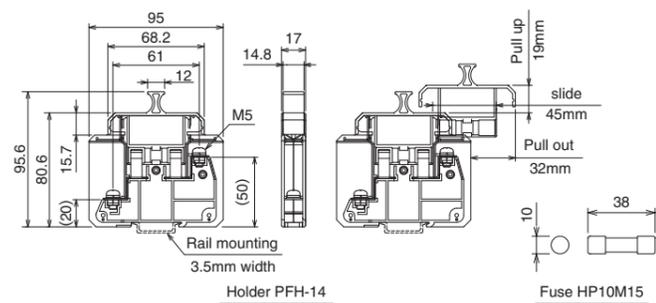
Specified SPD disconnectors for ADN series (withstand surge current)



Specified SPD disconnector for ADN series (gPV fuse)



Specified SPD disconnector for DN series (gPV fuse)



Service condition, Installation, and Wiring

Service condition

Temperature : -40°C to +70°C
Humidity : 95% or less (no condensation)

Installation location

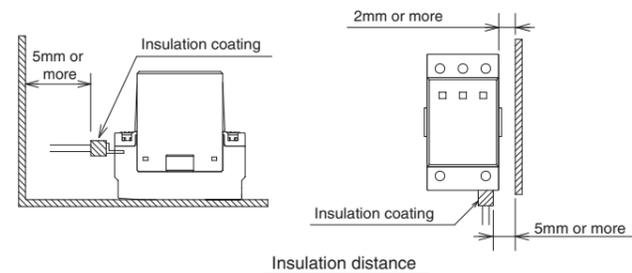
Indoor or inside of the waterproof of enclosure.

Mounting method

- Rail (35 mm wide) mounting
 - Screw mounting with mounting bracket
- In this case, M4 or diameter 4.5 mm holes should be made in 4 places on the mounting base plate.

Insulation distance

Ensure an insulation distance between insulation coating of the crimp-style terminals and metal housing, and between SPD enclosure and metal housing.



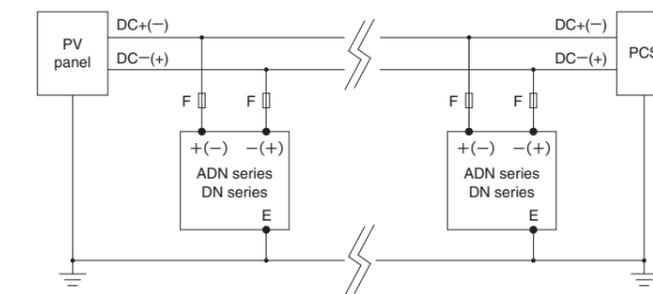
Wiring of the DC power line and the ground line

Wire as shown in the wiring method (see figure in upper right) to SPD and if it is connected, SPD disconnectors. Wiring length should be as short as possible. Wire the ground line to the frame ground of the protected equipment and ground (100Ω or less) in the shortest. Tighten the wires of the applicable wire (recommended wire) with the insulating coating of the M5 crimp-style terminals to the specified tightening torque (see table below) to the SPD terminal. Wire to remove the terminal cover of the +, - side and the terminal cover of the E side. When removing the terminal cover, slide the terminal cover on the outside (opposite side of LOCK mark) inserting a flat-blade screwdriver in concave portion at the center of the terminal cover. At this time, the terminal cover will stop once in a position where it can disconnect the SPD plug (This position is called "temporarily fixed position"). Then further exerts a force, slide the terminal cover on the outside (opposite side of LOCK mark), remove the terminal cover. Return to the temporarily fixed position both of the terminal cover after wiring, since then, be sure to slide the terminal cover inward (toward LOCK) to clamp the SPD plug and to protect against electric shock.

Applicable wire (recommended wire) and tightening torque

Wiring place	Applicable wire	Recommended wire	Crimp-style terminal	Tightening torque
Between the DC power and +, - terminal	3.5mm ² to 14mm ²	3.5mm ² (4mm ²)	M5 with the insulating coating	2 to 2.5N·m
Between the Earth terminal (E) and ground	(4mm ² to 16mm ²)	5.5mm ² (6mm ²)		

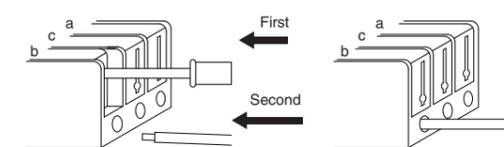
Wiring method



F : Specified external SPD disconnector
ADN series require specified external SPD disconnectors If the short-circuit current of the DC circuit of the PV system exceeds 100A.
DN series require specified external SPD disconnectors If the short-circuit current of the DC circuit of the PV system exceeds 50A.

Wiring of the alarm line (with alarm contact only)

Alarm contact is change-over contact. When the alarm contact is open (break) at normal, and when the alarm contact is close (make) at SPD failure and SPD plug not installed, wire the alarm line to a - c terminals of the alarm contact terminal. When the alarm contact is close (make) at normal, and when the alarm contact is open (break) at SPD failure and SPD plug not installed, wire the alarm line to b - c terminals of the alarm contact terminal. Wire in the applicable wire of the alarm contact terminal (see table below). The wire coating should be stripping on 10mm. At the first, press the button on the alarm contact terminal with a flat-blade screwdriver. At the second, plug the alarm line stripping a coating to the back of the hole, and return the button to the original.



Specification of alarm contact terminal

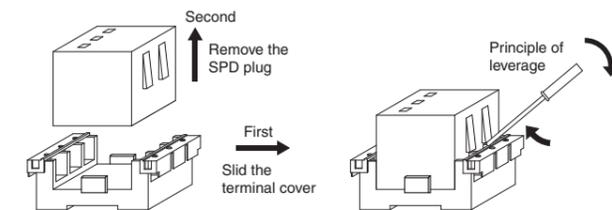
Applicable wire	Stripping of the wire	Rating of the alarm contact
Solid diameter 0.4mm to 1.2mm AWG 26-16	10mm	220V AC 1A 110V DC 0.5A
Stranded 0.2mm ² to 0.75mm ² AWG 24-20		

Maintenance and inspection

- Make sure that terminals are fully tightened periodically.
- Make sure that SPD disconnectors (if it is connected) are not operating periodically.
- Make sure that the alarm contact to work to connect and disconnect the SPD plug periodically (with alarm contact only).
- If the alarm contact is operated, promptly check the status indicator of the SPD and if it is connected, check the external SPD disconnector (with alarm contact only).
- If the status indicator is changed to red or black from the green, SPD has failed. Replace the SPD or SPD plug and if it is connected, replace external SPD disconnector.
- Product is sufficient protection capacity against lightning surge in the ratings, but we recommend the replacement of about 10 years because there is no permanent.

Connect, disconnect and replace the SPD plug

- If SPD has failed, replace SPD or SPD plug and if it is connected, replace external SPD disconnector. In this case, make sure to check that there is no voltage before work.
- If remove the SPD plug, slide the terminal cover on the outside (opposite side of LOCK mark), move the terminal cover to temporarily fixed position, pull out the SPD plug. If the SPD plug is hard to remove, apply a flat-blade screwdriver to the protruded section of the SPD plug and lift it off on the principle of leverage (see figure below).
- Insert the replacement SPD plug along the guide in the base.
- The SPD plug has a wrong insertion prevention mechanism, which prevents the insertion of the plug in the wrong direction or the insertion of a plug of a different type.
- When the SPD plug replacement is completed, be sure to slide the terminal cover inward (toward LOCK) to clamp the SPD plug. And make sure to press the SPD plug that the SPD plug is mounted on a base certainly.



Warranty

- SPD is warranted against defects in material or workmanship for one year from date of purchase when SPD is used by the method stipulated in the instruction manual. Any problems arising from energization by a lightning surge exceeding the rating of SPD, temporary overvoltage of power supply, noise, disaster, and troubles caused by other external contributory factors are not covered by this warranty.
- Please note that we do not assume any responsibility for making any warranties of property damage, data stored in equipment, etc. in using the product.
- When SPD is energized by a lightning surge exceeding the rating of SPD, the equipment to be protected may not be able to be protected.