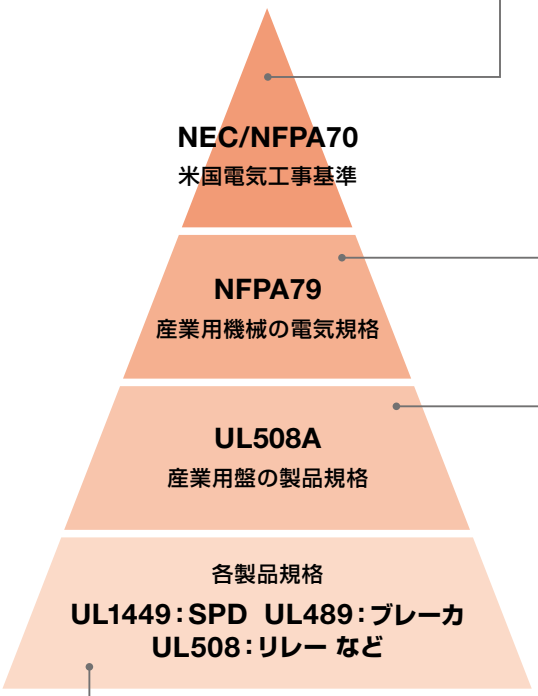
AFD-T2ULシリーズ

■UL認証について

米国の産業用機械および産業用盤に設置するSPDに対する要求事項

米国における、産業用機械および産業用盤に対する要求事項を規定する基準・規格は、次のピラミッドで表すことができます。

米国の産業用機械・盤・機器に関連する規格体系図



●NEC / NFPA70　米国電気工事基準

NEC / NFPA70は、電気の使用に伴う危険から人命や財産を保護するために、建造物、構造物、家屋の電気設備に対する要求事項を定めた基準です。この基準は、2017年に行われた、次の記載が追加され、安全インターロック回路を備える産業機械には、SPD（サージ防護デバイス）の設置が必須となりました。

●NFPA 79　産業用機械の電気規格

NFPA 79は、米国内の産業機械に対する要求事項を定めた規格です。この規格は、約3年ごとに改定されており、2024年版以降におけるSPDに関する記載（要求事項）は次のとおりです。

3.3.106 Surge-Protective Device (SPD)
【要約】下流の機器へ流れるサージ電流を迂回または抑制し、過渡電圧を制限する保護デバイスで、タイプ 1、タイプ 2、タイプ 3、タイプ 4がある。

7.8.1 Surge-Protective Devices (SPDs)
安全回路を備えた産業機械には、過渡現象またはスイッチングサージによる過電圧の影響から保護するために、SPDを設置しなければならない。SPDのタイプは、少なくとも安全回路機器（デバイス）を保護するために選択しなければならず、電源から分岐した二次側に組み込むことが許可されなければならない。
例外：リスク評価によって決定された安全性能が満たされるなど、過電圧の影響に関連するリスクが軽減される場合、SPDは要求しない。

7.8.3 SPD Type and Location
SPD のタイプは、産業機械の電気機器内の回路の設置場所に適したものでなければならない。タイプ 1、タイプ 2、およびタイプ3のSPDは、リスレッドのデバイスでなければならない。

7.8.4 Short-Circuit Current Rating
SPD には短絡電流定格が記されており、システム上でその定格を超える故障電流が発生する箇所には設置してはならない。

●UL508A　安全規格 産業用コントロールパネル

UL508Aは、産業用盤（全ての制御盤）に対する要求事項を定めた規格です。この規格では、SPDに対して次の要求事項を定めています。

- SPDは、UL1449の要求事項に適合しなければならない。(36.4.1)
- SPD の動作電圧および MCOV は、回路の線間電圧より高くしなければならない。(36.4.2)
- SPDの接続導体は、必要以上に長くしてはならず、構造上必要以上に曲がってはならない。(36.4.3)
- SPDの接続導体（ライン側および接地側）は、14 AWG (2.1 mm2) 以上でなければならない。(36.4.3)
- 1ポートSPDには短絡電流定格（SCCR）を要求しない※。(SB4.2)

※ 上位基準のNFPA 79では、SPDのSCCRはSPD設置場所の短絡電流より大きくなければならない（7.8.4）と定めているため、SPDのSCCRは要求事項と判断したほうがよい。

●UL1449　安全規格 SPD（サージ防護デバイス）

UL1449は、SPD（サージ防護デバイス）のタイプ、要求事項、試験方法を定めた規格です。

SPDの分類

この規格では、SPDは、次の6つに分類されます。

タイプ1
降圧トランスの低圧側から引込盤の主遮断器の負荷側に固定接続するSPD。

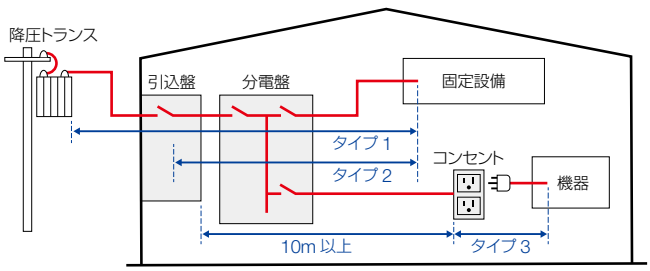
タイプ2
引込盤の主遮断器の負荷側に固定接続するSPD。

タイプ3
引込盤から10m以上離れた負荷側に設置するSPD（電源コンセント用SPDなど）。

タイプ4　部品の組合せ
タイプ5（サージ防護部品）を組合せて構成した部品

タイプ1、2、3　部品の組合せ
「タイプ4　部品の組合せ」で、短絡保護回路を有するもの

タイプ5
金属酸化物バリスタ（MOV）などのサージ防護部品



主なSPDの定格

UL1449で定めるSPDの主な定格は、次のとおりです。

VPR：電圧防護定格
SPDにコンビネーション波形発生器で6kVを印加して測定した制限電圧のピーク値より高い値で、1000V、1200V、1500V、1800V、2000V、2500Vなどから選択する。

MCOV：最大連続使用電圧
SPDの防護モードに連続して印加してもよい交流電圧（実効値）

In：公称放電電流
SPDが15回通電後も機能を維持する8/20電流波形の波高値
タイプ1の公称放電電流（In）は8/20μs 10kAまたは20kAから選択する（41.7.1）。
タイプ2の公称放電電流（In）は8/20μs 3kA、5kA、10kAまたは20kAから選択する（41.7.1）。

SCCR：短絡電流定格
SPDが短絡故障した時にSPDに通電可能な最大短絡電流値

追加の過電流保護
追加の過電流保護を行う場合、その過電流保護は、SPD製造業者が指定し、SPDと共に試験しなければならない。

米国の産業用機械、産業用盤に設置するSPDに関する要求事項

- 安全回路を備えた産業機器は、SPDを設置しなければならない（リスク評価の結果、過電圧に対する安全性を確保している場合を除く）。
- SPDは産業機器の設置場所に応じたタイプとし、ULリステッド（Listed）でなければならない。
- SPDのSCCRはSPD設置場所の短絡電流より大きくなければならない。