

型名	回路方式	発振周波数 (kHz)	入力電流	突入電流 防止回路	基板/パターン面			直列並列運転可否	
					材質	片面	両面	直列	並列
SFS10	他励シングルフォワード	570~670	※1	なし	ガラスエポキシ		多層	○	○
SFS15 SFCS15	他励シングルフォワード	570~670	※1	なし	ガラスエポキシ		多層	○	○
SFS20	他励シングルフォワード	570~670	※1	なし	ガラスエポキシ		多層	○	○
SFS30 SFCS30	他励シングルフォワード	440~530	※1	なし	ガラスエポキシ		多層	○	○

※1 仕様を参照ください。

■その他特性データ

その他特性データは、<https://www.cosel.co.jp/dl/> をご参照ください。

1	端子配列	SFS/SFCS-16
2	標準接続方法	SFS/SFCS-16
3	入出力ラインへの接続	SFS/SFCS-16
3.1	入力側への接続	SFS/SFCS-16
3.2	出力側への接続	SFS/SFCS-17
4	機能説明	SFS/SFCS-18
4.1	過電流保護 (OCP) および低電圧保護 (LVP)	SFS/SFCS-18
4.2	過電圧保護 (OVP)	SFS/SFCS-18
4.3	リモートコントロール (RC端子)	SFS/SFCS-18
4.4	アラーム (ALM端子)	SFS/SFCS-19
4.5	一斉起動・停止 (PO端子)	SFS/SFCS-19
4.6	シーケンス	SFS/SFCS-19
4.7	絶縁耐圧・絶縁抵抗	SFS/SFCS-19
5	直列運転・並列運転	SFS/SFCS-20
5.1	直列運転	SFS/SFCS-20
5.2	並列運転	SFS/SFCS-20
6	実装・取付方法	SFS/SFCS-20
6.1	自動実装	SFS/SFCS-20
6.2	はんだ付け条件	SFS/SFCS-20
6.3	洗浄方法	SFS/SFCS-21
6.4	取付方法	SFS/SFCS-21
6.5	保管方法 (SMDタイプ)	SFS/SFCS-21
6.6	製品へのストレス	SFS/SFCS-21
7	安全規格	SFS/SFCS-21
8	出力ディレーティング	SFS/SFCS-22
8.1	SFS1048/SFS1548ディレーティング特性	SFS/SFCS-22
8.2	SFS1524/SFCS15ディレーティング特性	SFS/SFCS-22
8.3	SFS2048ディレーティング特性	SFS/SFCS-23
8.4	SFS3024/SFCS30ディレーティング特性	SFS/SFCS-23
8.5	SFS3048ディレーティング特性	SFS/SFCS-24
9	SMD タイプ梱包形態	SFS/SFCS-26
9.1	SFSシリーズ梱包形態	SFS/SFCS-26
9.2	SFCSシリーズ梱包形態	SFS/SFCS-26

1 端子配列

●SFS10/SFS15/SFS20/SFCS15

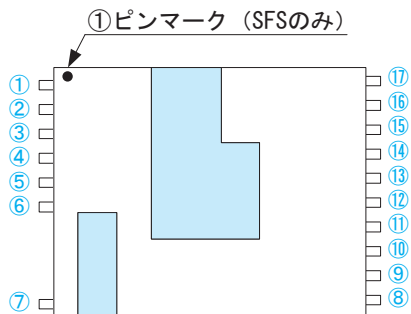


図1.1 端子配列 (SFS10/SFS15/SFS20/SFCS15)

●SFS30/SFCS30

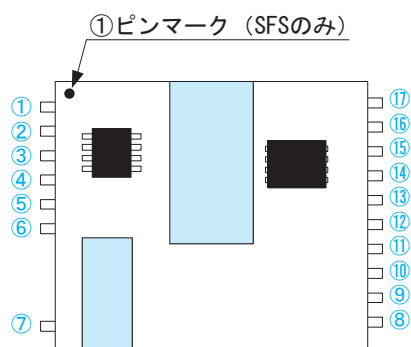


図1.2 端子配列 (SFS30/SFCS30)

表1.1 端子名と接続

端子番号	端子名	機能
①	NC (SMD)	未接続端子/裏面実装時の接着剤塗布用端子
	Stopper (DIP)	落込み防止端子
②	+Vout	DC出力 (+)
③	+Vout	DC出力 (+)
④	+Vout	DC出力 (+)
⑤	-Vout	DC出力 (-)
⑥	-Vout	DC出力 (-)
⑦	NC (SMD)	未接続端子/裏面実装時の接着剤塗布用端子
	Stopper (DIP)	落込み防止端子
⑧	NC (SMD)	未接続端子/裏面実装時の接着剤塗布用端子
	NC (DIP)	未接続端子
⑨	ALM	アラーム
⑩	RC	リモートコントロール
⑪	PO	一斉起動・停止
⑫	NC (SMD)	未接続端子
	Stopper (DIP)	落込み防止端子
⑬	+Vin	DC入力 (+)
⑭	+Vin	DC入力 (+)
⑮	-Vin	DC入力 (-)
⑯	-Vin	DC入力 (-)
⑰	NC (SMD)	未接続端子/裏面実装時の接着剤塗布用端子
	NC (DIP)	未接続端子
ケース接続端子		SFCSのDIP (Cタイプ) のみ入出力と絶縁あり

2 標準接続方法

■電源を使用するためには、図2.1の接続が必要です。

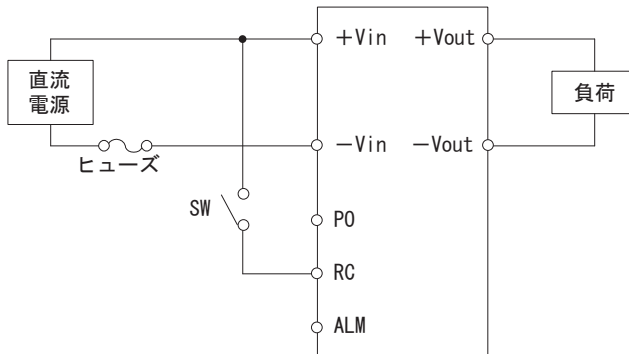


図2.1 標準接続方法

- リモートコントロール機能を使用しない場合は、RC端子をオープン、または、-Vinに接続した状態でご使用ください。
- アラーム機能を使用しない場合は、ALM端子をオープンの状態でご使用ください。
- PO端子は、直列運転、並列運転で使用します。単体で運転する場合は、オープンの状態でご使用ください。
- SFS/SFCSシリーズは、DC入力専用です。ACを直接入力すると故障の原因となりますので、お避けください。
- SFS/SFCSシリーズは、使用条件によって出力ディレーティングが必要です。項8をご参照ください。

3 入出力ラインへの接続

3.1 入力側への接続

(1) ヒューズ

- SFS/SFCSシリーズは、ヒューズが内蔵されておりません。各種安全規格の取得および安全性の向上のために、外付けヒューズをご使用ください。
- 1台の直流電源から複数のSFS/SFCSに入力電圧を供給する場合は、それぞれの入力に、速断型ヒューズを取り付けてご使用ください。
- ヒューズは、-Vin側をグラウンドとする場合には+Vin側に、+Vin側をグラウンドとする場合には-Vin側に入れてください。
- ヒューズが切れた場合にALM信号が出力されませんのでご注意ください。

表3.1 ヒューズ推奨容量

機種	SFS1524/SFCS1524	SFS3024/SFCS3024
ヒューズ容量	2A	4A
機種	SFS1048/SFS1548/SFCS1548	SFS2048/SFS3048/SFCS3048
ヒューズ容量	1A	2A

(2) 入力側外付けコンデンサ

■SFS/SFCSシリーズでは、一般的な接続方法（直流電源から入力端子までのラインの長さが、1m以下を想定）においては、入力端子の直近にコンデンサを追加する必要がありません。ただし、入力ラインが長い場合、もしくは、入力ラインのインダクタンス成分が大きくなる場合は、SFS/SFCSの動作が不安定になる場合がありますので、+Vin端子と-Vin端子の間に、コンデンサCiを接続してください。

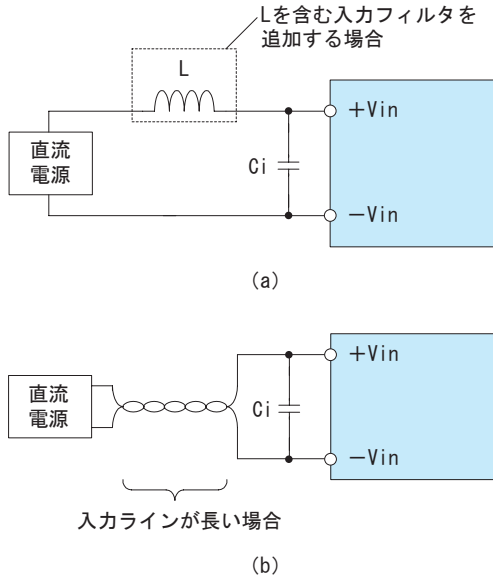


図3.1 SFS/SFCSシリーズの入力にコンデンサを必要とする場合

表3.2 入力端子外付けコンデンサCiの推奨容量

機種	SFS1524/SFCS1524	SFS3024/SFCS3024
Ciの推奨容量	33 μ F	68 μ F
機種	SFS1048/SFS1548/SFS2048/SFCS1548	SFS3048/SFCS3048
Ciの推奨容量	10 μ F	22 μ F

[Ta = -20 ~ +85°C : アルミ電解コンデンサまたはセラミックコンデンサ
Ta = -40 ~ +85°C : セラミックコンデンサ]

●注意事項

入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、Ciの容量を上記よりも大きくしてください。

(3) 雑音端子電圧の低減

■図3.2の入力フィルタを接続することで、雑音端子電圧を低減することができます。SFS30483R3に、図3.2の入力フィルタを取り付けて雑音端子電圧を測定した結果を図3.3に示します。

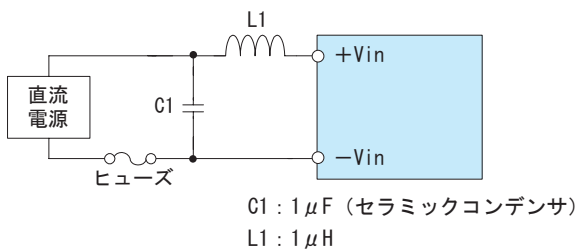


図3.2 EMI対策用入力フィルタ

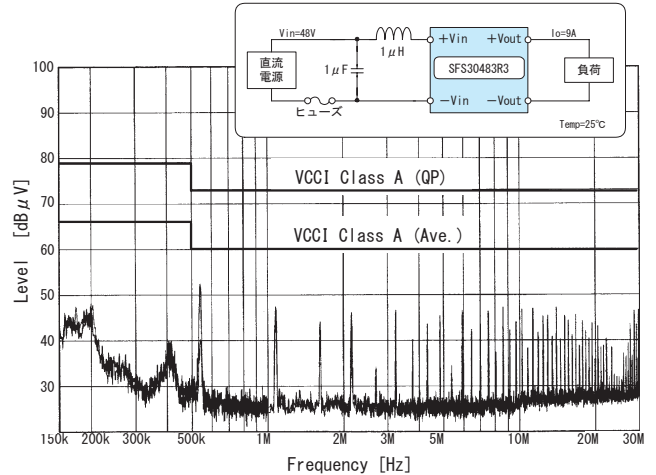


図3.3 SFS30483R3における雑音端子電圧測定例

(4) 逆接続の防止

■入力端子へ逆極性の電圧が印加されると、SFS/SFCSシリーズが故障することがあります。逆極性の電圧が印加される可能性がある場合は、図3.4のような保護用回路を外付けしてください。

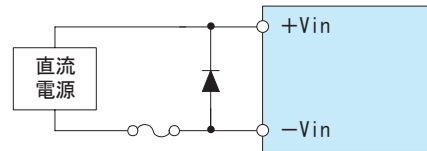
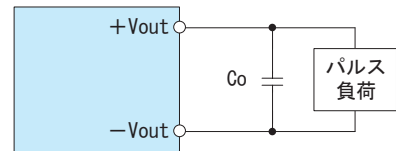


図3.4 逆接続防止

3.2 出力側への接続

■SFS/SFCSシリーズに、パルス負荷を接続する場合は、+Vout端子と-Vout端子の間に、コンデンサCoを接続してください。



Coの推奨容量
1.2 ~ 5V出力 : 22 ~ 4700 μ F
10 ~ 15V出力 : 22 ~ 2200 μ F

図3.5 出力側外付けコンデンサ接続方法

■外付けコンデンサCoは、ESR・ESL、および、配線のインダクタンスによって、出力リップル電圧に影響を及ぼす場合があります。特に、静電容量の小さなセラミックコンデンサを、出力端子の近傍に接続しますと、Coの容量と出力端子からCoまでの配線のインダクタンスとの間で共振を起こし、リップル成分が大きくなる場合がありますので、ご注意ください。

- 外付けコンデンサCoは、容量が大きすぎますと、SFS/SFCSが立ち上がらなくなることがあります。Coを推奨容量より大きくする必要がある場合は、当社までお問い合わせください。
- 出力リップル・リップルノイズは、図3.6に示した方法で測定した値です。

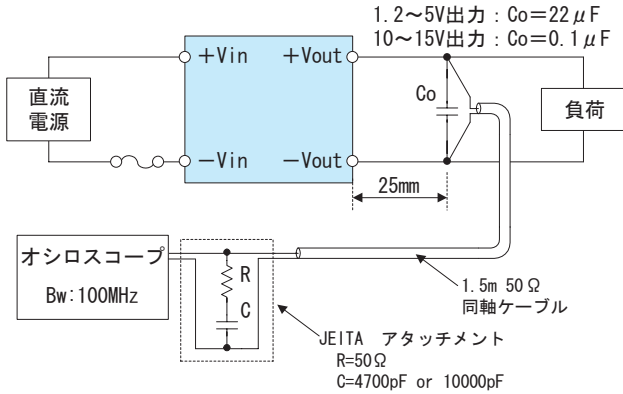


図3.6 出力リップル・リップルノイズ測定方法

4 機能説明

4.1 過電流保護 (OCP) および低電圧保護 (LVP)

- SFS/SFCSシリーズは、過電流保護機能および低電圧保護機能が内蔵されています。過電流保護機能が動作し、出力電圧が定格電圧の90%以下（SFS20は95%以下）になると、低電圧保護機能が動作し、約200msecの遅れ時間を持って出力を遮断します。
- 低電圧保護機能が動作した場合は、アラーム端子がLレベルとなることで、保護機能が動作したことを知らせます。
- 保護機能が動作し出力が遮断した場合は、入力電源を5V以下とし、1秒後に入力電源を再度ONするか、または、入力電源を動作させたまま、リモートコントロールをOFFとし、1秒後に再度ONとすることで、出力を復帰させることができます。

4.2 過電圧保護 (OVP)

- SFS/SFCSシリーズは、過電圧保護機能が内蔵されています。出力電圧が定格電圧の120 ~ 140%（SFS20は115 ~ 145%）になったときに、過電圧保護機能が動作します。出力電流が50%以下の場合、電源の故障モードによっては、上限値以上の出力電圧となる場合があります。
- 過電圧保護機能が動作した場合は、低電圧保護機能が動作した場合と同じく、アラーム端子がLレベルとなることで、保護機能が動作したことを知らせます。
- 保護機能が動作し出力が遮断した場合は、低電圧保護機能が動作した場合と同じく、入力電源を5V以下とし、1秒後に入力電源を再度ONするか、または、入力電源を動作させたまま、リモートコントロールをOFFとし、1秒後に再度ONとすることで、出力を復帰させることができます。
- SFS/SFCSシリーズは、二次側出力回路に同期整流方式を採用しておりますので、出力端子（+Vout端子と-Vout端子の間）に外部電圧印加を行っても、過電圧保護機能の動作試験を行うことができません。
外部電圧印加を行いますと、電源が故障することがあります。受入検査などで、過電圧保護機能の試験を行う必要がある場合には、当社までお問い合わせください。

4.3 リモートコントロール (RC端子)

- RC端子を用いることで、入力電源を投入・遮断することなく、電源の出力をON/OFFすることができます。
- RC端子を+Vin端子に接続すると、電源の出力がOFFします。RC端子をオープンまたは、-Vin端子と接続すると、電源の出力がONします。
- 低電圧保護機能および過電圧保護機能が動作した場合、異常となる原因を取り除いた後、リモートコントロールをOFFとすることで保護機能をリセットし、再復帰させることができます。
- RC端子の使用例を以下に示します。

(1) リモートコントロール使用例1

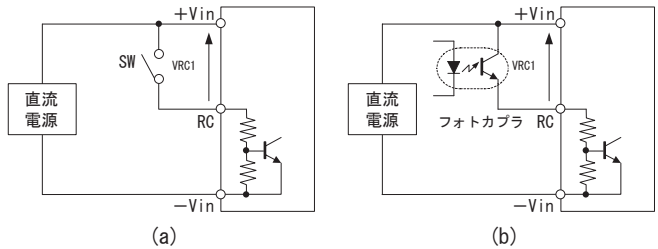
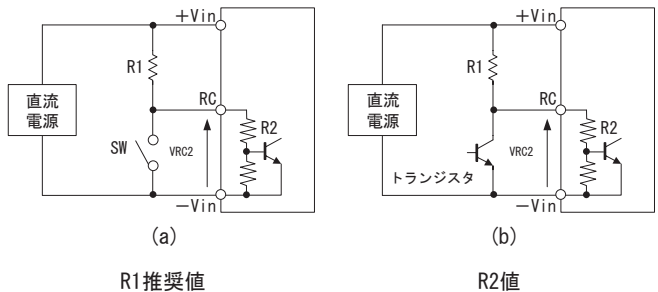


図4.1 リモートコントロールの使用例1

表4.1 リモートコントロールの仕様1（接続方法 図4.1 (a), (b)）

RCと+Vin間の電圧レベル (VRC1)	SFS/SFCSの出力状態
開放	ON
$0V \leq VRC1 \leq 1.2V$ または 短絡	OFF

(2) リモートコントロール使用例2



R1推奨値

R2値

機種	SFS□24	SFS□48
	SFCS□24	SFCS□48
R1	22kΩ	220kΩ

機種	SFS□24	SFS□48
	SFCS□24	SFCS□48
R2	200kΩ	360kΩ

図4.2 リモートコントロールの使用例2

表4.2 リモートコントロールの仕様2（接続方法 図4.2 (a), (b)）

RCと-Vin間の電圧レベル (VRC2)	SFS/SFCSの出力状態
10V以上 (SFS□24/SFCS□24) 20V以上 (SFS□48/SFCS□48) または 開放	OFF
$0V \leq VRC2 \leq 1.2V$ または 短絡	ON

4.4 アラーム (ALM端子)

- ALM端子を用いることで、電源の正常、異常動作をモニターできます。
- 低電圧保護動作および過電圧保護動作により、アラーム信号が出力されます。このとき、アラーム信号が出力されると、ALM端子が-Vin端子（1次側）に対して低インピーダンスとなります。
- ALM端子は、最大シンク電流を10mA以下でご使用ください。

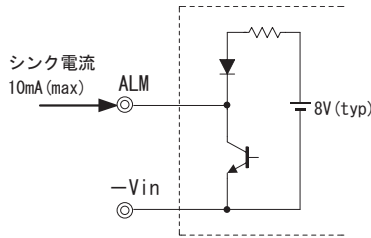


図4.3 アラーム内部回路

- ALM端子による停止機能は、電源を直列運転または並列運転する際、1台に異常が発生し出力停止した場合、直列または並列に接続された他の電源を停止させるための機能として使用することができます。直列運転または並列運転を行う際には、それぞれのALM端子同士を接続してください。
- アラーム機能が不要の場合は、ALM端子をオープンでご使用ください。
- ALM端子は、出力電圧が異なるSFS/SFCS同士を接続することも可能です。
- ALM端子の接続台数は、20台以下としてください。

4.5 一斉起動・停止 (P0端子)

- P0端子を用いることで、複数のSFS/SFCSの起動・停止のタイミングを同期させることができます。
- SFS/SFCSシリーズを、直列運転または並列運転を行う際には、必ず、それぞれのP0端子同士を接続してください。
- P0端子は、出力電圧の異なるSFS/SFCS同士を接続することも可能です。
- P0端子の接続台数は、20台以下としてください。

4.6 シーケンス

- SFS/SFCSシリーズの、入力電圧、出力電圧、P0端子、ALM端子、RC端子のシーケンスを図4.4に示します。

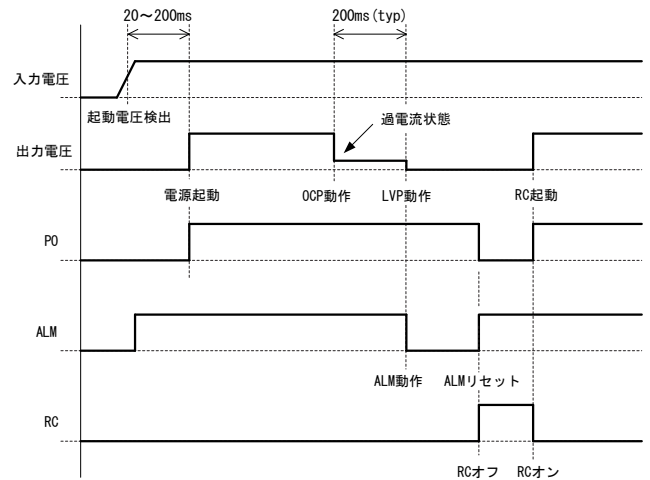


図4.4 SFS/SFCSシリーズのシーケンスチャート

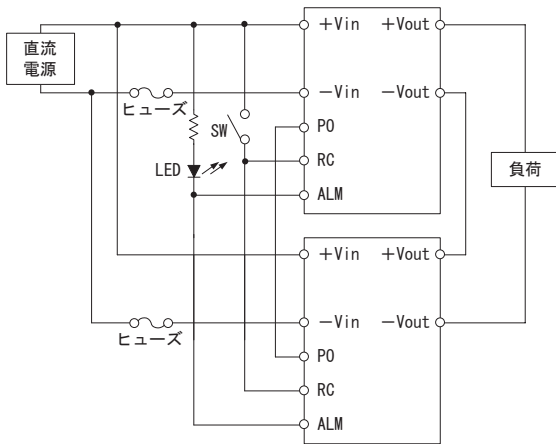
4.7 絶縁耐圧・絶縁抵抗

- 受入検査などで耐圧試験を行うときは電圧を徐々に上げてください。また、遮断するときも電圧を徐々に下げてください。特に、タイマー付き耐圧試験機は、タイマー動作時に印加電圧の数倍の電圧が発生することがありますので避けてください。

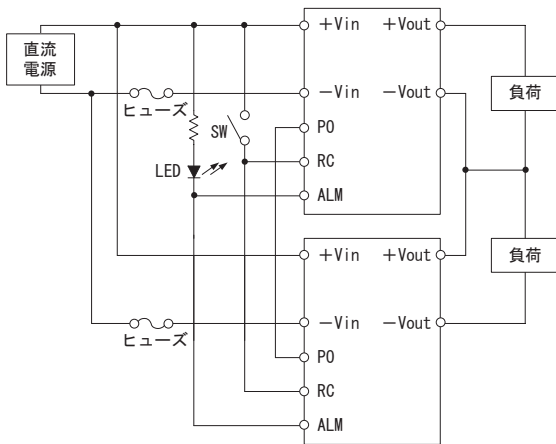
5 直列運転・並列運転

5.1 直列運転

■直列運転を行うSFS/SFCS同士のPO端子、ALM端子を接続することで、直列運転が可能です。直列運転時の接続方法を図5.1に示します。



(a) 接続方法1



(b) 接続方法2

図5.1 直列運転時の接続例

5.2 並列運転

- 並列運転を行う場合、SFS/SFCS同士のPO端子、ALM端子を接続してください。並列運転時の接続方法を図5.2に示します。
- SFS/SFCSシリーズの並列運転は、電源の負荷変動によって並列運転時のバランスを取っていますので、負荷までの配線は、できるだけ、幅、長さとも同一となるように配線してください。
- 並列運転台数は10台以下としてください。
- 出力電力の違う製品の並列運転はできません。

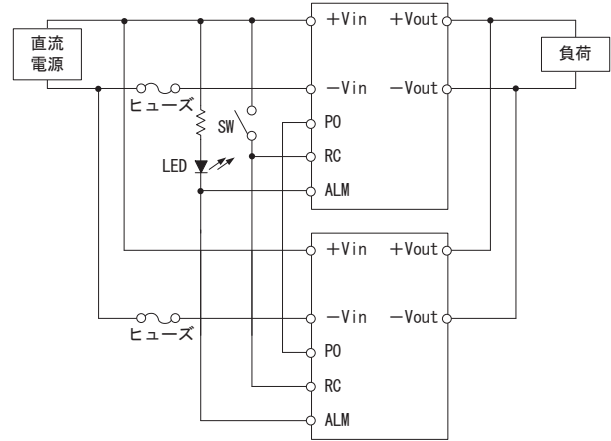


図5.2 並列運転時の接続例

6 実装・取付方法

6.1 自動実装

- SFSシリーズを自動実装する際には、基板中央部の金具を吸着面として用いてください。吸着の際、吸着ノズルの下死点が低すぎますと、実装時にSFSのコアに過大な力が加わり、金具下のコアを破損させる恐れがありますので、ご注意ください。
- SFCSシリーズを自動実装する際には、金属ケース中央部を吸着面として用いてください。

6.2 はんだ付け条件

(1) リフローはんだ

- SFS/SFCSシリーズのリフローはんだ付け条件は、図6.1に示すALM端子、+Vout端子の温度が、図6.2の推奨リフロー条件以下になるように設定してください。リフロー時に、規定の時間や温度を超えますと、内部部品の信頼性が損なわれる場合があります。
- 本リフロープロファイルにおいて、電源内部のはんだが溶融します。リフロー炉内での搬送時は、電源に振動を与えないようにしてください。

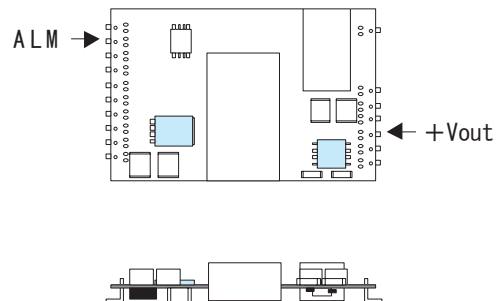
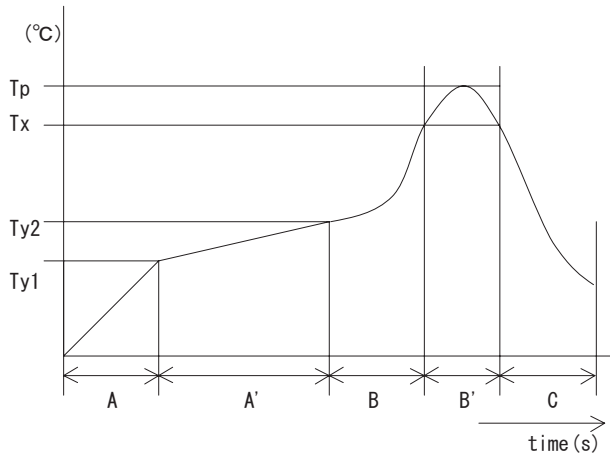


図6.1 リフロー条件設定時の温度測定点



A	1.0~5.0°C/s
A'	Ty1 : 160±10°C Ty2 : 180±10°C Ty1~Ty2 : 120s max
B	1.0~5.0°C/s
B'	Tp : Max245°C 10s max Tx : 220°C or more : 70s max
C	1.0~5.0°C/s

図6.2 推奨リフロー条件

(2) フローはんだ

- 260°C 15秒以下

(3) はんだゴテによるはんだ付け

- 340°C~ 360°C 5秒以下の条件ではんだ付けを行ってください。

6.3 洗浄方法

- 洗浄が必要な場合は以下の条件で行ってください。

方法：浸漬、超音波、蒸気
 洗浄液：イソプロピルアルコール（IPA）
 時間：浸漬、超音波、蒸気洗浄の合計が2分以内

- 洗浄後は、乾燥を充分に行ってください。

6.4 取付方法

- 電源取付基板の電源を実装する面で、絶縁不良を起こす恐れがあるので、図6.3の斜線部へのパターン配線等は避けてください。

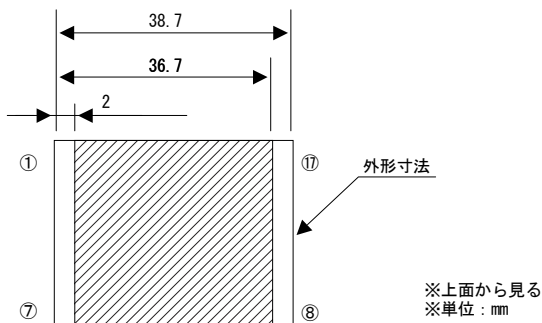


図6.3 パターン配線禁止エリア

6.5 保管方法（SMDタイプ）

- 防湿包装開封後は、製品を5～30°C、60%RH以下の保管で1年以内に使用するか、再封止を行って保管ください。
再封止方法としては、再度ヒートシールを行うか、防湿袋の開口部を折り返して外気との交換を避けて保管ください。
- 30°C、60%RH以上の条件下で保管されたものを使用する場合、製品を125°C、24時間のベーキングを行ってください。ただし、トレイは耐熱トレイではありませんので、トレイに入れたままのベーキングは避け、耐熱容器に移し替えてベーキングを行ってください。
吸湿状態の目安としては、防湿袋に同封されたシリカゲル内部の色の付いた粒（インジケータ）を確認し、インジケータがピンク色の場合は、ベーキング処理を行ってください。
- 再封止する場合に、強く脱気しますと製品の収納トレイが変形しますので、ご注意ください。

6.6 製品へのストレス

- SFS/SFCSシリーズは、金具下のコアをプリント基板に接着固定しています。
落下などにより、金具に外部からストレスが加わった場合に接着剤が外れる恐れがありますので、ご注意ください。

7 安全規格

■規格申請時の必要事項

- 本電源を使用して規格申請する場合、以下の項目を満足させてください。詳細については当社までお問い合わせください。
- 本電源は、機器組み込み形として使用してください。
- 本電源の入力と出力間は基礎絶縁でも、二重絶縁/強化絶縁でもありません。入力電圧がDC60Vを超えて使用する際、基礎絶縁や二重絶縁/強化絶縁が必要であれば、最終製品の組み込み構造で満足させてください。
- 入力には、安全規格認定の外付けヒューズを使用してください。

8 出力ディレーティング

■自己発熱での温度上昇・下降による熱疲労寿命には注意が必要です。温度上昇・下降が頻繁に発生する場合は、温度変動幅を出来るだけ小さくしてください。

8.1 SFS1048/SFS1548ディレーティング特性

(1) 単独および直列運転

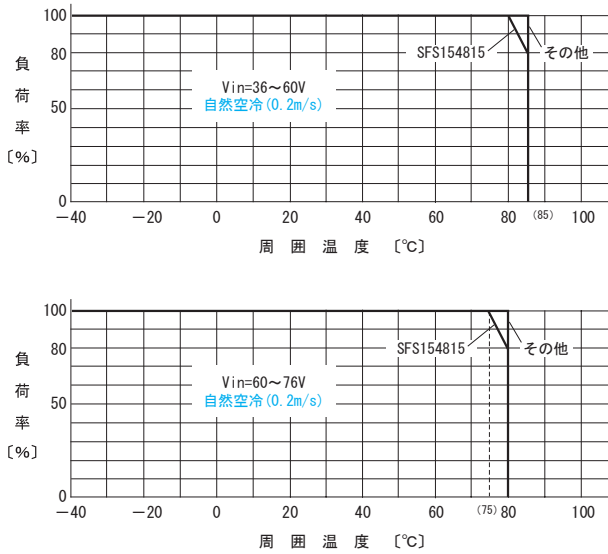


図8.1 単独および直列運転時のディレーティング特性

(2) 並列運転

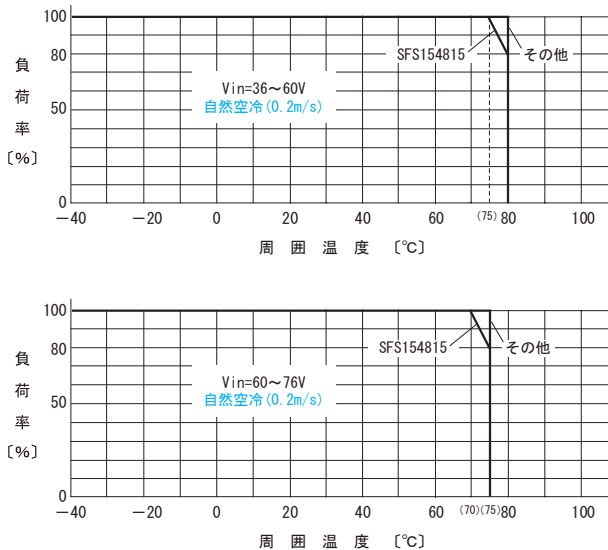


図8.2 並列運転時のディレーティング特性

8.2 SFS1524/SFCS15ディレーティング特性

(1) 単独および直列運転

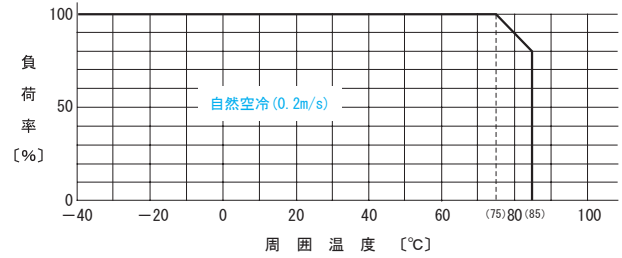


図8.3 単独および直列運転時のディレーティング特性

(2) 並列運転

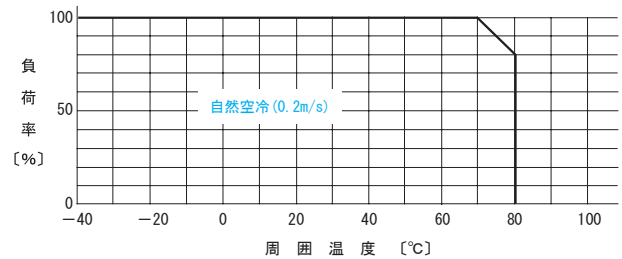


図8.4 並列運転時のディレーティング特性

8.3 SFS2048ディレーティング特性

(1) 単独、直列運転および並列運転

①自然空冷 (0.2m/s) の場合

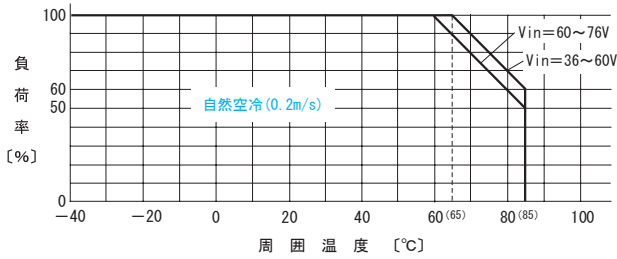


図8.5 自然空冷時のディレーティング特性

②強制通風 (0.8m/s) の場合

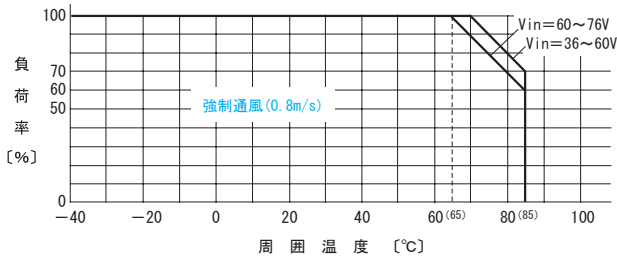


図8.6 強制通風時 (0.8m/s) のディレーティング特性

③強制通風 (1.2m/s) の場合

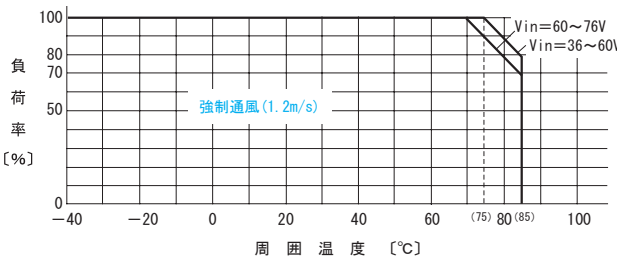


図8.7 強制通風時 (1.2m/s) のディレーティング特性

8.4 SFS3024/SFCS30ディレーティング特性

(1) 単独および直列運転

①自然空冷 (0.2m/s) の場合

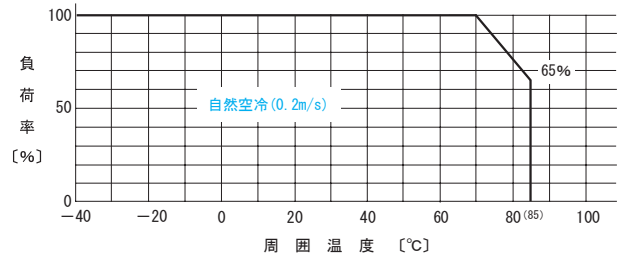


図8.8 自然空冷時のディレーティング特性

②強制通風 (0.8m/s) の場合

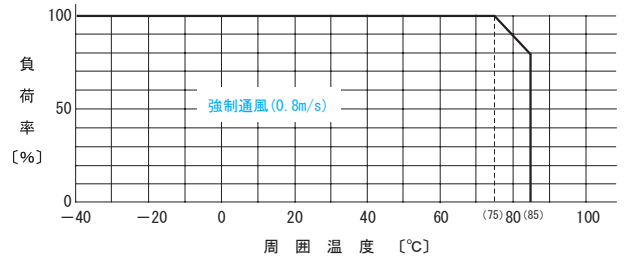


図8.9 強制通風時 (0.8m/s) のディレーティング特性

③強制通風 (1.2m/s) の場合

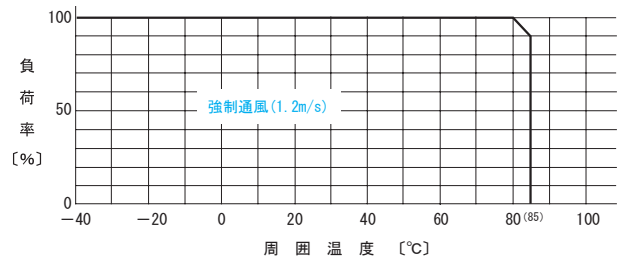


図8.10 強制通風時 (1.2m/s) のディレーティング特性

(2) 並列運転

①自然空冷 (0.2m/s) の場合

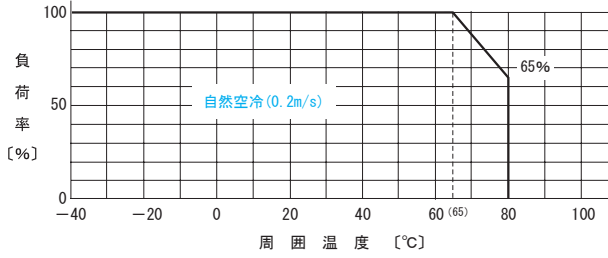


図8.11 並列運転・自然空冷時のデレーティング特性

②強制通風 (0.8m/s) の場合

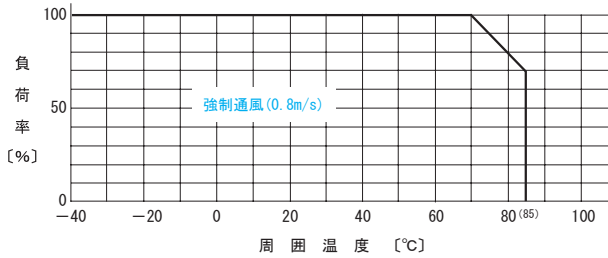


図8.12 並列運転・強制通風時 (0.8m/s) のデレーティング特性

③強制通風 (1.2m/s) の場合

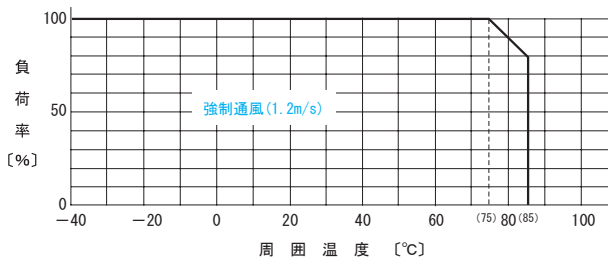


図8.13 並列運転・強制通風時 (1.2m/s) のデレーティング特性

8.5 SFS3048デレーティング特性

(1) 単独および直列運転

①自然空冷 (0.2m/s) の場合

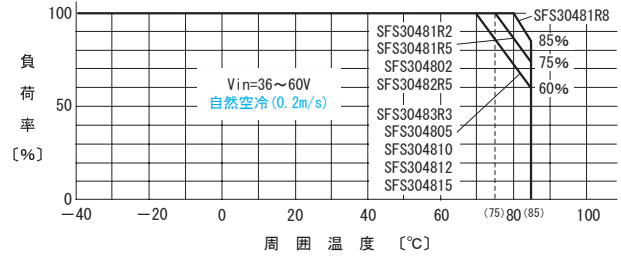


図8.14 自然空冷時のデレーティング特性

②強制通風 (0.8m/s) の場合

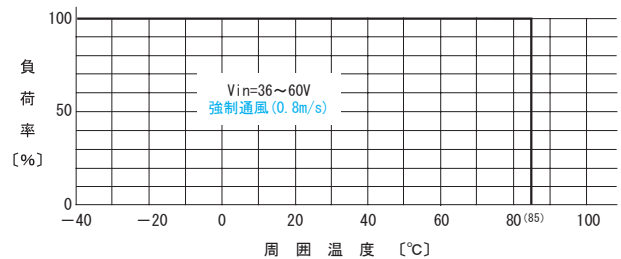


図8.15 強制通風時 (0.8m/s) のデレーティング特性

③強制通風 (1.2m/s) の場合

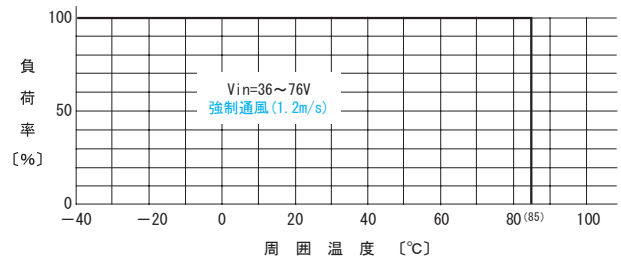


図8.16 強制通風時 (1.2m/s) のデレーティング特性

(2) 並列運転

①自然空冷 (0.2m/s) の場合

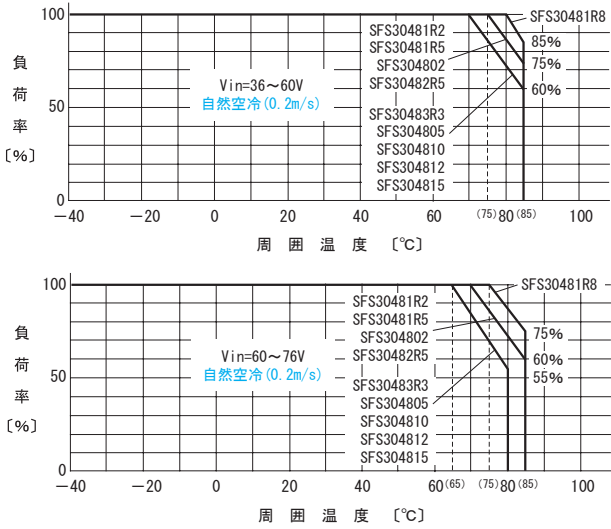


図8.17 並列運転・自然空冷時のデレーティング特性

②強制通風 (0.8m/s) の場合

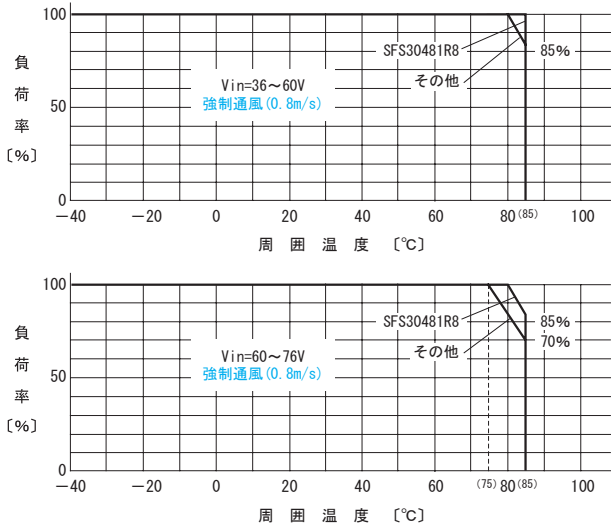


図8.18 並列運転・強制通風時 (0.8m/s) のデレーティング特性

③強制通風 (1.2m/s) の場合

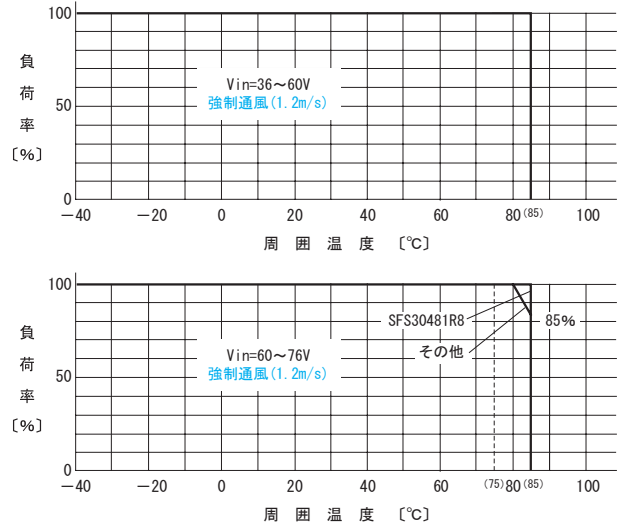


図8.19 並列運転・強制通風時 (1.2m/s) のデレーティング特性

(3) 強制通風時の温度測定箇所

■強制通風時は、図8.20のA点およびB点の温度が120°C以下となるように通風して、ご使用ください。

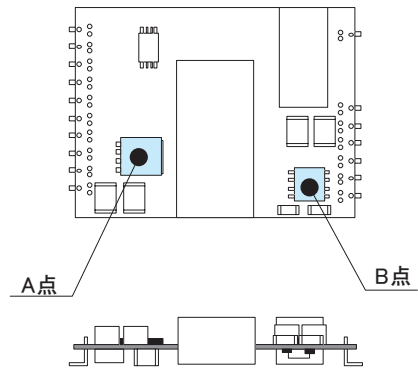


図8.20 強制通風時の温度測定箇所

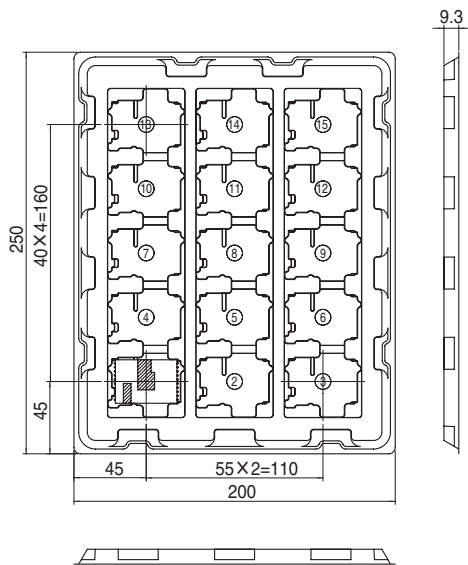
9 SMD タイプ梱包形態

9.1 SFSシリーズ梱包形態

■SFSシリーズのSMDタイプの梱包形態（トレイ）は、図9.1、図9.2を参照ください。

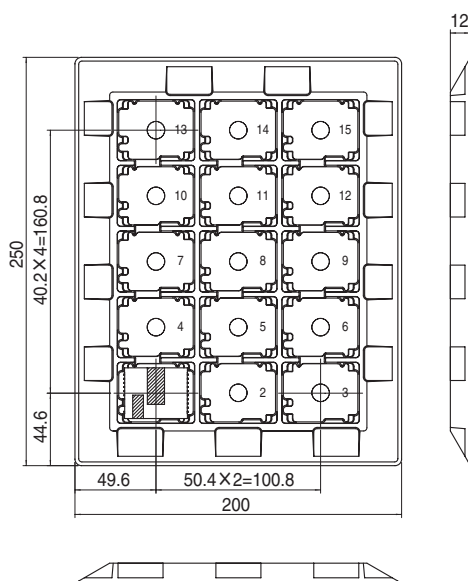
■1トレイの収納数は、最大15個となります。

個数が端数の場合は、トレイに記載の番号順の収納となります。



単位 [mm]
材質：導電性PS

図9.1 SMDタイプ梱包形態（SFS10/SFS15/SFS20）



単位 [mm]
材質：導電性PS

図9.2 SMDタイプ梱包形態（SFS30）

■SFSシリーズは、トレイを交互に積み重ねることで製品にストレスが加わらないようにしています。

同一方向に積み重ねた状態での再封止や輸送は避けてください。また、トレイを切断しての使用は避けてください。

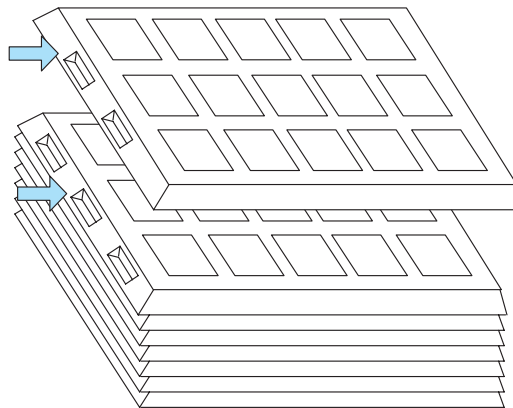


図9.3 トレイの積み重ね

9.2 SFCSシリーズ梱包形態

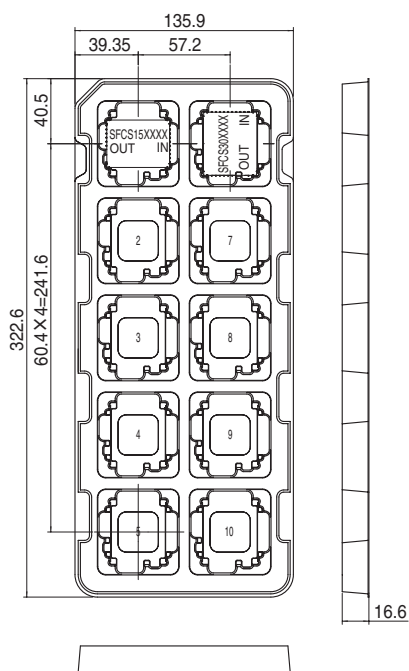
■SFCSシリーズのSMDタイプの梱包形態（トレイ）は、図9.4を参照ください。

SFCS15、SFCS30は同じトレイを使用していますが、収納方向が異なりますので、ご注意ください。

■1トレイの収納数は、最大10個となります。

個数が端数の場合は、トレイに記載の番号順の収納となります。

■トレイを切断しての使用は避けてください。



単位 [mm]
材質：導電性PS

図9.4 SMDタイプ梱包形態（SFCS15/SFCS30）