

**1** 機能説明 AEA-12

- 1.1 入力電圧範囲 ..... AEA-12
- 1.2 突入電流 ..... AEA-12
- 1.3 過電流保護 ..... AEA-12
- 1.4 ピーク過電流保護 ..... AEA-12
- 1.5 過電圧保護 ..... AEA-12
- 1.6 出力電圧可変範囲 ..... AEA-12
- 1.7 過熱保護 ..... AEA-12
- 1.8 出力リップル・リップルノイズ ..... AEA-12
- 1.9 絶縁耐圧・絶縁抵抗 ..... AEA-13

**2** 直列・並列運転 AEA-13

- 2.1 直列運転 ..... AEA-13
- 2.2 並列運転 ..... AEA-13
- 2.3 N+1並列冗長運転 ..... AEA-13

**3** 期待寿命・無償補償期間 AEA-14

**4** ピーク電流での使用方法 AEA-14

**5** 接地 AEA-14

**6** オプション AEA-15

- 6.1 オプション説明 ..... AEA-15
- 6.2 医用規格絶縁クラス ..... AEA-18

# 1 機能説明

## 1.1 入力電圧範囲

- 85 ~ 264VACでご使用になれます。  
安全規格申請時の定格入力電圧範囲は「100-240VAC (50/60Hz)」です。
- 上記以外を入力電圧を印加した場合、仕様を満足しない動作やハンチング動作、故障の原因となることがありますので、ご注意ください。UPSやインバータなどの矩形波入力電圧の場合は、当社までお問い合わせください。
- 動的な入力変動の場合、定電圧精度を超えることがあります。特に瞬時停電試験等、入力再投入間隔時間が3秒未満の場合、充分なご評価の上、ご使用願います。
- 瞬時的な入力電圧ディップに対応しています。出力可能負荷率を表1.1、表1.2に示します。

表1.1 IEC60601-1-2 出力可能負荷率

入力電圧	ディップ時間 [ms]	負荷率
100VAC → 0VAC	20	100%
100VAC → 40VAC	100	100%
100VAC → 70VAC	500	100%
240VAC → 0VAC	20	100%
240VAC → 96VAC	100	100%
240VAC → 168VAC	500	100%

表1.2 SEMI F47-0706 出力可能負荷率

入力電圧	ディップ時間 [ms]	負荷率
100VAC → 50VAC	200	100%
100VAC → 70VAC	500	100%
100VAC → 80VAC	1000	100%
200VAC → 100VAC	200	100%
200VAC → 140VAC	500	100%
200VAC → 160VAC	1000	100%

※負荷率100%とは仕様「定格電流(強制通風)」の値を示します。

## 1.2 突入電流

- 入力にスイッチなどをご使用の場合は、入力突入電流に耐えるよう選定してください。
- 突入電流防止回路にリレーを使用しています。入力再投入時間が短い場合は、突入電流防止回路が解除していることがありますので、再投入間隔3秒以上おいてから再投入してください。また、1次突入電流と2次突入電流が流れます。

## 1.3 過電流保護

- 過電流保護動作  
過電流保護回路（ピーク電流の101%以上で動作、自動復帰）を内蔵しておりますが短絡・過電流でのご使用は避けてください。
- 間欠過電流モード  
過電流保護回路が動作して、出力電圧がある程度低下した場合、出力を断続して平均電流を少なくするように動作します（間欠過電流モード）。過電流状態が継続するとラッチ停止する場合があります。入力を遮断して過電流状態を取り除き、3分後に入力を再投入することで復帰します。

## 1.4 ピーク過電流保護

- ピーク電流保護回路を内蔵しております（定格電流を超え、項4のピーク電流での使用方法の条件を逸脱したときに動作）。ピーク電流保護回路が動作した場合、出力は停止します（自動復帰）。

## 1.5 過電圧保護

- 過電圧保護回路が内蔵されています。過電圧保護回路が動作したときは、入力を遮断し、3分経過後、入力電圧再投入で出力電圧が復帰します。復帰までの時間は動作時の入力電圧などで変わります。

### ● 注意事項

出力端子に定格電圧以上の電圧が外部から印加されると、誤動作や故障の原因となりますのでお避けください。モーター負荷ご使用の場合など、可能性が避けられない場合は当社までお問い合わせください。

## 1.6 出力電圧可変範囲

- 出力電圧は、内蔵したボリュームを時計方向に回転すると高くなり、反時計方向で低くなります。

## 1.7 過熱保護

### ■ 過熱保護動作

過熱保護回路を内蔵しています。

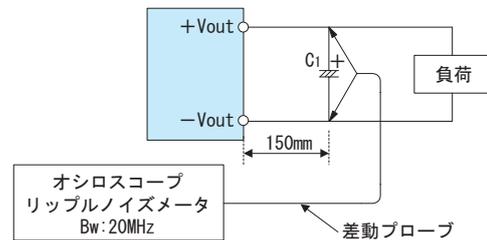
以下の状態で使用した場合、過熱保護が動作し出力が停止することがあります。

- ① ディレーティング特性を越える電流・温度が連続した場合
- ② 外部のファンが停止、または、ファンの風を遮って風量が低下した場合

過熱保護回路が動作した場合は、入力電圧を遮断し、過熱となる原因を取り除き、充分冷却後に入力電圧を再投入することで、出力電圧が復帰します。

## 1.8 出力リップル・リップルノイズ

- 測定環境によって出力リップルノイズに影響を及ぼす場合がありますので、図1.1に示す測定方法を推奨します。



C1: 電解コンデンサ 22 $\mu$ F

図1.1 出力リップル・リップルノイズ測定方法

### ● 注意事項

出力リップル・リップルノイズをオシロスコープで測定する場合に、電源から発生している磁束が、測定用プローブのGND線ループと交差することで、GND線に電圧が生じ正確な測定が出来ない場合がありますので、ご注意ください。

また、電源ご使用の際も、上記磁束の影響を軽減するために入力線は充分離し、スパイラルケーブルのご使用を推奨します。

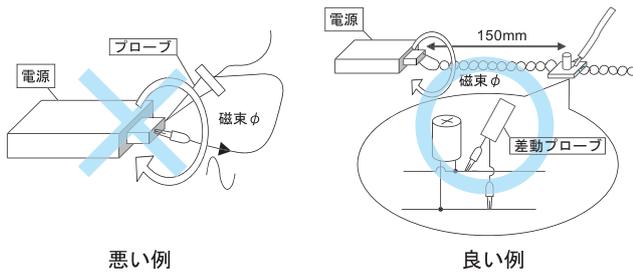


図1.2 出力リップル・リップルノイズ測定例

### 1.9 絶縁耐圧・絶縁抵抗

- 受入検査などで耐電圧試験を行うときは、電圧を徐々に上げてください。また、遮断するときもダイヤルを使用し、電圧を徐々に下げてください。特にタイマー付き耐電圧試験は、タイマー動作時に印加電圧の数倍の電圧が発生する場合がありますので、お避けてください。
- 入力-出力間および、入力-FG間、出力-FG間の試験を行う場合は、出力と全ての機能端子を短絡して行って下さい。

## 2 直列・並列運転

### 2.1 直列運転

- 直列運転が可能です。ただし、出力電流は直列接続している電源のいずれか小さい方の定格電流以下とし、電源内部に定格以上の電流が流れ込まないようにしてください。

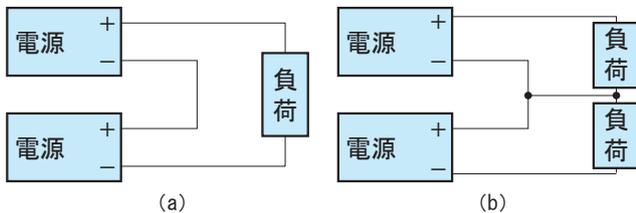


図2.1 直列運転時の接続例

- 直列運転時の合成出力電圧は200Vまでにしてください。

### 2.2 並列運転

- 図2.2の配線をするによって、並列運転することが可能です。各電源の出力電流のばらつきは最大10%程度となりますので、出力電流の総和は次式で求める値を越えない範囲でご使用ください。

$$\left[ \begin{array}{l} \text{並列運転時} \\ \text{最大出力電流} \end{array} \right] \leq \left[ \begin{array}{l} \text{1台当たりの} \\ \text{定格電流} \end{array} \right] \times (\text{台数}) \times 0.9$$

- 並列運転台数が増えると、入力電流が増えますので、設備の電流容量と、配線に十分に注意してください。並列運転できる台数は6台までです。

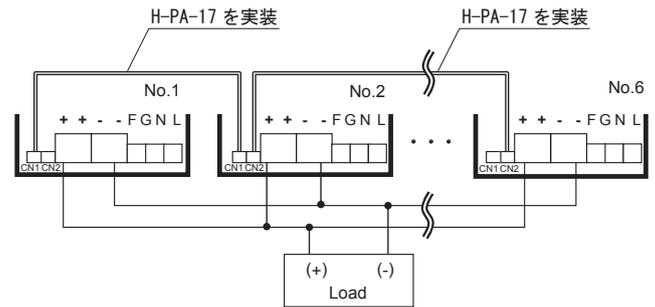


図2.2 並列運転時の接続例

- 1台だけのボリューム操作で、並列接続したまま出力電圧の調整を行うことができます。その場合、まず、ボリューム操作しようとする電源（マスター電源）を1台決め、それ以外の電源（スレーブ電源）のボリュームを時計方向いっぱいに回します。次にマスター電源のボリュームを回すと出力電圧を調整することができます。
- 直列・並列運転時は、起動時間にばらつきがあるため、入力電圧投入時、出力電圧に段ができることがあります。

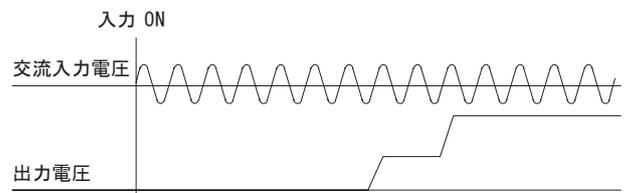


図2.3 直列・並列運転時の起動波形

### 2.3 N + 1 並列冗長運転

- システムの信頼度確保のために、N + 1 並列冗長運転が可能です。
- 本来システムに必要な電源台数 + 1 台で並列運転をすると、電源の1台が故障しても、正常な残りの電源でシステムを動作させることが可能です。1台が停止しますと出力電圧は約5%変動することがあります。
- 故障した電源を取り外したり交換するときは、全ての入力電圧を遮断してから行ってください。
- 入力電圧を再度投入する際には、全ての配線が正しく接続されていることを確認してから行ってください。
- 活線挿抜はできません。
- 2台以上の電源が故障して出力電流が供給できなくなった場合、出力電圧が低下しシステムが停止することが考えられるため、故障が発見された場合には速やかに故障した電源を交換してください。
- 直列運転、並列運転、N + 1 並列冗長運転について、ご不明な点は当社までお問い合わせください。

### 3 期待寿命・無償補償期間

■期待寿命

期待寿命は以下のようになります。

表3.1 期待寿命

取付	平均周囲温度 (年間)	期待寿命	
		$I_o \leq 50\%$	$50\% < I_o \leq 100\%$
自然空冷	Ta=30℃以下	10年以上	10年以上
	Ta=40℃以下	10年以上	6年
	Ta=50℃以下	5年	3年
強制通風	Ta=30℃以下	10年以上	10年以上
	Ta=40℃以下	10年以上	6年
	Ta=50℃以下	5年	3年

■無償補償期間

無償補償期間は5年です。

但し、Ta=50℃連続50%以上の条件においては無償補償期間は3年、ディレーティング仕様外での使用は補償対象外となります。

### 4 ピーク電流での使用方法

■以下に示す条件で、ピーク電流を流すことができます。

- ・  $t_1 \leq 5\text{sec}$
- ・  $I_p \leq$  定格ピーク電流
- ・  $I_{rms} \leq$  定格電流
- ・  $I_{rms}^2 = \frac{I_p^2 \times t_1 + I_L^2 \times t_2}{t_1 + t_2}$

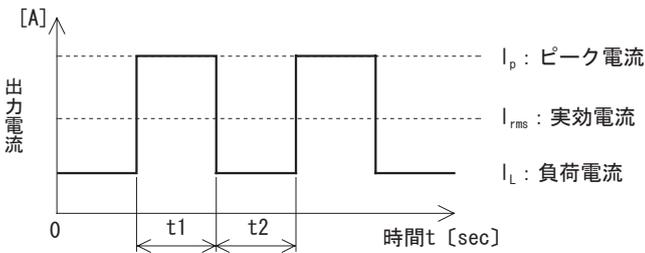


図4.1 ピーク電流での使用

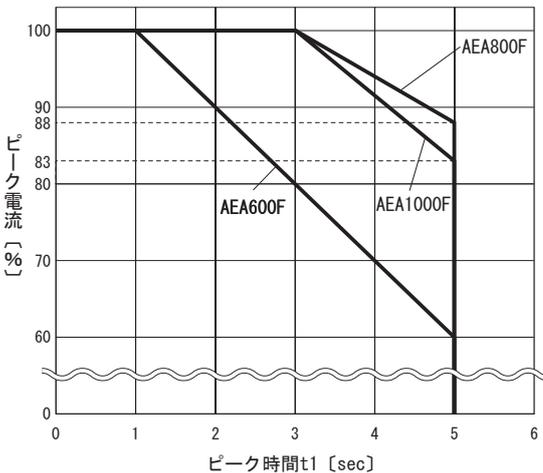


図4.2 ピーク時間によるディレーティング

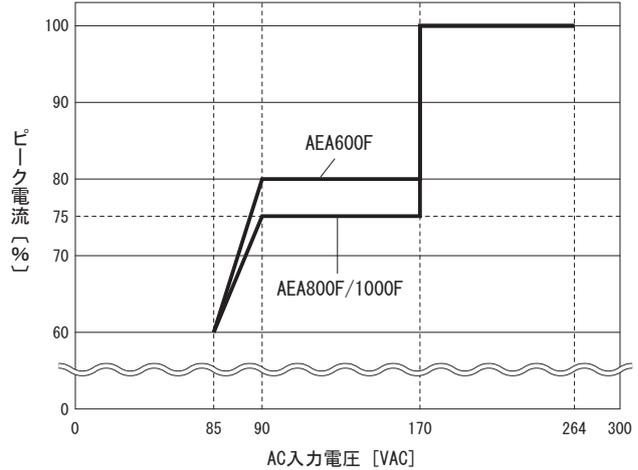


図4.3 入力電圧によるディレーティング

■例：ピーク電流計算

機種：AEA600F-24

使用条件

Vin：100VAC 冷却方式：自然空冷 周囲温度：40℃

$I_p=30\text{A}$   $t_1=3\text{sec}$

$I_L=10\text{A}$   $t_2=40\text{sec}$

①使用条件から  $I_{rms}$  を算出

$$I_{rms}^2 = \frac{I_p^2 \times t_1 + I_L^2 \times t_2}{t_1 + t_2} = \frac{30^2 \times 3 + 10^2 \times 40}{3 + 40} = 155.81$$

$$I_{rms} = \sqrt{155.81} = 12.48$$

②ピーク電流  $I_p$  上限値の算出

入力電圧ディレーティング 100VAC より 80%

ピーク時間ディレーティング  $t_1=3\text{sec}$  より 80%

$$I_p \text{ 上限値} = 52.5 (\text{定格ピーク電流}) \times 80\% \times 80\% = 33.6\text{A}$$

③実効電流  $I_{rms}$  上限値の算出

入力電圧ディレーティング 100VAC より 80%

温度ディレーティング 40℃より 100%

$$I_{rms} \text{ 上限値} = 17.5 (\text{自然空冷定格電流}) \times 80\% \times 100\% = 14\text{A}$$

④判定

$I_p$  と  $I_{rms}$  が上限値以下である ⇒ 使用可能

### 5 接地

■電源取付の際は、取付穴を必ず筐体の安全アースに接続してください。

※ノイズ低減のために入力FG端子及び、取付穴を電氣的に金属シャーシに接続することを推奨します。

## 6 オプション

### 6.1 オプション説明

●-C

- 基板をコーティングしたタイプです（耐湿性向上品）。

●-N

- カバーを付けたタイプです（外形図参照）。
- 出力ディレーティングはディレーティング項をご参照ください。

●-T

- 端子台のネジの向きを垂直にしたタイプです。外形の詳細は当社までお問い合わせください。

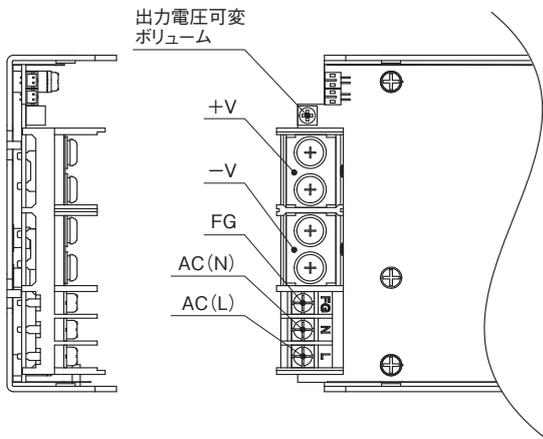


図6.1 -T仕様の例

●-J

- 入力、出力コネクタをダイナミックコネクタ（メーカー：TE Connectivity）に変更したタイプです。外形の詳細は当社までお問い合わせください。

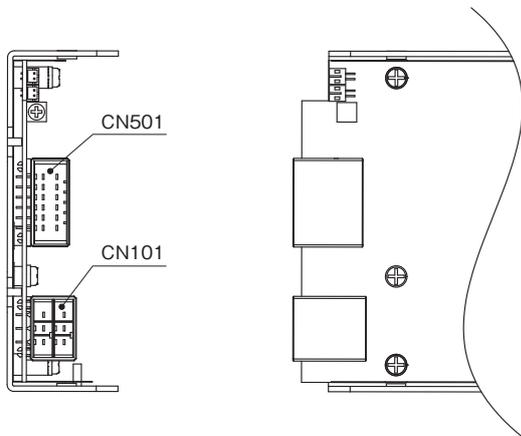


図6.2 -J仕様の例

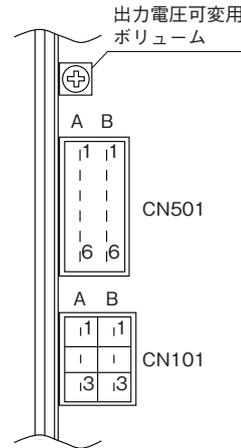


表6.1 CN101 ピンアサイン

ピン番号	入力	
A	1	N
	2	NC
	3	L
B	1	N
	2	NC
	3	L

表6.2 CN501 ピンアサイン

ピン番号	入力	
A	1	+V
	2	+V
	3	+V
	4	-V
	5	-V
	6	-V
B	1	+V
	2	+V
	3	+V
	4	-V
	5	-V
	6	-V

表6.3 適用ハウジング(ターミナル)

コネクタ	ハウジング	ターミナル	メーカー	
CN101	1-178139-5	1-178129-6	1-175218-5 相当品	TE Connectivity
CN501	178306-5	178289-6	1-353717-5 相当品	

※1ピンあたり平均8.5A以下で使用する

●-R3

- リモートコントロール、AUX1、AUX2、アラームを追加したタイプです。
- 専用ハーネスを用意しています。オプションパーツをご参照ください。
- コネクタのピンアサインを表6.4に示します。
- 外形の詳細は当社までお問い合わせください。

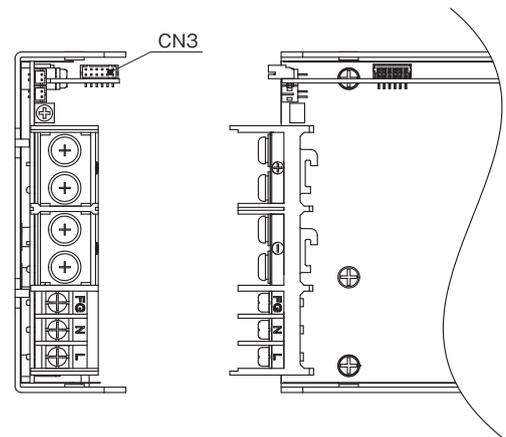


図6.3 -R3仕様の例

表6.4 CN3 ピンアサイン

ピン番号	機能
1	AUX1 : AUX1出力 (12V1A)
2	AUX1G : AUX1出力 (GND)
3	AUX2 : AUX2出力 (5V1A)
4	AUX2G : AUX2出力 (GND)
5	AUX2 : AUX2出力 (5V1A)
6	AUX2G : AUX2出力 (GND)
7	RC : リモートコントロール
8	RCG : リモートコントロール (GND)
9	PG : PGアラーム
10	PGG : PGアラーム (GND)
11	PR : PRアラーム
12	PRG : PRアラーム (GND)

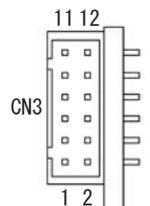


表6.5 適用ハウジング(ターミナル)

コネクタ	ハウジング	ターミナル	メーカー
CN3	S12B-PHDSS	PHDR-12VS	連鎖状: SPHD-002T-P0.5 バラ状: BPHD-001T-P0.5 ※1 BPHD-002T-P0.5 ※1
			J. S. T.

※1 手動工具のみ

- AUX1出力 (自然空冷 12V0.3A、強制通風 12V1A)
- ・強制通風用ファン電源として、CN3からAUX1 (12V±5%, 1A) を出力します。
- ・AUX1Gと-出力端子は電源内部で接続されています。AUX1にメイン出力の電流が流れる可能性がありますので、配線先でAUX1Gと-出力端子を接続しないでください (図6.4参照)。
- ・電源内部回路の故障や動作不良の原因となりますので、定格電流を超える出力を取り出さないでください。

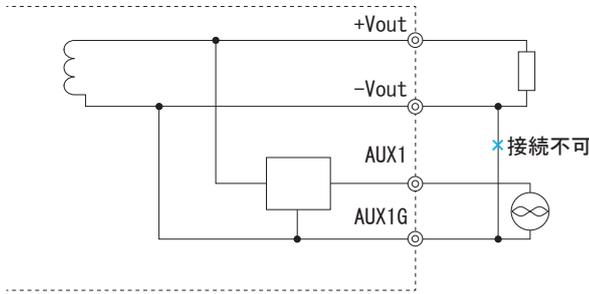


図6.4 AUX1 配線時の注意事項

- AUX2出力 (自然空冷 5V0.5A、強制通風 5V1A)
- ・リモートコントロール回路および付属回路用の電源として、CN3からAUX2 (5V±5%, 1A) を出力します。
- ・AUX2回路 (AUX2 と AUX2G)は他の回路と絶縁されています。
- ・(メイン出力の) 過熱保護、過電圧保護により、AUX2出力も停止します。詳細は、お問い合わせください。
- ・電源内部回路の故障や動作不良の原因となりますので、定格電流を超える出力を取り出さないでください。
- ・DC-DCコンバータ等は起動電流が定常動作時よりも大きくなります。これらを接続の際は、充分なご評価の上ご使用願います。

■リモートコントロール

- ・出力電圧のオンオフは、CN3へ信号を入力することで可能となります。仕様を表6.6に、接続方法 (例) を図6.5に示します。
- ・リモートコントロール回路 (RC、RCG) は他の回路と絶縁されています。
- ・リモートコントロール使用時の注意点を以下に示します。
  - ①RCに電流を流し込むことで出力をオンにします。
  - ②RC流入電流は、5mA typ (25mA max) です。
  - ③リモートコントロールで出力をオフした場合、AUX1は停止します。
  - ④RC流入電流が表6.6に示した条件以外の場合、出力電圧が正常に出力されないことがあります。
  - ⑤逆接続した場合、内部部品が破損する恐れがあるため、注意してください。

※外部電源 (V1) が4.5 ~ 12.5Vの場合は電流制限抵抗R1は不要です。12.5Vを超える場合は、電流制限抵抗R1を挿入してください。

R1推奨値 (Ω)	Ri: 780 [Ω]
$R1 = \frac{V1 - (1.1 + Ri \times 0.005)}{0.005}$	

表6.6 リモートコントロールの仕様

図6.5 回路接続例		-R3
SWロジック	出力オン	SW ショート (3mA min)
	出力オフ	SW オープン (0.1mA max)

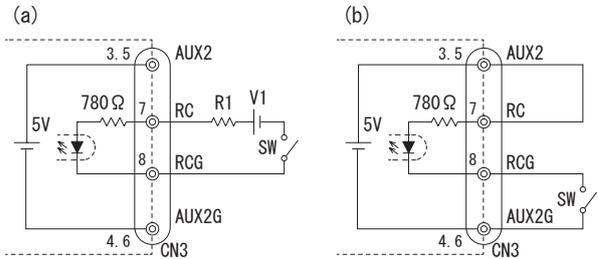


図6.5 リモートコントロール回路接続例

■アラーム

以下のアラーム出力があります。

- ① PR : 入力電圧異常
- ② PG : 出力電圧の低下または停止

表6.7 アラーム説明

アラーム	アラーム出力
PR	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PR信号 (PR、PRG) は他の回路と絶縁されています。</li> <li>・入力電圧異常 (低入力状態) となったときCN3から出力します。</li> </ul> <p>オープンコレクタ方式 Good : Low (0-0.8V, 1mA max) Bad: High or open (50V max)</p>
PG	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PG信号 (PG、PGG) は他の回路と絶縁されています。</li> <li>・定格出力電圧の低下または停止 (リモートコントロールによる停止含む) したときCN3から出力します。</li> <li>・出力が過電流状態のとき不定となります。</li> </ul> <p>オープンコレクタ方式 Good : Low (0-0.8V, 1mA max) Bad: High or open (50V max)</p>

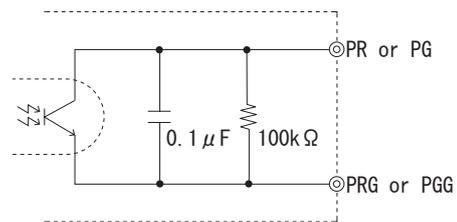


図6.6 PR、PG信号の内部回路

●-T5

- ・UL508を取得したタイプです。
- ・UL62368-1及びEN62368-1は準拠となります (AEA600Fのみ)。
- ・安全規格の取得は自然空冷定格のみとなります。
- ・CN1、CN2がブッシュインタイプ端子台 (TB5) に変更となります。
- ・AEA600F-32とAEA800F-30は対応していません。
- ・詳細は当社までお問い合わせください。

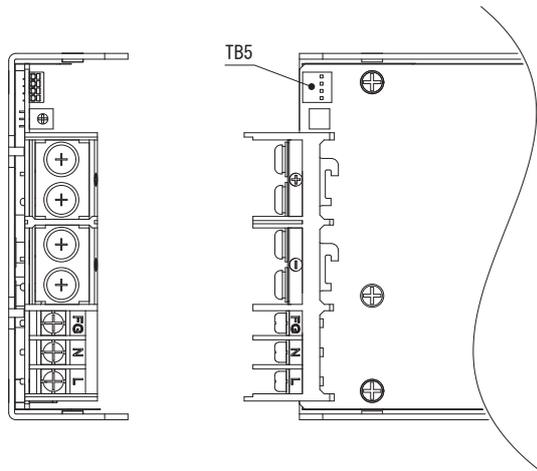


図6.7 -T5仕様の例

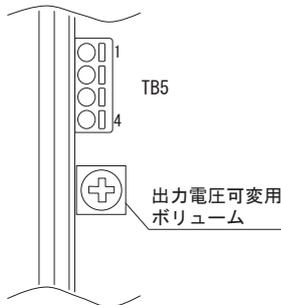


表6.8 TB5 ピンアサイン

ピン番号	入力
1	VB
2	CB
3	VB
4	CB

表6.9 推奨フェルール端子

端子タイプ	メーカー	電線サイズ	型名	圧着工具
角型端子	フェニックス コンタクト社	AWG 20	A10. 5-6WH	CRIMPFOX 6
		AWG 22	A10. 34-6TQ	
		AWG 24 ~ 26	A10. 25-6BU	

表6.10 使用可能電線（単線、撚り線）

電線サイズ	AWG 20 ~ 26
電線被覆剥きしろ	6mm

・配線の結線・解除方法は図6.8、6.9、6.10をご参照ください。

・フェルール端子、単線結線方法

手順Ⅰ 電線は電極部が見えなくなるまで挿し込んでください（図6.8 (a) 参照）。

挿し込みにくい場合は結線解除穴にマイナスドライバ（推奨ドライバ：SZS 0.4×2.0）を挿し込みながら作業をしてください（図6.8 (b) 参照）。

手順Ⅱ 結線後は電線を軽く引っ張り、端子台に固定されていることを確認してください。

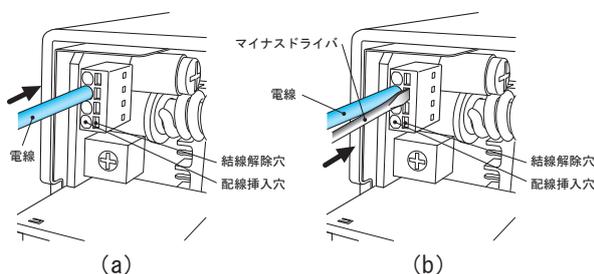


図6.8 フェルール端子、単線の結線概略図

・撚線結線方法

手順Ⅰ マイナスドライバを結線解除穴に挿し込んでください（図6.9 (a) 参照）。

手順Ⅱ マイナスドライバを挿し込んだ状態で、電線の電極部が見えなくなるまで挿し込んでください（図6.9 (b) 参照）。

手順Ⅲ マイナスドライバを結線解除穴から抜いてください（図6.9 (c) 参照）。

手順Ⅳ 結線後は電線を軽く引っ張り、端子台に固定されていることを確認してください。

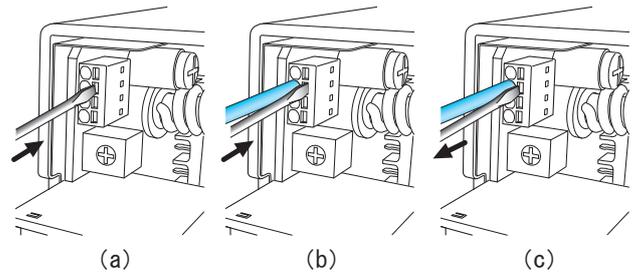


図6.9 撚線の結線概略図

・フェルール端子、単線、撚線解除方法

手順Ⅰ マイナスドライバを結線解除穴に挿し込んでください（図6.10 (a) 参照）。

手順Ⅱ マイナスドライバを挿し込んだ状態で、電線を配線挿入穴から抜いてください（図6.10 (b) 参照）。

手順Ⅲ マイナスドライバを結線解除穴から抜いてください（図6.10 (c) 参照）。

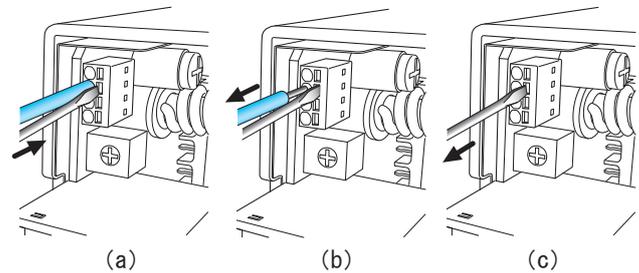


図6.10 フェルール端子、単線、撚線の解除概略図

●-P5

- ・過電流保護をラッチ停止としたタイプです。
- ・詳細は当社までお問い合わせください。

●-I4

- ・MODBUS通信を可能とし、リモートコントロール、AUX1、AUX2、アラームを追加したタイプです。
- ・通信機能については、AEAシリーズ MODBUS通信マニュアルを参照下さい。
- ・AUX1、AUX2、アラームについては、オプションの「-R3」を参照下さい。
- ・メイン出力の過熱保護、過電圧保護により、AUX2出力は停止しません。
- ・通信端子（A, B, SGND）は、AUX2とは絶縁されておらず、他の回路（入力、出力、FG、AUX1、RC, PG, PR）とは絶縁されています。
- ・MODBUS通信には、CN4を使用します。
- ・出力電圧の設定をMODBUS通信で行う場合、出力電圧可変用の電源の内蔵ボリュームは操作しないでください。内蔵ボリュームを操作後にMODBUS通信で出力電圧を設定したい場合は、設定値と出力電圧に差異が発生するため、MODBUS通信マニュアルを参考に初期状態に戻す操作をしてください。

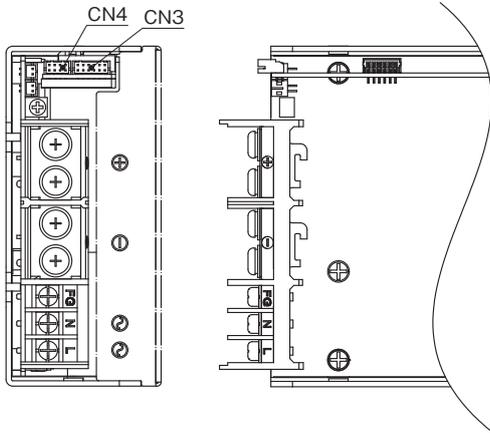
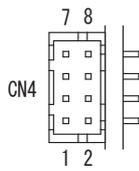


図6.11 I4仕様の例

表6.11 CN4 ピンアサイン

ピン番号	機能
1	N.C. : 無接続
2	N.C. : 無接続
3	SGND : 信号グランド (AUX2Gと同電位)
4	SGND : 信号グランド (AUX2Gと同電位)
5	B : RS485 差動信号 (-, 反転)
6	B : RS485 差動信号 (-, 反転)
7	A : RS485 差動信号 (+, 非反転)
8	A : RS485 差動信号 (+, 非反転)



N.C. 端子には何も接続しないこと

表6.12 適用ハウジング(ターミナル)

コネクタ	ハウジング	ターミナル	メーカー	
CN4	S8B-PHDSS	PHDR-08VS	連鎖状 : SPHD-001T-P0.5 SPHD-002T-P0.5	J. S. T.
			バラ状 : BPHD-001T-P0.5 ※1 BPHD-002T-P0.5 ※1	

※1 手動工具のみ

■リモートコントロール

- ・出力電圧のオンオフは、CN3へ信号を入力することで可能となります。
- 仕様を表6.13、接続方法例を図6.5に示します。
- ・リモートコントロール使用時の注意点を以下に示します。
- RCに電流を流し込むことで出力をオフにします。
- (オプションの「-R3」とロジックが反転しています。)
- その他の注意点はオプションの「-R3」を参照下さい。

表6.13 リモートコントロール仕様

図6.5 回路接続例		-I4
SWロジック	出力オン	SW オープン (0.1mA max)
	出力オフ	SW ショート (3mA min)

6.2 医用規格絶縁クラス

- AEAシリーズは2MOPPに適合しています。
- BF対応

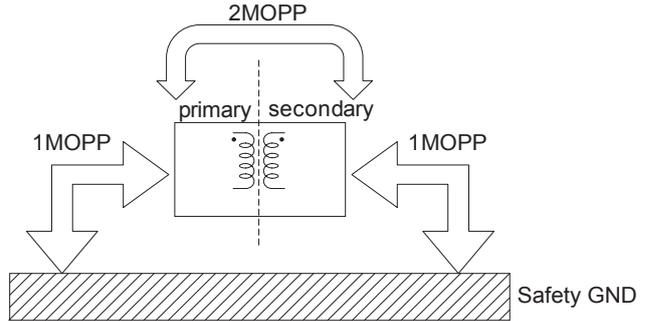


図6.12 絶縁クラス