Intelligent Power Control Device

IP3 SERIES

概　要

IP3 シリーズは三相用電源ヒータに対応した高機能電力調整器です。

様々な機能が標準装備され、安全設計上の各種警報機能もオプションで対応します。

各種設定も設定キーで簡単に正確な設定が可能な上、定格電流も AC20 ～ 100A と幅広くラインナップしています。

従来の三相用電力調整器と比較し、小型化とローコスト化を実現し非常に使い易くなりました。

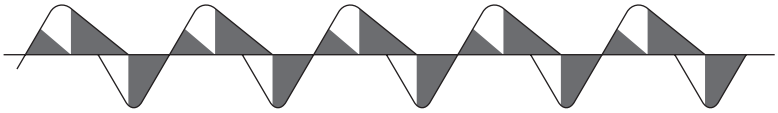
特　長

- 簡単で正確に設定が可能
  前面のキーで勾配設定・ソフトアップ（ソフトスタート）/ソフトダウン・出力リミッタ（上限・下限）設定などが簡単・正確に設定でき、外部設定器（ボリウム）からも設定が可能です。デジタル表示器で設定値、入力信号の確認ができます。
- 豊富な制御機能に対応
  定電流制御・定電力制御・定電圧制御の選択が可能。様々なヒータに対応可能です。
- 高速応答に対応
  ソフトアップ/ソフトダウンを０秒に設定すると、設定入力に対して応答が速く、高速昇温等に対応します。
- 充実した標準機能を搭載
  ソフトアップ/ソフトダウン・手動/自動切換・勾配設定など便利な機能を標準装備しています。
- 周波数自動判別対応：電源周波数を自動判別しますので、50/60Hz の切換が不要です。
- 位相制御/サイクル制御/ゼロクロス制御を切換可能。

※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

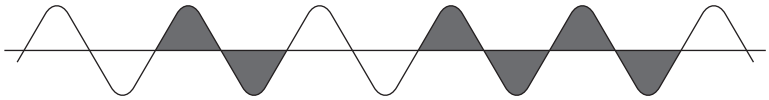
位相制御

負荷電源波形を任意の位相角θで通電し電力調整を行います。なめらかで、きめ細かい制御を行えます。



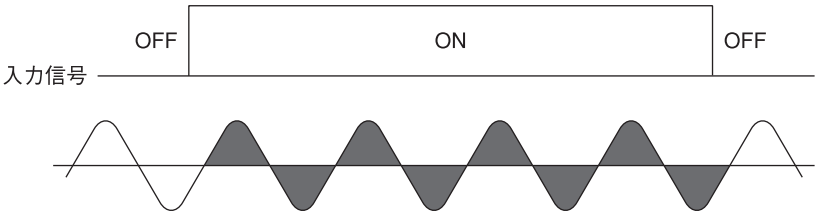
サイクル制御

電源電圧が0Vになったところで開閉し、電力調整を行います。位相制御における高周波ノイズの発生が少ないため、ノイズが問題になるシステムに最適です。



ゼロクロス制御（入力同期式）

調節計の電圧パルスや接点入力信号に応じて、電源電圧をON/OFFします。



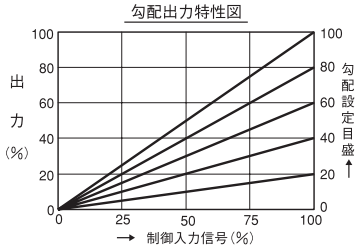
※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

標準機能

● 勾配設定（標準）

設定入力と出力電圧の関係を設定できます。勾配設定はユニットの前面キーまたは外部設定器のいずれかで設定できます。制御特性は、設定により①～③になります。

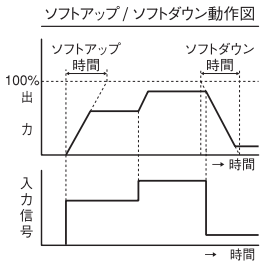
① 自動設定入力×内部勾配設定×外部勾配設定
② 自動設定入力×内部勾配設定
③ 手動設定×内部勾配設定×外部勾配設定



● ソフトアップ（ソフトスタート）/ソフトダウン（標準）

設定入力が急激に変化しても、出力はゆるやかに変化し、突入電流を抑えます。ソフトアップ（ソフトスタート）・ソフトダウン時間は個別に0.1～99.9秒で設定できます。

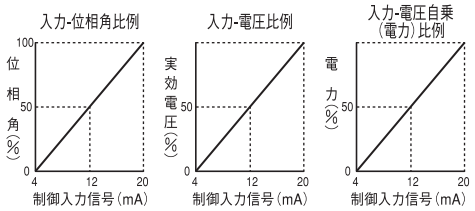
設定は、ユニットの前面キーで設定します。



● ３タイプの出力モード（標準）

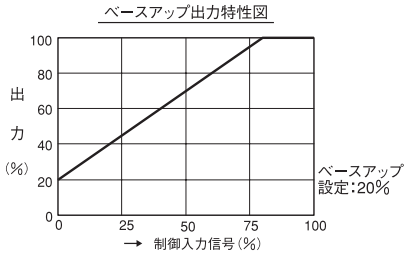
位相制御時に直線性負荷（R:抵抗）において、入力－位相角比例・入力－電圧比例・入力－電圧自乗（電力）比例の３タイプから選択できます。

※ 出荷時は、入力－電圧自乗比例です。



● ベースアップ設定（出力バイアス）（標準）

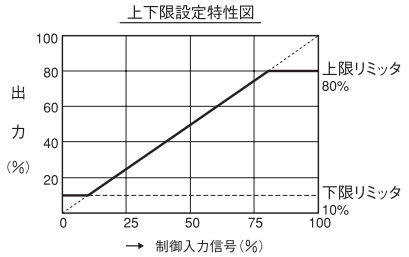
設定入力が０%時の出力を設定できます。設定は、ユニットの前面キーで設定します。（ベースアップ設定は、出力リミッタ下限が0.0設定時に有効です。）



● 出力リミッタ（上限/下限）（標準）

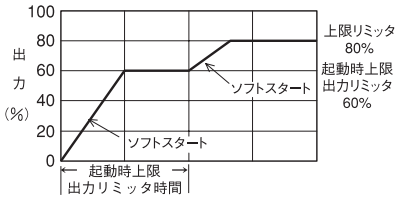
出力の上限値・下限値を設定できます。

設定は、ユニットの前面キーで設定します。



● 起動時上限出力リミッタ（標準）

電源投入時や制御開始時に設定した任意の時間だけ出力を制限する機能です。突入電流が流れるヒータ（ハロゲンランプ、白金、タングステン、モリブデン等）に有効です。



● イベント入力・各種警報（標準）

制御開始（RUN）／制御停止（STOP）・自動／手動切換・警報インターロック解除を外部からの無電圧接点で行えます。警報機能として、逆相検出・電源周波数異常・FAILを標準搭載しています。警報出力から、いずれかが警報状態になりますと出力するように選択できます。（警報出力論理選択）

※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

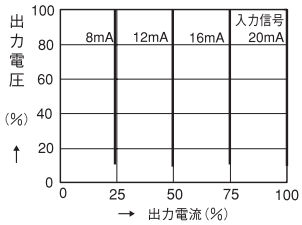
オプション機能

● 定電流制御（位相制御時）

制御中の電源電圧変動・負荷変動に対して出力電流が変化しないように自動的に補正します。

温度変化による抵抗変化が大きい（約10倍）貴金属系（白金・モリブデン）・タングステン・タンタル・スーパーカンタルなどのヒータに適しています。

定電流制御特性図



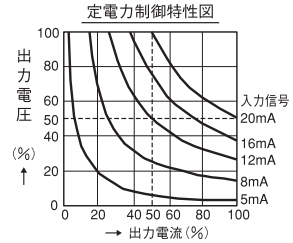
● 定電力制御（位相制御時）

制御中の電源電圧変動・負荷変動においても入力に比例した実効値電力を出力します。

温度変化および経年変化により抵抗値が増加する炭化珪素系・シリコニットなどのヒータに適しています。

※下図より定電力制御は100%電圧×50%電流の点と50%電圧×100%電流の点を結んだカーブとなり本体定格の50%の電力制御となります。

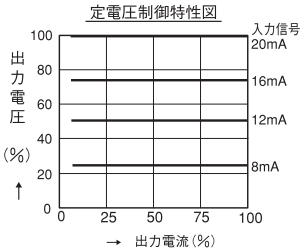
定電力制御特性図



● 定電圧制御（位相制御時）

制御中の電源電圧変動・負荷変動に対して出力電圧が変化しないように自動的に補正します。

定電圧制御特性図



● ヒータ断線警報

負荷電流を検出し、負荷電流値とヒータ断線警報設定値を比較して負荷電流が設定値以上または以下の場合に警報状態となります。

※位相制御の場合、位相角15%未満（最大負荷設定値の15%以下）では機能しません。

● ヒューズ断線警報

マイクロスイッチ付速断ヒューズ付の場合、ヒューズが断線した場合に警報として出力します。

● 過電流警報

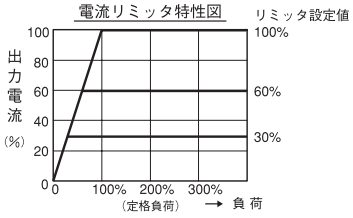
定格電流の1.2倍以上の出力電流となった場合に警報状態になります。

● 電流リミッタ（位相制御時）

出力電流が設定電流以上にならないように自動的に補正します。設定範囲は定格電流の30～100%の範囲内です。

※突入電流の大きい負荷の場合は、突入電流を抑えることができませんので、ソフトアップ（ソフトスタート）機能と併用してください。

電流リミッタ特性図



※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

仕　様

定格電流	AC 20A、30A、45A、60A、80A、100A
制御方式	位相制御/サイクル制御/ゼロクロス制御（切換可能）
適用負荷	位相制御：直線性（R：抵抗）負荷、変圧１次側制御（磁束密度：約8,000ガウス以下） サイクル制御/ゼロクロス制御：直線性（R：抵抗）負荷
入力信号	グループ１（グループ内で変更可能） 直流電流入力　DC 4～20mA（入力インピーダンス：100Ω） 直流電流入力　DC 0～20mA（入力インピーダンス：100Ω） 直流電圧入力　DC 0～5V　（入力インピーダンス：30kΩ） 直流電圧入力　DC 1～5V　（入力インピーダンス：30kΩ） 電圧パルス入力　DC 0/12V　（入力インピーダンス：30kΩ） 無電圧接点入力
	グループ２（グループ内で変更可能） 直流電圧入力　DC 0～10V　（入力インピーダンス：68kΩ） 電圧パルス入力　DC 0/12V　（入力インピーダンス：68kΩ） 電圧パルス入力　DC 0/24V　（入力インピーダンス：68kΩ） 無電圧接点入力
最小負荷電流	1A
出力電圧範囲	定格電圧の０～98％
電源電圧	AC 180～264V（電源電圧変動を含む）定格：AC 200～240V
消費電力	17VA以下
電源周波数	50/60Hz共用（自動判別）
許容周波数変動	50Hz±1Hz、60Hz±1Hz（性能保証） 45～54.9Hz（50Hz）、55～64.9Hz（60Hz）（動作保証）
出力設定範囲	勾配設定：０～100％［前面キー、外部設定器（ボリウム）］ 出力リミッタ（上限）：0.0～100.0％（前面キー） 出力リミッタ（下限）：0.0～100.0％（前面キー） 起動時出力リミッタ（上限）：0.0～100.0％（前面キー） 起動時出力リミッタ時間：0.0～600.0秒（前面キー） ベースアップ設定（出力バイアス）：0.0～100.0％（前面キー） 手動設定：0.0～100.0％［前面キー、外部設定器（ボリウム）］
出力モード	位相制御時に直線性（R：抵抗）負荷にて、入力－位相角 比例・入力－電圧比例・入力－電圧自乗比例を切換可能
冷却方式	自然冷却
許容周囲温度	性能保証範囲：０～＋40℃ 動作保証範囲：－15～＋55℃
許容周囲湿度	５～95％RH（結露なきこと） 絶対湿度：MAX.W.C 29.3g/m^3 dry air at 101.3kPa
絶縁耐圧	主回路端子、電源端子と放熱器間：AC 2000V、１分間
絶縁抵抗	主回路端子、電源端子と放熱器間：20MΩ以上、DC 500V
自己診断機能	チェック項目：ボード異常・EEPROMエラー 調整データ破壊・設定値の範囲確認 異常時の動作：FAILランプ点灯、サイリスタ出力OFF 警報出力から出力可能
取付方法	垂直取付
質量	約5.8kg（20～60A）、約13.6kg（80A、100A）

※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

標準機能	・イベント入力（DI）：３点、無電圧接点入力（RUN/STOP、自動/手動切換、警報インターロック解除） ・自動/手動切換（外部手動設定はオプション） ・勾配設定機能（外部設定はオプション） ・ソフトアップ/ソフトダウン機能：0.0～99.9秒 ・警報出力：２点、 出力：オープンコレクタ出力、DC 24V、最大100mA 励磁/非励磁選択可能 出力論理選択機能 （1）ヒータ断線警報（オプション） （2）サイリスタブレークダウン警報（オプション） （3）ヒータ断線警報・サイリスタブレークダウン警報の論理和（オプション） （4）FAIL警報・電源周波数異常・逆相・過電流・ヒューズ断線の論理和（オプション） （5）全ての警報の論理和（警報出力時ON） ・二位置制御（外部上限・下限設定はオプション）
オプション機能	・ヒータ断線警報 電流測定精度：±2A以下（20A、30Aタイプ） 定格電流の±10％以内（45A、60A、80A、100Aタイプ） 警報判断遅延回数：0～99 ・電流リミッタ 設定範囲：0.0～22.0A（20Aタイプ） 0.0～33.0A（30Aタイプ） 0～50A（45Aタイプ） 0～66A（60Aタイプ） 0～88A（80Aタイプ） 0～110A（100Aタイプ）

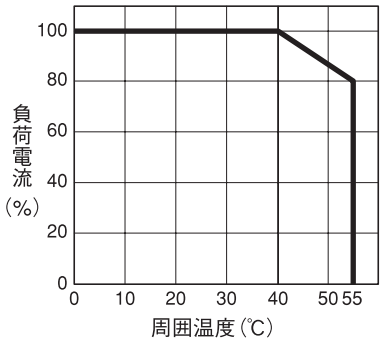
● 各種機能の安定度表

機　　能	動作条件	安　定　度
定電圧制御	電源変動：±10％以内 負荷変動：２倍	フルスケールの±２％以内
定電流制御	電源変動：±10％以内 負荷変動：２倍	フルスケールの±２％以内
定電力制御	電源変動：±10％以内 負荷変動：２倍	フルスケールの±４％以内

● 内部発熱量

定格電流（A）	20	30	45	60	80	100
内部発熱量（W）	82	118	172	226	298	370

● 周囲温度特性



出力設定の選択

出力の設定として、調節計からの入力信号による設定・外部手動設定・内部手動設定の３設定があります。

切換は、外部接点動作選択（前面キーで選択）または外部接点により行います。

外部接点動作選択＼外部接点	クローズ（閉）	オープン（開）
内部手動設定のみ	内部手動設定	内部手動設定
内部手動設定／入力信号	内部手動設定	調節計からの入力信号
外部手動設定器／入力信号	外部手動設定	調節計からの入力信号

※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

● 型名コード

仕　様	仕様コード								標準価格
基本タイプ	（高機能三相電力調整器）	IP3－	□	PZ	□	□＊	□	□ N □	
電源電圧	AC 200～240V		2						
制御方式	位相制御/サイクル制御/ゼロクロス制御方式（切換可）出荷時：位相制御			PZ					
定格電流	AC 20A				020				基本 ¥123,000
	AC 30A				030				基本 ¥130,000
	AC 45A				045				基本 ¥132,000
	AC 60A				060				基本 ¥145,000
	AC 80A				080				基本 ¥168,000
	AC 100A				100				基本 ¥180,000
入力信号 ＊1	DC 0～5V					4			――
	DC 0～10V					5			――
	DC 1～5V					6			――
	DC 0～20mA					7			――
	DC 4～20mA					8			――
出力モード ＊2、＊3	標準（位相角比例・電圧比例・電圧自乗）						N		――
	標準＋定電圧制御（ヒータ断線警報なし）						6		加算 ¥36,000
	標準＋定電圧制御（ヒータ断線警報・電流リミッタ付）						V		加算 ¥60,000
	標準＋定電流制御（ヒータ断線警報・電流リミッタ付）						E		加算 ¥45,000
	標準＋定電力制御（ヒータ断線警報・電流リミッタ付）						W		加算 ¥62,000
速断ヒューズ ＊2	速断ヒューズなし							N	――
	速断ヒューズ内蔵（警報出力不可）							F	下記加算表参照
	警報出力用マイクロスイッチ付き速断ヒューズ内蔵							S	下記加算表参照
オプション機能	オプション機能なし							N	――
アクセサリ ＊3、＊4、＊5	設定器（ボリウム・つまみ・目盛板）1個＋コネクタ（プラグ側）付属							-1	加算 ¥3,000
	設定器（ボリウム・つまみ・目盛板）2個＋コネクタ（プラグ側）付属							-2	加算 ¥4,800
	入出力コネクタ（プラグ側）付属							-9	加算 ¥1,200
	端子カバー（主回路端子用）付属							-A	加算 ¥3,600

＊1 入力信号は、グループ内で切換可能です。接点入力は、コネクタからの入力になりますので、アクセサリでコネクタ（-1、-2、-9のいずれか）を指定してください。

グループ1	DC 0～20mA	DC 4～20mA	DC 0～5V	DC 1～5V	電圧パルス DC 0/12V	無電圧接点

グループ2	DC 0～10V	電圧パルス DC 0/12V	電圧パルス DC 0/24V	無電圧接点

＊2 ヒータ断線警報・電流リミッタ付の場合は、過電流警報・サイリスタブレークダウン警報も付加されます。

＊3 接点入力および警報出力は、コネクタからの入出力になりますのでアクセサリでコネクタ（-1、-2、-9のいずれか）を指定してください。

＊4 設定器は、外部勾配設定器・外部手動設定器・二位置制御時の上限用／下限用外部設定器用です。
（外部で勾配設定・手動設定を両方行う場合や二位置制御時の上限用／下限用を行う場合は、設定器が2個必要になります。）

＊5 アクセサリは、2種類指定可能です。（例：-1-A：設定器1個・コネクタ・端子カバー付属）

● 速断ヒューズ内蔵（警報出力不可）加算表

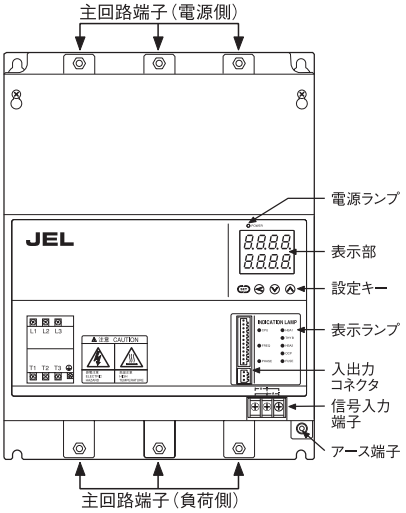
定格電流／電源電圧	20A	30A	45A 60A	80A	100A
200V	¥11,000	¥11,000	¥11,000	¥11,000	¥15,000

● 警報出力用マイクロスイッチ付き速断ヒューズ内蔵加算表

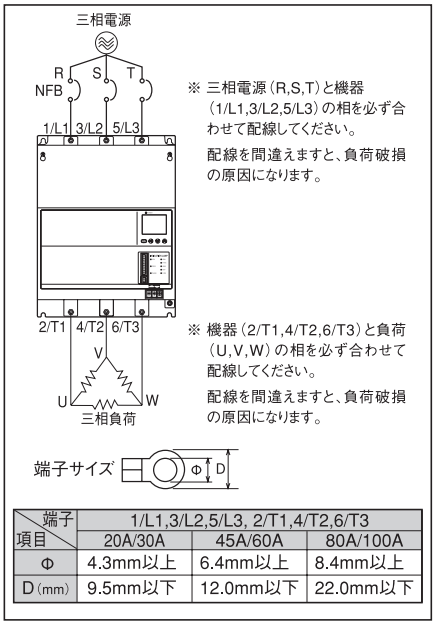
定格電流／電源電圧	20A	30A	45A 60A	80A	100A
200V	¥26,000	¥26,000	¥26,000	¥26,000	¥29,000

※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

■ 外部結線例



主回路



※ 三相電源（R,S,T）と機器（1/L1,3/L2,5/L3）の相を必ず合わせて配線してください。

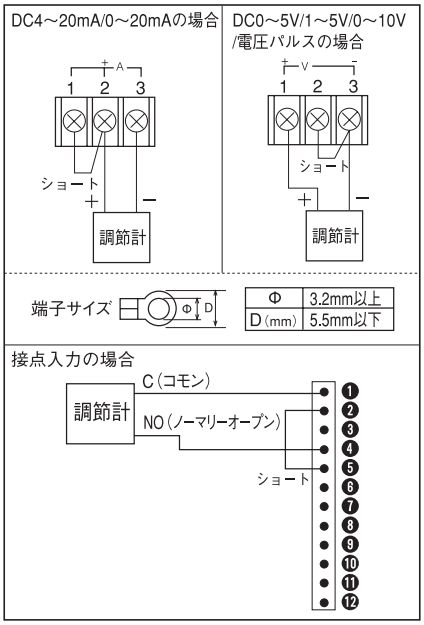
配線を間違えますと、負荷破損の原因になります。

※ 機器（2/T1,4/T2,6/T3）と負荷（U,V,W）の相を必ず合わせて配線してください。

配線を間違えますと、負荷破損の原因になります。

項目＼端子	1/L1,3/L2,5/L3, 2/T1,4/T2,6/T3		
	20A/30A	45A/60A	80A/100A
Φ	4.3mm以上	6.4mm以上	8.4mm以上
D（mm）	9.5mm以下	12.0mm以下	22.0mm以下

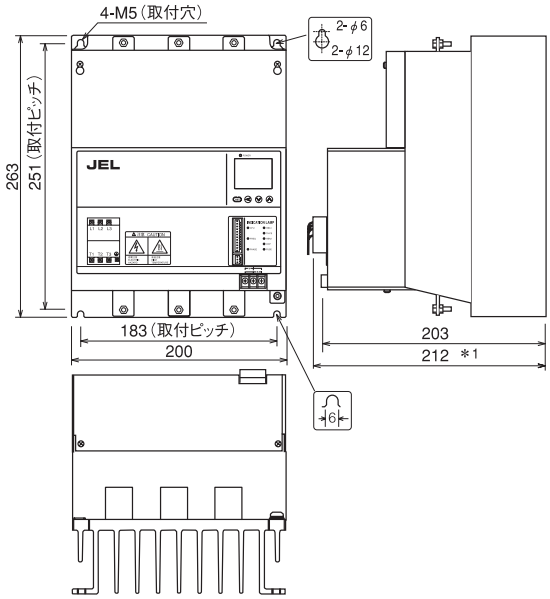
入力部



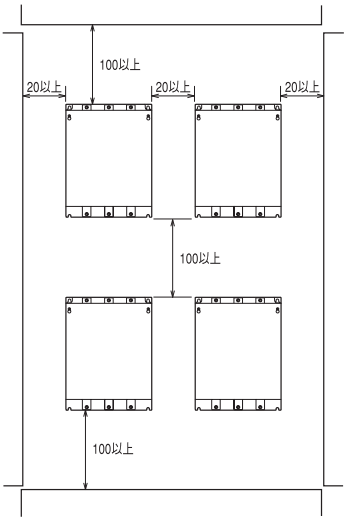
※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

■ 外形寸法図（単位：mm）

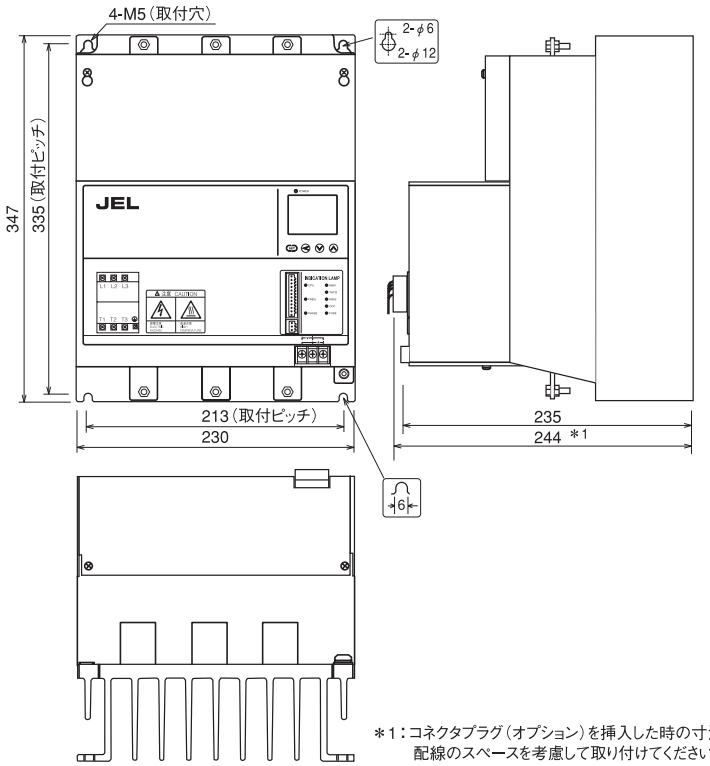
○ 20A, 30A, 45A, 60A



● 取付方向は、放熱効果を高めるために下図のように取付けてください。
数台のユニットを取り付ける場合、下図のように間隔をあけてください。



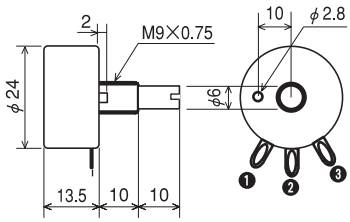
○ 80A, 100A



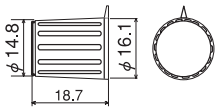
＊1：コネクタプラグ（オプション）を挿入した時の寸法です。
配線のスペースを考慮して取り付けてください。

アクセサリ（単位：mm）

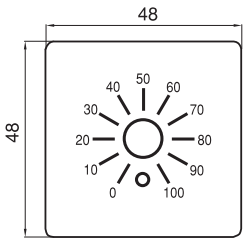
● 勾配設定、手動設定、
上限・下限用設定器：IP3-S01



ボリウム
（抵抗値5KΩ、変化特性：B）



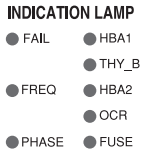
つまみ



目盛板

※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。

■ 表示ランプの内容

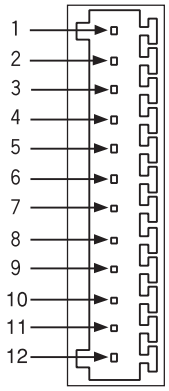


ランプ	内　容
FAIL	FAIL（自己診断異常）時、点灯
FREQ	電源周波数異常時、点灯
PHASE	逆相検出時、点灯
HBA1	ヒータ断線警報 1 が警報時、点灯
THY_B	サイリスタブレークダウン時、点灯
HBA2	ヒータ断線警報 2 が警報時、点灯
OCR	過電流警報時、点灯
FUSE	ヒューズ断線警報時、点灯

＊ヒータ断線警報は、2点の設定ができます。
＊FUSEランプは、警報出力用マイクロスイッチ付速断ヒューズ内蔵の場合に機能します。

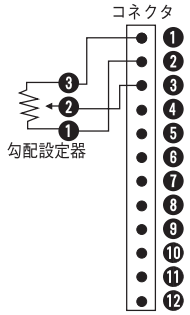
■ コネクタの内容

※ コネクタ（プラグ側）は、オプションになります。

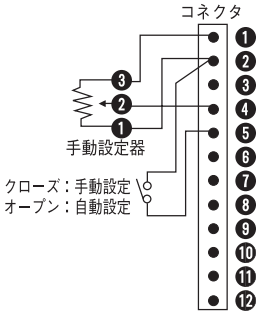


ピン番号	内　　容
1	＋5V出力
2	0V（GND）
3	勾配設定入力（勾配設定器による0～5V入力）
4	手動設定入力（手動設定器による0～5V入力）
5	外部接点入力（手動設定/自動設定切換） 2番-5番、オープン時：自動設定 2番-5番、クローズ時：手動設定
6	外部接点入力（RUN/STOP切換） 2番-6番、オープン時：STOP 2番-6番、クローズ時：RUN
7	外部接点入力（警報インターロック解除） 2番-6番、クローズで警報インターロック解除
8	未使用
9	DC24V（＋）
10	第1警報出力：オープンコレクタ出力（＋）
11	第2警報出力：オープンコレクタ出力（＋）
12	0V

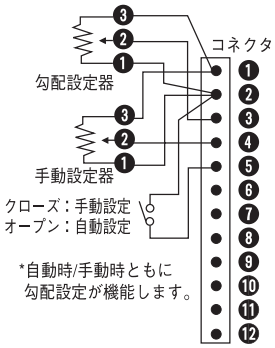
・自動設定（勾配設定器付）



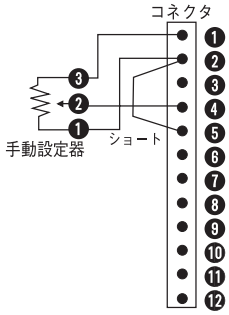
・自動/手動設定切換



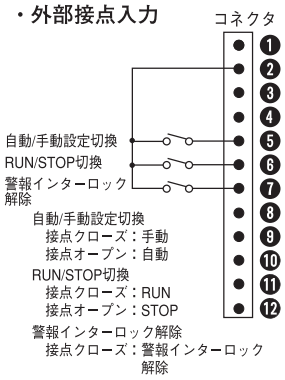
・自動/手動設定切換（勾配設定器付）



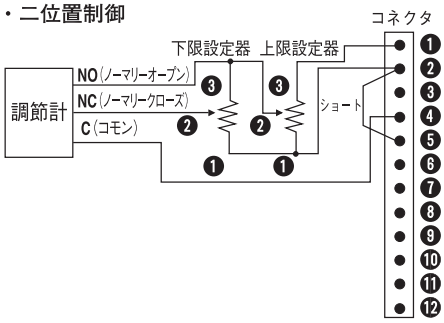
・手動設定



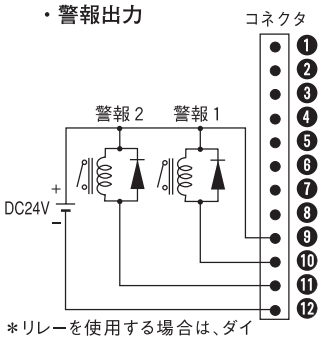
・外部接点入力



・二位置制御



・警報出力



＊リレーを使用する場合は、ダイオード内蔵リレーまたはダイオードを配線してください。

※本カタログの掲載内容については改良等の為変更する場合があります。ご使用に際しては、納入仕様書等でご確認ください。
※不明な点は弊社までお問い合わせください。