

CE対応 サイリスタ式ヒータ温度制御ユニット

THYRISTOR UNIT

トヨーパラコン

TOYO PARACON

単相・三相 交流電力調整器

**RP1
& RP3**
series

従来機種を遥かに**凌駕** 新生パラコン



RPシリーズ
-Reborn-

CE UK
CA



5つの高機能を標準搭載

次世代のオールインワン型

Reborn 1 多彩な制御機能を全搭載

Reborn 2 内蔵デジタル設定器による通信機能

Reborn 3 CE規格(20A~150A) RoHS2 対応

Reborn 4 フリー電源対応の高い汎用性

Reborn 5 高いメンテナンス性と故障診断

三相
新発売

旧機種、XPシリーズからの更新については、ホームページに掲載の置換資料をご参照ください。



資料やソフトの
ダウンロード



PR動画

- 本製品の詳細は神屋工場またはお近くの営業所までお問い合わせください。
- トヨーパラコン、TOYO PARACONは、東洋電機株式会社の登録商標です。
- その他、本書に記載の商品の名称は、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。
- 製品の改良に伴い予告なく仕様変更する場合がありますのでご了承ください。
- Modbusは、Modicon Inc.(Schneider Automation International)の登録商標です。

ご用命は



電子の夢を創る

東洋電機株式会社
機器事業部

URL/http://www.toyo-elec.co.jp



神屋工場 〒480-0393 愛知県春日井市神屋町字引沢1番地39
TEL(0568) 88-1181 / FAX(0568) 88-3086
東京営業所 TEL(03) 6285-1012 / FAX(03) 6285-1014
名古屋営業所 TEL(0568) 35-3456 / FAX(0568) 34-4666
大阪営業所 TEL(06) 6221-5361 / FAX(06) 6221-5363



THYRISTOR UNIT

トヨパラコン

TOYO PARACON

単相・三相 交流電力調整器

**RP1
& RP3**
series

CONTENTS

特長	1
機種選定一覧表	2
制御方式について	2
応用例	2
外形図(単相)	3
適用負荷について	3
外形図(三相)	4
配線図	5
ユニット仕様(単相)	6
ユニット仕様(三相)	8
本体内蔵 通信機能付設定器	10
本体設定用 RPパラコンユーティリティソフト	10
オプション品 一覧	11
参考: ヒータの種類別 定格電流の計算式	12

ヒータ温度制御なら**RP**パラコン! **5**つの高機能を標準搭載!

新生

-Reborn-

永年に渡ってご好評頂いてきたTOYOのヒータ温度制御ユニットが、更なる改良と新機能の追加で、RPシリーズとして誕生しました。次世代のオールインワン型として、幅広い装置でのヒータ制御にお応えします。

Reborn 1

多彩な制御機能を全搭載

従来ではオプションであった定電力、定電圧、定電流、ヒーター断線機能を全て標準内蔵。共通型式でどのようなユースケースにも対応できるため、選定や保守品管理で悩む必要がありません。

Reborn 2

内蔵デジタル設定器による 通信機能

従来オプションであった設定器、通信機能を標準内蔵。

また、本体設定は、専用ソフト「RPパラコンユーティリティソフト」でPCから設定も可能。

※PCソフト利用には別途RS485/USB変換機が必要です。

Reborn 5

高いメンテナンス性と故障診断

好評であった保護ヒューズは今回も内蔵して交換可能な構造に。新たにファン寿命の通知機能、位相のアンバランス検知機能を加え、保守メンテナンスをサポート。

主回路の保護カバーも全機種標準搭載し、メンテナンス時の安全性も向上させました。

Reborn 4

フリー電源対応の高い汎用性

シリーズで初めてフリー電源に対応。AC90～440Vまでの広範囲に対応し、ファン電源も不要です。また、最大1000A(特注対応)まで対応容量を拡大。より幅広い現場でのご使用が可能です。

Reborn 3

CE UK

CE規格 RoHS2 対応

RPシリーズでは低電圧指令、EMC指令、RoHS指令に対応し、容量150Aまでの機種でCE規格に対応しました。グローバルで販売される装置にご活用ください。

※別途ノイズフィルタが必要です。

その他条件は、取扱説明書をご参照ください。

電気炉、熱処理装置
などの各種ヒータ制御に
高機能、高い汎用性、省資源化、
省人化でお応えします

【交流電力調整器】

TOYO Paracon RP series



機種選定一覧表

電源相数		RP□-□□□□□□													
① : 単相 ③ : 三相		シリーズ名		特殊型式識別用(標準時: 空)											
定格電流															
0 0 2 0 : 20A				0 1 0 0 : 100A				0 3 5 0 : 350A				0 8 0 0 : 800A(特注品)			
0 0 3 0 : 30A				0 1 5 0 : 150A				0 4 5 0 : 450A				1 0 0 0 : 1000A(特注品)			
0 0 5 0 : 50A				0 2 0 0 : 200A				0 6 0 0 : 600A							
0 0 7 5 : 75A				0 2 5 0 : 250A											

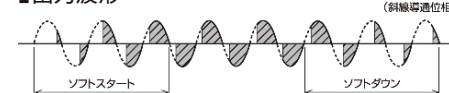
制御方式について

位相制御

負荷へ供給する電力が連続的に制御でき、電気炉、空調など、一般発熱体から温度による抵抗変化の大きい発熱体まで、幅広い電力制御に適しています。

動作概要: 交流電源の1サイクル毎の導通時間(点弧角)を制御し、交流電力を調整いたします。

出力波形

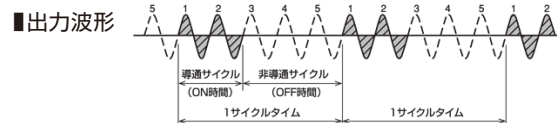


ゼロクロス制御(サイクル制御)

交流電源電圧のゼロボルト時に、サイリスタをONさせる点弧方式で、ノイズをきらう計装ライン近辺のヒータ制御に適しています。

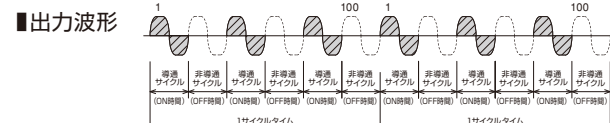
周期設定出力方式

動作概要: 交流電源の100サイクル(ただし50Hzで2秒設定時)を1サイクルタイムとして、その間に導通させるサイクル(ON時間)を変えることにより、交流電力を調整いたします。



平均出力方式

動作概要: 単位時間当たり(50Hzで2秒設定の場合、100サイクル)の出力オン状態が連続しないように分散させて交流電力を調整します。

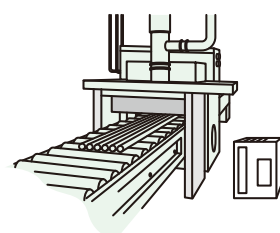


応用例

鉄鋼業界

金属の熱処理用ヒータなどに用いられます。

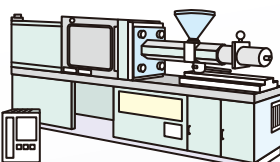
高温に耐える大容量の特殊ヒータが良く使われるため、位相制御方式のものが使われます。



成形機器業界

射出成型機などのヒータの温度コントロールに使用されています。

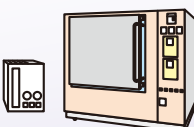
主に位相制御方式が使われています。



半導体業界

きめこまやかな温度コントロールを必要とする恒温槽などに用いられます。

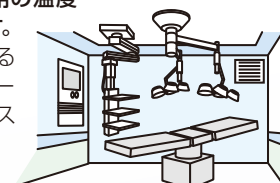
位相制御、ゼロクロス制御のどちらも良く使われています。



空調設備業界

クリーンルームや手術室などの空調用の温度・湿度コントロールに用いられています。

ノイズをきらう機器が多数用いられる場所で、ニクロム系の一般発熱体ヒータを使う場合が多いので、ゼロクロス制御方式のものが多く使われます。



食品加工業界

パンやクッキー、ピザなどの焼き具合の均一化を図るのに「パラコン」は温度管理のシェフとして活躍しています。

セラミック業界

ICチップなど非常に高い温度(1500~1600℃)を使用するセラミックの焼成にも「パラコン」のコントロール技術が高い評価を得ています。

塗装業界

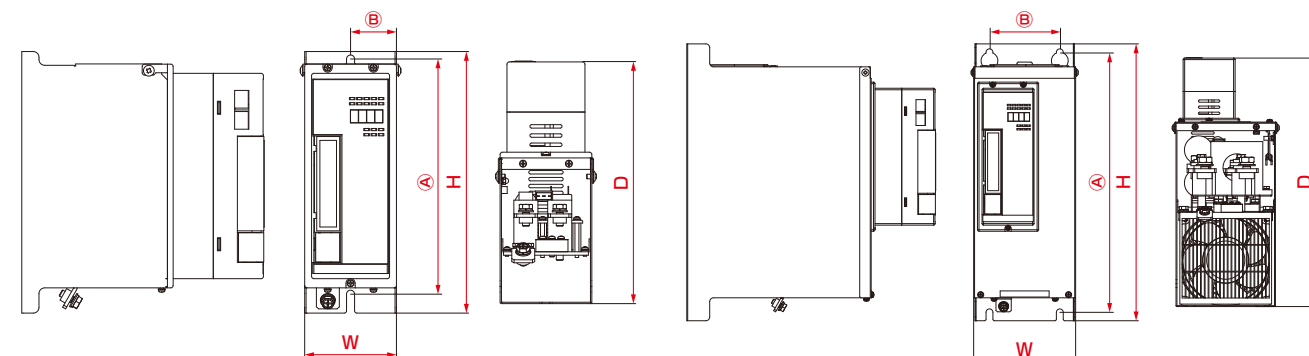
均一でムラのない焼き付け塗装が要求される時「パラコン」の温度制御機能が品質向上に欠かせないシステムとして採用されています。

外形図(单相)

RP1 series (单相 交流電力調整器)

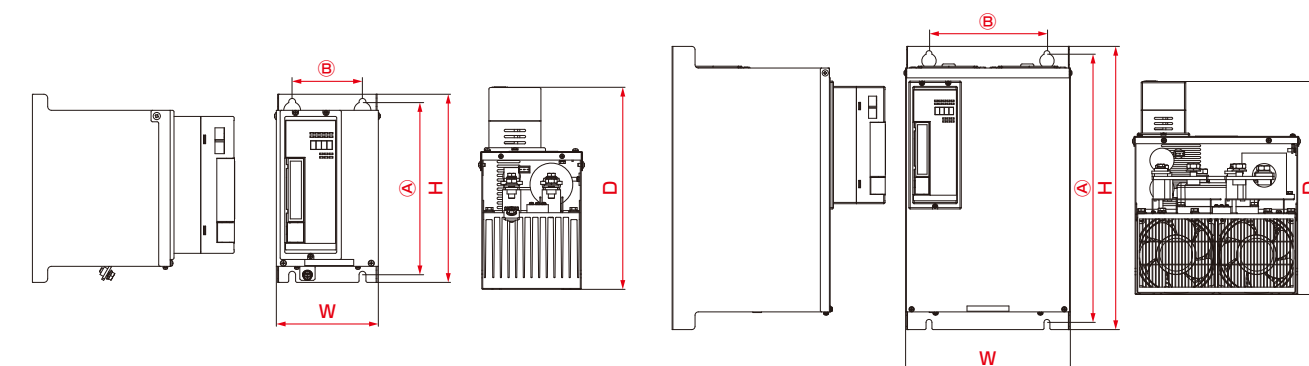
RP1-0020 / RP1-0030 / RP1-0050 / RP1-0075

RP1-0350 / RP1-0450

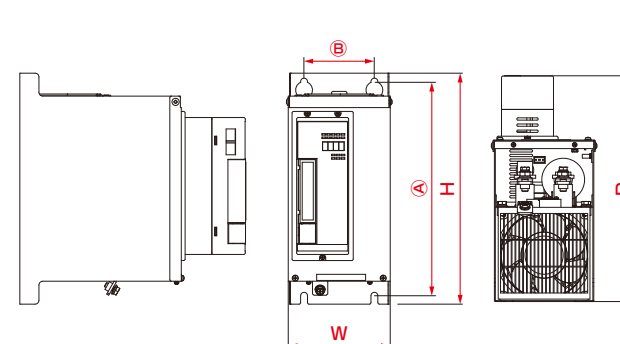


RP1-0100

RP1-0600



RP1-0150 / RP1-0200 / RP1-0250



型式	W (mm)	H (mm)	D (mm)	取り付け穴(mm) A B	重量 (kg)	発熱量 (W)
RP1-0020	80	228	211	205 40	2	29
RP1-0030	80	228	211	205 40	2	42
RP1-0050	80	228	211	205 40	2.4	62
RP1-0075	80	228	211	205 40	2.3	102
RP1-0100	133.5	246	264	226 92	4.3	132
RP1-0150	133.5	302	295	280 92	6.5	182
RP1-0200	133.5	302	295	280 92	6.5	251
RP1-0250	133.5	302	295	280 92	6.5	341
RP1-0350	133.5	362	325	340 92	10	361
RP1-0450	133.5	402	325	380 92	11.5	466
RP1-0600	251.5	432	325	410 180	18.5	649
RP1-0800	別途お問合せ下さい					
RP1-1000	別途お問合せ下さい					

適用負荷について

各種ヒータに対して、全て標準仕様で設定対応可能です。

一般発熱体

ニクロムや鉄クロム系などのヒータ温度に対する抵抗変化が小さい発熱体を示します。この負荷の場合、ご希望に合わせたフィードバック機能の設定で最適化できます。

貴金属発熱体

白金やモリブデン、カンタル、タングステンなどの純金属発熱体や珪化モリブデンなどの非金属発熱体などのヒータ温度に対する抵抗変化が10倍程度と非常に大きい発熱体を示します。この負荷の場合、限流機能や定電力機能の設定が最適です。

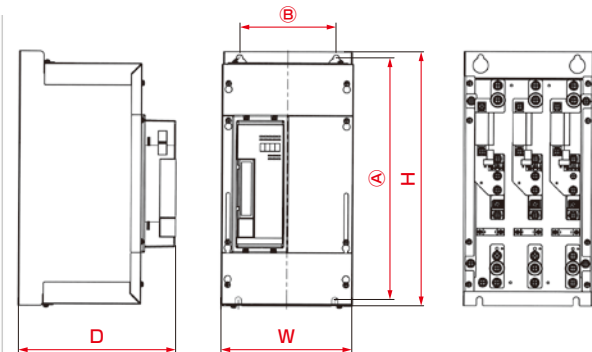
炭化硅素系発熱体

炭化硅素系発熱体などは、ヒータ温度に対する抵抗変化が大きく、なおかつ、ヒータの消耗により電気抵抗が経年変化していく発熱体を示します。この負荷の場合、限流機能や定電力機能の設定が最適です。

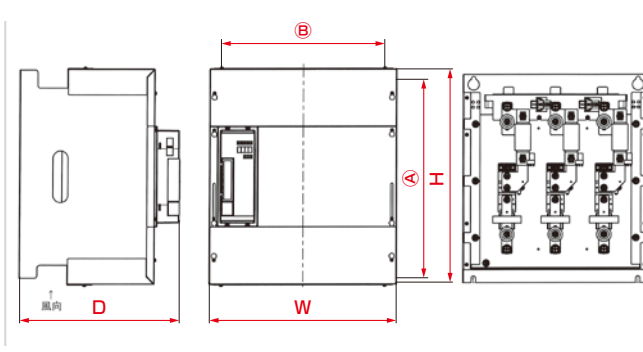
外形図(三相)

RP3 series (三相 交流電力調整器)

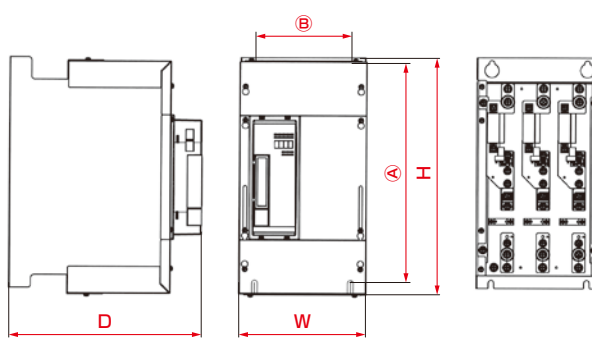
RP3-0020 / RP3-0030



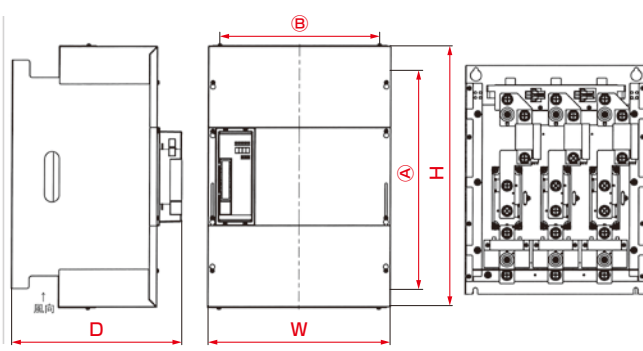
RP3-0250



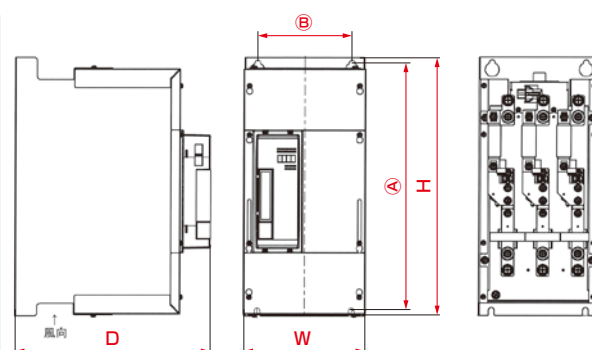
RP3-0050 / RP3-0075



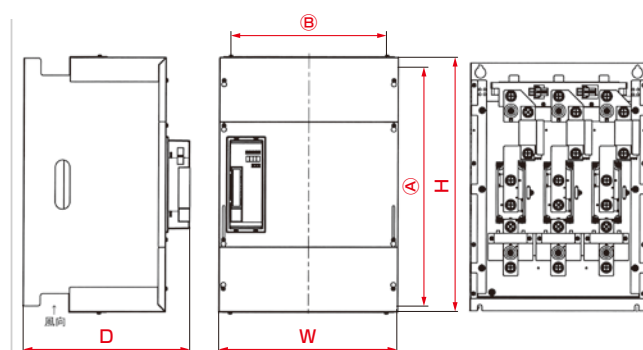
RP3-0350



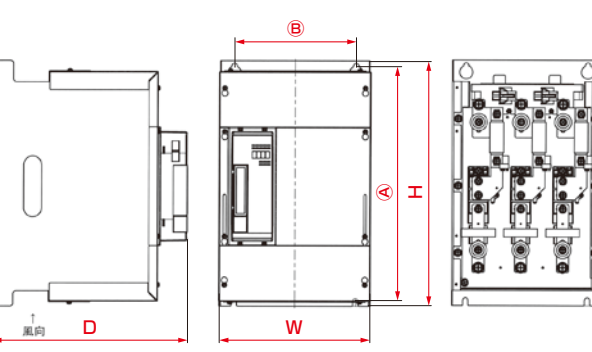
RP3-0100



RP3-0450



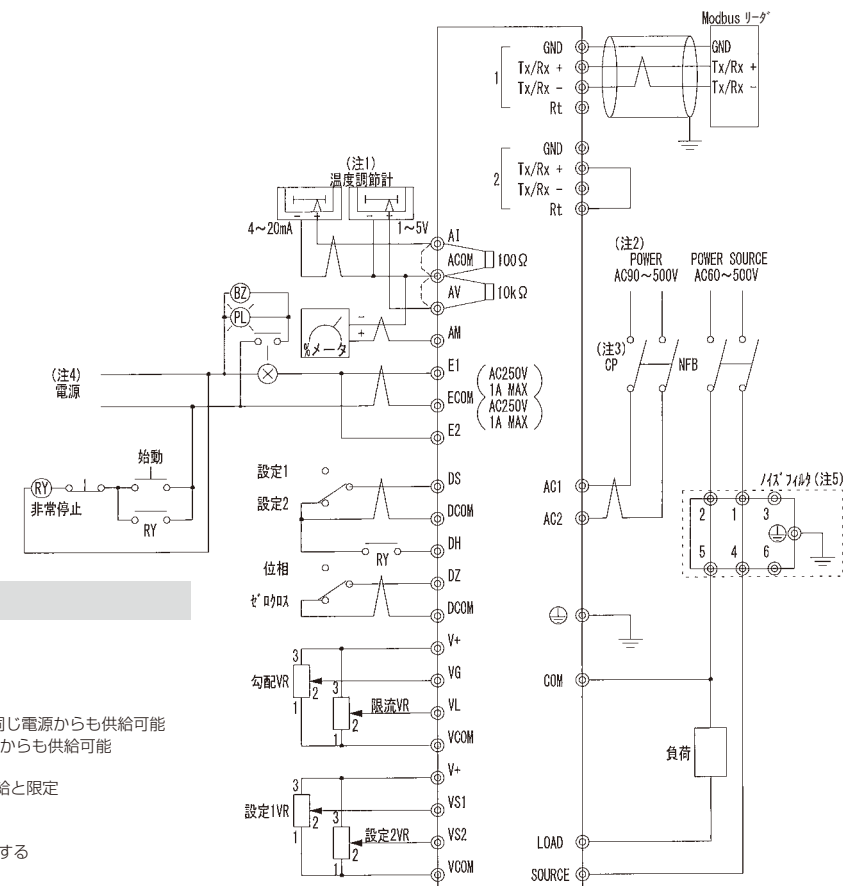
RP3-0150 / RP3-0200



型式	W (mm)	H (mm)	D (mm)	取り付け穴(mm)		重量 (kg)	発熱量 (W)
				(A)	(B)		
RP3-0020	187.5	360	224	343	138	6	78
RP3-0030	187.5	360	224	343	138	6	117
RP3-0050	200.5	370	304	343	151	13	177
RP3-0075	200.5	370	304	343	151	13	283
RP3-0100	195.5	410	314	393	151	10	393
RP3-0150	251.5	403	324	386	202	14	533
RP3-0200	251.5	403	324	386	202	14	741
RP3-0250	366.5	419.5	314	386	322	18	1016
RP3-0350	366.5	509.5	341	436	322	29	1076
RP3-0450	366.5	511.5	341	486	322	30	1390
RP3-0600	別途お問合せ下さい						
RP3-0800							
RP3-1000							

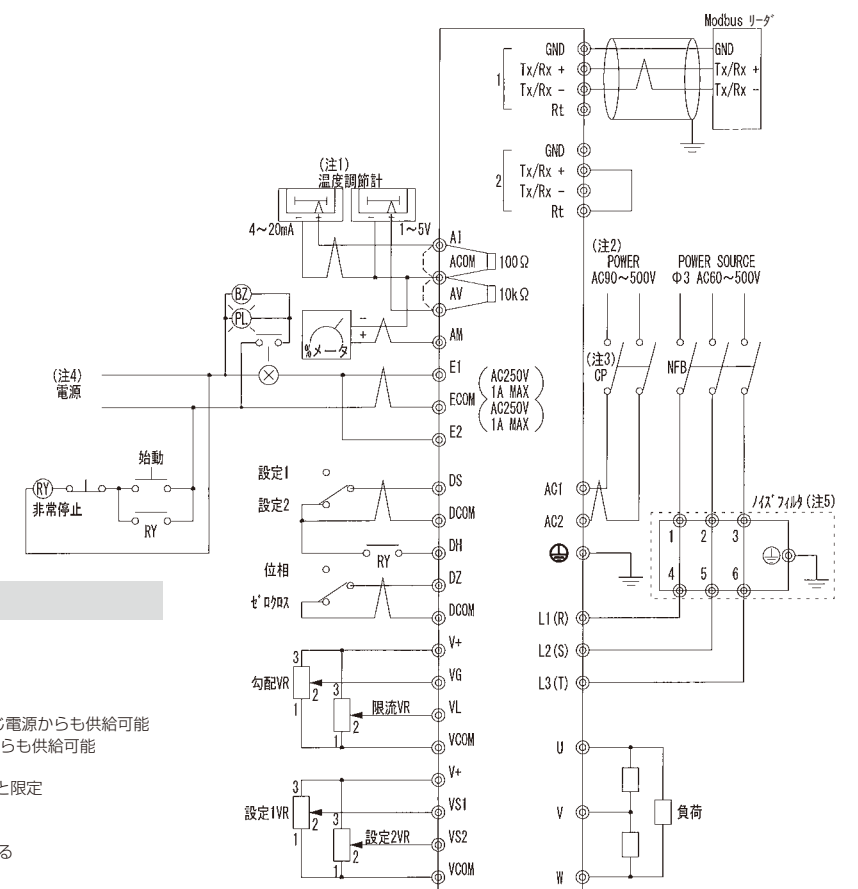
配線図

記載配線は一例です。実際の配線時には必ずホームページに掲載の専用取説で詳細内容をご確認ください。
旧機種、XPシリーズからの更新については、ホームページに掲載の置換資料をご参照ください。



注意

- (注1) 温度調節計信号はどちらか片方のみ有効
使用しない温度調節計入力端子はACOMと短絡推奨
4~20mAの場合：ACOM - AV 短絡
1~5Vの場合：ACOM - AI 短絡
- (注2) POWER、POWER SOURCEは、定格内であれば同じ電源からも供給可能
POWER AC1 - AC2間は、L1、L2、L3、Nいずれからも供給可能
CE適用の場合、
供給条件として、デルタ/スタートランスからの供給と限定
スター中性点を接地すること
電源電圧の絶対最大定格を484Vとすること
POWERは、三相のうちの一相から供給することとする
- (注3) CP：3A以上
- (注4) IP2X適用の場合、入力定格DC24V
- (注5) CE適用の場合、指定のノイズフィルタを接続すること



注意

- (注1) 温度調節計信号はどちらか片方のみ有効
使用しない温度調節計入力端子はACOMと短絡推奨
4~20mAの場合：ACOM - AV 短絡
1~5Vの場合：ACOM - AI 短絡
- (注2) POWER、POWER SOURCEは、定格内であれば同じ電源からも供給可能
POWER AC1 - AC2間は、L1、L2、L3、Nいずれからも供給可能
CE適用の場合、
供給条件として、デルタ/スタートランスからの供給と限定
スター中性点を接地すること
電源電圧の絶対最大定格を484Vとすること
POWERは、三相のうちの一相から供給することとする
- (注3) CP：3A以上
- (注4) IP2X適用の場合、入力定格DC24V
- (注5) CE適用の場合、指定のノイズフィルタを接続すること

ユニット仕様(単相)

型式	RP1 series-										
	RP1-0020	RP1-0030	RP1-0050	RP1-0075	RP1-0100	RP1-0150	RP1-0200	RP1-0250	RP1-0350	RP1-0450	RP1-0600
① 主回路電源	単相 AC60±10%～440V±10%(絶対最大定格 500V)										
② 入力周波数	50/60Hz ±1Hz 自動判別										
③ 定格電流 (注1)	20A	30A	50A	75A	100A	150A	200A	250A	350A	450A	600A
④ 主回路構成	サイリスタ+サイリスタ モジュール										
⑤ 冷却方式	自冷			風冷	自冷	風冷					
	ファン電源内蔵										
⑥ 制御電源	単相 AC90±10%～440V±10%(絶対最大定格 500V) (主回路電源と別電源でも動作可能)										
⑦ 制御方式	位相制御／ゼロクロス制御(外部接点により切替可能)										
⑧ 適用負荷	位相制御 一般発熱体、貴金属発熱体、炭化硅素系発熱体										
	ゼロクロス制御 一般発熱体										
⑨ 出力調整範囲	0～98%以上 (主回路電源に対して)										
⑩ 入力信号	設定2 0～100%(外部1kΩVR/設定器/通信機能にて設定)										
	設定1 電流信号 4～20mA(内部インピーダンス100Ω)										
	電圧信号 1～5V(内部インピーダンス10 kΩ)										
	抵抗値信号 0～135Ω										
⑪ 入出力特性	二位置設定 ON/OFF オープンコレクタ信号又は接点信号 直線性 ±2%F.S(出力10%～90%にて)										
⑫ 標準機能											
a. 手動	0～100%(外部1kΩVR/設定器/通信機能にて設定)										
b. ソフトスタート / 応答時間	0.1～300秒(設定器/通信機能にて設定)										
c. 勾配	0～200%(外部1kΩVR/設定器/通信機能にて設定)										
d. 起動信号入力	起動信号を選択可 閉信号/開信号(設定器/通信機能にて設定)										
e. 設定切替信号入力	二位置制御、設定1ー設定2制御(制御信号端子にて設定)										
f. 制御切替入力	制御方式を選択可 開信号:位相制御/閉信号:ゼロクロス制御(制御信号端子にて設定)										
g. 通信	RS-485 Modbus通信										
h. 設定器	各種測定値の表示・各種設定										
i. 限流	検出方法 C.Tによる検出										
	精度 定格電流に対して±0.25%以内										
	応答速度 0.1秒以下										
	変動範囲 1～10倍負荷変動										
	限流設定 0～100%(外部VR/設定器/通信機能にて設定)										
j. 定電流機能+限流	検出方法 C.Tによる検出 精度 定格電流に対して±0.25%以内 変動範囲 1～10倍負荷変動 定格電圧に対して ±10%電源変動										
k. 定電圧機能+限流	検出方法 P.Tによる検出 精度 定格電圧に対して±0.25%以内 変動範囲 ±10%電源変動										
l. 定電力機能+限流	検出方法 C.TとP.Tによる電力検出 精度 定格電力に対して±0.25%以内 変動範囲 1～10倍負荷変動、±10%電源変動										
m. ヒーター断線機能	C.TとP.Tにより検出 断線率設定可能範囲 8～50% (設定器/通信機能にて設定) 断線検出精度 ±10% 断線検出時間 5～300秒(設定器/通信機能にて設定) 断線基準抵抗値の任意設定										
n. オフセット	0～100%(設定器/通信機能にて設定)										
o. ゼロクロス制御	周期/平均(設定器/通信機能にて設定)										
p. ゼロクロス出力分散											
⑬ 主回路保護	速断ヒューズ(半サイクル以内の短絡電流に対しての保護)										
	過電流保護(定格電流×120%実効値検出)										
⑭ 過熱保護	冷却フィンの温度上昇を温度センサーにて検出(風冷のみ)										
⑮ 感電保護	主回路端子カバー標準装備										

(注1) 特注にて、800A、1000A の対応も可能です。

⑯ 異常検出						
a. ヒューズ断線異常	E02：速断ヒューズの補助接点により検出					
b. サイリスタ / 負荷開放異常	E03：内蔵 C. T により検出					
c. ヒーター断線異常	E04：内蔵 C. T と内蔵 P.T により検出(位相制御のみ)					
d. 温度異常	E05：冷却フィン上の温度センサーにより検出(風冷のみ)					
e. 通信異常	E06：本体と外部設定器間、本体と Modbus 通信リーダ間の通信異常検出(設定器表示のみ)					
f. 欠相 / 瞬停異常	E07：R/S/T相の欠相検出 (注2) 電源の半サイクル以上の停電を検出					
g. 過電流異常	E08：内蔵 C. T により検出					
h. 周波数判別異常	E09：電源投入時のみ、50/60Hz判別(±5%)					
i. 出力不平衡	E10：内蔵 C. T により検出					
j. ファン停止異常	E11：内蔵ファンセンサにより検出 異常検出はリセット可能(E02 はリセット不可)					
⑰ 通知 ファン寿命通知	C01：ファンの運転時間を積算し、設定時間以上で表示(設定器表示のみ) 積算値はクリア可能					
⑱ 異常出力	動作：動作停止 / 自動復帰 / 動作継続 から選択可能					
	出力：出力 1 / 出力 2 / 出力無し から選択可能					
	接点出力 2a(接点容量 AC250V 1A(COSφ=1))					
	7セグLED表示灯にて異常識別可能					
	動 作			出 力		
	動作停止	自動復帰	動作継続	出力 1	出力 2	出力無し
a. ヒューズ断線異常 E02	●	—	—	●	○	○
b. サイリスタ / 負荷開放異常 E03	●	—	○	●	○	○
c. ヒーター断線異常 E04	○	—	●	○	●	○
d. 温度異常 E05	○	●	—	○	●	○
e. 通信異常 E06	○	○	●	○	○	●
f. 欠相 / 瞬停異常 E07	○	●	—	○	●	○
g. 過電流異常 E08	●	—	—	●	○	○
h. 周波数判別異常 E09	●	—	—	●	○	○
i. 出力不平衡 E10	○	—	●	○	○	●
j. ファン停止異常 E11	○	●	—	○	●	○
●：工場出荷時 ○：選択可 —：設定不可						
⑲ 通知出力 ファン寿命通知 C01	動作：動作継続 出力：7セグLED表示灯にて通知識別可能					
⑳ 設定器	設定：手動値、勾配率、ソフトスタート、限流値、ヒーター断線基準値、ヒーター断線率 表示：%メータ、負荷電流、負荷電圧、負荷電力、負荷抵抗値、異常履歴表示 (注3)					
㉑ 信号出力	4～20mA出力 制御量、電流量、電圧量から選択設定(定格に対する比率)					
㉒ 耐電圧	AC - アース間 2500V 1分間					
㉓ 絶縁抵抗	AC - アース間 10MΩ以上(DC500V メガーにて)					
㉔ 使用周囲温度	0～50℃					
㉕ 保存周囲温度	-20～70℃					
㉖ 使用周囲湿度	85%RH以下					
㉗ 使用高度	1000m以下					
㉘ 保護構造	IP2X (注4) CEマーク					
㉙対応規格	対応機種：RP1-0020～0150(20～150A) (注5)					
	低電圧指令：2014/35/EU(EN61010-1)					
	EMC 指令：2014/30/EU(EN60947-4-3)					
	RoHS指令：2011/65/EU(EN63000)					

(注2) 三相のみの機能であり、単相は対象外です。

(注3) ゼロクロス制御時は、負荷電流、負荷電圧、負荷電力、負荷抵抗値は表示されません。

(注4) 本製品に IP2X を適用する為の条件：

- (1)主回路電源端子(SOURCE, COM, LOAD)配線について、取扱説明書に記載の指定電線を使用し、主回路端子カバーを使用してください。
- (2)制御電源端子(AC1,AC2)配線について、使用圧着端子を限定します。
ビニル絶縁付丸形端子 V1.25-M4 JST 製
- (3)異常出力
接続条件として、入力定格 DC24V と限定します。

(注5) 本製品に CE マークを適用する為の条件：

- (1)電源(主回路電源、制御電源)
供給条件として、デルタ/スター トランスからの供給と限定します。
スター中性点を接地することとします。
電源電圧の絶対最大定格を 484V とします。
制御電源は、三相のうちのー相から供給することとします。
- (2)配線1

アース端子(⚡)について、
取扱説明書に記載の指定電線を使用してください。

- (3)配線2
RS485 通信について、シールドケーブルを使用し、シールドを上位機種側で接地してください。
- (4)外部機器1
電源に外部ノイズフィルタを接続することとします。
ノイズフィルタ 双信電機製

機種	推奨ノイズフィルタ	機種	推奨ノイズフィルタ
20A	NF3020C-SVB	75A	NF3080C-SVB
30A	NF3030C-SVB	100A	NF3100C-SVB
50A	NF3050C-SVB	150A	NF3150C-SVB

- (5)外部機器2
RS485通信を使用する場合、通信線本体側にフェライトコアを接続することとします。
フェライトコア GRFC-8 北川工業製 ターン数：1

ユニット仕様(三相)

型式	RP3 series-										
	RP3-0020	RP3-0030	RP3-0050	RP3-0075	RP3-0100	RP3-0150	RP3-0200	RP3-0250	RP3-0350	RP3-0450	RP3-0600
① 主回路電源	三相 AC60±10%～440V±10% (絶対最大定格 500V)										
② 入力周波数	50/60Hz ±1Hz 自動判別										
③ 定格電流 (注1)	20A	30A	50A	75A	100A	150A	200A	250A	350A	450A	600A
④ 主回路構成	サイリスタ+サイリスタ モジュール (三相三線、三相四線)										
⑤ 冷却方式	自冷					風冷					
	ファン電源内蔵										
⑥ 制御電源	単相 AC90±10%～440V±10% (絶対最大定格 500V) (主回路電源と別電源でも動作可能)										
⑦ 制御方式	位相制御 / ゼロクロス制御 (外部接点により切替可能)										
⑧ 適用負荷	位相制御 一般発熱体、貴金属発熱体、炭化硅素系発熱体										
	ゼロクロス制御 一般発熱体										
⑨ 出力調整範囲	0～98%以上 (主回路電源に対して)										
⑩ 入力信号	設定2 0～100% (外部1kΩVR/設定器/通信機能にて設定)										
	設定1 電流信号 4～20mA (内部インピーダンス100Ω)										
	電圧信号 1～5V (内部インピーダンス10 kΩ)										
	抵抗値信号 0～135Ω										
⑪ 入出力特性	二位置設定 ON/OFF オープンコレクタ信号又は接点信号										
⑫ 標準機能	直線性 ±2%F.S (出力10%～90%にて)										
a. 手動	0～100% (外部1kΩVR/設定器/通信機能にて設定)										
b. ソフトスタート / 応答時間	0.1～300秒 (設定器/通信機能にて設定)										
c. 勾配	0～200% (外部1kΩVR/設定器/通信機能にて設定)										
d. 起動信号入力	起動信号を選択可 閉信号/開信号 (設定器/通信機能にて設定)										
e. 設定切替信号入力	二位置制御、設定1ー設定2制御 (制御信号端子にて設定)										
f. 制御切替入力	制御方式を選択可 閉信号:位相制御/開信号:ゼロクロス制御 (制御信号端子にて設定)										
g. 通信	RS-485 Modbus通信										
h. 設定器	各種測定値の表示・各種設定										
i. 限流	検出方法 C.Tによる検出										
	精度 定格電流に対して±0.25%以内										
	応答速度 0.1秒以下										
	変動範囲 1～10倍負荷変動										
	限流設定 0～100% (外部VR/設定器/通信機能にて設定)										
j. 定電流機能+限流	検出方法 C.Tによる検出										
	精度 定格電流に対して±0.25%以内										
	変動範囲 1～10倍負荷変動										
	定格電圧に対して ±10%電源変動										
k. 定電圧機能+限流	検出方法 P.Tによる検出										
	精度 定格電圧に対して±0.25%以内										
	変動範囲 ±10%電源変動										
l. 定電力機能+限流	検出方法 C.TとP.Tによる電力検出										
	精度 定格電力に対して±0.25%以内										
	変動範囲 1～10倍負荷変動、±10%電源変動										
m. ヒーター断線機能	C.TとP.Tにより検出										
	断線率設定可能範囲 8～50%										
	(設定器/通信機能にて設定)										
	断線検出精度 ±10%										
	断線検出時間 5～300秒 (設定器/通信機能にて設定)										
n. オフセット	断線基準抵抗値の任意設定										
o. ゼロクロス制御	0～100% (設定器/通信機能にて設定)										
p. ゼロクロス出力分散	周期/平均 (設定器/通信機能にて設定)										
⑬ 主回路保護	速断ヒューズ (半サイクル以内の短絡電流に対しての保護)										
	過電流保護 (定格電流×120%実効値検出)										
⑭ 過熱保護	冷却ファンの温度上昇を温度センサーにて検出 (風冷のみ)										
⑮ 感電保護	主回路端子カバー標準装備										

(注1) 特注にて、800A、1000A の対応も可能です。

⑯ 異常検出						
a. 逆相異常	E01：内蔵 P.T により主回路電源の逆相を検出					
b. ヒューズ断線異常	E02：速断ヒューズの補助接点により検出					
c. サイリスタ / 負荷開放異常	E03：内蔵 C. T により検出					
d. ヒーター断線異常	E04：内蔵 C. T と内蔵 P.T により検出(位相制御のみ)					
e. 温度異常	E05：冷却フィン上の温度センサーにより検出(風冷のみ)					
f. 通信異常	E06：本体と外部設定器間、本体と Modbus 通信リーダ間の通信異常検出(設定器表示のみ)					
g. 欠相 / 瞬停異常	E07：R/S/T相の欠相検出 (注2) 電源の半サイクル以上の停電を検出					
h. 過電流異常	E08：内蔵 C. T により検出					
i. 周波数判別異常	E09：電源投入時のみ、50/60Hz判別(±5%)					
j. 出力不平衡	E10：内蔵 C. T により検出					
k. ファン停止異常	E11：内蔵ファンセンサにより検出 異常検出はリセット可能(E02 はリセット不可)					
⑰ 通知 ファン寿命通知	C01：ファンの運転時間を積算し、設定時間以上で表示(設定器表示のみ) 積算値はクリア可能					
⑱ 異常出力	動作：動作停止 / 自動復帰 / 動作継続 から選択可能					
	出力：出力 1 / 出力 2 / 出力無し から選択可能					
	接点出力 2a(接点容量 AC250V 1A(COSΦ=1))					
	7セグLED表示灯にて異常識別可能					
	動 作			出 力		
	動作停止	自動復帰	動作継続	出力 1	出力 2	出力無し
a. 逆相異常 E01	●	—	—	●	○	○
b. ヒューズ断線異常 E02	●	—	—	●	○	○
c. サイリスタ / 負荷開放異常 E03	●	—	○	●	○	○
d. ヒーター断線異常 E04	○	—	●	○	●	○
e. 温度異常 E05	○	●	—	○	●	○
f. 通信異常 E06	○	○	●	○	○	●
g. 欠相 / 瞬停異常 E07	○	●	—	○	●	○
h. 過電流異常 E08	●	—	—	●	○	○
i. 周波数判別異常 E09	●	—	—	●	○	○
j. 出力不平衡 E10	○	—	●	○	○	●
k. ファン停止異常 E11	○	●	—	○	●	○
	●：工場出荷時 ○：選択可 —：設定不可					
⑲ 通知出力 ファン寿命通知 C01	動作：動作継続 出力：7セグLED表示灯にて通知識別可能					
⑳ 設定器	設定：手動値、勾配率、ソフトスタート、限流値、ヒーター断線基準値、ヒーター断線率 表示：%メータ、負荷電流、負荷電圧、負荷電力、負荷抵抗値、異常履歴表示 (注3)					
㉑ 信号出力	4～20mA出力 制御量、電流量、電圧量から選択設定(定格に対する比率)					
㉒ 耐電圧	AC - アース間 2500V 1 分間					
㉓ 絶縁抵抗	AC - アース間 10MΩ以上(DC500V メガーにて)					
㉔ 使用周囲温度	0～50℃					
㉕ 保存周囲温度	-20～70℃					
㉖ 使用周囲湿度	85%RH以下					
㉗ 使用高度	1000m以下					
㉘ 保護構造	IP2X (注4)					
㉙ 対応規格	CEマーク					
	対応機種：RP3-0020～0150(20～150A) (注5)					
	低電圧指令：2014/35/EU(EN61010-1)					
	EMC 指令：2014/30/EU(EN60947-4-3)					
	RoHS指令：2011/65/EU(EN63000)					

(注2) 三相のみの機能であり、単相は対象外です。

(注3) ゼロクロス制御時は、負荷電流、負荷電圧、負荷電力、負荷抵抗値は表示されません。

(注4) 本製品に IP2X を適用する為の条件：

(1) 主回路電源端子(L1(R)、L2(S)、L3(T)、U、V、W)配線について、取扱説明書に記載の指定電線を使用し、主回路端子カバーを使用してください。三相機種は、オプションの主回路端子カバー IP2X 金具が追加が必要です。

(2) 制御電源端子(AC1,AC2)配線について、使用圧着端子を限定します。

ビニル絶縁付丸形端子 V1.25-M4 JST 製

(3) 異常出力

接続条件として、入力定格 DC24V と限定します。

(注5) 本製品に CE マークを適用する為の条件：

(1) 電源(主回路電源、制御電源)

供給条件として、デルタ／スター トランスからの供給と限定します。

スター中性点を接地することとします。

電源電圧の絶対最大定格を 484V とします。

制御電源は、三相のうちの一相から供給することとします。

(2) 配線1

アース端子(⚡)について、取扱説明書に記載の指定電線を使用してください。

(3) 配線2

RS485 通信について、シールドケーブルを使用し、シールドを上位機種側で接地してください。

(4) 外部機器1

電源に外部ノイズフィルタを接続することとします。

ノイズフィルタ 双信電機製

機種	推奨ノイズフィルタ	機種	推奨ノイズフィルタ
20A	NF3020C-SVB	75A	NF3080C-SVB
30A	NF3030C-SVB	100A	NF3100C-SVB
50A	NF3050C-SVB	150A	NF3150C-SVB

(5) 外部機器 2

RS485通信を使用する場合、通信線本体側にフェライトコアを接続することとします。

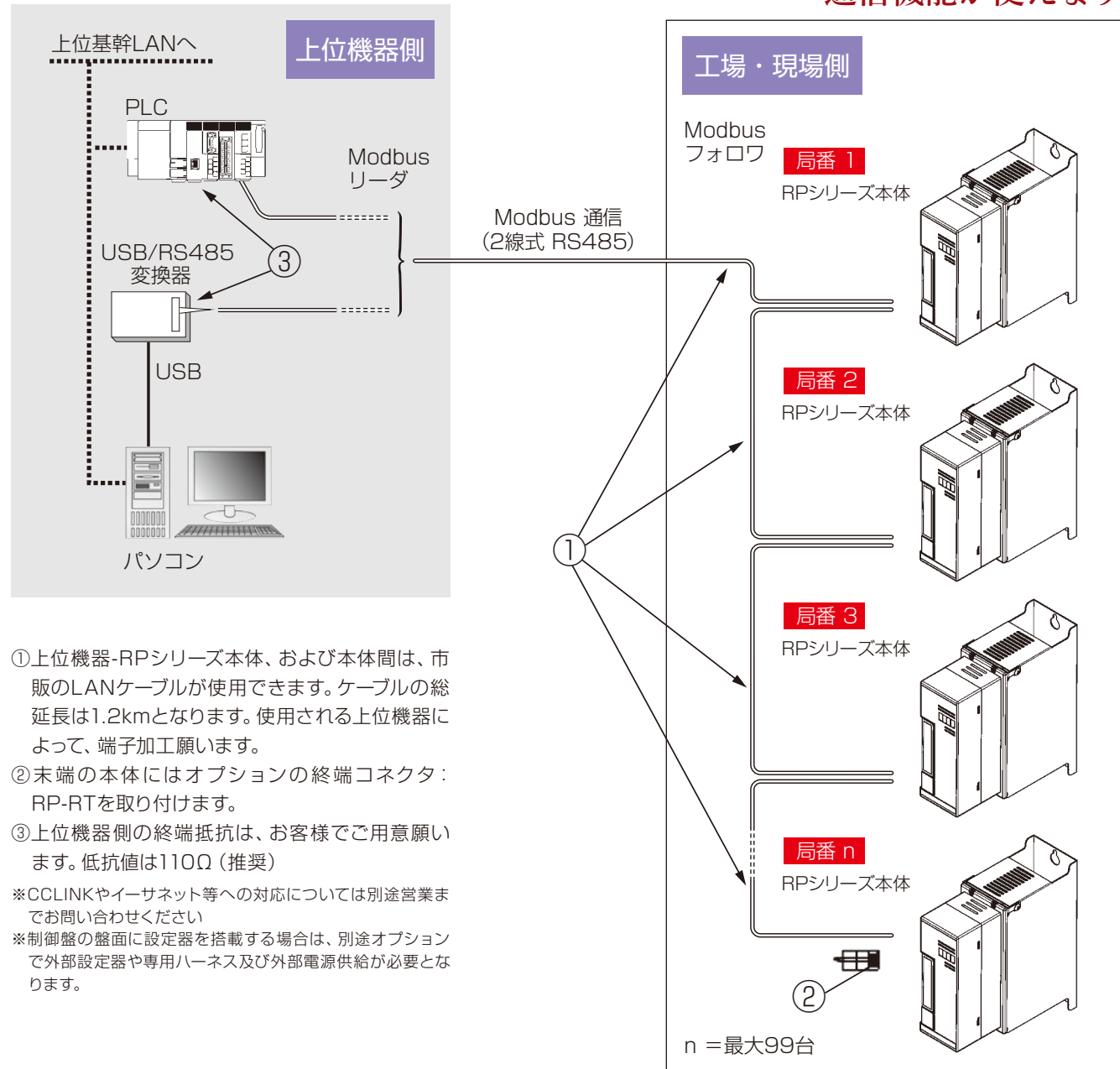
フェライトコア GRFC-8 北川工業製 ターン数：1

通信線上位側に外部フェライトコアを接続することとします。

フェライト

本体内蔵 通信機能付設定器

● Modbus通信機能 システム構成図 (例)



本体設定用 RPパラコンピュータリティソフト

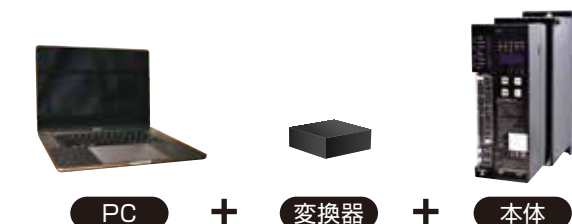
専用のソフトでPCから本体設定が可能です。ソフトは当社HPよりダウンロードできます。【推奨OS: Windows10,11 pro】

※RPパラコンとの接続にはRS485/USB変換器とUSBケーブルとLANケーブルが別途必要です。

推奨品: システムサコム製「USB-485I RJ45-T4P」

変換器+USBケーブルセット

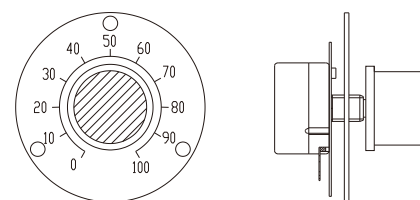
ご不明な場合は最寄り営業所までお問い合わせください。



オプション品 一覧

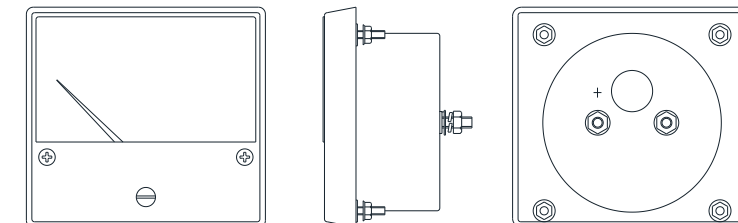
● ボリューム

手動・勾配・限流ボリューム1kΩ XP-VR



● %メーター

%メーター 4~20mA入力仕様 RP-MT



● 外部設定器

外部設定器 RP-SC

同梱品 本体用終端コネクタ(RP-RT) 1個

上位機器側終端コネクタ(XP-000H3) 1個

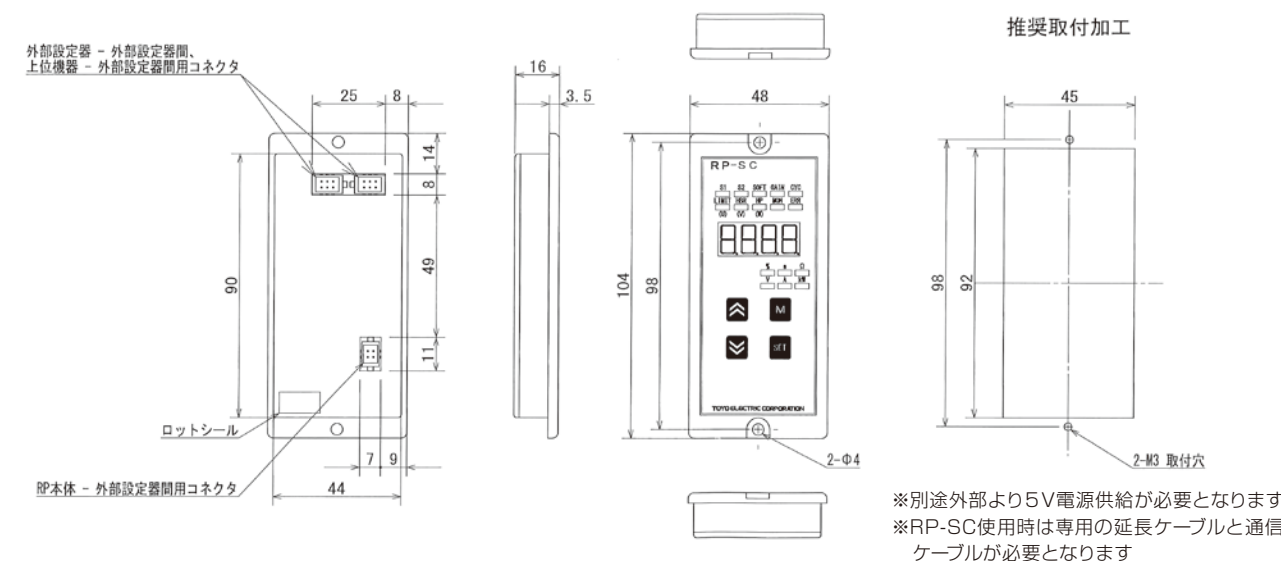
本体の操作・モニター表示が遠隔で可能となります。

本体との接続にはRP-03HまたはRP-05Hケーブルが必要です。

外部設定器の接続中は、本体の設定部はロック状態となります。

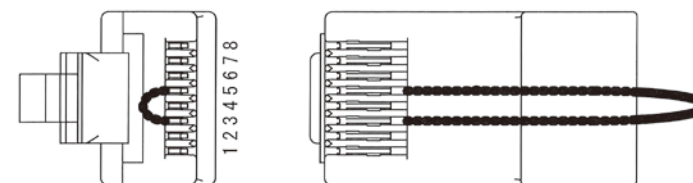
外部設定器から上位機器への接続は、XP-□□□H3ケーブルが必要です。

別途5V/200mA電源をご用意いただき、RP-03HまたはRP-05Hケーブルに接続してください。



● 終端コネクタ

終端コネクタ RP-RT



● 本体通信ケーブル・終端コネクタ

本体と外部設定器(RP-SC)間の接続用です。

型 式	ケーブル長
RP-RT	本体用終端コネクタ
RP-03H	3.0m
RP-05H	5.0m

※終端用コネクタは、内蔵設定器で通信機能を使う場合も必要です。

● 上位通信ケーブル・終端コネクタ

外部設定器(RP-SC)と外部設定器(RP-SC)、

外部設定器(RP-SC)と上位機器間の接続用です。

型 式	ケーブル長
XP-000H3	外部設定器用終端コネクタ
XP-002H3	0.2m
XP-005H3	0.5m
XP-010H3	1.0m
XP-030H3	3.0m
XP-050H3	5.0m
XP-100H3	10.0m

※保守メンテナンス用の交換部品については、別途取扱説明書を参照下さい。 ※CE対応の為のノイズフィルタ等については、別途取扱説明書を参照下さい。

参考:ヒータの種類別 定格電流の計算式

●ニクロム系ヒータ（一般発熱体）の場合（例）

単 相

電源電圧：1φ 50Hz 200V
負荷容量：24kW at 200V ニクロムヒータ
制御方式：位相制御方式
負荷変動：±10% 電源変動:±10% 負荷製作誤差:±10%

$$\bullet \text{負荷電流} = \frac{24 \times 10^3 \text{W} \times (1.1)^2}{200\text{V}} \frac{[\text{負荷容量}] \times (\text{変動係数})^2}{[\text{電源電圧}]} = 145.2\text{A}$$

150Aユニットを選定してください。

三 相

電源電圧：3φ 50Hz 200V
負荷容量：24kW at 200V ニクロムヒータ
制御方式：位相制御方式
負荷変動：±10% 電源変動:±10% 負荷製作誤差:±10%

$$\bullet \text{負荷電流} = \frac{24 \times 10^3 \text{W} \times (1.1)^2}{200\text{V} [\text{電源電圧}] \times \sqrt{3}} \frac{[\text{負荷容量}] \times (\text{変動係数})^2}{[\text{電源電圧}] \times \sqrt{3}} = 83.8\text{A}$$

100Aユニットを選定してください。

ただし、位相制御の場合、最大出力が98%になるため、ユニット定格電圧を200Vとすると、ヒータの最大消費電力は次のように少なくなることに注意する必要があります。

$$\text{ヒータ最大消費電力：} P_{\text{MAX}} = 24\text{kW} \times (0.98)^2 = 23.0\text{kW}$$

※この際の限流設定は100%（ボリュームは右回し一杯）で構いません。

※各種変動要素に対するマージンはお客様のご判断にて計算願います。

●金属系ヒータ（貴金属発熱体）の場合（例）

単 相

電源電圧：1φ 50Hz 200V
負荷容量：24kW at 200V タングステンヒータ
制御方式：位相制御方式

$$\bullet \text{負荷電流} = \frac{24 \times 10^3 \text{W} [\text{負荷容量}]}{200\text{V} [\text{電源電圧}]} = 120\text{A}$$

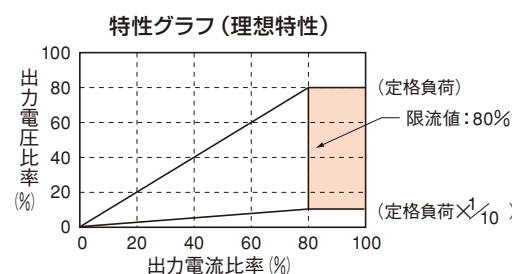
150Aユニットを選定してください。

ただし、低温時のヒータ抵抗値が定格時の抵抗値の1/10になるため、低温時にはヒータに定格電流の10倍の電流が流れユニットを破損することがあります。よって、ユニットは限流、定電流の過電流抑制機能を設定し、限流設定値は負荷の定格電流値に合わせて設定する必要があります。
<限流機能の場合>150Aユニットで、下記の限流値をボリュームもしくは内蔵の設定器にて設定してください。
<定電流機能の場合>150Aユニットで定電流機能を設定し、勾配率をボリュームもしくは内蔵の設定器にて設定してください。
限流機能、定電流機能の特長として、負荷変動、電源変動を考慮する必要はありません。

$$\frac{120\text{A} [\text{負荷電流}]}{150\text{A} [\text{ユニットの定格電流}]} \times 100 = 80\%$$

限流機能の場合 限流値：80%設定

定電流機能の場合 勾配率：80%設定



●本製品はサイリスタ素子内の温度が大きく変動する（高温、低温を分単位の短い時間で繰り返す）運転を行うと、熱疲労によってサイリスタ素子の寿命が著しく短くなります。このような使い方をされる場合は、一つ上の定格電流ユニットを選定し、定格電流の80%未満で運転してください。

●炭化硅素系ヒータ（炭化硅素系発熱体）トランスなしの場合（例）

単 相

電源電圧：1φ 60Hz 200V
負荷定格電力：20kW at 122V（炭化硅素発熱体）
タップ付トランス：なし
負荷初期電圧：122V
負荷終期電圧：196V
制御方式：定電力機能設定の位相制御方式

$$\bullet \text{バラコン必要電流} = \left(\frac{20\text{kW} [\text{負荷定格電力}]}{122\text{V} [\text{負荷初期電圧}]} \right) = 163.9\text{A}$$

200Aユニットを選定してください。

三 相

電源電圧：3φ 60Hz 200V
負荷定格電力：34.6kW（炭化硅素発熱体）
タップ付トランス：なし
負荷初期電圧：122V
負荷終期電圧：196V
制御方式：定電力機能設定の位相制御方式

$$\bullet \text{バラコン必要電流} = \left(\frac{34.6\text{kW} [\text{負荷定格電力}]}{122\text{V} [\text{負荷初期電圧}]} \right) \div \sqrt{3} = 163.7\text{A}$$

200Aユニットを選定してください。

単 相（限流値・勾配率）例

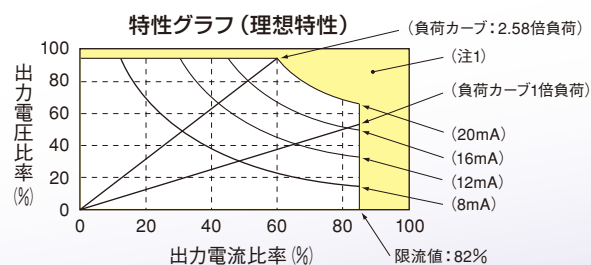
200Aユニットで定電力機能を設定し、下記の限流値、および勾配率をボリュームもしくは内蔵の設定器にて設定してください。定電力機能の特長として、負荷変動、電源変動を考慮する必要はありません。

$$\bullet \text{限流値} = \frac{163.9\text{A} [\text{負荷最大電流}]}{200\text{A} [\text{ユニットの定格電流}]} \times 100 = 81.9\%$$

限流値：82%設定

$$\bullet \text{勾配率} = \frac{20\text{kW} [\text{負荷定格電力}]}{200\text{V} \times 200\text{A} \times (0.98)^2} \times 100 = 52.1\%$$

勾配率：53%設定



(注1) ユニットの制御不能領域を示します。

●炭化硅素系ヒータ（炭化硅素系発熱体）タップ付きトランス使用の場合（例）

単 相

電源電圧：1φ 60Hz 200V
負荷定格電力：20kW at 122V（炭化硅素発熱体）
タップ付トランス：PV=200V/SV=150V、175V、200V
負荷初期電圧：122V
負荷終期電圧：196V
制御方式：定電力機能設定の位相制御方式

トランス1次の負荷電流を計算します。（ただし、初回トランス2次側150Vタップを使用します。）

$$\bullet \text{バラコン必要電流} = \left(\frac{20\text{kW} [\text{負荷定格電力}]}{122\text{V} [\text{負荷初期電圧}]} \right) \times \left(\frac{150\text{V} [\text{トランス2次電圧}]}{200\text{V} [\text{トランス1次電圧}]} \right) = 122.9\text{A}$$

150Aユニットを選定してください。

三 相

電源電圧：3φ 60Hz 200V
負荷定格電力：34.6kW（炭化硅素発熱体）
タップ付トランス：PV=200V/SV=150V、175V、200V
負荷初期電圧：122V
負荷終期電圧：196V
制御方式：定電力機能設定の位相制御方式

トランス1次の負荷電流を計算します。（ただし、初回トランス2次側150Vタップを使用します。）

$$\bullet \text{バラコン必要電流} = \left(\frac{34.6\text{kW} [\text{負荷定格電力}]}{122\text{V} [\text{負荷初期電圧}]} \right) \times \frac{150\text{V} [\text{トランス2次電圧}]}{200\text{V} [\text{トランス1次電圧}]} \div \sqrt{3} = 122.8\text{A}$$

150Aユニットを選定してください。

単 相（限流値・勾配率）例

150Aユニットで定電力機能を設定し、下記の限流値、および勾配率をボリュームもしくは内蔵の設定器にて設定してください。定電力機能の特長として、負荷変動、電源変動を考慮する必要はありません。

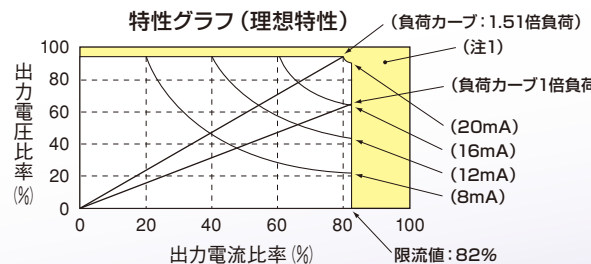
$$\bullet \text{限流値} = \frac{122.9\text{A} [\text{バラコン必要電流}]}{150\text{A} [\text{ユニットの定格電流}]} \times 100 = 81.9\%$$

限流値：82%設定

$$\bullet \text{勾配率} = \frac{20\text{kW} [\text{負荷定格電力}]}{200\text{V} \times 150\text{A} \times (0.98)^2} \times 100 = 69.4\%$$

勾配率：70%設定

※注：トランスのタップ変更時には限流値を再計算し、限流値の再設定を行ってください。



(注1) ユニットの制御不能領域を示します。