

総合カタログ

# 富士APR (交流電力調整器)



**INDEX**

**PWMAPR-M series** P.12-23

RPM□/RPW□形



**APR-V series** P.24-37

RPVE形



**New**

**APR-N series** P.38-51

RPNW形



**APR-D series** P.52-63

RPD□形



**APR-αA/α三 series** P.64-69

RPAE/RPH□形



Made in Japan

# AC Power Regulator



# 富士交流電力調整器 (APR)

## APR-V シリーズ

APR-Vシリーズは、APR-Nシリーズの後継機種で、機能・性能を一段と向上させ、取付け・配線等に互換を持たせた高機能形APRです。

### ■特長

#### ●位相制御とサイクル制御の切替が可能

- フリッカ防止サイクル制御 (最大50台の通電サイクルをずらす) で負荷分担運転ができます。(オプション仕様: ZAPまたはZAXが必要)
- ソフトスタート時間に依存しない突入電流自動抑制機能 (複合制御) により抵抗値変化の大きな負荷 (純金属系など) もサイクル制御できます。(制御方式A形のみ)
- 運転中に位相制御とサイクル制御の切り換えができます。(設定表示器 (APD3)、ネットワーク通信などによる)

#### ●高精度フィードバック制御機能を内蔵 (制御方式T形を除く)

定電流制御、定電圧制御、定電力制御は制御精度±1%FSを実現高精度制御回路内蔵により、温度制御精度向上・省スペース・省配線・トータルコストダウンに貢献します。



#### ●ソフトスタート時間/ソフトアップ・ダウン時間を個別に設定可能

#### ●400V系操作変圧器不要

400V系製品の制御電源入力には、専用の操作変圧器が不要となり、200V系電源で動作可能です。(主回路電源と制御電源は同位相でなくても制御可能です)

#### ●外形・取付け寸法はAPR-Nと互換

外形・取付け寸法・配線位置はAPR-Nシリーズと100%互換があります。

#### ●設定表示器 (APD3) 接続は通信ボード不要

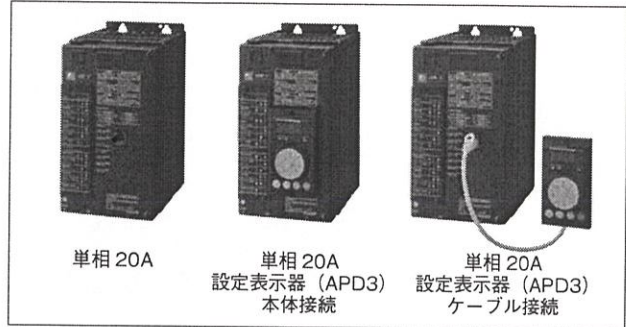
標準で正面パネルにAPD3専用コネクタを装備。ケーブル一本で接続可能です。

#### ●オプション品の充実

- 設定表示器 (APD3) で多彩なモニタと高精度デジタル設定および機能設定が可能
  - 通信ボードの追加で様々な通信仕様に対応。PLCやタッチパネルとの連携で操作・モニタ・設定変更が容易にできます。
  - 運転状況のアナログ出力可能  
現在の運転状況 (出力電流、出力電圧等々) をアナログ信号 (DC4-20mA他) で出力する事が可能です。
  - 電源投入確認用接点出力可能
  - フィンガーガード (IP20)
- などを用意

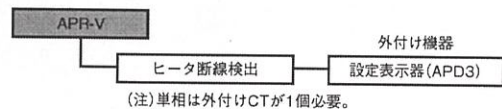


設定表示器 (APD3)



#### ●高機能ヒータ断線検出機能を内蔵 (制御方式T形を除く)

機能を使うためには設定表示器 (APD3) が必要です。高機能ヒータ断線検出機能 (LA-3AR相当) により単相は最大1本/10本の断線検出ができます。同一材質・同一容量の各種ヒータ (合金系、純金属系、炭化ケイ素系ほか) に適用できます。



#### ●異常検出機能を強化

- 重故障・軽故障 合わせて12種類を警報LEDで表示します。
- サイリスタ異常 (制御方式T形を除く)
  - 電流制限検出 (制御方式T形を除く)
  - 外部設定入力未接続 (断線) などを追加

#### ●欧州改正RoHS指令 (2011/65/EU) 対応

欧州特定有害物質使用制限 (RoHS) 指令に標準で対応しています。有害10物質の使用を制限した環境にやさしいAPRです。<有害10物質> 鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニール (PBB)、ポリ臭化ジフェニールエーテル (PBDE)、フタル酸エステル類 (DHEP、BBP、DBP、DIBP)

#### ●改正中国版RoHS対応

APR-Vシリーズ全機種が標準対応しています。

#### ●海外規格適合品をラインアップ



新EMC指令 (2014/30/EU) 適合  
新低電圧指令 (2014/35/EU) 適合

(注) 取得状況についてはお問合せください



## ■ご注文指定事項（手配形式説明）

RPV E 2 0 2 0 - T - Z 06 / UL (注1) 指定が無い事項は、/も詰めてご注文ください。

APR-V系列

相数

相数	コード
単相サイリスタ純逆並列	E

入力電圧

入力電圧	コード
100-240V	2
380-480V	4
特殊電圧	9

特殊電圧はお問合わせください。

定格電流

定格電流	コード
20A	020
45A	045
60A	060
100A	100
150A	150
250A	250
350A	350
450A	450
600A	600
800A	800
1000A	A00
1200A	A20
1500A	A50

800A、1000A、1200A、1500Aはお問合わせください。

制御方式

制御方式	必要な外付け機器（別売品）	コード	制御方式概要
フィードバック機能無し	-	T	内蔵CTなし。（過電流検出やヒータ断線検出などの機能がありません）合金系ヒータなど抵抗変化の少ない負荷に適用します。
交流CLR	-	A	CLR=電流制限：出力電流がCLR設定を越えないように出力電圧を制限します。負荷に流れる最大電流を制限したい用途（純金属系ヒータなど）に適用します。
交流ACR+交流CLR	-	B	ACR=定電流制御：設定値に比例した出力電流が流れるように制御します。純金属系ヒータや直接通電加熱などの電流を一定にしたい用途に適用します。
交流AVR+交流CLR	VT（形式：PT-5S）単相：1個	C	AVR=定電圧制御：設定値に比例した出力電圧となるように制御します。出力電圧の精度を求める用途に適用します。
交流AWR+交流CLR	VT（形式：PT-5S）単相：1個	D	AWR=定電力制御：設定値に比例した出力電力となるように制御します。炭化ケイ素系ヒータやセンサレスで発熱量を制御したい用途などに適用します。
直流フィードバック制御+交流CLR（フィードバック入力：DC0-10V）	絶縁変換器（高速応答品）	E	変圧器二次側や整流器の二次側などで精度が必要なときに適用します。設定値100%のときフィードバック値がDC10Vとなるよう制御します。
サイクル制御による変圧器一次制御	付属品CT（形式：CT-5S）	P	単相のみ。絶縁変圧器かつ抵抗負荷（抵抗値変化20%以下）に適用できます。負荷がAPR定格容量の30%以下の場合には負荷異常で出力停止します。

(注3) 本体オプション品

主要オプション仕様名称	内容	オプション仕様番号（注4）
ソフトスタート時間最小0.05秒（制御方式 T形、A形のみ適用）	ソフトスタート時間可変範囲0.05-10秒/0.5秒-100秒	RPVE□□□□-□-Z06
ベースロード設定内蔵	ベースロード設定を制御回路プリント板に搭載	RPVE□□□□-□-Z07
勾配設定内蔵	勾配設定を制御回路プリント板に搭載	RPVE□□□□-□-Z43
プリント板コーティング処理	コーティング剤を塗布したプリント配線板を内蔵	RPVE□□□□-□-Z70
通信ボード）並列運転対応	フリッカー防止機能付き並列運転用通信ボード取付け（注5）	RPVE□□□□-□-ZAP
通信ボード）MX互換並列運転対応	MX、MX2シリーズ互換並列運転用通信ボード取付け（注6）	RPVE□□□□-□-ZAX
通信ボード）Modbus RTU対応	Modbus RTU用通信ボード取付け	RPVE□□□□-□-ZAM
通信ボード）CC-Link対応	CC-Link用通信ボード取付け	RPVE□□□□-□-ZAC
APD3本体取付け（ケーブル接続用コネクタ付属）	APD3を本体表面に取付け	RPVE□□□□-□-ZB3
機能コード変更品	ご指定の機能コードに変更して出荷（注7）	RPVE□□□□-□-ZC■
入力電圧）特殊電圧対応	定格電圧以外の特殊電圧対応（注8）	RPVE□□□□-□-ZE■
アナログ出力ボード）電流信号対応	DC4-20mA出力 アナログ出力用ボード取付け（注9）	RPVE□□□□-□-ZAA
アナログ出力ボード）電圧信号対応	DC0-10V出力 アナログ出力用ボード取付け（注9）	RPVE□□□□-□-ZAB

(注4) 複数の本体オプション仕様を指定する場合はZ以降に仕様番号を列記ください。

例：「ソフトスタート時間最小0.05秒」と「通信ボード）並列運転対応」と「APD3本体取付け」を本体オプション品として指定する場合のご注文形式。  
注文形式：RPVE□□□□-□-Z06AP3

(注5) MX、MX2シリーズとは互換性はありません。Nシリーズと互換性があります。三相品と混在してサイクル制御はできません。スレーブ機は、APD3によるヒータ断線検出機能が使用できません。サイクル制御時にフリッカー抑制機能が働きます。

(注6) MXシリーズ、MX2シリーズと互換性があります。三相品と混在してサイクル制御はできません。スレーブ機は、APD3によるヒータ断線検出機能が使用できます。サイクル制御時にフリッカー抑制機能が働きます。

(注7) 社内で設定表示器（APD3）を使用して設定変更後、出荷します。出荷時には設定表示器（APD3）は付属しません。個別対応可。ご相談ください。

(注8) 対応可能な入力電圧は、お問い合わせください。

(注9) APD3により出力信号の内容を変更することができます。

海外安全規格

海外安全規格	コード
指定無し	空白
UL、cUL、CEマーキング対応	UL

仕様

仕様	コード
標準	空白
本体オプション品	Z（注3）



# 富士交流電力調整器 (APR)

## APR-V シリーズ

### 仕様

項目	仕様		
形式 (商品コード)	RPVE□□□□□□		
定格電流[A] (周囲温度50℃)	20      45      60      100      150      250      350      450      600		
主回路電源	電源電圧	単相AC100-240V、AC380-480V±10%	
	周波数	50/60±2.5Hz (周波数は自動判別切り換え)	
制御回路電源 (注1)	電源電圧	単相AC100-240V±10% (但し、正弦波のみ動作保証。主回路電源と同位相であること)	
	周波数	50/60±2.5Hz (周波数は自動判別切り換え)	
	電源容量 [VA]	36      40      45	
内部発熱量 [W]	47      74      89      124      190      320      377      510      700		
冷却方式	自冷      風冷		
運用負荷	位相制御	抵抗負荷、誘導性負荷、変圧器一次制御、整流器一次制御	
	サイクル制御 (注2)	抵抗負荷、誘導性負荷、変圧器一次制御	
制御	波形制御方式	位相制御、またはサイクル制御 (間欠式) (機能選択スイッチSW2切り換え)	
	出力電圧調整範囲	主回路電源電圧の0-100% (実効値) (但し、サイリスタの電圧降下分を除く)	
	入出力特性	実効値直線特性、直線性±2%FS以下 (但し、抵抗負荷の場合。自動設定信号10-90%において)	
	電源電圧補償 (制御方式T形、A形に適用)	電源電圧±10%の変動に対して出力変動を±3%FS以下に低減補償 (但し、自動設定信号10-90%において)	
	設定信号	手動設定	外付け可変抵抗器: 1kΩ (B特性1/2W以上) HIGH-LOW (二位置制御) 接点信号: 外部配線で構成
		自動設定	電圧信号: DC4-20mA (Zin=100Ω) 電圧信号: DC0-5V、DC1-5V (Zin=10kΩ) (機能選択スイッチSW4切り換え)
	勾配設定	設定信号に対して、出力の大きさを任意に設定可能 ①外付け可変抵抗器1kΩ (B特性1/2W以上) (標準)、②内蔵 (オプション)、③制御回路端子「5V-MO」による電圧信号設定 (機能選択スイッチSW5オフ、DC1-5Vのみ対応) から選択 ベースロード設定との組み合わせにより逆勾配特性可能	
	ベースロード設定	出力電圧の0-100% (オプション: 内蔵)	
	ソフトスタートおよびソフトアップ・ダウン時間 (注3)	0.5-10秒または5-100秒 (機能選択スイッチSW1切り換え)、ソフトアップ・ダウン時間は0.5秒固定設定可能。(機能選択スイッチSW7オフ)	
	フィードバック制御方式 (位相制御方式のみ)	交流CLR (制御方式A形) 交流ACR+交流CLR (制御方式B形) 交流AVR+交流CLR (制御方式C形) 交流AWR+交流CLR (制御方式D形) 直流フィードバック制御+交流CLR (制御方式E形)	
突入電流自動抑制 (注4) (サイクル制御方式のみ)	CLR設定100%時、定格電流の約90%以上の負荷電流を内蔵CTにより検出 位相角を切り換えて低減する (制御方式A形のみ適用。機能選択スイッチSW6オフ)		
異常検出・保護	<p>CPUメモリ異常 起動時CPUのメモリ異常を検出、出力不可</p> <p>電源異常 ①制御電源周波数が45-65Hz以外を検出 ②制御電源周波数が±2.5Hz以上急変したことを検出</p> <p>不足電圧 (注5) 電源電圧の不足電圧 (100V系列: 85V以下、200V系列: 165V以下、400V系列: 315V以下) を検出</p> <p>過電圧 (注5) 電源電圧の過電圧 (100V系列: 140V以上、200V系列: 265V以上、400V系列: 535V以上) を検出</p> <p>過電流 定格電流の約120%以上の電流を内蔵CTにより検出 (制御方式A、B、C、D、E、P形対応)</p> <p>遠速ヒューズ断 内蔵遠速ヒューズにより出力停止、主素子保護</p> <p>ヒータ断線 (注6) 負荷電流が断線判定値未満となったとき内蔵CTにより検出 (制御方式A、B、C、D、E形対応)</p> <p>電流制限検出 CLR設定値を超える負荷電流を検出、位相角を切り換えてCLR設定値以内に低減する (制御方式A、B、C、D、E、P形対応)</p> <p>サイリスタ異常 サイリスタの短絡を内蔵CTにより検出 (制御方式A、B、C、D、E、P形対応) 点弧パルス停止。但し出力停止は不可能の場合あり</p> <p>過熱異常 温度センサーにより検出</p> <p>通信異常 (オプション) 並列運転時APR間伝送異常を検出</p> <p>冷却ファン寿命 (風冷品のみ) 定常回転数の70%以下を検出</p> <p>外部設定入力未接続 (注7) ①電流・電圧設定信号の未接続を検出 ②手動・勾配設定器の未接続を検出</p> <p>負荷異常 (制御方式P形のみ) ①負荷開放時に検出 ②負荷電流が30°以上遅れている場合</p> <p>アナログ出力電流異常 (オプション) アナログ出力ボードの電流信号使用時に許容負荷抵抗を超えた場合に検出</p> <p>警報接点出力 リレー接点: 重故障+軽故障 (1a+1a接点、AC250V、1A)</p>		
環境	周囲温度	-5 ~ +50℃ (+50℃を超え+55℃以下の場合は負荷電流を定格電流値に対し低減)	
	保存温度	-20 ~ +60℃	
	周囲湿度	30-90%RH (結露なきこと)	
	その他	腐食性ガス、粉塵、絶縁劣化を促すものや行為、振動のなきこと、屋内、標高1000m以下	
絶縁	耐電圧 (主回路対アース間)	AC2000V1分間 (100-240V)、AC2500V1分間 (380-480V) (注8)	
	絶縁抵抗 (対アース間)	DC500Vメガーにて10MΩ以上	

制御方式B、C、D、E形の場合は  
交流CLR機能を優先し動作します。  
また、機能選択スイッチSW6をオフにすると  
交流CLR(制御方式A形)になります。

(注1) 定格電圧は必ず110Vか220Vのどちらか一方として動作します。  
230Vまたは240Vで使用する場合は、電源電圧補償設定(PVC設定)にて最大出力電圧を調整して下さい。

(注2) サイクル制御をご使用の場合、出力側にVTなどの変圧器を接続すると過電圧現象が発生する可能性があります。VTなどの変圧器は切り離してご使用下さい。「サイクル制御による変圧器一次制御」は制御方式P形のみ有効です。

(注3) 制御方式B、C、D、E形の場合は、ソフトスタート・ソフトアップ・ダウン時間を短く設定しても、フィードバック制御の応答速度が優先されるために短くならないことがあります。時間を長く設定することはできます。

(注4) 突入電流自動抑制は過電流の発生を位相制御との複合制御によって抑制します。出力側にVTなどの変圧器を接続すると、サイクル制御によって過電圧現象が発生しますので、VTなどの変圧器は切り離してご使用下さい。

(注5) 電源投入時に制御電源電圧を自動検出しています。従って電源電圧をゆっくり昇降したり、110V系列電源と220V系列電源を切り換えたりすると「過電圧」、「不足電圧」警報アラームが検出されます。

(注6) サイクル制御(制御方式A形)の場合は「負荷開放検出」警報アラームになります。

(注7) 電圧信号DC0-5V設定(機能選択スイッチSW4オフ)の場合に対しては動作しません。

(注8) 冷却ファンのDC電源は電源回路の二次側から供給されていますので、絶縁耐電圧試験時において、冷却ファンの電源コネクタを抜く必要はありません。

## ■定格・形式 (=商品コード)・価格 (税抜き)・納期

相数	入力電圧 [V]	定格電流 [A]	定格負荷容量 [kVA] (注1)	内蔵遮断ヒューズ	形式 (=商品コード)	希望小売価格 [円] 税抜き (注2)	納期	
単相	100-240V	20	2-4.8	CR6L-30S/UL	RPVE2020-T	87,080	○	
					RPVE2020-A	120,300	○	
		45	4.5-10.8	CR6L-75S/UL	RPVE2045-T	92,520	○	
					RPVE2045-A	125,700	○	
		60	6-14.4	CR6L-100S/UL	RPVE2060-T	104,800	○	
					RPVE2060-A	135,200	○	
		100	10-24	CR6L-150S/UL	RPVE2100-T	126,500	○	
					RPVE2100-A	157,000	○	
		150	15-36	CR6L-200S/UL	RPVE2150-T	149,700	○	
					RPVE2150-A	180,100	○	
		250	25-60	6.9URD30TTF0350	RPVE2250-T	170,100	○	
					RPVE2250-A	200,500	○	
		350	35-84	6.9URD31TTF0500	RPVE2350-T	182,000	○	
					RPVE2350-A	212,000	○	
		450	45-108	6.9URD31TTF0630	RPVE2450-T	193,200	○	
				RPVE2450-A	225,200	○		
	600	60-144	CS5F-800/UL	RPVE2600-T	223,100	○		
				RPVE2600-A	255,100	○		
				(注4)	RPVE2800-T,RPVE2800-A	(注4)		
					RPVE2A00-T,RPVE2A00-A			
					RPVE2A20-T,RPVE2A20-A			
					RPVE2A50-T,RPVE2A50-A			
		380-480V	20	7.6-9.6	CR6L-30S/UL	RPVE4020-T	115,000	○
						RPVE4020-A		○
			45	17.1-21.6	CR6L-75S/UL	RPVE4045-T	121,800	○
						RPVE4045-A		○
			60	22.8-28.8	CR6L-100S/UL	RPVE4060-T	134,700	○
					RPVE4060-A		○	
		100	38-48	CR6L-150S/UL	RPVE4100-T	171,400	○	
					RPVE4100-A		○	
		150	57-72	CR6L-200S/UL	RPVE4150-T	194,600	○	
					RPVE4150-A		○	
		250	95-120	6.9URD30TTF0350	RPVE4250-T	235,400	○	
					RPVE4250-A		○	
		350	133-168	6.9URD31TTF0500	RPVE4350-T	259,000	○	
					RPVE4350-A		○	
		450	171-216	6.9URD31TTF0630	RPVE4450-T	281,600	○	
					RPVE4450-A		○	
		600	228-288	CS5F-800/UL	RPVE4600-T	345,500	○	
					RPVE4600-A		○	
				(注4)	RPVE4800-T,RPVE4800-A	(注4)		
					RPVE4A00-T,RPVE4A00-A			
					RPVE4A20-T,RPVE4A20-A			
					RPVE4A50-T,RPVE4A50-A			

(注1) 定格負荷容量は次式にて算出した値です。

定格負荷容量 (単相) = 定格入力電圧 × 出力電流

(注2) 内蔵遮断ヒューズ本体のみ交換の場合は表記載の形式とし、マイクロスイッチ付きの場合 (CR6L) は、[G] を [S] と置き換えてください。

(注3) 価格は制御方式T形、A形 (B、C、D、EもA形と同額) で、外付け機器やオプション仕様を含まない場合の金額です。

(注4) 大電流品のヒューズについてはお問い合わせください

 標準品
  準標準品
  受注品

## ■冷却ファン

冷却ファンの平均寿命は約4万時間です。(周囲温度50℃、出力100%の場合。600A品は約2万3千時間です。)

この時間を考慮して早めに新品と交換してください。

冷却ファンに寿命がくると、警報アラームが発生します。(緑・黄LED点滅)

### 冷却ファン 注文形式

APR定格電流	冷却ファン 注文形式	必要個数
150A	RPVE150 ファンモータ	1個/1台
250A	RPVE250 ファンモータ	
350A	RPVE350 ファンモータ	
450A	RPVE450 ファンモータ	
600A	RPVE600 ファンモータ	

(注) 冷却ファンのファンガード注文の場合は、お問い合わせください。



# 富士交流電力調整器 (APR)

## APR-V シリーズ

### ■その他のオプション品 (別売品)

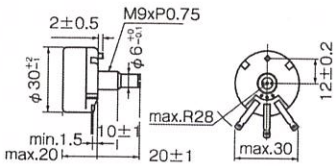
#### ●設定器

設定器 形式: RPN001

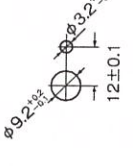
設定方式の「可変抵抗設定、二位置制御、勾配設定」などで使用

定格: 1kΩJ 2.5W 形式: RA30Y20SB102J (メーカー: 東京コスモス)

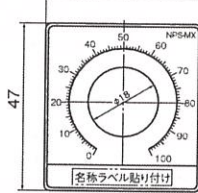
#### 可変抵抗器



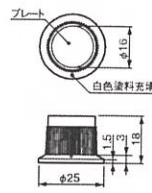
#### 取付穴加工図



#### 銘板



#### ツマミ



#### 名称ラベルシート(和英)

手動設定	MANUAL SET.
勾配設定	GRADE SET.
CLR設定	CLR SET.
HIGH設定	HIGH SET.
LOW設定	LOW SET.

(注)手動設定、勾配設定以外は設定表示器(APD3)による制御回路端子台の割付けが必要です。APR-Vシリーズで使用しないラベルシートも付属します。

#### ●外部冷却設置方式用取付け治具

単相用 (RPVE004-E□□)

形式	内容
RPV004-E02	RPVE□020-□用
RPV004-E06	RPVE□045-□、RPVE□060-□用
RPV004-E10	RPVE□100-□用
RPV004-E15	RPVE□150-□用
RPV004-E25	RPVE□250-□用
RPV004-E45	RPVE□350-□、RPVE□450-□用
RPV004-E60	RPVE□600-□用

#### ●フィンガーガード

単相用 (RPVE005-E□□)

形式	内容
RPV005-E02	RPVE□020-□用
RPV005-E06	RPVE□045-□、RPVE□060-□用
RPV005-E10	RPVE□100-□用
RPV005-E15	RPVE□150-□用
RPV005-E25	RPVE□250-□用
RPV005-E45	RPVE□350-□、RPVE□450-□用
RPV005-E60	RPVE□600-□用

#### ●フィードバック制御用CT・VT

品名	形式	定格一次入力	定格二次出力ほか
CT	CT-5S	20A/0.1A	20A、45A、60A
		600A/0.1A	100A、150A、250A 350A、450A、600A
VT	PT-5S	100V/10V	100、110V
		200V/10V	200、220V
		230V/10V	230、254V
		380V/10V	380V
		400V/10V	400、440V
		415V/10V	415V
		420V/10V	420、460V
		440V/10V	440、480V

(注) CT-5Sの一次貫通巻数: 20Aは5ターン、45Aは3ターン、60Aは2ターン、その他は1ターンです。PT-5Sの一次電圧は380V、415Vを除き2タップ入力です。

#### ●設定表示器・通信ボード・遠隔操作用接続ケーブル

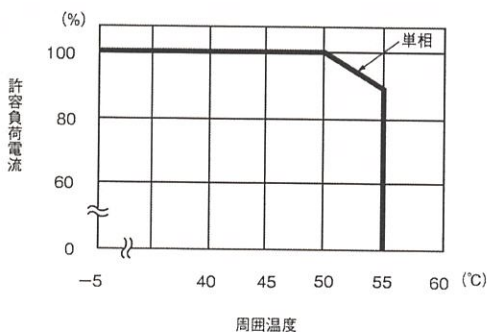
品名	形式	名称	希望小売価格 [円]	仕様	納期
設定表示器	APD3	—	24,200	—	○
ケーブル	RPN002-1	遠隔操作用接続ケーブル	6,200	長さ1m	○
	RPN002-3	遠隔操作用接続ケーブル	6,600	長さ3m	○
	RPN002-5	遠隔操作用接続ケーブル	7,100	長さ5m	○

◎標準品 ○準標準品 □受注品

### ■選定上のご注意

#### ●許容負荷電流—周囲温度特性

単相の定格電流値は周囲温度50℃が基準です。周囲温度がこれ以上の場合、下図により負荷電流を低減してご使用ください。



#### ●変圧器一次制御

- ①変圧器が無負荷となる恐れがある場合には、一次巻線と並列に0.5A程度 (定格電圧時) 流すような抵抗を接続してください。
- ②偏磁防止のために磁束密度に余裕を持たせてください。(1.0-1.2T以下)
- ③単相P形を除きサイクル制御では使用しないでください。

#### ●パワーサイクル寿命における注意事項

運転と停止を短時間 (例: 30分運転、30分停止) で繰返すと、サイリスタ内部で大きな温度差が発生し、熱疲労により寿命が著しく短くなる可能性があります。このような用途では負荷電流が定格電流の80%未満となる容量を選定してください。

## ■制御機能

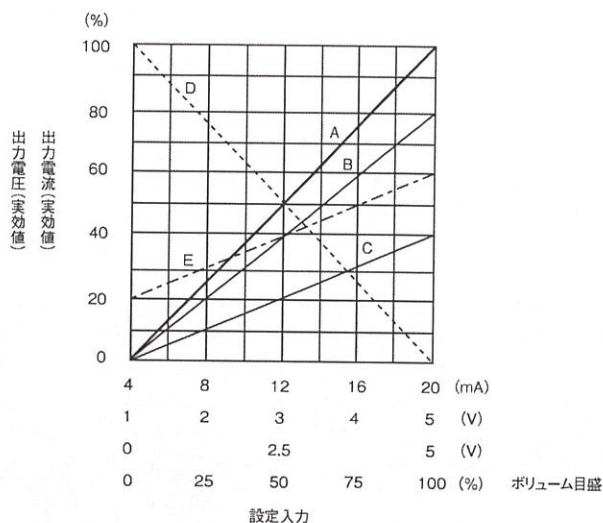
### ●入出力特性

・設定信号、勾配設定、ベースロード設定—出力特性（抵抗負荷の場合、動作原理特性）

ベースロード設定および勾配設定を使用しない場合は、下図の特性Aとなります。

各種設定入力に対し出力が直線的に変化します。

勾配設定とベースロード設定（オプション）を併用することにより、入出力特性を下図グラフの例に示すように任意に変更できます。位相制御、サイクル制御、あるいは各フィードバック制御方式に共通です。



左グラフでのベースロード設定値および勾配設定値例

特性	出力調整範囲 (%)	ベースロード設定 (%)	勾配設定 (%)
A	0-100	0	100
B	0- 80	0	80
C	0- 40	0	40
D	100- 0	100	0
E	20- 60	20	60

\* 勾配設定：入出力特性において最大設定入力時の出力値を設定

\* ベースロード設定：入出力特性において最小設定入力時の出力値を設定

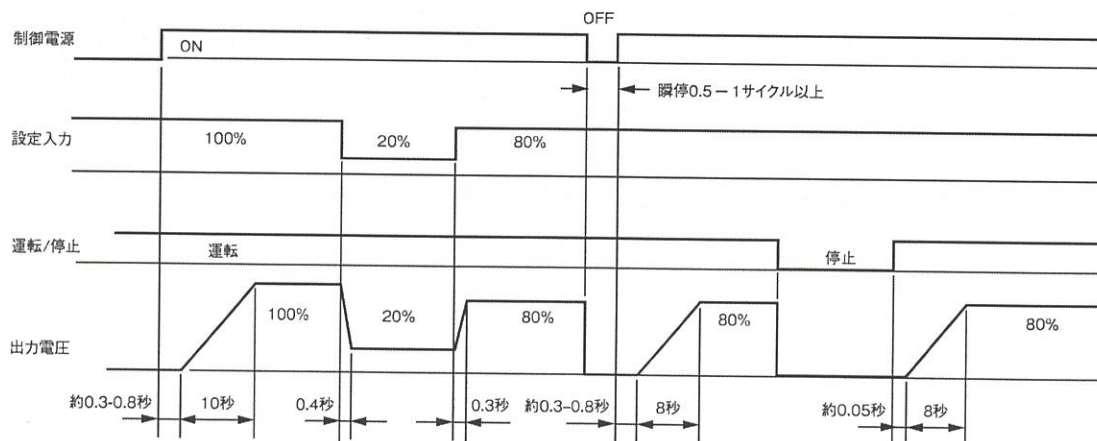
### ●運転/停止（ゲートオン/オフ）機能

RUN-COM端子を「短絡」にてソフトスタートで出力オン、「開放」にて設定入力に関係なく即時出力オフとなります。下図に動作タイミングを示します。（設定表示器を接続した場合あるいはネットワーク通信制御を行った場合にはRUN-COMの短絡のみでは運転しないケースがあります。）

### ●ソフトスタート、ソフトアップ・ダウン機能

制御電源オン時、電源瞬停直後、運転/停止信号のオン時、または設定信号の変化時に働き、徐々に出力を変化させますので、変圧器負荷、または純金属系ヒータ、ランプ負荷の場合には電流制限機能と併用することで突入電流を抑えることができます。

ソフトスタート設定時間は、0.5-10秒または5-100秒の各々の範囲で任意に設定できます。ディップスイッチSW1の切り換えにて、可変範囲レンジを切り換えることができます。下図に動作タイミングを示します。



運転/停止、ソフトスタート、ソフトアップ・ダウンタイムチャート例  
(ソフトスタート設定10秒、ソフトアップ・ダウン0.5秒固定設定、制御方式T、A形の場合)

(注)

- ・ソフトスタート設定時間は、運転（RUN）後に出力が0%から100%まで増加する時間です。
- ・ソフトスタート設定時間はフィードバック制御とは関係なく、設定することができます。
- ・設定表示器（APD3）を使用すればソフトスタート設定時間、ソフトアップ・ダウン設定時間を任意に設定できます。（設定時間：0-100秒）



# 富士交流電力調整器〔APR〕

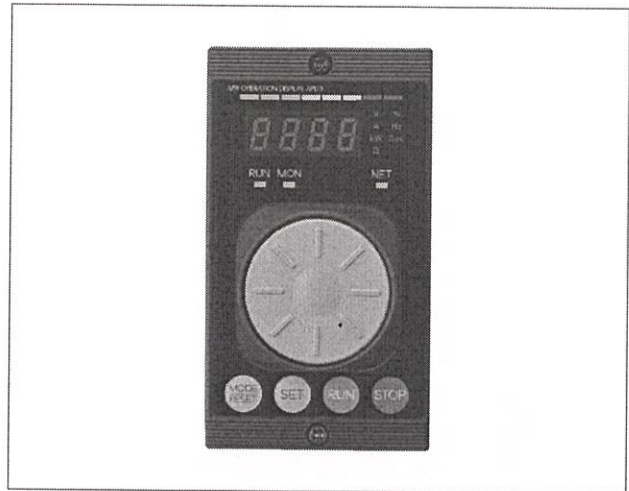
## APR-V シリーズ

### 設定表示器 APD3

#### ■特長

APR-Vシリーズに多彩な操作・設定を行なうことができます。

- ・ダイヤル操作により素早い選択、表示切替ができます。
- ・データ表示とマルチインジケータで2要素同時表示を行なうことが可能です。
- ・入力信号チェック機能でテストが無くても本体の診断を行なうことが可能です。
- ・異常検出履歴表示機能を搭載しています。
- ・デジタルによる高精度設定が可能です。
- ・機能コード変更による機能のカスタム化が可能です。  
(警報出力割付け、内部ボリューム機能の端子台割付けなど)
- ・機能コードのコピー機能を搭載しています。
- ・改正中国版RoHS対応です。
- ・APD1、APD2との互換はありません。



#### ■仕様

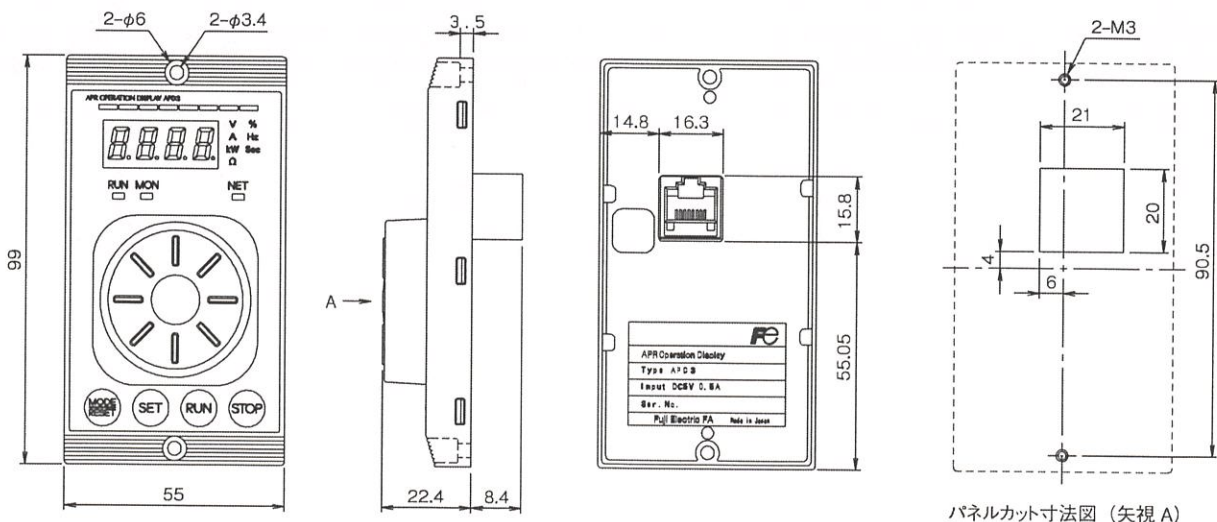
項目	仕様
形式	APD3
保護構造	前面側：IP40、裏面（取付け面）側：IP20
使用場所	屋内
周囲温度	-5~+50℃
周囲湿度	30-90% RH（結露のないこと）
雰囲気	塵埃、腐食性ガス（特に硫化ガス、アンモニアガス等）、可燃性ガス、オイルミスト、蒸気、水滴、直射日光がない場所。塩害が発生しない場所。急激な温度変化による結露が生じないこと。
標高	1000m以下
保存周囲温度	-20~+60℃
保存周囲湿度	30-90% RH（結露のないこと）
据付け方式	垂直据付け（壁掛け）
本体取付けのための締付けトルク	
取付けネジ	M3×16 2個
締付けトルク（±10%）	0.7N・m（7kgf・cm）
質量	55g

#### ■ハードウェア仕様

項目	仕様
遠隔操作作用 接続ケーブル	米国ANSI/TIA/EIA-568Aカテゴリ5の規格を満足する ストレートケーブル（10BASE-T/100BASE-TX用ストレート）
最大通信距離	20m（非絶縁）
外部接続端子	RJ-45コネクタ（モジュージャックコネクタ）

(注1) 設定表示器をご使用する場合は、遠隔操作作用接続ケーブル(RPN002-□)が必要です。  
 (注2) 市販品を使用する場合STP（シールド型）ケーブルは使用しないで下さい。

#### ■外形寸法図〔単位：mm〕



パネルカット寸法図（矢視 A）



## ■設定表示器 (APD3) 各部の名称と機能

### LEDモニタ

7セグメントLEDモニタです。各操作に応じて以下の内容を表示します。

- モニターモード時  
運転情報（出力電圧、出力電流、負荷抵抗値など）を表示します。  
警報発生時は、警報コードを表示します。

- 設定モード時  
機能コード、機能コードデータを表示します。



ダイヤル

LEDモニタで表示された設定項目や、検出値の選択、機能コードデータの変更を行います。

### モード/リセットキー

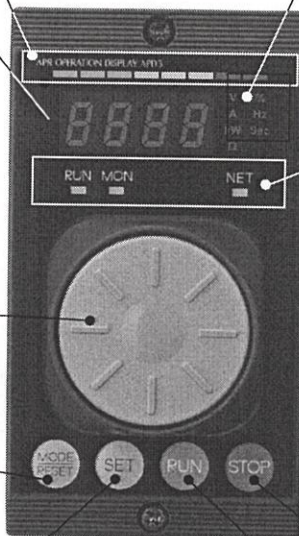
操作モードを、モニターモード、設定モードに切り換えます。

- モニターモード時  
このキーを押すと設定モードに切り換わります。

- 設定モード時  
このキーを押すとモニターモードに切り換わります。

### マルチインジケータ

LEDモニタの表示値を8分割表示します。また、内部I/Oモニタ、通信モニタの表示を行いません。



設定モード時にこのキーを押すと、機能コードデータの表示やデータの確定を行います。

### SET キー

### 単位表示LED (7個)

LEDモニタに表示されたデータの単位をLEDによって表示します。

- V.....電圧値表示
- A.....電流値表示
- kW.....電力値表示
- Ω.....抵抗値表示
- %.....パーセント表示
- Hz.....周波数表示
- Sec.....設定時間表示

(注) 制御方式によっては表示できないものがあります。

### 状態表示LED (3個)

各種状態をLEDによって表示します。

- RUN-LED (運転表示)  
APRが運転状態の時に点灯します。
- MON-LED (検出表示)  
モニターモード時に点灯します。
- NET-LED (ネットワーク通信表示)  
APRがネットワーク通信によるホストの指示で動作している時に点灯します。

### STOP 停止キー

APRの運転を停止します。

### RUN 運転キー

APRの運転を開始します。

## ■表示及びキー操作

表示部・操作部	操作モード	設定モード		モニターモード	
		運転停止	運転中	運転停止	運転中
表示部	機能	マルチインジケータ固定表示時、各運転情報出力表示		各運転情報、内部I/O、通信モニタなどを8分割表示	
	表示	点灯/点滅			
	機能	機能コード及び機能コードデータ表示 警報発生時には、警報コード表示		出力電圧、出力電流、出力電力、負荷抵抗値、出力%などを表示 警報発生時には、警報コード表示	
	表示	点灯			
操作部	機能	各種状態を表示			
	表示	●RUN-LED 消灯	●RUN-LED 点灯	●RUN-LED 消灯	●RUN-LED 点灯
		●MON-LED 消灯		●MON-LED 点灯	
		●NET-LED 設定機器NET選択時、点灯			
	機能	LEDモニタに表示されたデータの単位を表示			
	表示	●V-LED 電圧表示		●A-LED 電流表示	
		●kW-LED 電力表示		●Ω-LED 抵抗値表示	
		●%-LED パーセント表示		●Hz-LED 周波数表示	
		●Sec-LED 設定時間表示			
	機能	機能コード及び、機能コードデータの増減		各運転情報の表示モード切替え	
機能	モニターモードへ移行		設定モードへ移行		
機能	機能コードデータの表示およびデータの確定		エラー要因除去後のリセット		
機能	運転開始	—	運転開始	—	
機能	—	運転停止	—	運転停止	



# 富士交流電力調整器 (APR)

## APR-V シリーズ

### ●フィードバック制御

フィードバック制御の精度 (抵抗負荷の場合)

(Ta=25°C)

制御方式	変動要素	制御精度 (注)	条件
電流制限 (CLR)	電源電圧変動±10%	±1% FS	負荷一定
	負荷変動4倍	±2% FS	電源電圧一定
定電流制御 (ACR)	電源電圧変動±10%	±1% FS	負荷一定
	負荷変動4倍	±2% FS	電源電圧一定
定電圧制御 (AVR)	電源電圧変動±10%	±1% FS	負荷一定
	負荷変動4倍	±2% FS	電源電圧一定
定電力制御 (AWR)	電源電圧変動±10%	±1% FS	負荷一定
	負荷変動4倍	±1% FS	電源電圧一定

(注)・制御精度は定格出力に対する%値です。  
 ・直流フィードバック制御の精度は、外部の変換器の精度に依存します。  
 ・負荷変動10倍の場合は制御精度±4%FSとなります。  
 ・定格電圧あるいは定格電流がフィードバック制御の上限になります。

### ●波形制御方式

ディップスイッチの切り換えにより位相制御方式とサイクル制御方式を選択することができます。

制御方式A形の場合は突入電流自動抑制サイクル制御 (複合制御) を選択することができます。

項目	位相制御方式	サイクル制御方式	複合制御方式 (A形のみ) (注)
適用負荷	抵抗負荷、誘導性負荷などほとんどの負荷に適用可能 (コンデンサ負荷は不可能)	ニクロム、鉄クロム系抵抗負荷 (抵抗の温度係数の小さいもの) に適用可能	純金属系、炭化ケイ素系を含めたほとんどの抵抗負荷
変圧器一次制御	可能	不可能 (制御方式P形は可能)	不可能
フィードバック制御 (AVR, ACRなど)	可能	不可能	不可能
高調波障害	発生の可能性あり	ない	ない (抑制中を除く)
フリッカの発生	ない	発生の可能性あり	発生の可能性あり
応答性	速い	遅い	遅い
力率	悪い	良い	良い (抑制中を除く)

(注) 電流制限動作中は一時的に位相制御に切り換え、負荷に流れる電流をCLR設定値の90%以下に制限します。

## ■ヒータ断線検出 (制御方式T形を除く)

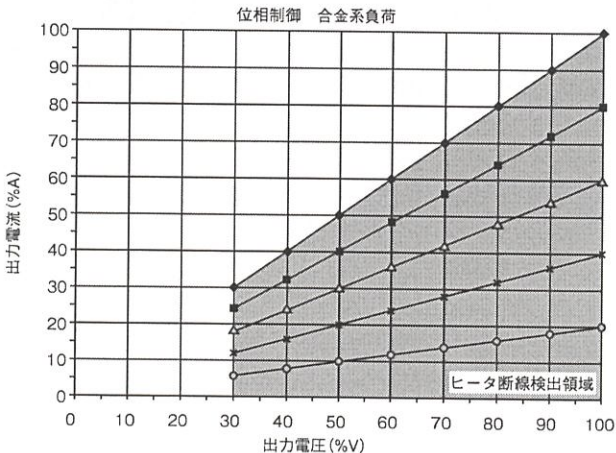
標準出荷状態では単相の標準仕様のみ動作する設定となっています。

高機能仕様のヒータ断線検出機能を有効にするためには設定表示器 (APD3) による設定変更が必要です。

### ●標準仕様 (単相のみ)

負荷電流が、ヒータ断線判定設定ボリューム「HT」で設定した電流値より低下した場合に、断線と判断します。

- ・適用ヒータ  
合金系 並列本数3本以下  
(同一材質で、かつ同一容量であること)
- ・適用負荷容量  
APR出力電圧100%時に、APR定格電流の40-100%の電流が流れる負荷。
- ・断線判定設定ボリューム「HT」  
3%未満設定:断線判定無効  
3%以上設定:断線判定有効
- ・検出範囲  
出力設定範囲 30-100% (勾配設定含む)  
出力電圧範囲 30-100%V

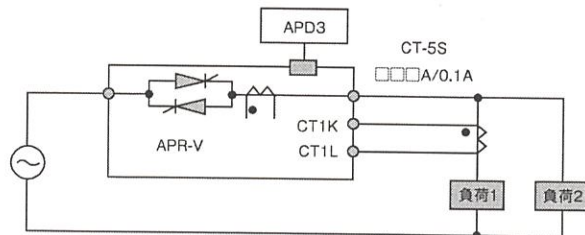


### ●高機能仕様 (単相の場合)

負荷を2分割とし、電流を相互比較して断線を検出します。

- ・適用ヒータ  
各種ヒータ 並列本数10本 (5+5) 以下  
(同一材質で、かつ同一容量であること)
- ・適用負荷容量  
APR出力電圧100%時に、APR定格電流の50-100%の電流が流れる負荷。
- ・断線判定設定  
設定表示器 (APD3) にて設定 (ヒータ本数、判定時間など)
- ・並列本数と検出範囲

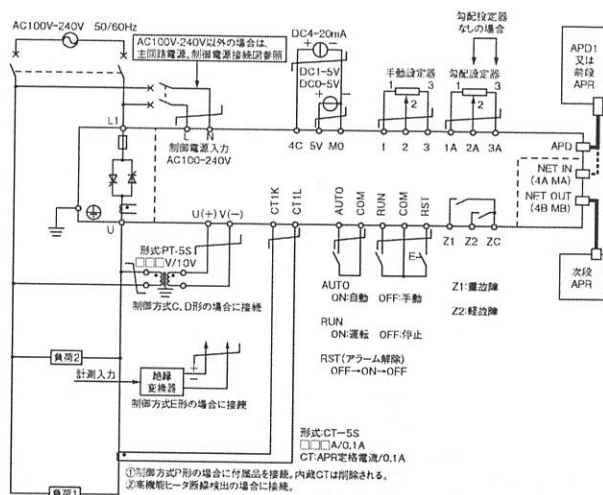
総本数	負荷1 並列本数	負荷2 並列本数	検出範囲 (APR出力電圧)
2	1	1	30-100%
3	1	2	
4	2	2	
5	2	3	
6	3	3	40-100%
7	3	4	
8	4	4	50-100%
9	4	5	
10	5	5	



高機能仕様 外部接続図

## 外部接続

### 外部接続図 (単相)



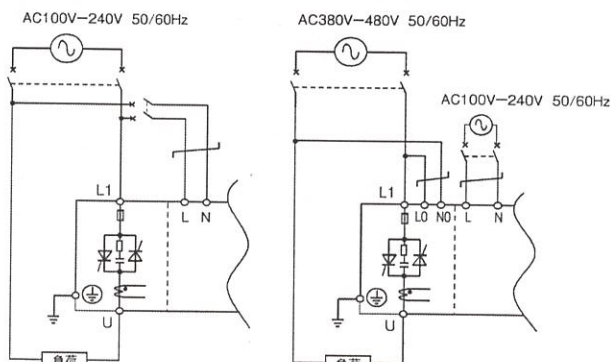
外部接続図 (フル接続、機能割付け変更なしの場合)

### 設定表示器 (APD3) あり (SW8 : ON) の場合の制御端子機能

設定表示器 (APD3) で設定した機能コードやネットワーク通信使用の場合、外部配線の省略や機能変更が可能です。

制御端子	配線	備考
RUN	必要	RUN端子がOFFのときは運転しません。 RUN端子がONのときは設定表示器 (APD3) のRUN / STOPキーで運転 / 停止します 設定表示器のRUN/STOPキー操作は不揮発メモリに記憶しています。 最後の操作がRUNの場合はRUN端子のON / OFFで運転 / 停止します。 最後の操作がSTOPの場合はRUN端子をONしても運転しません。 *機能コード6.o11をOFFに設定した場合はRUN端子のON/OFFのみで運転 / 停止します。 *RUN端子がONのときはネットワーク通信による運転 / 停止もできます。
1, 2, 3 1A, 2A, 3A	選択	設定表示器 (APD3) またはネットワーク通信で設定ができるので配線不要にできます。 *CLR設定の機能を外部設定器に割付けることができます。
AUTO RST	選択	設定表示器 (APD3) またはネットワーク通信で操作できるので配線不要にできます。 警告は設定表示器のRESETキーでもリセットできます。 *二位制御のHIGH設定 / LOW設定切換入力に割付けることができます。
4C, 5V, M0	選択	PLC出力などで制御している場合はネットワーク通信で制御する事ができます。
Z1, Z2, ZC	選択	設定表示器 (APD3) にアラームコードを表示します。 ネットワーク通信で重故障・軽故障の有無およびアラームコードを読み出せます。

### 主回路、制御電源接続図



\*主回路電源、および入力電源検出端子は、必ず同相になっていることを確認してください。

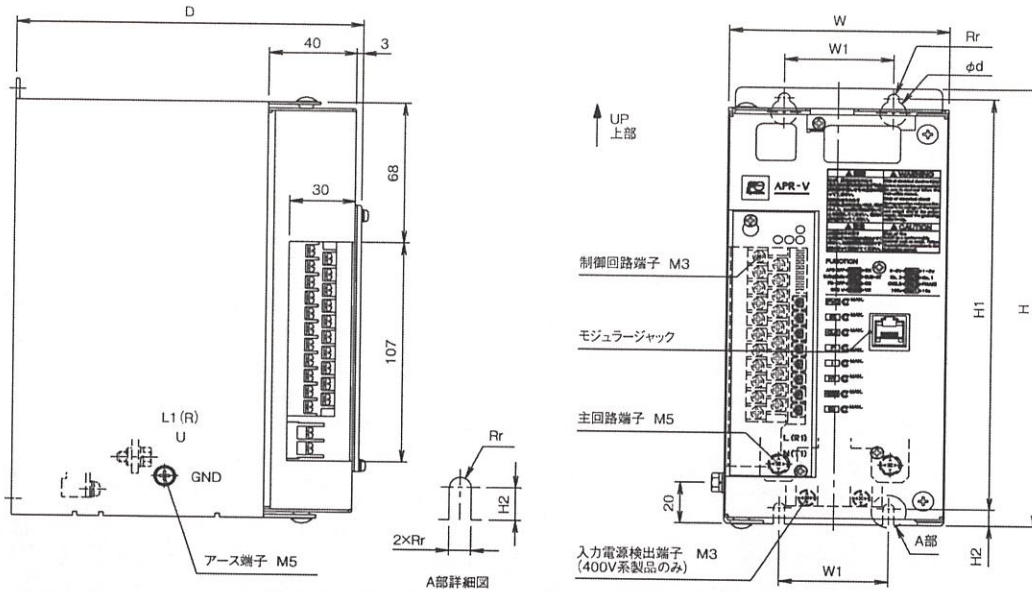


# 富士交流電力調整器 (APR)

## APR-V シリーズ

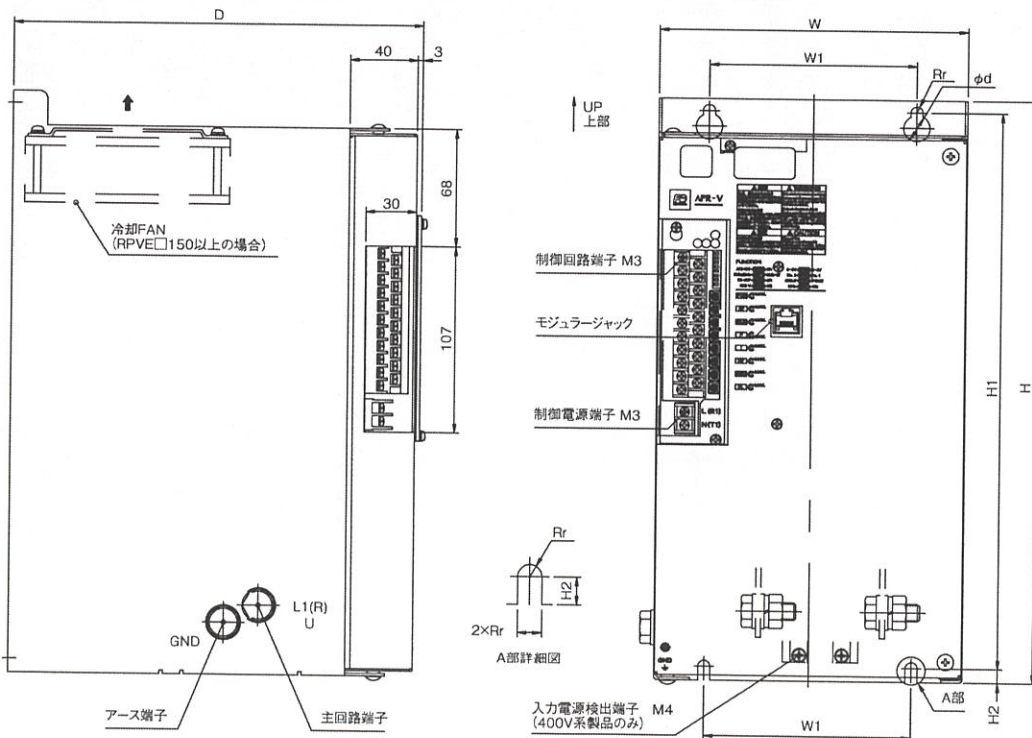
### ■外形寸法図 (単相) (単位: mm)

●RPVE□020、RPVE□045、RPVE□060



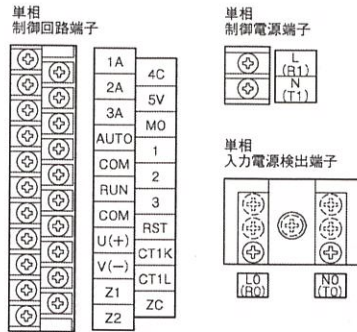
形式	W	H	D	W1	H1	H2	d	r	質量 [kg]
RPVE_020	100	213	158	50	200	8	12	2.5	2.6
RPVE_045	114	213	183	60	200	8	12	2.5	3.6
RPVE_060									

●RPVE□100、RPVE□150、RPVE□250、RPVE□350、RPVE□450、RPVE□600

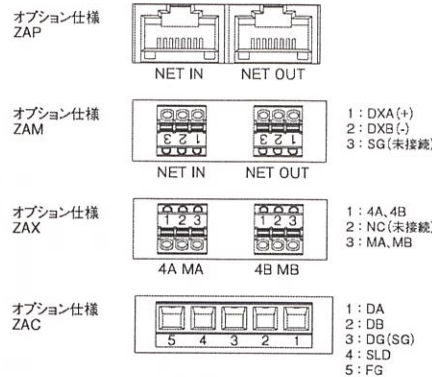


形式	W	H	D	W1	H1	H2	d	r	質量[kg]	主回路端子	アース端子
RPVE_100	144	224	238	90	210	8	14	3	5.3	M8	M8
RPVE_150	160	273	238	90	260	7	14	3	6.4		
RPVE_250	178	335	238	120	320	8	15	3.5	9.0	M10	M10
RPVE_350	200	345	263	150	330	8	15	3.5	10.6		
RPVE_450											
RPVE_600	207	360	288	157	345	8	15	3.5	13.7	M12	M10

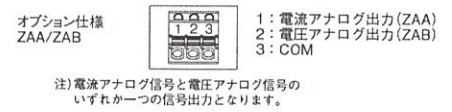
●端子台詳細図



●通信ボードコネクタ図 配線仕様



●アナログ出力コネクタ図 配線仕様



区分	名称	記号	不使用の場合	機能説明
制御電源	制御電源端子	L (R1)、N (T1)	—	制御回路用電源 単相AC100V-240V入力
入力電源検出	入力電源検出端子 (400V系製品のみ)	LO (RO)、NO (TO)	—	主回路電源と同相入力により、入力電源を監視
制御回路	手動設定入力	1、2、3	開放	可変抵抗器の接続により、手動設定入力、HIGH設定入力
	勾配設定入力	1A、2A、3A	2A-3A短絡	可変抵抗器の接続により、勾配設定入力、LOW設定入力
	自動設定入力	4C、5V、M0	開放	調節計などの電圧、電流信号入力
	自動/手動切り換え入力	AUTO、COM	—	外部接点閉にて自動設定入力 外部接点開にて手動設定入力
	運転/停止入力	RUN、COM	短絡	外部接点閉にて運転状態、外部接点開にて出力オフ
	警報リセット	RST、COM	開放	外部接点閉にて警報解除
	警報接点出力	Z1、ZC		重故障が生じた際、警報発生時に内部接点がオン
	警報接点出力	Z2、ZC		軽故障が生じた際、警報発生時に内部接点がオン
	外部検出出力	U (+)、V (-)		VT、各種DCコンバータを接続し、フィードバック検出入力
並列運転/Modbus RTU/CC-Link	外部CT入力	CT1K、CT1L		高機能仕様のヒータ断線警報機能使用時CT接続
	APD入出力	APD		設定表示器 (APD3) の接続により、各種設定値を送受信 並列運転時に前段APRからの並列運転信号を受信
	並列運転入出力	NET IN NET OUT 4A、MA 4B、MB		ネットワーク通信時にホストからの各種設定値を送受信 並列運転時に後段APRへ並列運転信号を送信 MXシリーズ、MX2シリーズ互換入力端子 MXシリーズ、MX2シリーズ互換出力端子

(注) 制御回路の機能説明は機能割付け変更がない場合です。

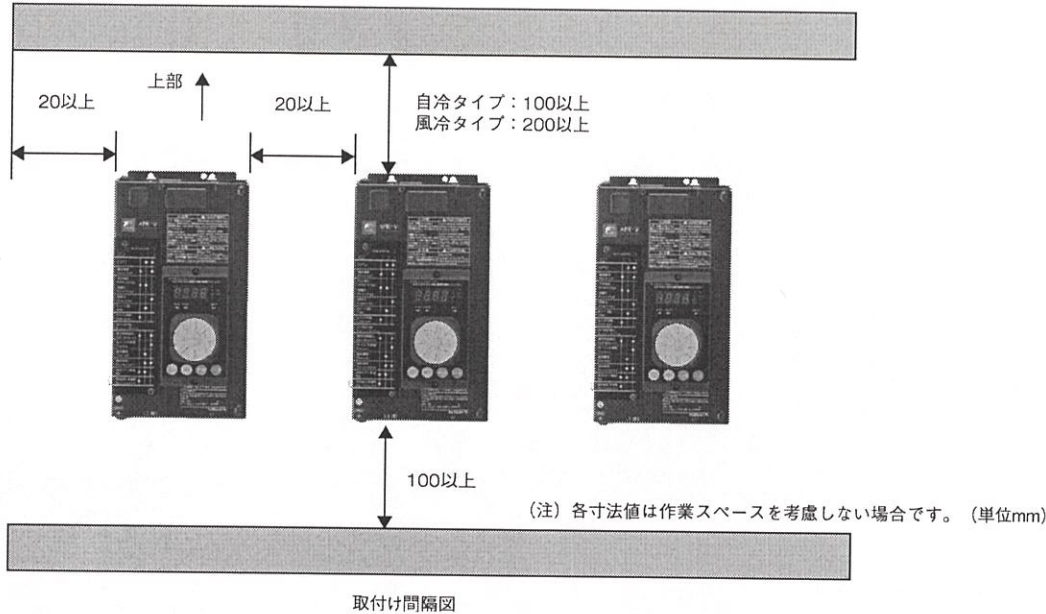


# 富士交流電力調整器〔APR〕

## APR-V シリーズ

### ●取付け方法

- ・APRの放熱をはかるため取付けは、垂直面の金属物とし、下図に示すように上下取付け方向を守り、上下および左右に十分な空間をとってください。特に密集配列して使用の場合は、APR相互間での熱の干渉がありますので、取付けに際しては下図寸法以上離してください。
- ・APRの発熱により盤内の温度が上昇しますので換気などの対策を講じてください。
- ・本体の左右側面と上部は特に発熱しますので、隣接物への温度上昇の影響に注意してください。
- ・主回路端子、制御電源端子、制御回路端子への配線、および速断ヒューズ交換（正面パネルのネジを外し交換）、冷却ファン交換（上部のファン取付けネジを外し交換）での使用工具などの作業スペースを考慮して、隣接物からの空間距離を確保してください。



### ●配線方法

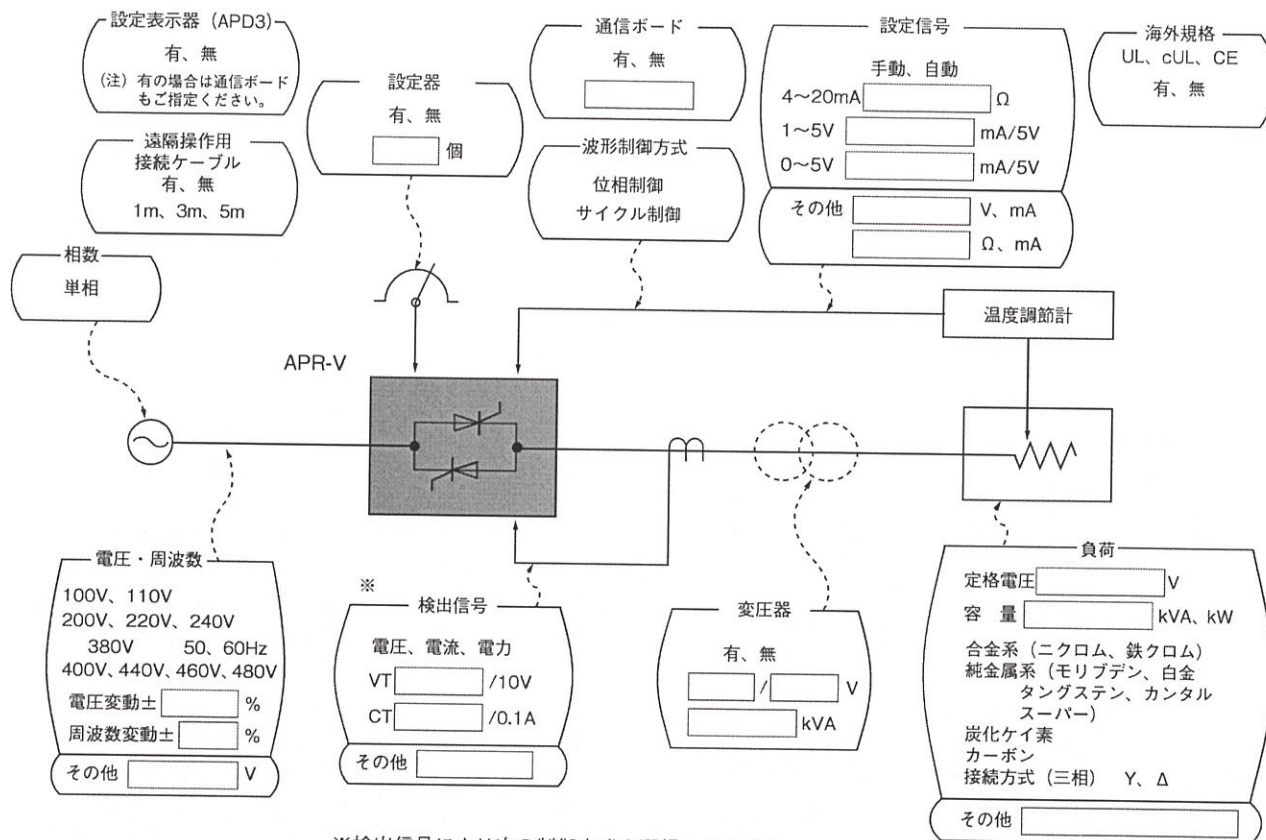
- ・主回路端子（単相：L1、U）は付属のネジ（ボルト）類を使用してください。規定以上の寸法品ですと周辺部品との絶縁不足となります。また圧着端子用絶縁キャップを使用してください。
- ・アース端子は安全上から必ず接続してください。主回路端子と類似しておりますので、まちがえないように注意し、単独配線とし2本以上の配線はしないでください。
- ・主回路入力側、および制御電源入力側には、短絡保護、および過負荷保護のため、回路保護用遮断器、漏電遮断器をご使用ください。
- ・400V系製品の入力電源検出端子は、主回路電源状態を監視しています。入力電源検出端子台（単相：LO、NO）への配線は、主回路電源と同相となるよう配線して下さい。
- ・制御電源端子台（単相：L、N）、入力電源検出端子台、および制御回路端子台（Z1、Z2、ZC端子）への配線では、圧着端子は特に絶縁被覆付きとし隣端子との絶縁を十分確保してください。
- ・制御回路端子台の信号系端子への配線は、ノイズ対策のため主回路端子（単相：L1、U）、制御電源端子（単相：L、N）とは接近しないよう配線し、同一ダクト内へ入れないでください。交差する場合は直交するよう配置してください。また電線を信号グループごとに捩り合わせてください（4-7回/10cm捩り合わせ）。シールド線を使用する場合は、受信側のシールド外被をアース端子に接続し、他端は開放としてください。
- ・接点入力に使用のリレーの接点仕様は、微弱電流、電圧での長年月連続通电のため、双子金メッキ接点品をご使用ください。
- ・外部検出信号端子（単相：U (+)、V (-)、CT1K、CT1L）はCT、VT、絶縁変換器などを使用し、主回路と絶縁した信号をご使用ください。
- ・設定器（形式：RPN001）を取付ける場合は、回転防止の取付け穴加工をし取付けてください。
- ・設定表示器を接続する場合は、ケーブルコネクタ接続部に無理な力がかからないように、ケーブルの取出し方向を考慮し、固定してください。

### ●その他

- ・出力測定関係の使用計器は、位相制御の場合は実効値形、サイクル制御の場合はサイクル制御波形用の各計器を使用してください。それ以外の計器ですと誤差が発生します。
- ・納入品単体の故障により誘発される損害賠償は、ご容赦いただきます。

## ■ご照会にあたって

1. 各項目の該当する内容を○で囲んでください。□内は数値もしくは語句を記入してください。



※検出信号により次の制御方式を選択してください。

- T: フィードバック機能なし
- A: 交流CLR (電流制限)
- B: 交流ACR (定電流制御) + 交流CLR (電流制限)
- C: 交流AVR (定電圧制御) + 交流CLR (電流制限)
- D: 交流AWR (定電力制御) + 交流CLR (電流制限)
- E: 直流フィードバック制御 + 交流CLR (電流制限)
- P: サイクル制御による変圧器一次制御

2. 周囲温度 (盤内収納の場合は盤内温度) □ ~ □ °C

3. 手配形式 (=商品コード)

RPV □□□□□□ - □ - □□□□ / □□

4. 台数 □ 台

⇒以降は仕様により省略可能です。

5. 納期 □ 年 □ 月 □ 日

6. 貴社名

7. その他特記事項