

ヒーター断線警報器

FAL-100-1 P/Z 単相用

FAL-100-3 P/Z 三相用

仕様書

取扱説明書



	位相制御用	ゼロクロス制御用
単相	FAL-100-1	FAL-100-1
三相	FAL-100-3 P	FAL-100-3 Z



株式会社 **フォレスト**

ヒーター断線警報器

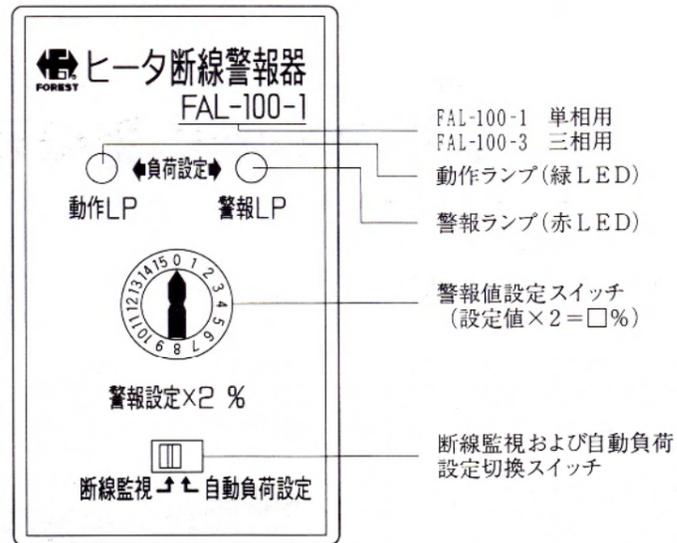
型式 FAL-100-1 (単相) FAL-100-3 (三相)

- 特長** マイコン処理で、自動負荷設定を行いますので高精度です。警報点はデジタル設定ですから、個人差がなく簡単に設定ができます。
- 動作原理** 正常値のヒーター電流を100%になるようにマイコン処理を行い、電流の減少率（正常値% - 現在値%）と警報設定器の値とを比較し、減少率が設定値以上になった場合、警報出力します。本装置は、ヒーターに加えられている電圧も同時に取り込み、電圧が低下した場合でも、常に定格電圧時の値にヒーター電流を換算しています。従って、ヒーター制御装置等により、ヒーター電圧が低くなり、電流が減少する場合でも正常に監視することができます。そのため位相制御においても使用可能です。ただし、断線の監視はヒーター電圧が定格の15%以上の場合に行い、それ以下の場合は休止します。

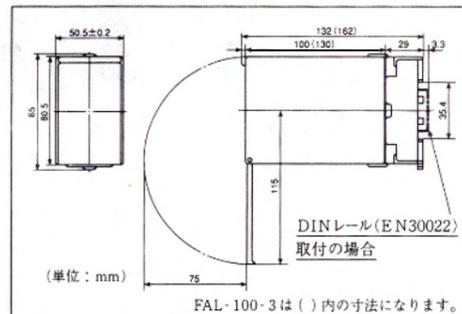
- 仕様**
- 計器電源：AC100～220V ±10% 50/60Hz
- ヒーター容量：AC100Vの場合0.5KW・AC200Vの場合1.0KW以下直結（負荷電流5A以下）
上記の容量を超える場合は、外部C、Tと組み合わせてご使用ください。

- 検出力**：負荷電流および負荷電圧
- 負荷設定範囲**：1.0A～5.0Aで自動負荷設定
※特殊仕様として0.5A～2.5Aも制作可能です。
- 警報設定範囲**：0～30%（警報設定値0～15×2）電流減少率で設定します。
- 負荷設定精度**：±3%
- 警報設定精度**：±3%
- 警報出力**：リレー接点出力 AC200V 1A 1ab（抵抗負荷）
LED表示（赤色）
- 絶縁抵抗**：各入出力端子間 50MΩ以上（DC500Vメガ計）
- 絶縁耐圧**：各入出力端子間 AC1500V/1分間
- 動作環境条件**：周囲温度 0～50℃
周囲湿度 90%RH以下（結露無きこと）
- 形状**：盤内取付型プラグイン方式（ベースソケットは付属されません。…オムロン11PFA相当品）
- 重量**：FAL-100-1 …300g・FAL-100-3 …350g

前面パネル図



外形寸法図



◎ 集合取付時の寸法および掘削取付の穴加工寸法



設定方法

- 1) 設定は規定の結線等が完了した後、計器電源・ヒーター負荷の平常通電を行い、安定時間（3分以上）を設けて設定してください。
- 2) 電流設定（自動負荷設定）
ヒーターが正常状態で運転されている時、断線監視・自動負荷設定切換スイッチ（以後切換スイッチと記）の操作により、負荷の状態を検出し、記憶します。負荷設定中は、警報LP・動作LPが交互に点滅します。本装置を設置して初めて運転する場合、またはヒーターを交換した場合、必ず負荷設定を行ってください。
操作1. 装置の正常運転を行い前面パネル部の断線監視↔自動負荷設定切換スイッチを、自動負荷設定側に移動してください。この時点で動作LPと警報LPが交互に点滅し、自動負荷設定の用意ができました。
操作2. 切換スイッチを断線監視側に移動してください。移動した時点から約10秒後に動作LPと警報LPの点滅が終了し、動作LPまたは警報LPのいずれかが点灯します。（警報設定値が0%の場合、警報LPが点灯します。）
以上で電流設定完了です。
- 3) 警報設定
正常時のヒーター電流に対して警報を発したい電流の減少率（%）を警報設定スイッチで設定してください。
例えば、1とセットすればヒーター電流が2%（1×2=2）、4とセットすれば8%（4×2=8）減少した時に警報を出力します。
ただし、4%以下に設定すると、ヒーターの温度係数や計器誤差等の為、誤警報を発する場合があります。
設定例）ヒーター5本使用（並列接続）にて1本断線した時に警報出力を出す場合の警報設定値
……1本断線した場合の電流減少率… $\frac{1}{5} \times 100 = 20\%$ ……
警報設定スイッチの目盛りを8に設定する（8×2%）=16%設定となります。…警報がでます。
同様に目盛りを9に設定する（9×2%）=18%設定となります。…警報がでます。
同様に目盛りを10に設定する（10×2%）=20%設定となります。……
……警報出力されない場合があります。
- 4) 警報応答時間
正常運転から警報設定値以上の電流減少が発生した場合においても直ちに警報出力は出ません。警報出力するまで約10秒の遅延時間（取込データ値の計算）後応答し異常を確認した場合警報出力します。
ご注意
警報出力発生後制御出力が寸断された場合、ヒーター断線警報器の操作電源がONの状態ですと、警報出力はそのまま保持されます。
警報出力を復帰させたい場合は操作電源を一度OFFさせるか、負荷の正常確認を行ってください。
- 5) 監視動作
監視は、ヒーター電圧が定格電圧の15%以上の時に行い、それ以下の場合は停止します。
警報は、ヒーター電流が設定値（%）以上に減少すると出力し、設定値未満になると自動復帰します。

6) 複数ヒーター並列接続監視の注意事項

本警報器は、原理的には20本の並列ヒーターの1本の断線（5%の電流減少）を確実に検出する性能があります。しかしながらヒーターの抵抗値は温度によっても変化します。抵抗温度係数がゼロのヒーターはなく、正負いずれかの温度係数をもっています。そこで、断線による電流減少とヒーターの温度変化による電流変化が同等以上になる場合、断線の検出は不可能となります。

以上の事を考慮してヒーターの並列接続数を決定し、確実に断線の検出が出来るよう設置してください。

三相仕様の警報設定

各線電流の変化量が実際の変化量となります。

*1.注：3φスター結線の場合、C・Tが挿入されていない相(T相)が断線した場合、下記表の断線相の電流減少率×0.5が実際の変化量となります。

下表は平衡負荷における複数本並列接続した場合、ヒーターのいずれか1本が断線したときの電流減少率を示します。警報設定の参考にしてください。

結線方式	n=1	n=2	n=3
1φ	100%	50%	33%
3φ スター結線	断線相の電流減少率 *1	100%	40%
	他の2相の電流減少率	13%	8%
3φ デルタ結線	断線したヒーターに接続した2相の電流減少率	42%	23%
	他の相の電流減少率	0%	0%

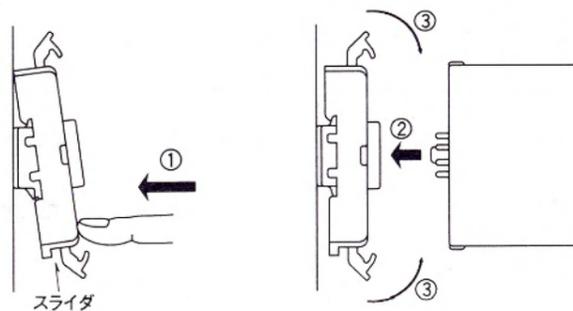
設定時の注意事項

- ① 負荷設定は、負荷電圧が定格電圧の20%以上の場合に開始されます。20%未満の場合、警報LP・動作LPが交互に点滅したまま待機することがあります。
負荷設定は、**かならず定格電圧の50%~100%で行ってください。**
 - ② 負荷電流が約6Aを超えている場合は、設定エラーとなります。(定格電圧換算値で)
この場合、警報LPが点灯、動作LPが点滅し、監視動作に入りません。
負荷電流を規定値内になるようにして、再び負荷設定を行ってください。
 - ③ 切換スイッチを自動負荷設定側にしたままですと、警報LP・動作LPが交互に点滅したまま待機し、負荷設定は行われません。
 - ④ 設定値は、電源をOFFにしても失われません。再び電源をONにすると、同一の条件で動作を再開します。
- なんらかの原因で、設定が失われた場合は、エラー状態（動作LPが点滅）となり、監視動作に入りません。この場合再度負荷設定を行ってください。

DINレールへの着脱方法

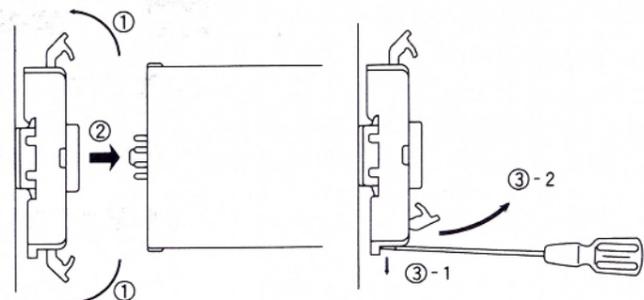
(1) 取付方法

- ① スライダが下になる方向にし、ベースソケット表面の爪のDINレールの上側に引っかけて矢印の方向に押し込みます。
- ② 本体をベースソケットにまっすぐ差し込みます。
- ③ ベースソケットの上下にあるフックを本体にかけて固定します。



(2) 取りはずし方法

- ① 本体の上下にかけてあるフックをはずします。
- ② 本体をベースソケットからまっすぐ引き抜きます。
- ③ マイナス(-)のドライバーをスライダの溝に差し込んで矢印の方向へ引き下げながら、ベースソケットの下部を手前に引いてDINレールからはずします。

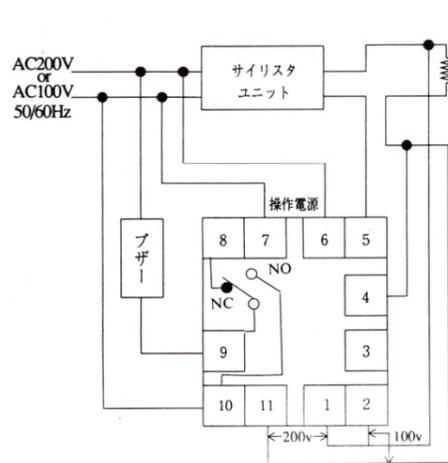


端子結線図

単相の場合

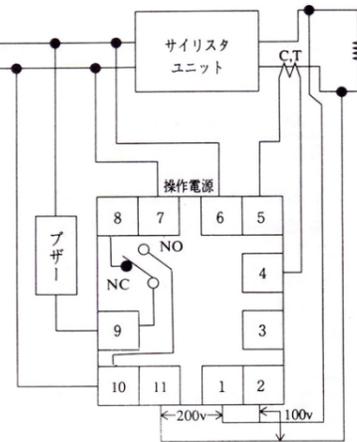
(1) FAL-100-1

AC100,AC200V 5A以下の場合



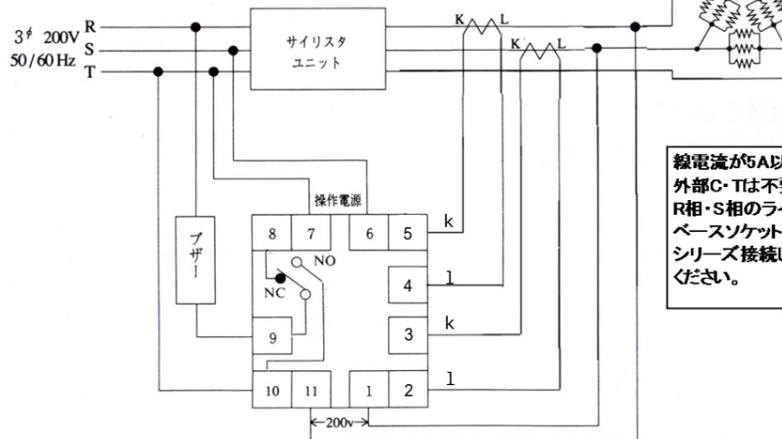
(2) FAL-100-1

AC100,AC200V 5A以上の場合



三相の場合

FAL-100-3



線電流が5A以下の場合外部C・Tは不要です。R相・S相のラインをベースソケットにシリーズ接続してください。

営業品目

自動温度調節計

各種温度検出端

直流積算電流計

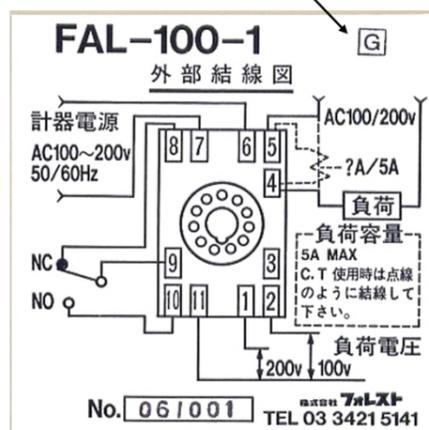
マイコン式直流積算電流計

サイリスタ電力調整器

ヒーター断線警報器

その他電子応用機器

RoHS対応識別マーク



- ・ 本社・工場 / 東京都世田谷区下馬4-14-15
- ・ 〒154 0002 TEL (03) 3421-5141 (代表) FAX (03) 3421-5145
- ・ 山梨富士工場 / 山梨県南都留郡忍野村
- ・ 〒401-05 TEL (0555) 84-2503 FAX (0555) 84-3157