

自動力率調整器 X P F C - 1 4 4 - 6 取扱説明書



ご注意

- ◇本取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- ◇本体は精密機器ですので、落とさないでください。
- ◇本体を分解・改造はしないでください。火災や感電・故障の原因となります。
- ◇本体に雨水等が直接かからないようにしてください。発火や故障の原因となります。
本体の汚れ・ホコリ等を拭きとる場合は、乾いた布で拭きとってください。
汚れがひどい場合は、固く絞った濡れ雑巾で拭きとってください。
ベンジン・アルコール・シンナーは絶対に使用しないでください。
- ◇本体内にごみ等が入る恐れがある作業を行なう場合は、本体にカバーをして異物が入らないようにしてください。
- ◇本体を直射日光が当たる場所・温度が異常に高い場所・異常に低い場所・湿気や塵埃が多い場所へ設置しないでください。
- ◇端子台への配線は圧着端子を使用して確実に締付けてください。
- ◇定格を超えた電圧や電流を加えないでください。
- ◇補助電源が停電時は表示は消え、接点がOFFになります。
- ◇活線状態では端子部に手を触れないでください。感電の危険性が有ります。
- ◇活線状態ではCT 2次側からの入力線は、オープン（開放）しないでください。
オープンにするとCT 2次側に高電圧が発生しCTを破損する原因となります。
- ◇活線状態ではVT 2次側からの入力線はショート（短絡）しないでください。
- ◇電圧入力端子のいずれかの端子はアースに接地するようにしてください。
- ◇アナログ出力は動力ケーブル、高圧ケーブルと十分距離をとって設置してください。

目次

【概要】	3
【特長】	3
【1】品名	3
【2】形名	3
【3】仕様	4
【4】外形寸法図	10
【5】端子図	11
【6】接続図	12
【7】取付方法	14
【8】操作パネル	15
【9】キー操作	17
【10】表示・動作について	18
1. 電源投入時の動作	18
2. 表示例と操作方法	18
2-1. 現在力率値と現在無効電力値の操作と表示例	18
2-2. 自動モードにおける操作と表示例	19
2-3. 設定モードにおける操作と表示例	28
3. 力率調整制御	44
4. コンデンサ制御動作説明	47
5. 外部強制遮断	48
6. 高調波警報（オプション）	48
7. 装置異常	50
7-1. 装置異常発生時の動作	50
7-2. 装置異常表示	50
7-3. 故障原因	51
7-4. 故障原因回復	52
7-5. 装置異常復帰	53
【11】保証	53
【注意事項】	53

【概要】

本製品は電力用コンデンサの投入量を自動的に制御する自動力率調整器です。

自動力率調整器を使用するメリット

- ・電気料金が力率割引により、低減できます。
- ・力率が改善されると線路電流が減少し、電線、変圧器の抵抗の損失を低減できます。
- ・自動的に力率を調整するので、調整にようする人手を省けます。
- ・夜間の力率の進みすぎを防止し、夜間の電圧上昇を防止します。

【特長】

- ・一台で最大6回路のコンデンサ制御が可能です。
- ・電流、電圧、電力、無効電力、皮相電力が計測できます。
- ・用途に応じ、サイクリック制御・最適制御・優先順位制御の選択が可能です。
- ・無効電力の計測値より、力率改善コンデンサを切り切りして力率を適正値に調整します。
- ・外部強制遮断入力により強制的にコンデンサをOFFすることができます。
(コンデンサ制御自動設定時のみ)
- ・オプションの動作アンサー機能でコンデンサの動作を確認することができます。
- ・オプションで高調波電流を計測する機能を有し、設定によりコンデンサに高調波が流入するとコンデンサを遮断し、コンデンサを高調波から守ります。
また、高調波電流の計測値をDC4~20mAで出力できます。
- ・進相用コンデンサ開閉器の取替え時期の目安となる開閉回数をカウントし、ON回数とON時間を表示します。

【1】品名

自動力率調整器

【2】形名

XPFC-144-①-②-③④

①		②	
制御コンデンサ回路数		電流入力定格	
6	6回路	1	1A
		5	5A

③		④	
高調波警報・アナログ出力		コンデンサ動作アンサー	
0	高調波警報出力 無 高調波電流入力 無 アナログ出力 無	0	無
1	高調波警報出力 有 高調波電流入力定格 1A アナログ出力 DC4~20mA 出力	1	有
5	高調波警報出力 有 高調波電流入力定格 5A アナログ出力 DC4~20mA 出力		

上記型式を指定して、御発注ください

【3】仕様

参考規格：JIS C1102, JIS C1111

(1) 入力定格

三相3線式

	入力定格	備考
電流	AC5A AC1A	(発注時指定)
高調波電流	AC5A AC1A	オプション (発注時指定)
線間電圧	AC110V (最大電圧 AC150V) AC220V (最大電圧 AC300V) 共用	
周波数	50、60Hz 共用	

(2) 固有誤差

計測項目	デジタル表示		備考
	階級 (級)	固有誤差	
電圧	0.5	±0.5%	最大電圧に対する固有誤差
A電流 (※1)	0.5	±0.5%	入力定格に対する固有誤差 1S, 1L, 3S, 3L 端子入力
H電流 (※1)(※2)	0.5	±0.5%	入力定格に対する固有誤差 K1, L1, K3, L3 端子入力
電力	0.5	±0.5%	定格値に対する固有誤差
無効電力	0.5	±0.5%	定格値に対する固有誤差
皮相電力	0.5	±0.5%	定格値に対する固有誤差
力率	2.0	±2.0%	定格値 (cos φ=1) に対する固有誤差
高調波総合電圧実効値(※2)	2.5	±2.5%	入力定格に対する固有誤差
高調波総合電圧歪率(※2)	2.5	±2.5%	歪率 100%に対する固有誤差 歪率 50%まで計測可能
高調波総合電流実効値(※2)	2.5	±2.5%	入力定格に対する固有誤差
高調波総合電流歪率(※2)	2.5	±2.5%	歪率 100%に対する固有誤差 歪率 50%まで計測可能
5次換算高調波電圧実効値(※2)	2.5	±2.5%	入力定格に対する固有誤差
5次換算高調波電圧歪率(※2)	2.5	±2.5%	歪率 100%に対する固有誤差 歪率 50%まで計測可能
5次換算高調波電流実効値(※2)	2.5	±2.5%	入力定格に対する固有誤差
5次換算高調波電流歪率(※2)	2.5	±2.5%	歪率 100%に対する固有誤差 歪率 50%まで計測可能

(※1) A電流は力率電力等測定用電流入力端子の電流、H電流は高調波電流測定用電流入力端子の電流です。

(※2) 高調波警報・アナログ出力オプションで「0」を選択したときは表示しません。

(3) コンデンサ制御方式

制御方式	
サイクリック制御	各コンデンサ回路の開閉回数が均一化されるように制御します。 (C1→C2→C3→C1…の順にサイクリックに投入/遮断)
最適化制御	その時々遅れ無効電力が目標力率内に納まるように一番最適な容量のコンデンサを選んで投入または遮断を行い、制御します。
優先順位制御	各コンデンサの投入、遮断に優先順位を設けて制御します。 (投入は C1→C2→C3, 遮断は C3→C2→C1 の順)

各制御方式は、設定により切替えます。

(4) 応答時間

項目	応答時間	備考
表示	4秒以下	最終指示値の±1%に達するまでの時間
アナログ出力(※3)	4秒以下	最終指示値の±1%に達するまでの時間

(※3) アナログ出力はオプションです。

(5) 表示

項目	仕様	備考
表示器	有機EL ディスプレイ (OLED)	256(H) × 64(W) Dots
更新時間	1.0 秒	

デジタル表示

表示項目	表示桁数	備考
電圧	4 桁	表示単位：V・kV
A 電流	4 桁	表示単位：A・kA 1S, 1L, 3S, 3L 端子入力
H 電流 (※5)	4 桁	表示単位：A・kA K1, L1, K3, L3 端子入力
有効電力	4 桁	表示単位：kW・MW 受電：符号なし，送電：－符号
無効電力	4 桁	表示単位：kvar・Mvar 位相表示：遅れ・進み 受電：符号なし，送電：－符号
皮相電力	4 桁	表示単位：kVA・MVA
力率	4 桁	表示単位：％ 位相表示：遅れ・進み 受電：符号なし，送電：－符号
高調波総合電圧実効値(※5)	4 桁	表示単位：V・kV R-S 間、S-T 間のみを計測 (15 次まで演算)
高調波総合電流実効値(※5)	4 桁	表示単位：A・kA R 相、T 相のみを計測 (15 次まで演算)
高調波総合電圧歪率(※5)	4 桁	表示単位：％ 小数点以下 1 桁、R-S 間、S-T 間のみを計測 (15 次まで演算)
高調波総合電流歪率(※5)	4 桁	表示単位：％ R 相、T 相のみを計測 (15 次まで演算)
5 次換算高調波電圧実効値(※5)	4 桁	表示単位：V・kV R-S 間、S-T 間のみを計測 (※4)
5 次換算高調波電流実効値(※5)	4 桁	表示単位：A・kA R 相、T 相のみを計測 (※4)
5 次換算高調波電圧歪率(※5)	4 桁	表示単位：％ R-S 間、S-T 間のみを計測 (※4)
5 次換算高調波電流歪率(※5)	4 桁	表示単位：％ R 相、T 相のみを計測 (※4)
目標力率	4 桁	力率制御の場合に目標力率設定値を表示
Var 投入レベル	4 桁	単位：Mvar・kvar 力率制御の場合に投入を行う無効電力値を表示
Var 遮断レベル	4 桁	単位：Mvar・kvar 力率制御の場合に遮断を行う無効電力値を表示
Var 制御投入設定値	5 桁	単位：kvar 無効電力制御の場合に Var 制御投入設定値を表示
Var 制御遮断設定値	5 桁	単位：kvar 無効電力制御の場合に Var 制御遮断設定値を表示
コンデンサ投入回数	6 桁	各バンクのコンデンサについて投入した回数を表示
コンデンサ投入時間	6 桁	各バンクのコンデンサについて投入した時間(h)の積算を表示。リセット操作により、積算時間をクリア 但し、時間表示は目安であり正確な時間を保証するものではありません。
高調波警報(※5)	—	高調波警報および強制遮断入力の ON/OFF 状態を表示

(※4) 15 次までの各次数の高調波成分を 5 次高調波に換算して合算したものを表示します。

(※5) 高調波警報・アナログ出力オプションで「0」を選択したときは表示しません。

高調波電圧により異常周波数が検出された場合、誤差が発生する場合があります。

(6) 設定項目

設定項目	内容
調整制御方式	調整を行う際に監視する値(力率, 無効電力)を設定で切替えます。
コンデンサ制御方式	力率改善コンデンサの制御方式(サイクリック, 最適, 優先順位制御)を設定で切替えます。
コンデンサ制御遅延時間	力率改善コンデンサの制御遅延時間(1~10分)を設定します。
手動投入遅延時間	手動 ON からコンデンサが投入されるまでの時間(無し/コンデンサ制御遅延時間と同じ)を選択します。
一次電圧	110V~77kV の標準 VT 比リストから選択 または、特殊 VT 比設定により 1V~154000V まで 1V 単位で設定可能
二次電圧	110V/220V
一次電流(A電流)	5A~8000A の標準 CT 比リストから選択
一次電流(H電流)(※6)	または、特殊 CT 比設定により 1A~30000A まで 1A 単位で設定可能
目標力率制御	投入時を力率(105.0(進み 95.0%)~遅れ 85.0%)で設定します。
Var 制御投入	投入時の無効電力(0~遅れ 99999kvar)を設定します。(有効数字 5 桁)
Var 制御遮断	遮断時の無効電力(1~進み 99999kvar)を設定します。(有効数字 5 桁)
軽負荷遮断	有効電力が設定値(0~99999kW)を下回ると順次制御遅延時間間隔でコンデンサを遮断します。(有効数字 5 桁)
軽負荷遮断時投入設定	軽負荷時に自動で投入するコンデンサを C1~C6 から一つ選択します。
コンデンサ容量(C1~C6)	C1~C6 のコンデンサ容量(0~99999kvar)を設定します。(有効数字 5 桁)
高調波電圧遮断値(※6)	高調波電圧実効値(V)または歪み率(%)による遮断の値を設定します。
高調波電流遮断値(※6)	高調波電流実効値(A)または歪み率(%)による遮断の値を設定します。
高調波電圧警報遅延時間(※6)	高調波電圧警報接点の遅延時間(1~300秒)を設定します。
高調波電流警報遅延時間(※6)	高調波電流警報接点の遅延時間(1~300秒)を設定します。
高調波電圧警報復帰方式(※6)	高調波電圧警報発生時の復帰方式(自動/手動)を設定で切替えます。
高調波電流警報復帰方式(※6)	高調波電流警報発生時の復帰方式(自動/手動)を設定で切替えます。
高調波電圧警報復帰時間(※6)	高調波電圧警報接点の復帰時間(0~120分)を設定します。
高調波電流警報復帰時間(※6)	高調波電流警報接点の復帰時間(0~120分)を設定します。
アナログ出力要素選択(※6)	アナログ出力要素(計測要素より選択)を設定で切替えます。 OFF の場合は出力しません。
アナログ出力スパン設定(※6)	アナログ出力 DC20mA に相当する出力要素の値(定格の 0%~100%の値)を設定します。
ディスプレイ消灯時間	有機 EL ディスプレイを自動消灯するまでの時間を設定します。 (5分/10分/30分/60分)
コンデンサ投入指令リレーテスト	コンデンサ投入指令リレーテストのモードを選択し、テストを開始します。 (テスト停止/“通常”遅延時間テスト開始/“短”遅延時間テスト開始)

(※6) 高調波警報・アナログ出力オプションで「0」を選択したときは表示しません。

注意！

コンデンサ制御遅延時間および手動投入遅延間を設定する場合、以下の点に注意して設定してください。
残留電圧が十分放電されない状態でコンデンサが投入されるとコンデンサを破損させる場合があります。

遅延時間設定の目安

放電装置		遅延時間
なし	低圧	3分以上
	高圧	5分以上
放電コイルの場合		1分以上
放電抵抗の場合		5分以上

注意！

表示値は四捨五入した値を表示しますが、制御系は四捨五入する前の値で動作するため、表示と制御系が一致しない場合があります。

(7) 制御入出力

項目(種類)		定 格
接点 出力	コンデンサ制御 (B1, B2, COM2a) (B3, B4, COM2b) (B5, B6, COM2c)	無電圧 a 接点 : AC250V 5A DC30V 5A DC100V 0.5A 電氣的寿命 : 10 万回以上 3A AC250V, DC30V (抵抗負荷) 8 万回以上 5A AC250V, DC30V (抵抗負荷) 8 万回以上 0.5A DC100V (抵抗負荷) 機械的寿命 : 2000 万回以上 (開閉頻度 18000 回/h)
	高調波警報(※7) (C1, COM3)	無電圧 a 接点 : AC250V 5A DC30V 5A DC100V 0.5A 電氣的寿命 : 10 万回以上 3A AC250V, DC30V (抵抗負荷) 8 万回以上 5A AC250V, DC30V (抵抗負荷) 8 万回以上 0.5A DC100V (抵抗負荷)
	装置異常 (C2, COM3)	機械的寿命 : 2000 万回以上 (開閉頻度 18000 回/h)
接点 入力	外部強制遮断 (TB, COM1)	無電圧 a 接点 :
	コンデンサ動作アンサー(※8) (A1, A2, A3, A4, A5, A6, COM1)	最小適用負荷 DC24V 2mA の開閉に適した接点入力であること

(※7) 高調波警報・アナログ出力オプションで「0」を選択したときはNC端子となります。

(※8) コンデンサ動作アンサーオプションで「0」を選択したときはNC端子となります。

(8) アナログ出力 (オプション)

出力要素	定 格
電圧	出力電流 DC4~20mA
A 電流	負荷抵抗 600Ω以下
H 電流	固有誤差 表示固有誤差に同じ
高調波総合電圧実効値	
高調波総合電圧歪率	
高調波総合電流実効値	
高調波総合電流歪率	
5次換算高調波電圧実効値	
5次換算高調波電流実効値	
5次換算高調波電圧歪率	
5次換算高調波電流歪率	

(9) 停電補償

各設定値は内部の不揮発性メモリに記憶され、補助電源が停電した場合も設定内容は保持されます。

(10) 補助電源

定 格	入 力 範 囲
AC100/200V	AC85~264V (50/60Hz 共用)
DC110V	DC85~143V

(1 1) 絶縁試験

絶縁試験		
電気回路端子一括	⇔ アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
CT 入力端子一括 (1S, 1L, 3S, 3L)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
高調波電流計測用 CT 入力端子一括 (K1, L1, K3, L3)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
VT 入力端子一括 (V1, V2, V3)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
補助電源端子一括 (P, N)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
外部強制遮断入力端子 (TB) コンデンサ動作アンサー入力 (A1~A6, COM1)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
コンデンサ投入指令端子一括 (B1~B6, COM2)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
警報出力端子一括 (C1~C2, COM3)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
アナログ出力端子一括 (+, -)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上

(1 2) 電圧試験

電圧試験		
電気回路端子一括	⇔ アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
CT 入力端子一括 (1S, 1L, 3S, 3L)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
高調波電流計測用 CT 入力端子一括 (K1, L1, K3, L3)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
VT 入力端子一括 (V1, V2, V3)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
補助電源端子一括 (P, N)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
外部強制遮断入力端子 (TB) コンデンサ動作アンサー入力 (A1~A6, COM1)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
コンデンサ投入指令端子一括 (B1~B6, COM2)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
警報出力端子一括 (C1~C2, COM3)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間
アナログ出力端子一括 (+, -)	⇔ 他回路端子一括・アース端子	AC2210V 50/60Hz 5 秒間

(1 3) 雷インパルス耐電圧試験

雷インパルス電圧		
電気回路端子一括	⇔ アース端子	6kV 1.2/50 μs

(1 4) 使用条件

使用条件	条 件
使用グループ	II
測定カテゴリ	III
汚染度	2
使用温度	-10~55°C (保存温度 -20~70°C)
使用湿度	30~85%RH (結露無きこと) (保存湿度 30~85%RH)
標高	1000m 以下
設置	直射日光のあたらない場所に設置してください。 塵埃の少ない場所に設置してください。
その他	腐食性ガスのある場所では使用しないでください。

(1 5) 消費電力

VT 回路	AC110V	0.3VA
	AC220V	0.5VA
CT 回路	AC5A	0.3VA
	AC1A	0.3VA
電源	AC100V	10VA
	AC200V	12VA
	DC110V	6W

(16) 工場出荷時設定

1) 設定項目

設定項目	出荷時初期値
調整制御方式	力率制御
コンデンサ制御方式	サイクリック制御
コンデンサ制御遅延時間	5分
手動投入遅延時間	即時(0分)
一次電圧	6600V
二次電圧	110.0V
一次電流(A電流)	100.0A
一次電流(H電流)(※9)	20.00A
目標力率制御	遅れ98.0%(力率制御時)
Var制御投入	100kvar(無効電力制御時)
Var制御遮断	20kvar(無効電力制御時)
軽負荷遮断	200kW
軽負荷遮断時投入設定	なし
コンデンサ容量(バンク1)	100kvar
コンデンサ容量(バンク2)	100kvar
コンデンサ容量(バンク3)	100kvar
コンデンサ容量(バンク4)	100kvar
コンデンサ容量(バンク5)	100kvar
コンデンサ容量(バンク6)	100kvar
高調波電圧遮断値(※9)	0V(警報なし)、単位はV
高調波電流遮断値(※9)	0.00A(警報なし)、単位はA
高調波電圧警報遅延時間(※9)	10秒
高調波電流警報遅延時間(※9)	10秒
高調波電圧警報復帰方式(※9)	自動
高調波電流警報復帰方式(※9)	自動
高調波電圧警報復帰時間(※9)	0分
高調波電流警報復帰時間(※9)	0分
アナログ出力要素選択(※9)	なし
アナログ出力スパン設定(※9)	—(アナログ出力要素選択時はその定格値)
ディスプレイ消灯時間	5分
コンデンサ投入指令リレーテスト	テスト停止

(※9) 高調波警報・アナログ出力オプションで「0」を選択したときはNC端子となります。

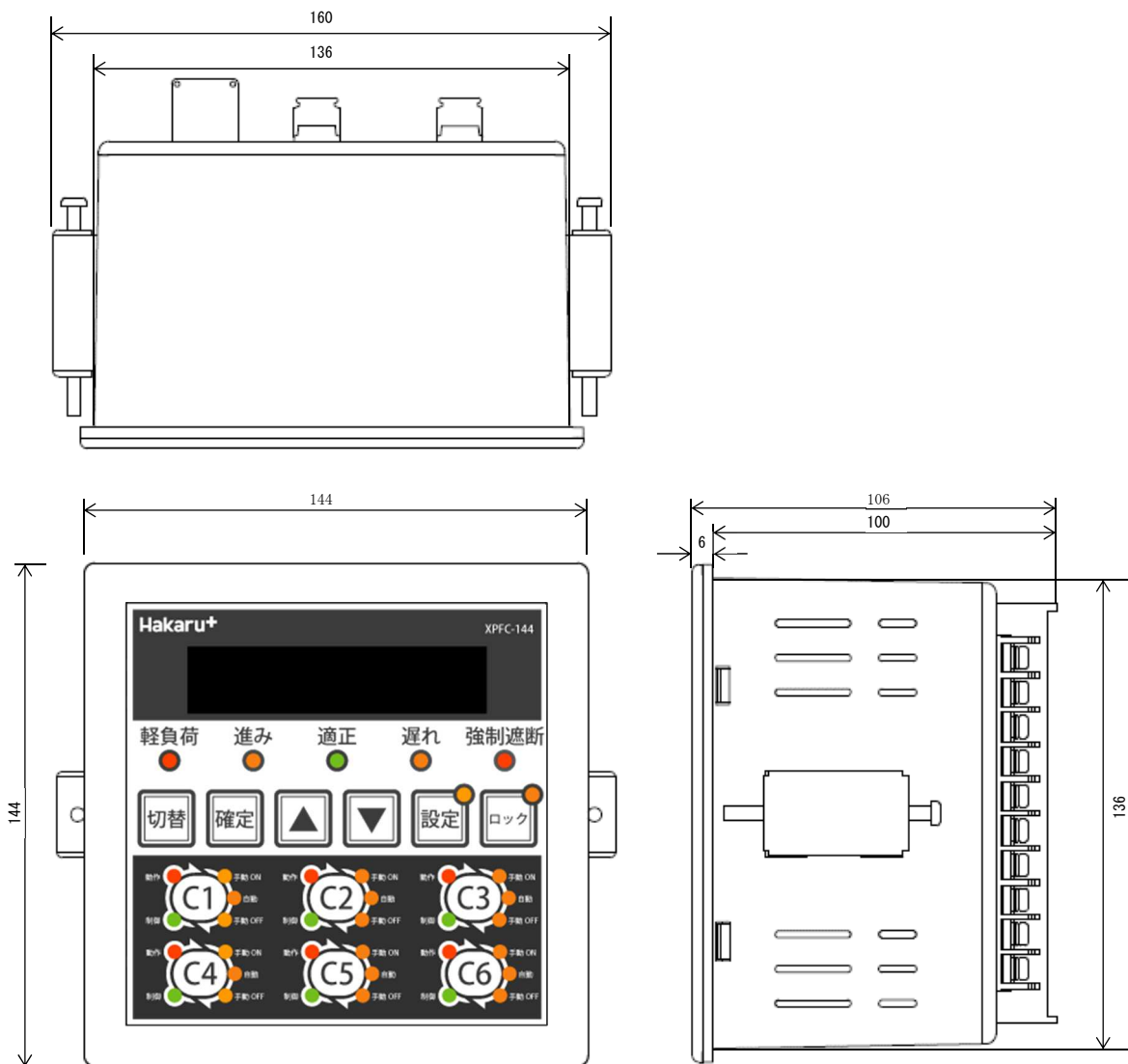
2) コンデンサ 自動/手動 ON/手動 OFF 設定

コンデンサ バンク	出荷時初期値
C1	手動 OFF
C2	手動 OFF
C3	手動 OFF
C4	手動 OFF
C5	手動 OFF
C6	手動 OFF

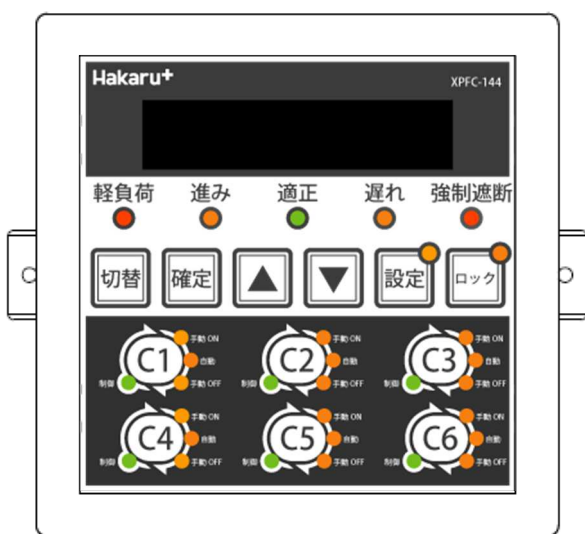
3) コンデンサ 投入回数・投入時間

コンデンサ バンク	出荷時初期値	
	投入回数	投入時間
C1	0回	0時間(0秒)
C2	0回	0時間(0秒)
C3	0回	0時間(0秒)
C4	0回	0時間(0秒)
C5	0回	0時間(0秒)
C6	0回	0時間(0秒)

【4】外形寸法図



コンデンサ動作アンサーオプション有の場合

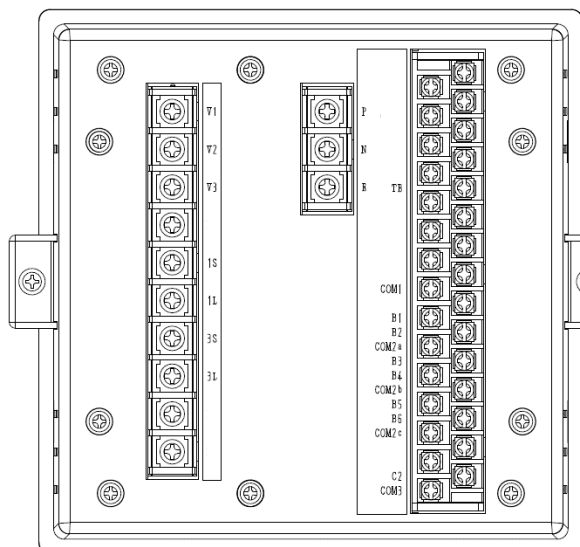


コンデンサ動作アンサーオプション無の場合

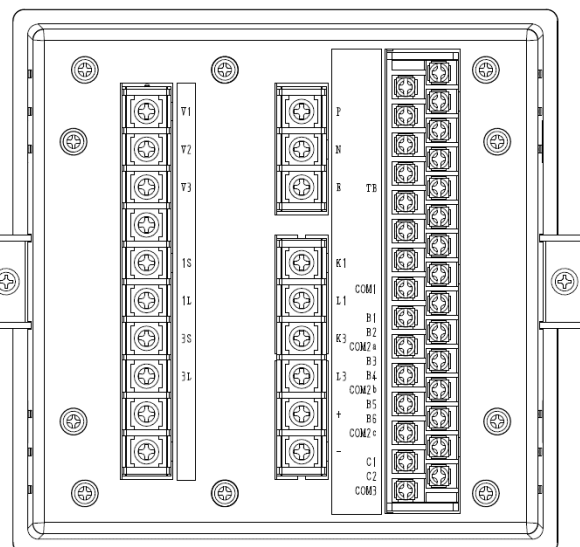
質量：約 900g

難燃性：UL94 V-0

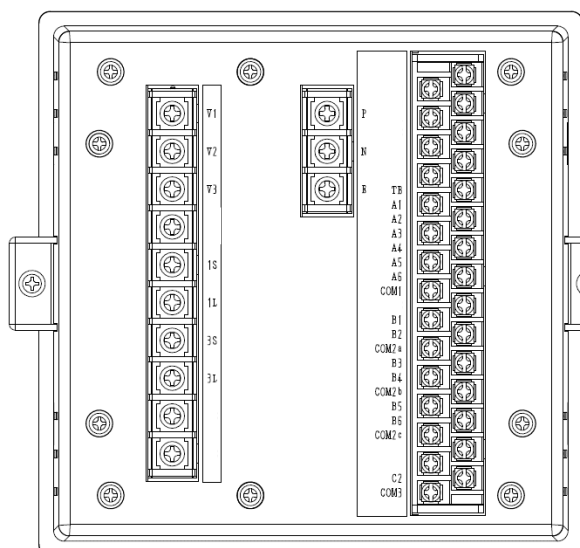
【5】端子図



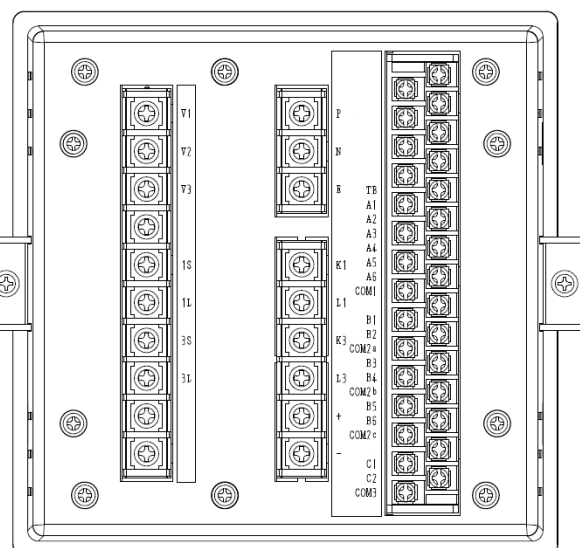
形名：XPFC-144-6-*-00
 高調波警報・アナログ出力オプション 無
 コンデンサ動作アンサーオプション 無



形名：XPFC-144-6-*-*0
 高調波警報・アナログ出力オプション 有
 コンデンサ動作アンサーオプション 無



形名：XPFC-144-6-*-01
 高調波警報・アナログ出力オプション 無
 コンデンサ動作アンサーオプション 有

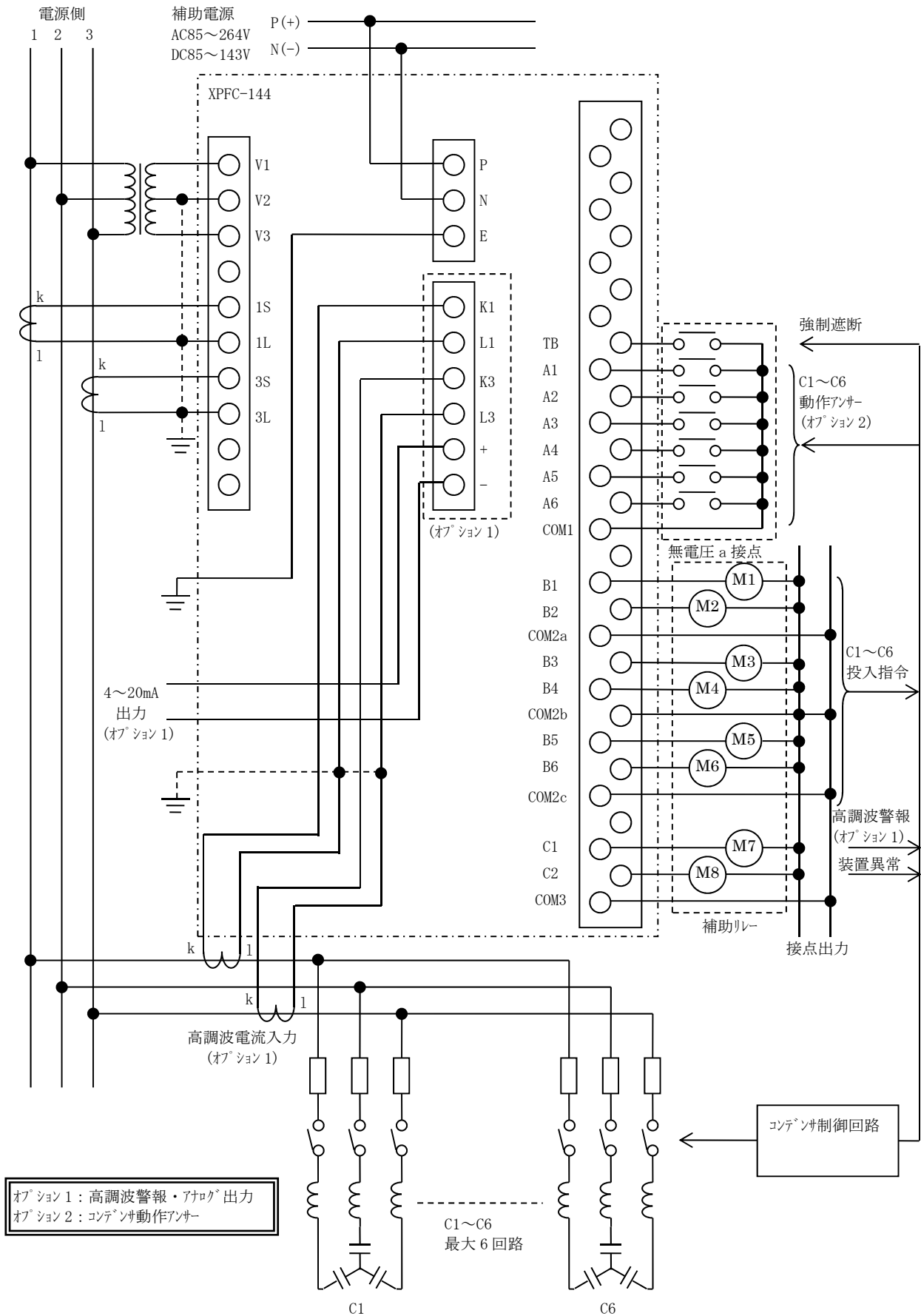


形名：XPFC-144-6-*-*1
 高調波警報・アナログ出力オプション 有
 コンデンサ動作アンサーオプション 有

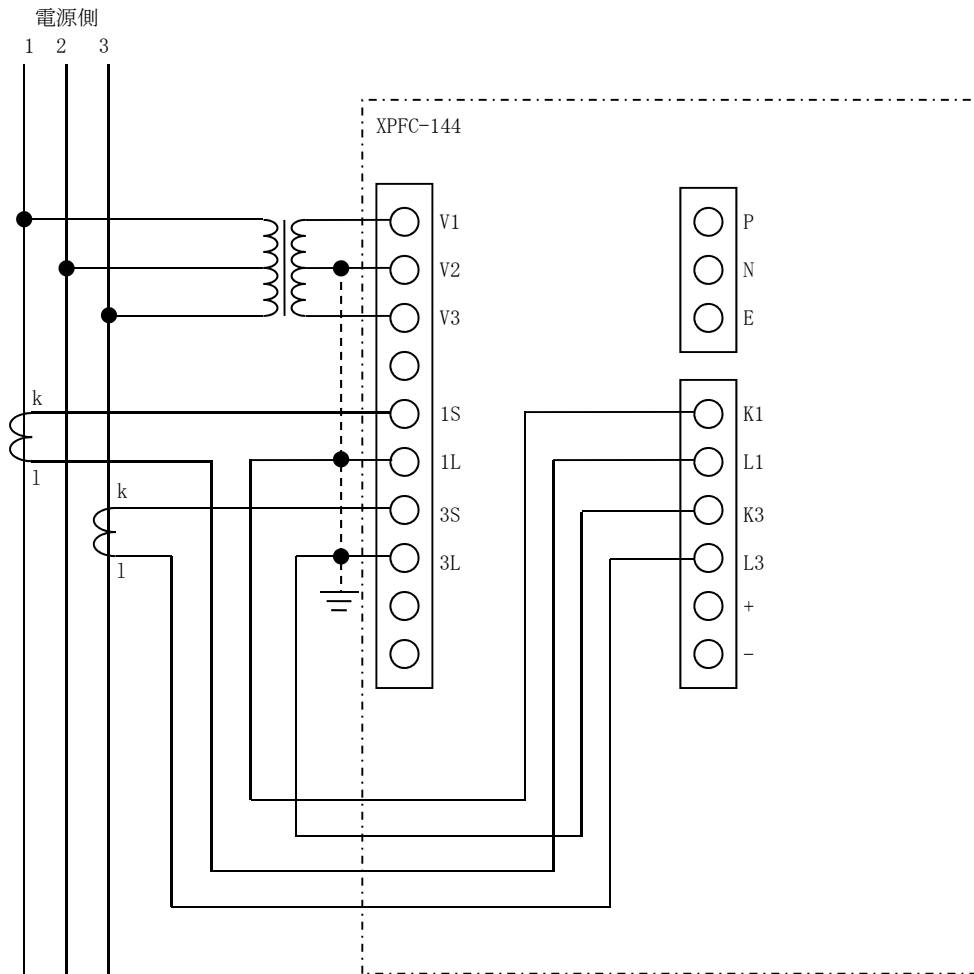
締め付けトルク
 M3 ネジ : 0.5~0.6 N・m
 M4 ネジ : 1.2~1.4 N・m

- 形名の*は 1 または 5 の何れかを選択します。
- 信号名が空白の端子は全て NC 端子です。

【6】 接続図



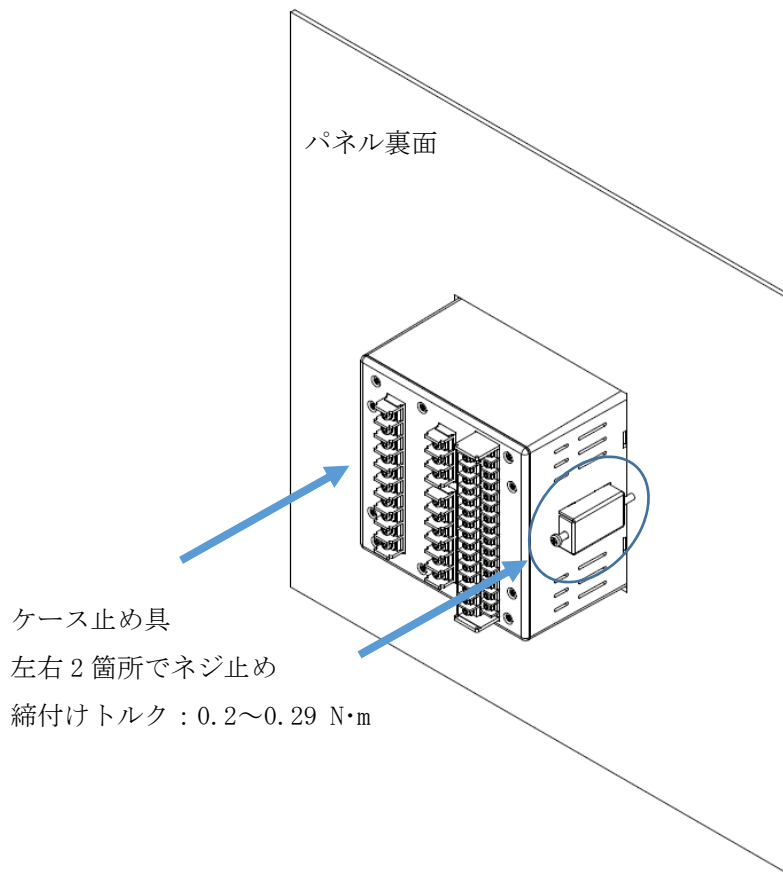
- ・電力計測と高調波電流の CT を共通とする場合は下図のように接続してください。



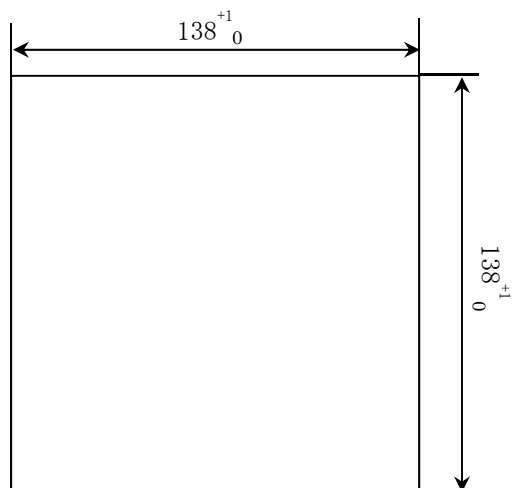
- ・高調波警報機能をご使用にならない場合は、K1, L1, K3, L3 端子をオープンとしていただくか、ご注文時に高調波警報・アナログ出力オプションで「0」をご指定ください。
- ・コンデンサ動作アンサー機能をご使用にならない場合は A1~A6 端子をオープンとしていただくか、ご注文時にコンデンサ動作アンサーオプションで「0」をご指定ください。

【7】取付方法

製品をパネルに嵌め込み、リアケース左右2箇所が付属のケース止め具を取付けた後、ケース止め具のネジを締め付けて、パネルに固定する。

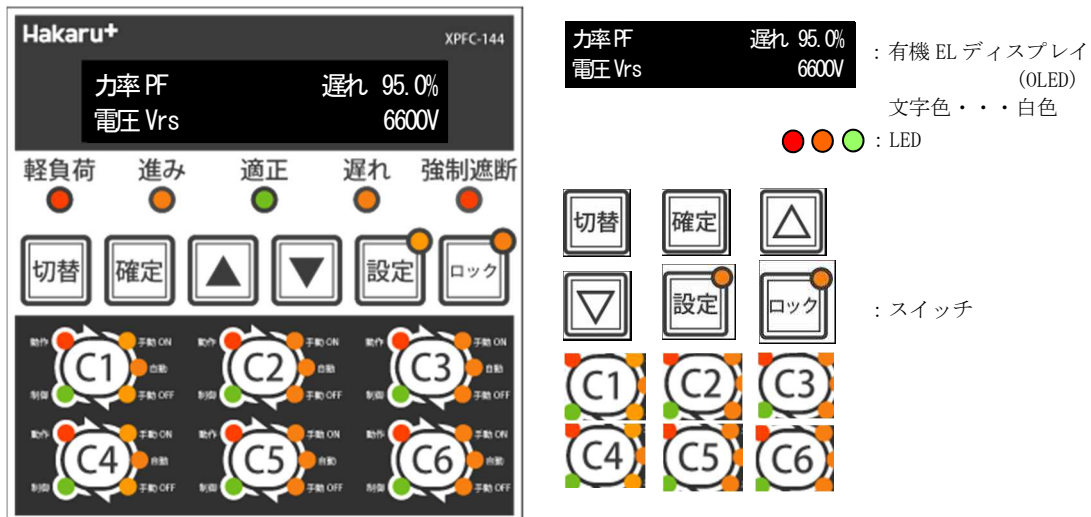


パネルカット寸法



パネル板厚 : 1.6~6mm

【8】操作パネル



補足説明

・OLED について



OLED 上部は自動モードでは現在力率値、または現在無効電力値を表示します。また、設定モードでは設定項目を表示します。



OLED 下部は自動モードでは下記の項目を表示します。

- | | | |
|-------------------|---------------------|------------------------------|
| ・電圧値 | ・高調波総合電流実効値(※11) | ・目標力率値(力率制御時にのみ表示します。) |
| ・電流値 A | ・高調波総合電圧歪み率(※11) | ・強制遮断入力 / 高調波警報(※11) |
| ・電流値 H (※11) | ・高調波総合電流歪み率(※11) | ・Var 投入値 / Var 制御投入設定値 (※10) |
| ・有効電力値 | ・5 次換算高調波電圧実効値(※11) | ・Var 遮断値 / Var 制御遮断設定値 (※10) |
| ・無効電力値 / 力率 (※10) | ・5 次換算高調波電流実効値(※11) | ・コンデンサ投入回数 |
| ・皮相電力 | ・5 次換算高調波電圧歪み率(※11) | ・コンデンサ投入時間 |
| ・高調波総合電圧実効値(※11) | ・5 次換算高調波電流歪み率(※11) | |

※10. 調整制御方式の設定より表示内容が替わります。(力率制御時の表示 / 無効電力制御時の表示)

※11. 高調波警報・アナログ出力オプションで「0」を選択したときは表示しません。

また、設定モードでは設定値を表示します。

・LED について



上記LEDは力率あるいは無効電力が適正な範囲内にあるときに点灯します。

(3. 力率調整制御を参照してください。)



上記LEDは力率制御の場合、無効電力が Var 遮断値 (遮断制御レベル) よりも進みの方向にある場合に点灯します。(遮断制御レベルについては【9】3. 力率調整制御を参照してください。)

無効電力制御の場合、進み無効電力(Var 制御遮断設定値を超える)であるときに点灯します。

この状態が制御遅延時間以上続いた場合、進相コンデンサを遮断します。



上記LEDは力率制御の場合、力率が遅れの方向(目標力率設定値がLAGの場合設定値未満、目標力率設定値がLEADの場合設定値超過)にある場合に点灯します。
無効電力制御の場合、遅れ無効電力(Var制御投入設定値を超える)であるときに点灯します。
この状態が制御遅延時間以上続いた場合、進相コンデンサを投入します。



上記LEDは有効電力が設定の軽負荷遮断値以下となった場合に点灯します。
この状態が制御遅延時間以上続いた場合、進相コンデンサを遮断します。
ただし、“軽負荷遮断時投入設定”が行われているとすべてのコンデンサが遮断されたあと設定されたコンデンサが投入されます



上記LEDは下記の状態となったときに点灯または点滅します。

- ・5次換算高調波電圧(実効値または歪み率)が高調波電圧遮断設定値(実効値または歪み率)を超えた場合(点灯)
- ・5次換算高調波電流(実効値または歪み率)が高調波電流遮断設定値(実効値または歪み率)を超えた場合(点灯)
- ・高調波警報が発生している場合(点灯)
- ・外部から強制遮断信号が入力された場合(点滅)

LEDが点灯しますと高調波警報については高調波警報接点遅延時間後、C1を遮断し、C1→C3の
で30秒の間隔でコンデンサを遮断します。
強制遮断信号については30秒間以上継続した場合、C1→C3の順で30秒の間隔でコンデンサを遮断します。



上記LEDは各バンクに対応する進相コンデンサを投入(コンデンサ投入指令出力をON)した場合点灯します。また、遮断(コンデンサ投入指令出力をOFF)した場合、消灯します。



上記LEDは各バンクに対応する進相コンデンサが下記の状態であることを示します。

- ・手動ON : 進相コンデンサを常に投入状態とします。
(設定変更時、実際に投入するまでの時間は“手動投入遅延時間”設定によります。)
- ・自動 : 各設定に沿って自動で力率の調整を行います。
(手動ON/OFFからの設定変更時、そのバンクについてその時点のコンデンサ投入状態からの自動制御スタートになります。)
- ・手動OFF : 進相コンデンサを常に遮断状態とします。
(設定変更時、遅延時間設定は反映されず即OFFします。)



上記LEDはコンデンサ投入/遮断動作アンサー信号の状態に応じて点灯/消灯します。

- ・コンデンサ投入/遮断動作アンサー信号がON : 点灯
- ・コンデンサ投入/遮断動作アンサー信号がOFF : 消灯

【9】キー操作



自動モードと設定モードの切り換えを行います。
また、右上のLEDは消灯状態は自動モード、点灯状態は設定モードであることを示します。



自動モードでは表示項目の切替え、設定モードでは設定項目の切替えを行います。



設定モードで数値の上下、設定の切り換えを行います。



設定モードで変更する設定項目の確定および数値の確定に使用します。
また、各バンクの進相コンデンサの状態の確定にも使用します。



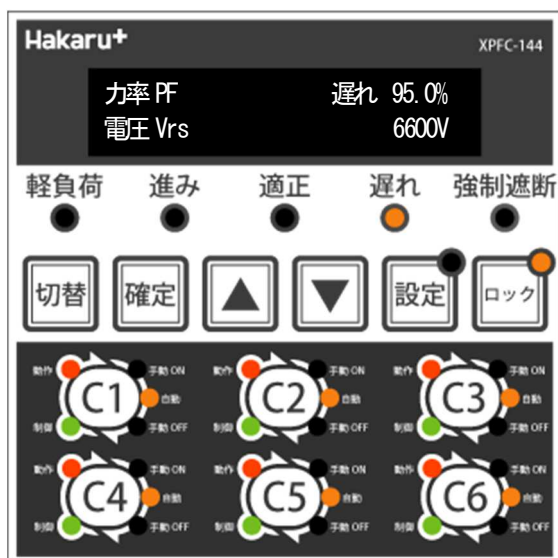
各バンクの進相コンデンサのキーロックスイッチです。
また、右上のLEDは点灯状態はロック、消灯状態はロック解除であることを示します



各バンクの進相コンデンサの状態を変更する為のスイッチです。
手動ON、自動、手動OFFに切り換えることが出来ます。

【10】表示・動作について

1. 電源投入時の動作

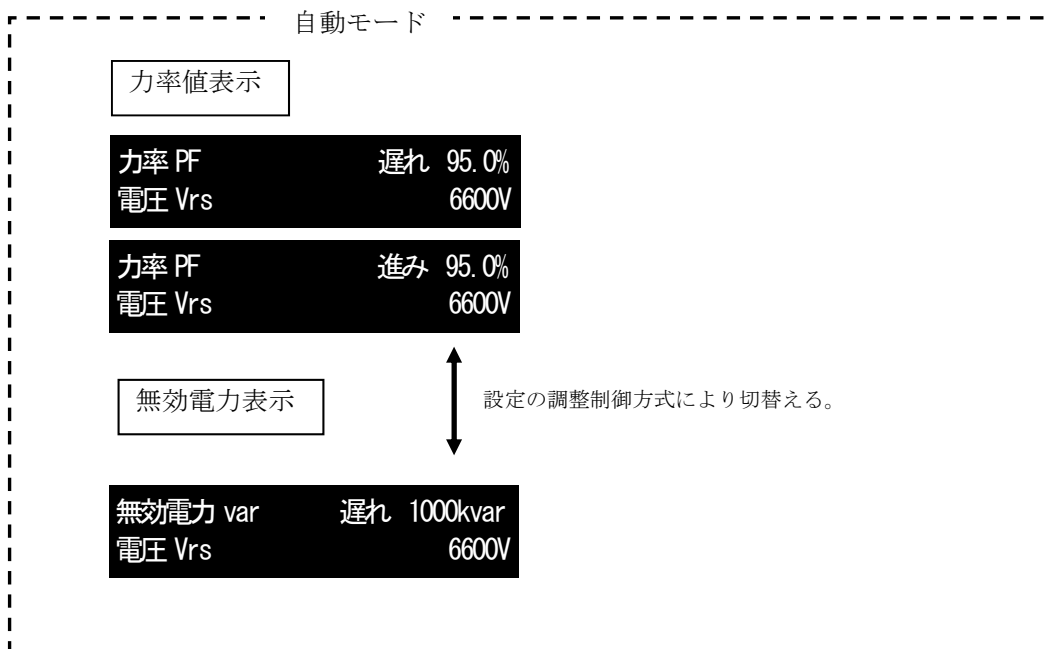


電源投入時の表示は下記の通りとする

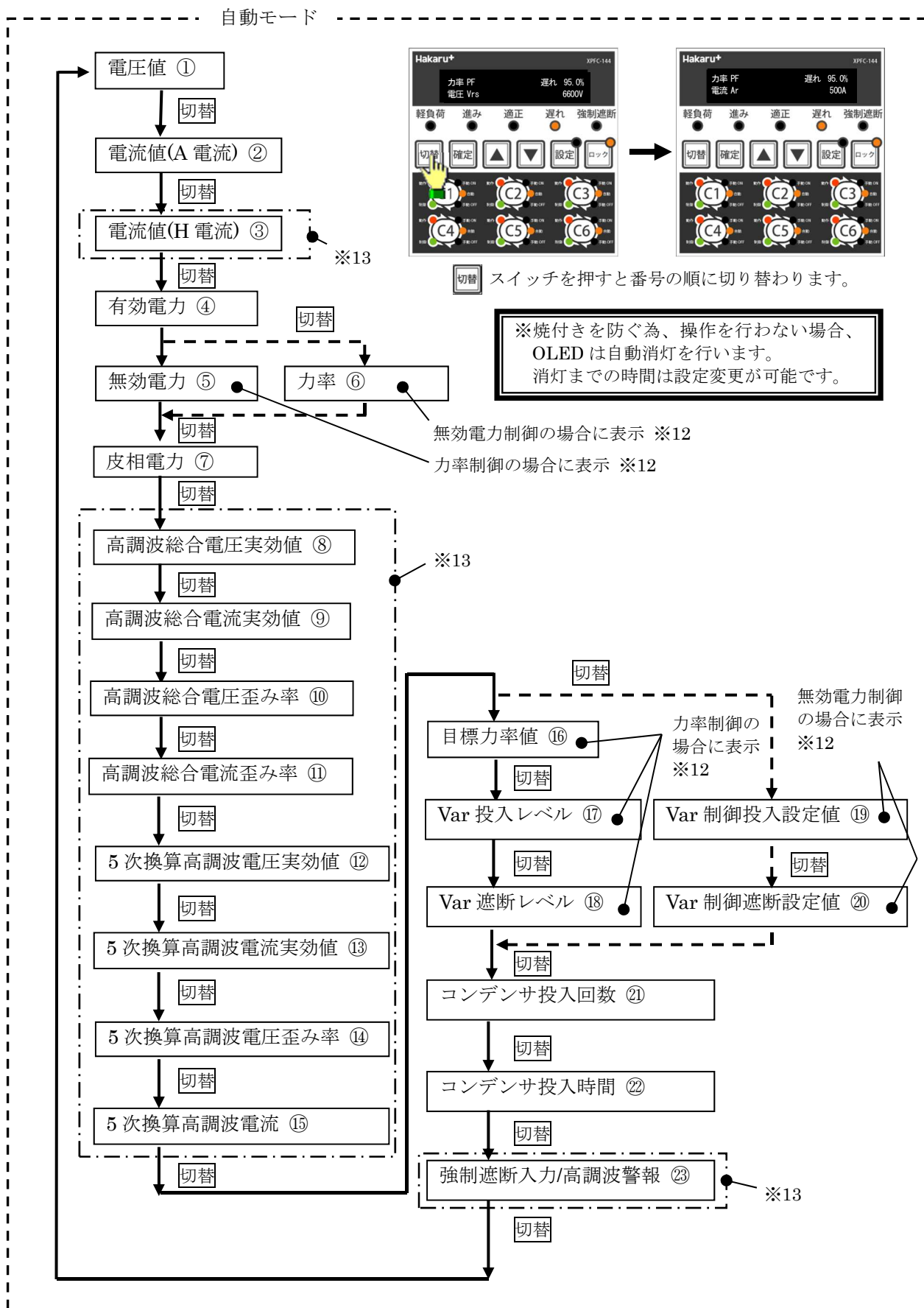
- ・ O L E Dは現在力率値と R-S 間電圧値
- ・ モードは自動モード
- ・ コンデンサ制御スイッチロック状態
- ・ 前回電源遮断時の設定

2. 表示例と操作方法

2-1. 現在力率値と現在無効電力値の操作と表示例



2-2. 自動モードにおける操作と表示例

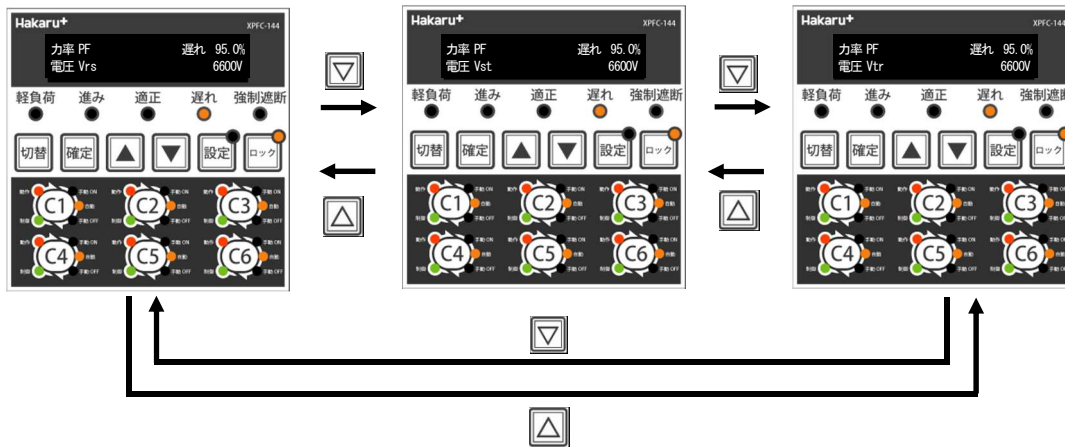


※12 “調整制御方式” の設定により表示内容が替わります。

※13 “高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。

①電圧値

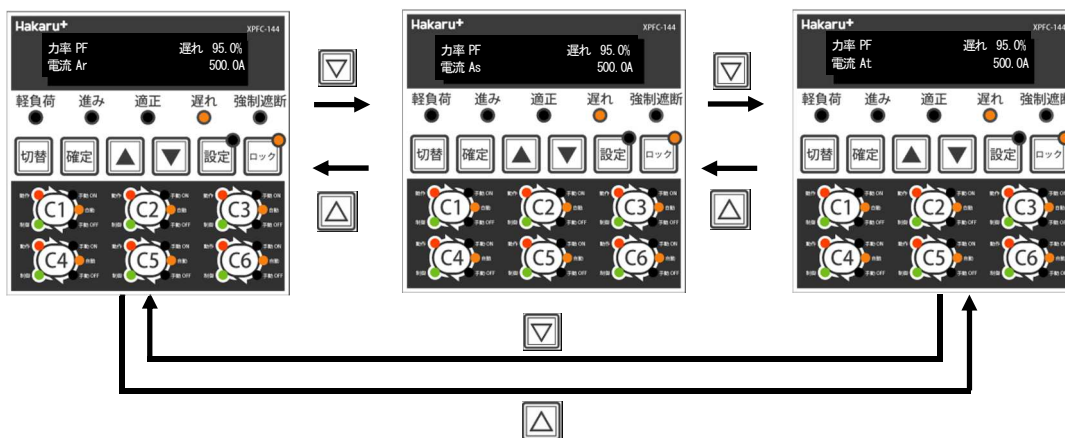
測定中の各線間の電圧値を表示します。



※ スイッチを押すと線間電圧が切り替わります。

②電流値 (A 電流 : 有効電力、無効電力、皮相電力、力率測定用入力電流)

測定中の各相の電流 (1 S、1 L、3 S、3 L 端子からの入力電流) 値を表示します。

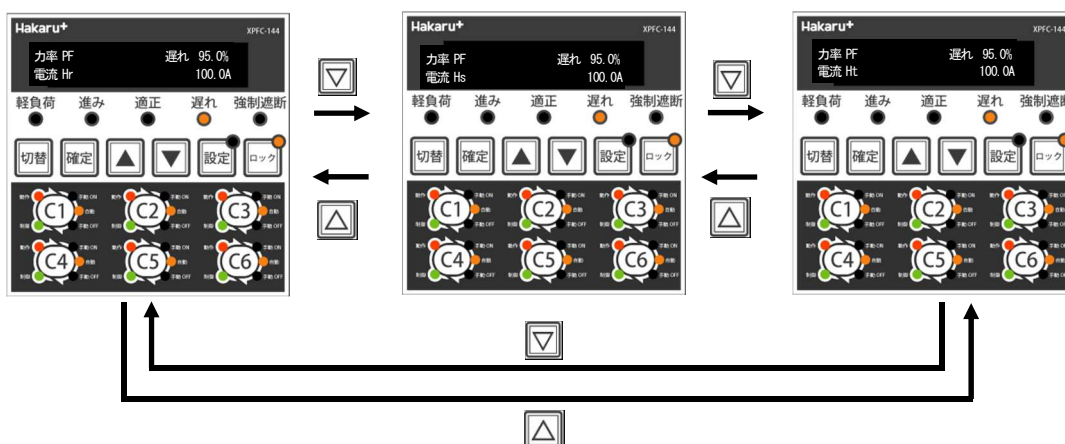


※ スイッチを押すと相電流が切り替わります。

③電流値 (H 電流 : 高調波電流測定用入力電流)

測定中の各相の電流 (K 1、L 1、K 3、L 3 端子からの入力電流) 値を表示します。

(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



※ スイッチを押すと相電流が切り替わります。

④有効電力

測定中の有効電力値を表示します。



⑤無効電力

測定中の無効電力値を表示します。

(設定モードにおいて調整制御方式で力率制御を選択した場合に表示されます。)



⑥力率

測定中の力率を表示します。

(設定モードにおいて調整制御方式で無効電力制御を選択した場合に表示されます。)



⑦皮相電力

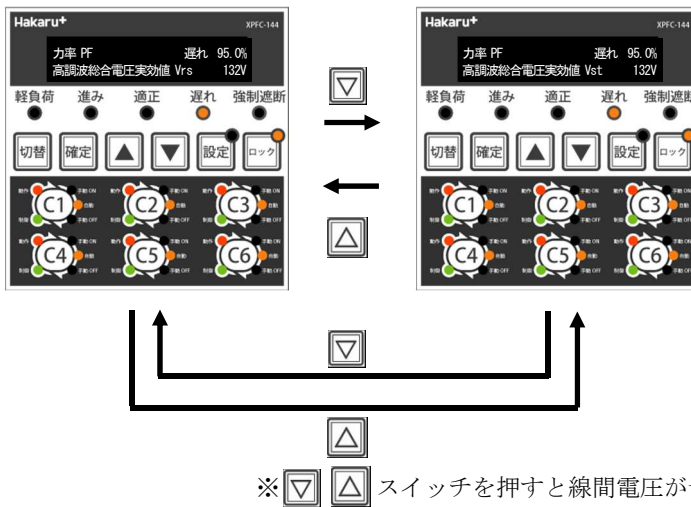
測定中の皮相電力を表示します。



⑧高調波総合電圧実効値

3次～15次の高調波電圧値の総合実効値が表示されます

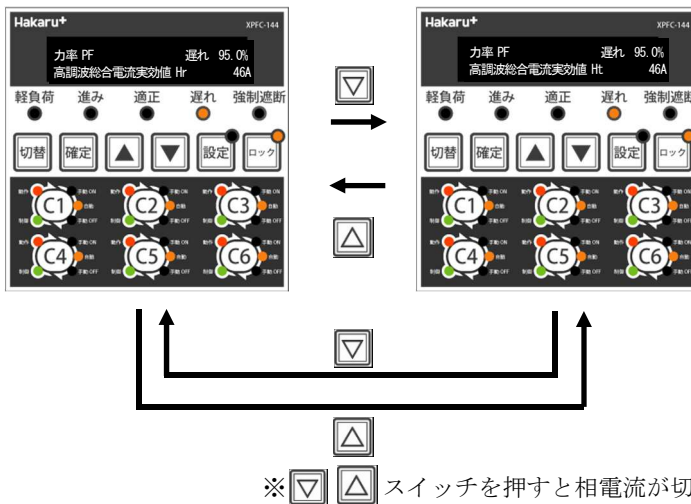
(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑨高調波総合電流実効値

3次～15次の高調波電流値の総合実効値が表示されます

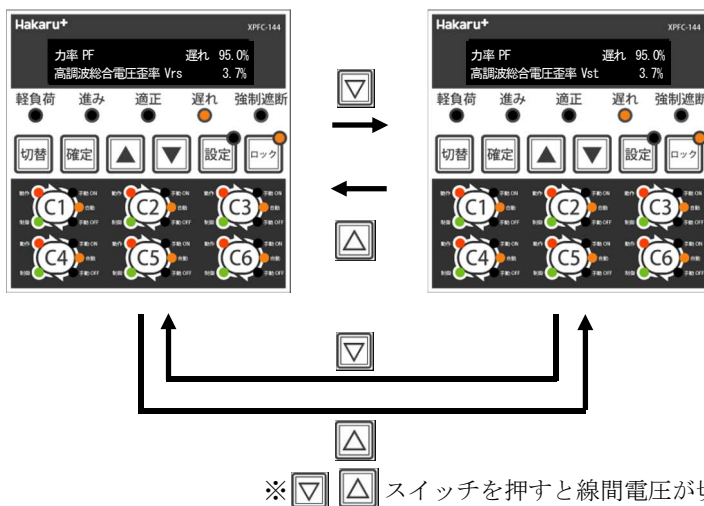
(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑩高調波総合電圧歪率

電圧実効値の歪率が表示されます。

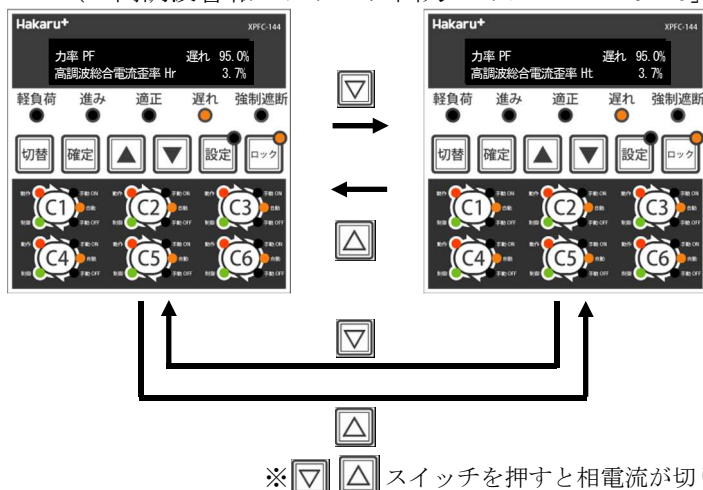
(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑪ 高調波総合電流歪率

電流実効値の歪率が表示されます。

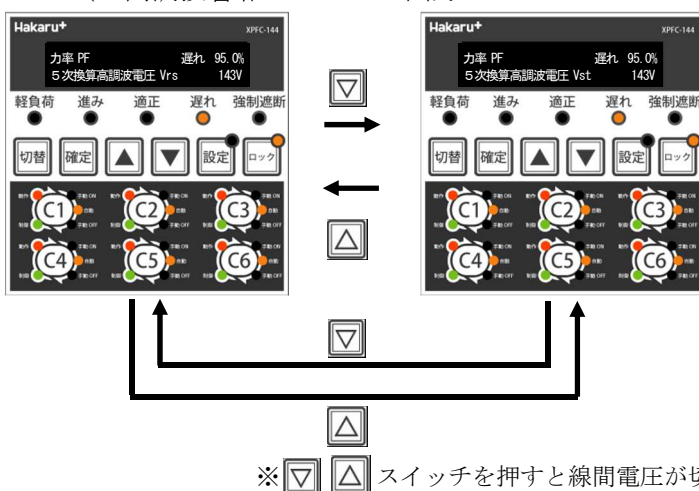
(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑫ 5次換算高調波電圧

3次～15次高調波電圧値を5次の高調波電圧値に換算し、それを足し合わせた電圧値が表示されます。

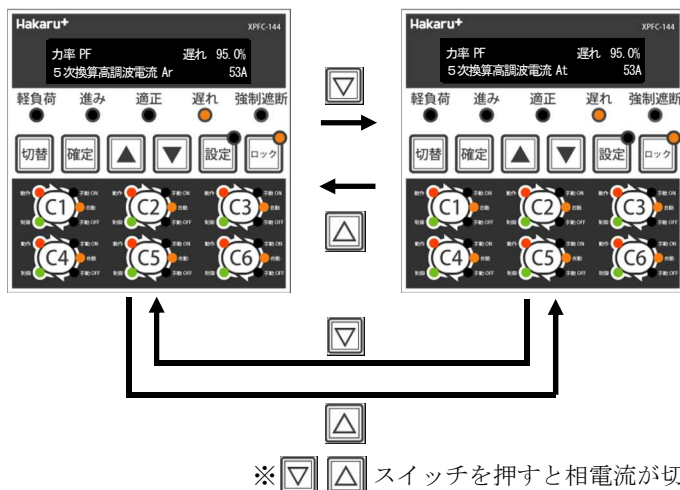
(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑬ 5次換算高調波電流

3次～15次高調波電流値を5次の高調波電流値に換算し、それを足し合わせた電流値が表示されます。

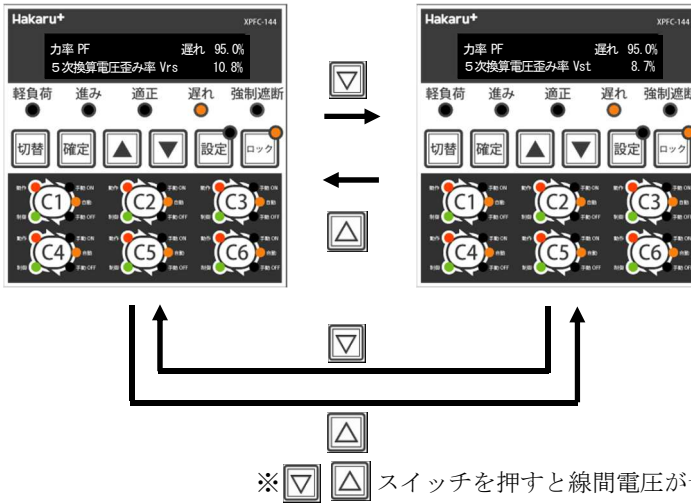
(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑭ 5次換算高調波電圧歪み率

3次～15次高調波電圧値を5次の高調波電圧値に換算し、それを足し合わせた電圧値の基本波に対する含有率(%)が表示されます。

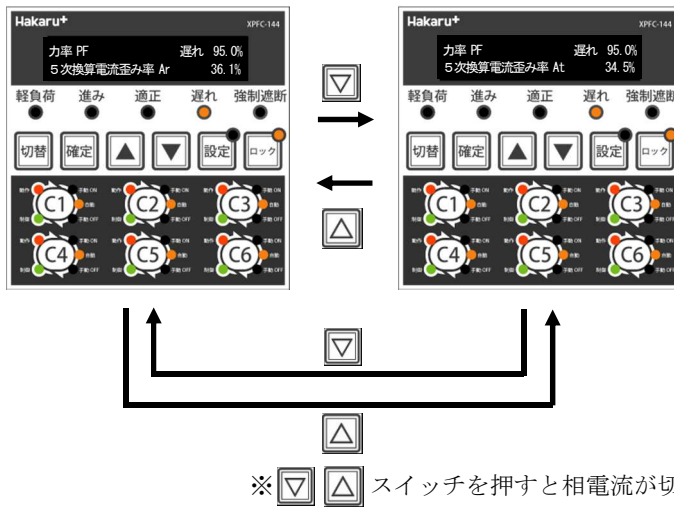
(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑮ 5次換算高調波電流歪み率

3次～15次高調波電流値を5次の高調波電流値に換算し、それを足し合わせた電流値の基本波に対する含有率(%)が表示されます。

(“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



⑯ 目標力率値

表示は現在設定されている目標力率値(設定モードで設定)を表示します。

(設定モードにおいて調整制御方式で力率制御を選択した場合に表示されます。)



⑰Var 投入レベル

進相コンデンサの投入を行う無効電力値を表示します。
(設定モードにおいて調整制御方式で力率制御を選択した場合に表示されます。)



⑱Var 遮断レベル

進相コンデンサの遮断を行う無効電力値を表示します。
(設定モードにおいて調整制御方式で力率制御を選択した場合に表示されます。)



⑲Var 制御投入設定値

進相コンデンサの投入を行う無効電力値であり、現在設定されている Var 制御投入設定値(設定モードで設定)を表示します。
(設定モードにおいて調整制御方式で無効電力制御を選択した場合に表示されます。)



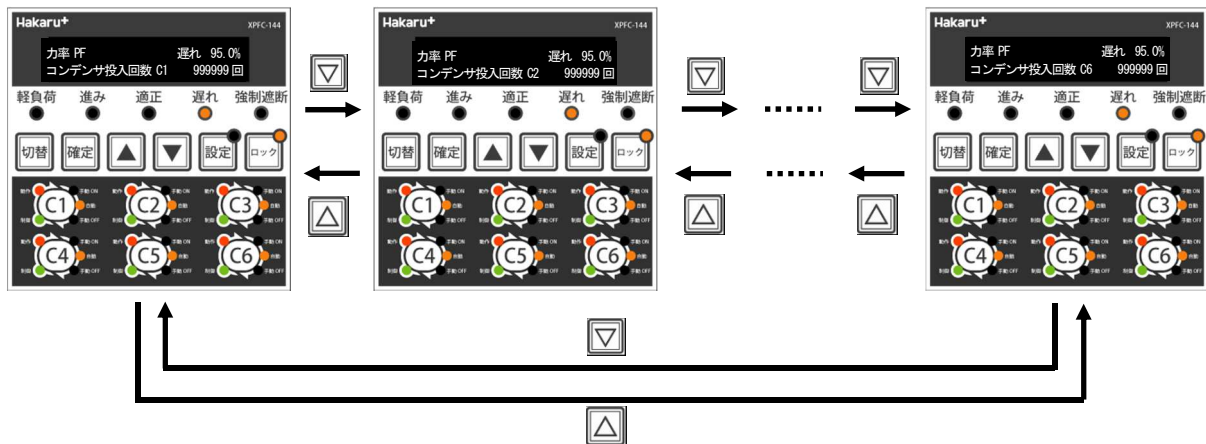
⑳Var 制御遮断設定値

進相コンデンサの遮断を行う無効電力値であり、現在設定されている Var 制御遮断設定値(設定モードで設定)を表示します。
(設定モードにおいて調整制御方式で無効電力制御を選択した場合に表示されます。)



①コンデンサ投入回数

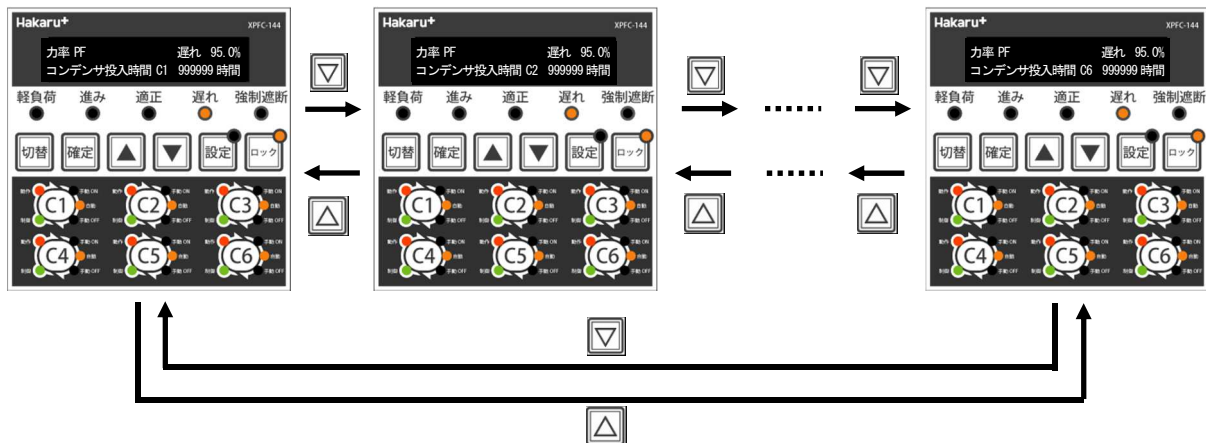
各バンクのコンデンサについて投入した回数を表示します。
 (99999回以上は99999回と表示します。)



※ スイッチを押すとコンデンサバンクが切り替わります。

②コンデンサ投入時間

各バンクのコンデンサについて投入した積算時間を表示します。
 (99999時間以上は99999時間と表示します。)



※ スイッチを押すとコンデンサバンクが切り替わります。

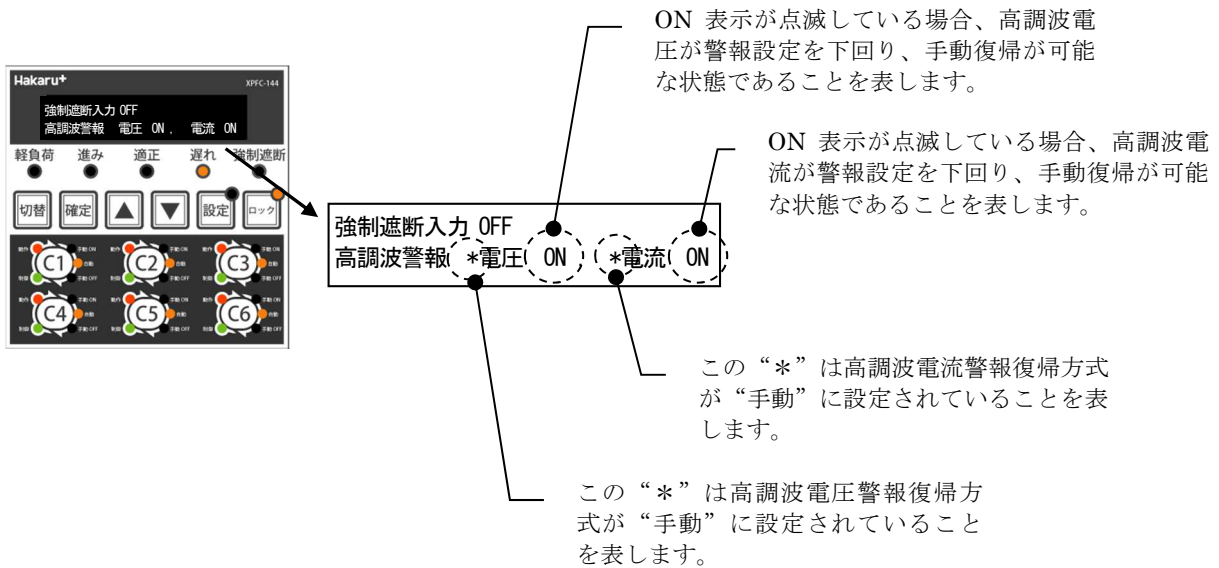
“確定”スイッチを押している間、1時間未満の端数を秒単位で表示します。

(例：積算時間が123時間59分50秒の場合、“確定”スイッチを押している間3590(秒)と表示します)



②強制遮断入力・高調波警報

強制遮断入力の ON/OFF 状態、および高調波電圧警報、高調波電流警報の発生状況を表示します。
 (“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。)



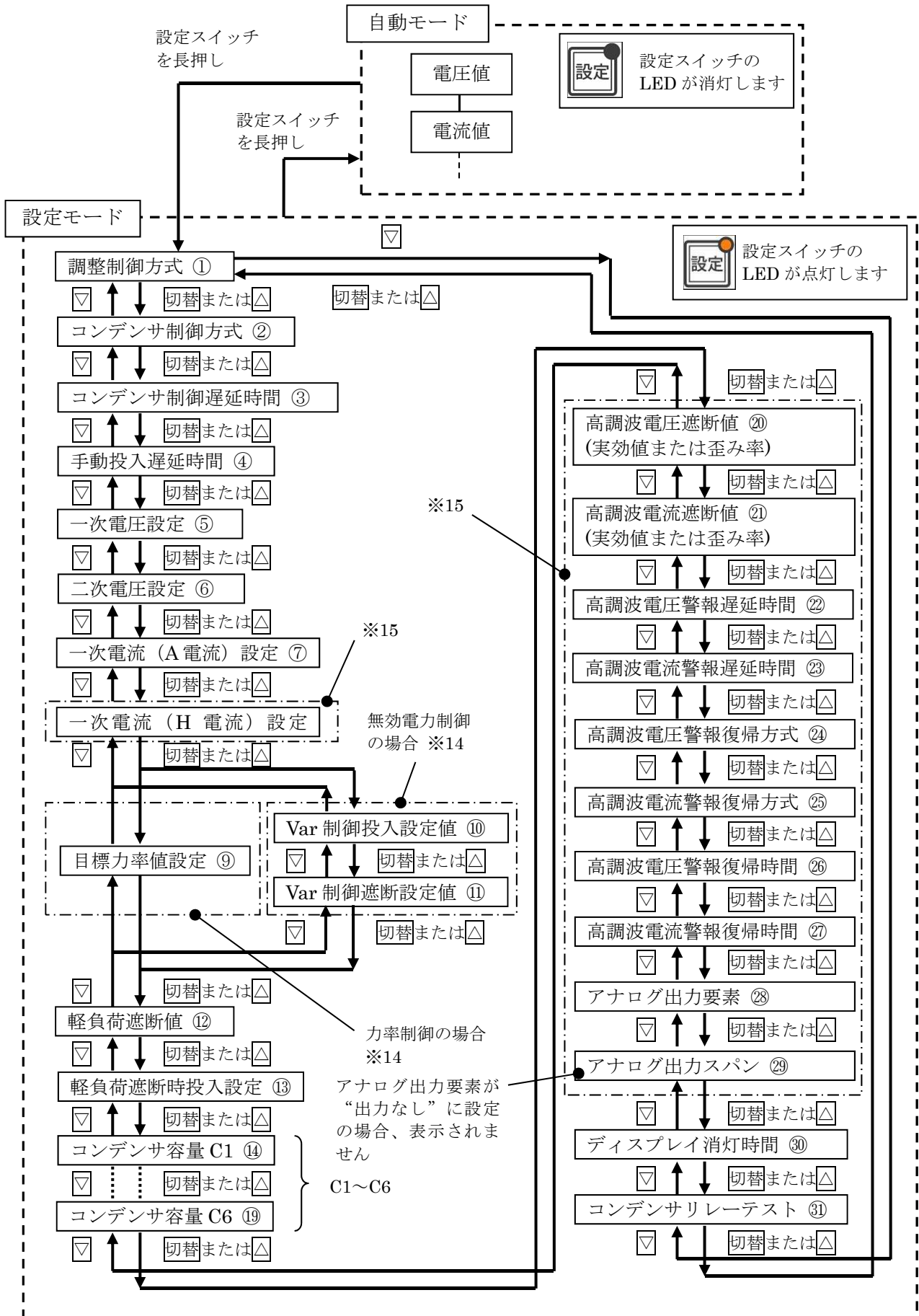
●コンデンサ投入回数および投入時間のクリア方法

- (1) コンデンサ投入回数または投入時間の画面で **C1**・**C2** スイッチを同時に長押しします。
 (次のような表示に切り替わります。2行目の C+数字は各バンクコンデンサの番号を表します。)



- (2) 投入回数および投入時間をクリアしたいバンクのスイッチ (**C1**、**C2**、**C3**、**C4**、**C5**、**C6**) を押しします。するとそのバンクの番号が点滅し始めます。もう1度押しすと点滅が止まります。
- (3) **確定** スイッチを長押しすると点滅していたバンクの投入回数および投入時間が0にクリアされ点滅が止まります。(この時、不揮発メモリの内容も更新されます。)
- (4) **切替** スイッチを長押しすると元のコンデンサ投入回数または投入時間の画面に戻ります。

2-3. 設定モードにおける操作と表示例



※14 “調整制御方式” の設定により表示内容が替わります。

※15 “高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合は表示されません。

① 調整制御方式

調整方法を“力率制御”と“無効電力制御”のどちらかを設定します。
力率制御と無効電力制御については“3. 力率調整制御”を参照してください。

調整制御方式

力率制御

設定値の種類は次の通りです。

- ・ 力率制御
- ・ 無効電力制御

〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) **△**または**▽**で設定値を選択します。
- (3) **確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには**切替**を押します。)

② コンデンサ制御方式

複数のコンデンサを投入または遮断する順番を決める方法を設定します。

コンデンサ制御方式

サイクリック制御

設定値の種類は次の通りです。

- ・ サイクリック制御
- ・ 最適化制御
- ・ 優先順位制御

〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) **△**または**▽**で設定値を選択します。
- (3) **確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには**切替**を押します。)

③ コンデンサ制御遅延時間

進相コンデンサの投入および遮断の遅延時間を設定します。

コンデンサ制御遅延時間

5分

設定値範囲は 1～10 分(1 分単位)です。

〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値 (数字部分) が点滅を始めます。
- (2) **△**を押すと数字が 1 ずつ大きく (10 の次は 1)、**▽**を押すと数字が 1 ずつ小さく (1 の次は 10) になります。
- (3) **確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには**切替**を押します。)

④ 手動投入遅延時間

コンデンサを手動 ON にする際の、実際に投入するまでの遅延時間を設定します。

手動投入遅延時間

即時 (0分)

設定値の種類は次の通りです。

- ・ 即時 (0分)
- ・ コンデンサ制御遅延時間 (○分)
(○には“コンデンサ制御遅延時間”設定値が入ります)
- ・ 無条件 即時 (0分)

〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) **△**または**▽**で設定値を選択します。
“無条件 即時 (0分)”を選択するには**△**と**▽**を同時長押しします。
- (3) **確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには**切替**を押します。)

● 即時 (0分)

直ちにコンデンサを投入します。ただし、そのコンデンサが前回遮断してからの時間や本機を電源 ON してからの時間が“コンデンサ制御遅延時間”に設定された時間を経過していない場合、経過するまで待ってから投入します。

電源 ON 時、手動 ON に設定されたコンデンサは“コンデンサ制御遅延時間”に設定された時間を待ってから投入します。

● コンデンサ制御遅延時間 (○分)

コンデンサを手動 ON にしてから常に“コンデンサ制御遅延時間”に設定された時間を待ってから投入します。

電源 ON 時、手動 ON に設定されたコンデンサは“コンデンサ制御遅延時間”に設定された時間を待ってから投入します。

● 無条件 即時 (0分)

コンデンサを手動 ON にすると直ちに投入を行います。前回遮断してからの時間や本機を電源 ON してからの時間などは無視します。

本機の電源 ON 時、手動 ON に設定されたコンデンサは直ちに (電源 ON から約 2 秒後) に投入が行われます。

⑤ 一次電圧設定

VT の一次電圧値を設定します。一次電圧設定には標準 VT 設定と特殊 VT 設定の 2 通りあります。

特殊 VT として 1~154000V を 1V 単位で設定可能です。(特殊 VT を選択すると特殊 VT 設定画面に切り替わります。特殊 VT を設定している場合は特殊 VT として 0V を設定すると標準 VT 比選択の画面になります。あるいは設定中に△と▽スイッチを同時長押しすると標準 VT 選択画面と特殊 VT 設定画面が切り替わります。)

[1] 標準 VT 設定

VT の一次電圧値を標準になっている VT 比から選択して設定します。



設定範囲は下記の表 (標準 VT) の通りとなります。

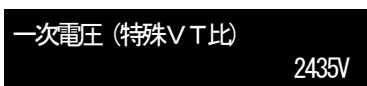
VT 一次定格電圧	
110.0V	
220.0V	
440.0V	
3300V	
6600V	
11.00kV	
22.00kV	
33.00kV	
66.00kV	
77.00kV	
特殊 VT	

[設定手順]

- (1) **確定** を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) **△** または **▽** で設定値を選択します。
△ を押すと数字が大きくなり、**▽** を押すと数字が小さくなります。
△ と **▽** を同時長押しすると特殊 VT 設定に切り替わります。
- (3) **確定** を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
 “特殊 VT” を選択した場合は特殊 VT 設定に切り替わります。
 (途中で設定を中止するには**切替**を押します。)

[2] 特殊 VT 設定

VT の一次電圧値を 1~154000V の範囲で 1V 単位に設定可能です



設定範囲は 1~154000V(1V 単位)です。

[設定手順]

- (1) **確定** を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
 (上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) **△** を押すと数字が 1 大きく、**▽** を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△** を押すまたは 0 で **▽** を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
△ と **▽** を同時長押しすると標準 VT 設定に切り替わります。
- (3) **確定** を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で **確定** を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
 設定値を 000000 にして **確定** を押すと標準 VT 設定に切り替わります。
 途中で設定を中止するには**切替**を押します。

⑥ 二次電圧設定

VT の二次電圧値を設定します。

二次電圧 110.0V

設定範囲は次の表の通りです。

VT 二次定格電圧
110.0V
220.0V

【設定手順】

- (1) を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) または で設定値を選択します。
- (3) を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには を押します。)

⑦ 一次電流 (A 電流) 設定

A 電流 (入力端子 1S、1L、3S、3L から入力される電流で、電力、無効電力、力率、皮相電力の測定に使用されます。) の CT の一次電流値を設定します。一次電流 (A 電流) 設定には標準 CT 設定と特殊 CT 設定の 2 通りあります。

特殊 CT として 1~30000A を 1A 単位で設定可能です。(特殊 CT を選択すると特殊 CT 設定画面に切り替わります。特殊 CT を設定している場合は特殊 CT として 0A を設定すると標準 CT 比選択の画面になります。あるいは設定中に と スイッチを同時長押しすると標準 CT 選択画面と特殊 CT 設定画面が切り替わります。)

[1] 標準 CT 設定

CT の一次電流値を標準になっている CT 比から選択して設定します。

一次電流(A電流) 100.0A

設定範囲は下記の表 (標準 CT) の通りとなります。

CT 一次定格電流		
5.000A	120.0A	1500A
10.00A	150.0A	2000A
15.00A	200.0A	2500A
20.00A	250.0A	3000A
25.00A	300.0A	4000A
30.00A	400.0A	4500A
40.00A	500.0A	5000A
50.00A	600.0A	6000A
60.00A	750.0A	7500A
75.00A	800.0A	8000A
80.00A	1000A	特殊 CT

【設定手順】

- (1) を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) または で設定値を選択します。
 を押すと数字が大きくなり、 を押すと数字が小さくなります。
 と を同時長押しすると特殊 CT 設定に切り替わります。
- (3) を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
“特殊 CT” を選択した場合は特殊 CT 設定に切り替わります。
(途中で設定を中止するには を押します。)

[2] 特殊 CT 設定

CT の一次電流値を 1~30000A / 範囲で 1A 単位に設定可能です

一次電流 (A 電流 (特殊 CT 比))
1760A

設定範囲は 1~30000A(1A 単位)です。

【設定手順】

- (1) **確定** を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) **△** を押すと数字が 1 大きく、**▽** を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△** を押すまたは 0 で **▽** を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
△ と **▽** を同時長押しすると標準 CT 設定に切り替わります。
- (3) **確定** を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で **確定** を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
設定値を 000000 にして **確定** を押すと標準 CT 設定に切り替わります。
途中で設定を中止するには **切替** を押します。

⑧ 一次電流 (H 電流) 設定 (“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。)

H 電流 (入力端子 K1、L1、K3、L3 から入力される電流で、高調波電流の測定に使用されます。) の CT の一次電流値を設定します。一次電流 (H 電流) 設定には標準 CT 設定と特殊 CT 設定の 2 通りあります。

特殊 CT として 1~30000A を 1A 単位で設定可能です。(特殊 CT を選択すると特殊 CT 設定画面に切り替わります。特殊 CT を設定している場合は特殊 CT として 0A を設定すると標準 CT 比選択の画面になります。あるいは設定中に **△** と **▽** スイッチを同時長押しすると標準 CT 選択画面と特殊 CT 設定画面が切り替わります。)

[1] 標準 CT 設定

CT の一次電流値を標準になっている CT 比から選択して設定します。

一次電流 (H 電流)
100.0A

設定範囲は下記の表 (標準 CT) の通りとなります。

CT 一次定格電流		
5.000A	120.0A	1500A
10.00A	150.0A	2000A
15.00A	200.0A	2500A
20.00A	250.0A	3000A
25.00A	300.0A	4000A
30.00A	400.0A	4500A
40.00A	500.0A	5000A
50.00A	600.0A	6000A
60.00A	750.0A	7500A
75.00A	800.0A	8000A
80.00A	1000A	特殊 CT

【設定手順】

- (1) **確定** を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) **△** または **▽** で設定値を選択します。
△ を押すと数字が大きく、**▽** を押すと数字が小さくなります。
△ と **▽** を同時長押しすると特殊 CT 設定に切り替わります。
- (3) **確定** を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
“特殊 CT” を選択した場合は特殊 CT 設定に切り替わります。
(途中で設定を中止するには **切替** を押します。)

[2] 特殊 CT 設定

CT の一次電流値を 1~30000A / 範囲で 1A 単位に設定可能です

一次電流 (H電流 (特殊CT比)
325A

設定範囲は 1~30000A(1A 単位)です。

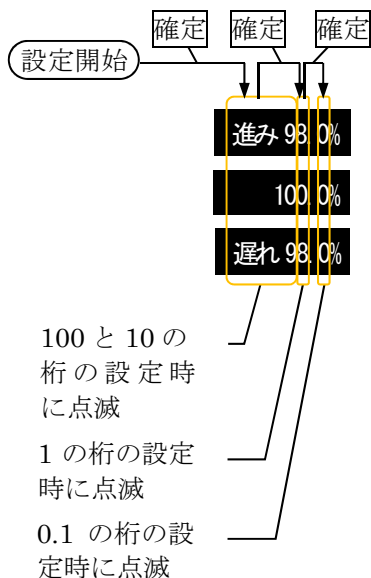
〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) **△**を押すと数字が 1 大きく、**▽**を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△**を押すまたは 0 で **▽**を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
△と**▽**を同時長押しすると標準 CT 設定に切り替わります。
- (3) **確定**を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で**確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
設定値を 000000 にして**確定**を押すと標準 CT 設定に切り替わります。
途中で設定を中止するには**切替**を押します。

- ⑨ 目標力率値設定 (調整制御方式が力率制御の場合のみ表示されます。)
進相コンデンサの投入および遮断値を決定する目標力率値を設定します。

目標力率制御
遅れ 98.0%

設定範囲は進み 95.0%
~100.0%~遅れ 85.0%です。



〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと、設定値の 100 と 10 の桁が点滅します。設定値が 100% 以外の場合は設定値の“遅れ”または“進み”の文字と 10 の桁の数字が点滅を始めます。設定値が 100% の場合は 100 の桁と 10 の桁が点滅を始めます。
- (2) 100 と 10 の桁が点滅しているときは**△**を押すと“遅れ 8” → “遅れ 9” → “10” → “進み 9”の順に変化します。**▽**を押すと“進み 9” → “10” → “遅れ 9” → “遅れ 8”の順に変化します。
1 の桁、0.1 の桁が点滅しているときは**△**を押すと数字が 1 大きく、**▽**を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△**を押すまたは 0 で **▽**を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
- (3) **確定**を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で**確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには**切替**を押します。

- ⑩ var 制御投入設定値（調整制御方式が無効電力制御の場合のみ表示されます。）
無効電力における進相コンデンサの投入値を設定します。

Var制御投入

100kvar

設定範囲は 0～LAG99999kvar です。
(有効数字 5 桁)。
小数点は“なし”、0000.0、000.00、
00.000 に設定が可能です。

〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) **△**を押すと数字が 1 大きく、**▽**を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△**を押すまたは 0 で **▽**を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
△と**▽**を同時押しすると小数点の位置が移動します。
- (3) **確定**を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で**確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには**切替**を押します。

- ⑪ var 制御遮断設定値（調整制御方式が無効電力制御の場合のみ表示されます。）
無効電力における進相コンデンサの遮断値を設定します。

Var制御遮断

20kvar

設定範囲は 1～LEAD99999kvar です。
(有効数字 5 桁)。
小数点は“なし”、0000.0、000.00、
00.000 に設定が可能です。

〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) **△**を押すと数字が 1 大きく、**▽**を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△**を押すまたは 0 で **▽**を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
△と**▽**を同時押しすると小数点の位置が移動します。
- (3) **確定**を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で**確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには**切替**を押します。

- ⑫ 軽負荷遮断値
有効電力において進相コンデンサを軽負荷状態として遮断する値を設定します。
0kW を設定すると軽負荷遮断を無効にします。

軽負荷遮断

200kW

設定範囲は 0kW～99999kW です。
(有効数字 5 桁)。
小数点は“なし”、0000.0、000.00、
00.000 に設定が可能です。

〔設定手順〕

- (1) **確定**を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) **△**を押すと数字が 1 大きく、**▽**を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△**を押すまたは 0 で **▽**を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
△と**▽**を同時押しすると小数点の位置が移動します。
- (3) **確定**を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で**確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには**切替**を押します。

⑬ 軽負荷遮断時投入設定

軽負荷遮断時にすべてのコンデンサを遮断し終えてから投入するコンデンサを設定します。軽負荷遮断時、そのコンデンサが既に投入されている場合、そのコンデンサを遮断せずに残します。

“投入なし”または“C1”～“C6”のいずれかに設定することができます。ただし、ここで設定したコンデンサが“自動”に設定されていない場合、軽負荷遮断時の投入は行われません。

軽負荷遮断時投入設定
(自動) C1

設定値の種類は次の通りです。

- ・ 投入なし
- ・ C1
- ・ C2
- ・ C3
- ・ C4
- ・ C5
- ・ C6

[設定手順]

- (1) 確定を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) △または▽で設定値を選択します。
- (3) 確定を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには切替を押します。)

(自動) C1

右側に表示されているコンデンサが“自動”、“手動 ON”、“手動 OFF”の内のどれに設定されているかを表示します。

“自動”でない場合、軽負荷時投入は行われません。ここで設定されたコンデンサで軽負荷時投入を行うためにはそのコンデンサを“自動”に設定しなおす必要があります。

- ⑭ コンデンサ容量 C1、⑮ コンデンサ容量 C2、⑯ コンデンサ容量 C3、
⑰ コンデンサ容量 C4、⑱ コンデンサ容量 C5、⑲ コンデンサ容量 C6
各バンクのコンデンサ容量を設定します。

コンデンサ容量(バンク)
100kvar

(○には1～6の数字が入ります。)

設定範囲は 0kvar～99999kvar です。
(有効数字 5 桁)。

小数点は“なし”、0000.0、000.00、
00.000 に設定が可能です。

[設定手順]

- (1) 確定を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) △を押すと数字が 1 大きく、▽を押すと数字が 1 小さくなります。
(9 で△を押すまたは 0 で▽を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
△と▽を同時押しすると小数点の位置が移動します。
- (3) 確定を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で確定を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには切替を押します。

⑳ 高調波電圧遮断値（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

5次換算高調波電圧による遮断値を設定します。5次換算高調波電圧実効値または5次換算高調波電圧歪み率が設定値以上になると高調波警報が発生します。高調波警報発生により強制遮断LEDが点灯、高調波警報接点出力がONそして自動投入されているコンデンサをすべて強制遮断します。

設定値を0Vまたは0%に設定すると電圧による高調波警報は発生しません。

設定は実効値または歪み率で行うことができます。（設定中に Δ と ∇ を同時長押しすると切り替わります。）

● 実効値による設定の場合

高調波電圧遮断(5次換算実効値)
300V

設定範囲は0Vから一次電圧設定値の150/110倍の値です。

ただし、0Vに設定の場合には高調波電圧による高調波警報は発生しません。

小数点位置は一次電圧設定値と同じになります。

● 歪み率による設定の場合

高調波電圧遮断(5次換算歪み率)
5.0%

設定範囲は0.0%~100.0%です。

ただし、0%に設定の場合には高調波電圧による高調波警報は発生しません。

【設定手順】

- (1) \square を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が0である場合それらの0も表示されます。)
- (2) Δ を押すと数字が1大きく、 ∇ を押すと数字が1小さくなります。(9で Δ を押すまたは0で ∇ を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
 Δ と ∇ を同時長押しすると実効値による設定と歪み率による設定が切り替わります。
- (3) \square を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で \square を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには \square を押します。

- ⑳ 高調波電流遮断値（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

5次換算高調波電流による遮断値を設定します。H電流（入力端子 K1、L1、K3、L3 から入力される電流）の5次換算高調波電流実効値または5次換算高調波電流歪み率が設定値以上になると高調波警報が発生します。高調波警報発生により強制遮断 LED が点灯、高調波警報接点出力がONそして自動投入されているコンデンサをすべて強制遮断します。

設定値を0Aまたは0%に設定すると電流による高調波警報は発生しません。

設定は実効値または歪み率で行うことができます。（設定中に Δ と ∇ を同時長押しすると切り替わります。）

● 実効値による設定の場合

高調波電流遮断(5次換算実効値)
10.0A

設定範囲は0AからH電流の一次電流設定値の1.2倍の値です。

ただし、0Aに設定の場合には高調波電流による高調波警報は発生しません。

小数点位置は一次電流設定値と同じになります。

● 歪み率による設定の場合

高調波電流遮断(5次換算歪み率)
10.0%

設定範囲は0.0%～100.0%です。

ただし、0%に設定の場合には高調波電圧による高調波警報は発生しません。

【設定手順】

- (1) \square を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。（上位桁が0である場合それらの0も表示されます。）
- (2) Δ を押すと数字が1大きく、 ∇ を押すと数字が1小さくなります。（9で Δ を押すまたは0で ∇ を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。）
 Δ と ∇ を同時長押しすると実効値による設定と歪み率による設定が切り替わります。
- (3) \square を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で \square を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには \square を押します。

- ㉑ 高調波電圧警報遅延時間（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

高調波電圧警報をONまたはOFFにする遅延時間を設定します

高調波電圧警報遅延時間
10秒

設定範囲は1～300秒です。

【設定手順】

- (1) \square を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。（上位桁が0である場合それらの0も表示されます。）
- (2) Δ を押すと数字が1大きく、 ∇ を押すと数字が1小さくなります。（9で Δ を押すまたは0で ∇ を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。）
- (3) \square を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で \square を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには \square を押します。

- ⑳ 高調波電流警報遅延時間（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

高調波電流警報を ON または OFF にする遅延時間を設定します

高調波電流警報遅延時間

10秒

設定範囲は 1～300 秒です。

【設定手順】

- (1) を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) を押すと数字が 1 大きく、を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で を押すまたは 0 で を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
- (3) を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには を押します。

- ㉑ 高調波電圧警報復帰方式（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

高調波電圧警報を OFF にする方法を設定します。

高調波電圧警報復帰方式

自動

設定値の種類は次の通りです。

- ・手動
- ・自動

【設定手順】

- (1) を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) または で設定値を選択します。
- (3) を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには を押します。)

● 自動

高調波電圧が“高調波電圧警報遅延時間”＋“高調波電圧警報復帰時間”の間、“高調波電圧遮断値”を下回ると自動的に高調波電圧警報が OFF になります。そしてそのとき高調波電圧警報と高調波電流警報の両方が OFF の場合、高調波警報接点出力を OFF にします。

● 手動

高調波電圧が“高調波電圧警報遅延時間”の間、“高調波電圧遮断値”を下回り、かつ手動操作を行うことにより高調波電圧警報が OFF になります。そしてそのとき高調波電圧警報と高調波電流警報の両方が OFF の場合、高調波警報接点出力を OFF にします。

- ⑳ 高調波電流警報復帰方式（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

高調波電流警報を OFF にする方法を設定します。

高調波電流警報復帰方式

自動

設定値の種類は次の通りです。

- ・手動
- ・自動

【設定手順】

- (1) を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) またはで設定値を選択します。
- (3) を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するにはを押します。)

● 自動

高調波電流が“高調波電流警報遅延時間”＋“高調波電流警報復帰時間”の間、“高調波電流遮断値”を下回ると自動的に高調波電流警報が OFF になります。そしてそのとき高調波電圧警報と高調波電流警報の両方が OFF の場合、高調波警報接点出力を OFF にします。

● 手動

高調波電流が“高調波電流警報遅延時間”の間、“高調波電流遮断値”を下回り、かつ手動操作を行うことにより高調波電流警報が OFF になります。そしてそのとき高調波電圧警報と高調波電流警報の両方が OFF の場合、高調波警報接点出力を OFF にします。

- ㉑ 高調波電圧警報復帰時間（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

高調波電圧警報を自動的に復帰するまでの時間を設定します。高調波電圧警報復帰方式が自動の場合、高調波電圧警報遅延時間＋高調波電圧警報復帰時間の間、高調波電圧が高調波電圧遮断値を下回ると高調波電圧警報が復帰します。

高調波電圧警報復帰時間

10分

設定範囲は 0～120 分です。

【設定手順】

- (1) を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) を押すと数字が 1 大きく、を押すと数字が 1 小さくなります。(9 でを押すまたは 0 でを押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
- (3) を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁でを押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するにはを押します。

⑳ 高調波電流警報復帰時間（“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

高調波電流警報を自動的に復帰するまでの時間を設定します。高調波電流警報復帰方式が自動の場合、高調波電流警報遅延時間＋高調波電流警報復帰時間の間、高調波電流が高調波電流遮断値を下回ると高調波電流警報が復帰します。

設定範囲は 0～120 分となります。

高調波電流警報復帰時間
10分

設定範囲は 0～120 分です。

【設定手順】

- (1) **確定**を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) **△**を押すと数字が 1 大きく、**▽**を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で **△**を押すまたは 0 で **▽**を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
- (3) **確定**を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で **確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
途中で設定を中止するには **切替**を押します。

㉑ アナログ出力要素（“高調波警報・アナログ出力” オプションで「0」を選択した場合、この設定は表示されません。）

アナログ出力する計測値を設定します。“出力なし”を設定すると 4 mA 以下 (≒ 0 mA) を出力します。

アナログ出力要素
出力なし

【設定手順】

- (1) **確定**を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) **△**または **▽**で設定値を選択します。
- (3) **確定**を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには **切替**を押します。)

設定値の種類は次の通りです。

アナログ出力要素	
出力なし	5次換算電圧歪み率 Vrs
高調波総合電圧実効値 Vrs	5次換算電圧歪み率 Vst
高調波総合電圧実効値 Vst	5次換算電流歪み率 Hr
高調波総合電流実効値 Hr	5次換算電流歪み率 Ht
高調波総合電流実効値 Ht	電圧 Vrs
高調波総合電圧歪率 Vrs	電圧 Vst
高調波総合電圧歪率 Vst	電圧 Vtr
高調波総合電流歪率 Hr	電流 Ar
高調波総合電流歪率 Ht	電流 As
5次換算高調波電圧 Vrs	電流 At
5次換算高調波電圧 Vst	電流(高調波用) Hr
5次換算高調波電流 Hr	電流(高調波用) Hs
5次換算高調波電流 Ht	電流(高調波用) Ht

- ⑳ アナログ出力スパン（“高調波警報・アナログ出力”オプションで「0」を選択した場合、または“アナログ出力要素”が“出力なし”に設定されている場合、この設定は表示されません。）
アナログ出力 20mA に対する計測値の値を設定します。

アナログ出力スパン

200V

設定範囲の最小値は 0 です。設定範囲の最大値は、出力要素が電圧または高調波電圧の場合は一次電圧設定値の 150 / 110 倍、出力要素が電流の場合は A 電流の一電流設定値の 1.2 倍、出力要素が高調波電流の場合は H 電流の一電流設定値の 1.2 倍です。

【設定手順】

- (1) を押すと設定値の左端の数字が点滅を始めます。
(上位桁が 0 である場合それらの 0 も表示されます。)
- (2) を押すと数字が 1 大きく、を押すと数字が 1 小さくなります。(9 で を押すまたは 0 で を押すと上位桁への繰り上げまたは繰り下げが行われます。設定可能範囲の最大または最小を超えると設定値は最大値または最小値になります。)
- (3) を押すと点滅する桁が右に移動します。最後の桁で を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されません。
途中で設定を中止するには を押します。

- ㉑ ディスプレイ消灯時間

有機 EL ディスプレイの自動消灯までの時間を設定します。

ディスプレイ消灯時間

5分

設定可能な値は 5 分、10 分、30 分、60 分です。

【設定手順】

- (1) を押すと設定値が点滅を始めます。
- (2) または で設定値を選択します。
- (3) を押すと点滅が止まり、設定値が記憶されます。
(途中で設定を中止するには を押します。)

③1 コンデンサリレーテスト

自動制御に設定された各バンクの進相コンデンサを C1、C2、C3 … C6 の順に投入・遮断を繰り返し行うテストモードです。“通常遅延時間テスト”と“短遅延時間テスト”の2種類があります。

“通常遅延時間テスト”は、まず投入中の全コンデンサの強制遮断（30秒間隔でC1、C2、C3 … C6の順に遮断）を行い、その後コンデンサ制御遅延時間設定の時間間隔でC1、C2、C3 … C6の順に投入、C1、C2、C3 … C6の順に遮断を繰り返します。

“短遅延時間テスト”は、まず投入中の全コンデンサを15秒間隔でC1、C2、C3 … C6の順に遮断を行い、その後15秒間隔でC1、C2、C3 … C6の順に投入、15秒間隔でC1、C2、C3 … C6の順に遮断、15秒間隔でC1、C2、C3 … C6の順に投入・・・を繰り返します。

※コンデンサリレーテストは自動制御のバンクのみ行われるので、テストを行うバンクは全て自動制御に切替えてください。

● コンデンサリレーテスト開始の操作手順

コンデンサ投入指令リレーテスト
テスト停止

選択項目は次の通りです。

- ・テスト停止
- ・“通常”遅延時間テスト開始
- ・“短”遅延時間テスト開始

コンデンサ投入指令リレーテスト
“通常”遅延時間テスト中

テストが開始されると上図のように“～テスト中”という表示になります。

[操作手順]

- (1) 確定 を長押しすると右下の項目が点滅を始めます。
- (2) △ または ▽ で項目を選択します。
- (3) 確定 を長押しすると選択した項目のテストが開始されます。“テスト停止”を選択した場合テストは開始されません。
(途中で設定を中止するには切替 を押します。)

※テスト中は“確定”長押し以外のスイッチ操作はできなくなります。

● コンデンサリレーテスト停止の操作手順

コンデンサ投入指令リレーテスト
“通常”遅延時間テスト中

選択項目は次の通りです。

- ・～テスト中（“～”には現在テスト中のテスト名（“通常”遅延時間または“短”遅延時間）が入ります。
- ・テスト停止

[操作手順]

- (1) 確定 を長押しすると右下の項目が点滅を始めます。
- (2) △ または ▽ で“テスト停止”を選択します。
- (3) 確定 を長押しするとテストが停止されます。
“～テスト中”で“確定”を長押しした場合はそのままテストを継続します。
(途中で設定を中止するには切替 を押します。)

※テスト停止時、テスト中に投入されたコンデンサはそのまま投入された状態になります。

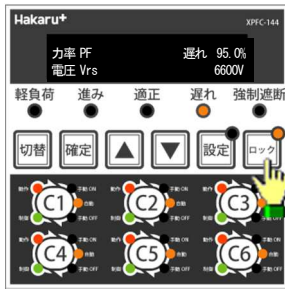
※注意事項

設定モード時、コンデンサの投入／遮断の制御は行われません。

また、以下の遅延時間は設定モードから自動モードに戻る時点で、1からカウントを開始します。

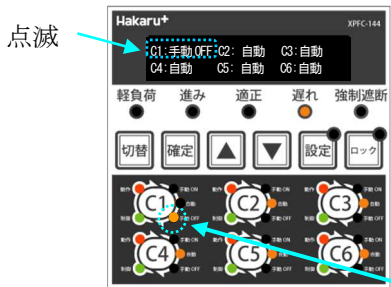
- ・コンデンサ制御遅延時間
- ・高調波電圧警報復帰時間
- ・手動投入遅延時間
- ・高調波電流警報復帰時間
- ・高調波電圧警報遅延時間
- ・高調波電流警報遅延時間

2-4. 各バンクの進相コンデンサ状態の手動・自動切換え操作と表示例



① **ロック**スイッチを長押しします。

② **ロック**スイッチのランプが消え、ロックが解除されます。変更したいバンクの進相コンデンサの **C1**～**C6**のスイッチを押しします。一度に変更できるコンデンサは一つだけです。



点滅が点灯へ



③ スイッチを押したバンクの状態 LED が自動→手動 OFF→手動 ON→自動→…と動きます。また、そのときに変更したバンクの LED およびディスプレイ表示は点滅状態となります。(変更しない場合は点灯状態) コンデンサ状態は確定スイッチを押すまで変更前の状態となります。

設定反映 点滅が点灯へ

④ 状態 LED が点滅から点灯に変わり、進相コンデンサの状態が反映されます。(手動から自動に変更した場合すぐには状態が反映されません。変更前の状態から自動制御が開始されます。) ③と④を繰り返し、変更が必要なバンクの状態を変更したら設定を完了します。設定を終了する場合は**ロック**スイッチを長押しします。

状態を決めたら確定スイッチを長押しします。



⑤ 設定完了です。

※注意事項

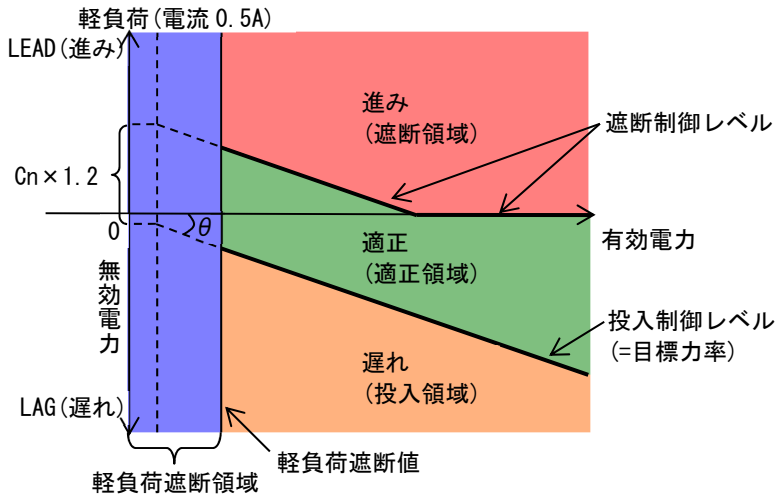
一度に変更できるコンデンサは一つだけです。
 複数のコンデンサを変更する場合、確定スイッチで一つずつ変更を確定させてから行ってください。
 確定させる前に複数のコンデンサを一度に変更しようとするすると二つ目のコンデンサの変更を行った時点で一つ目のコンデンサの変更が元に戻ります。

3. 力率調整制御

(1) 力率による制御

『調整制御方式』設定が“力率制御”の場合、有効電力計測値と『目標力率制御』設定値から計算される“投入制御レベル” / “遮断制御レベル”を無効電力計測値と比較することによりコンデンサの投入／遮断のための制御信号を ON/OFF させます。

① 『目標力率制御』設定値 < 99.5% (遅れ力率) の場合

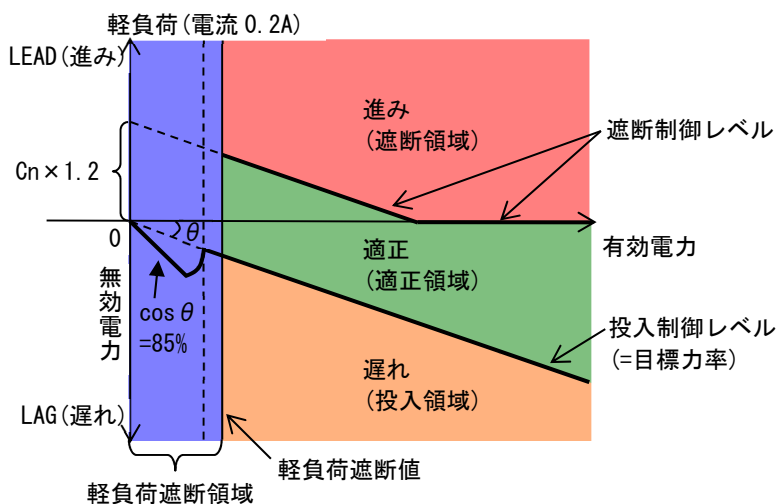


θ : “目標力率制御”設定値(%)を角度で表したもの
 C_n : 既投入最小コンデンサ容量 (kvar)

$$\text{投入制御レベル [kvar]} = \text{有効電力 [kW]} \times \sqrt{\frac{1}{(\text{目標力率}[\%] \div 100)^2} - 1}$$

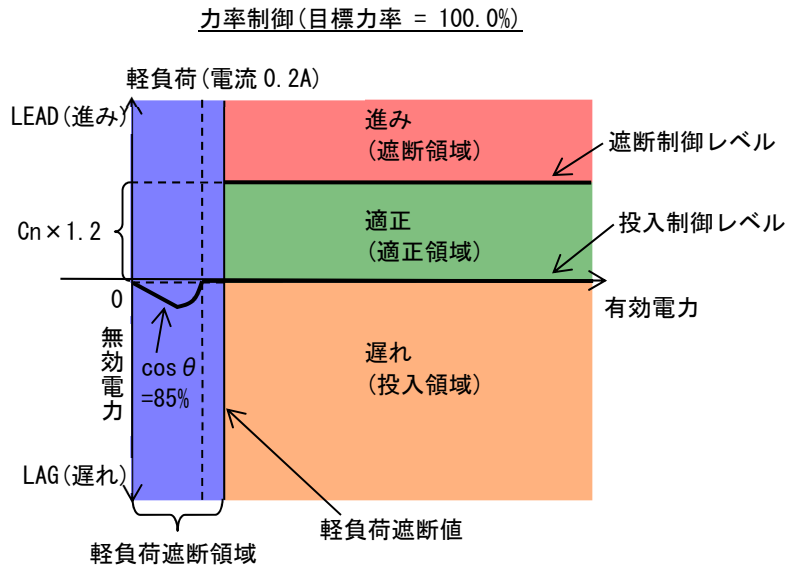
$$\text{遮断制御レベル [kvar]} = \text{投入制御レベル [kvar]} - \text{既投入最小コンデンサ容量 (kvar)} \times 1.2$$

② 『目標力率制御』99.5% (遅れ力率) ≤ 設定値 < 100% の場合



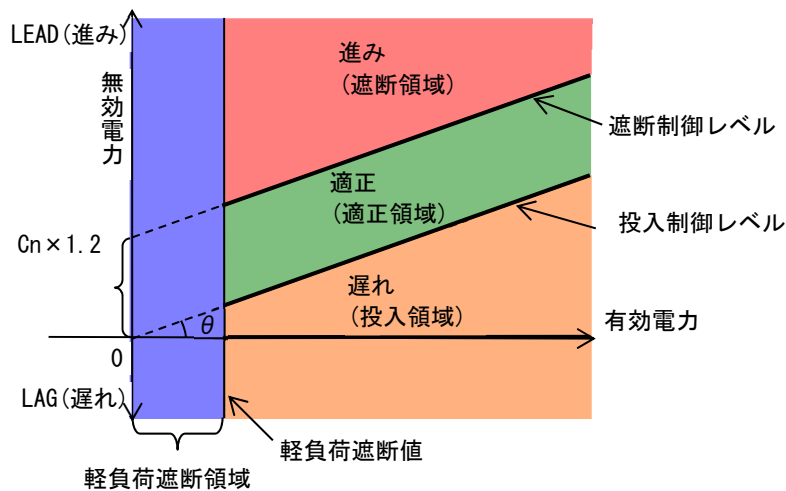
θ : “目標力率制御”設定値(%)を角度で表したもの
 C_n : 既投入最小コンデンサ容量 (kvar)

③ 『目標力率制御』 設定値 = 100.0%の場合



θ : “目標力率制御” 設定値 (%) を角度に直したもの
 C_n : 既投入最小コンデンサ容量 (kvar)

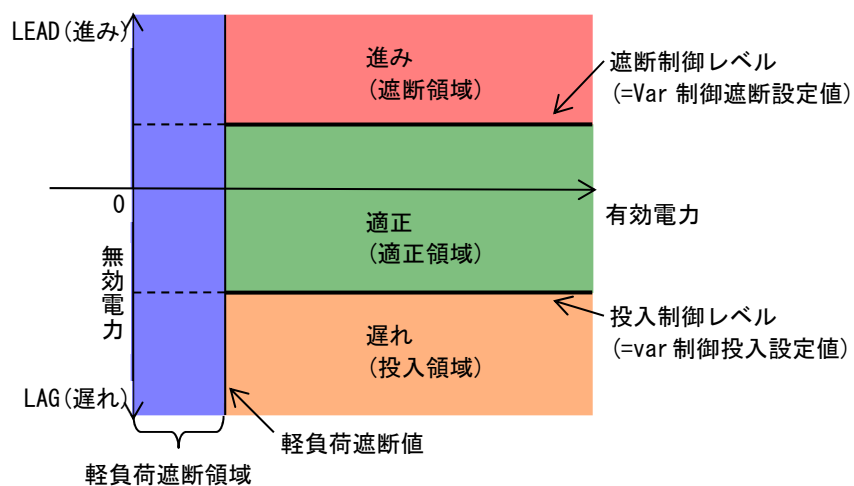
④ 『目標力率制御』 設定値 > 100.0% (進み力率) の場合



θ : “目標力率制御” 設定値 (%) を角度に直したもの
 C_n : 既投入最小コンデンサ容量 (kvar)

(2) 無効電力制御

『調整制御方式』設定が“無効電力制御”の場合、『Var 制御投入』設定値を“投入制御レベル”、『Var 制御遮断』設定値を“遮断制御レベル”としてコンデンサ投入／遮断の制御を行います。



※注意事項

投入制御レベル、遮断制御レベルおよび軽負荷遮断値は定格電力の0.4%のヒステリシスを持ちます。

4. コンデンサ制御動作説明

(1) サイクリック制御

投入、遮断ともに C1→C2→C3→C4→C5→C6→C1→…の順に制御を行います。

投入/遮断	投入	投入	投入	投入	投入	投入	遮断	遮断	遮断	投入	投入	投入	遮断	遮断	遮断	遮断	投入	遮断	
制御順序	▶																		
制御状態 コンデンサ	C1	○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○			
	C2		○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	
	C3			○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○
	C4				○	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○
	C5					○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	C6						○	○	○	○	○	○	○	○	○				

○は投入状態を示します。

(2) 最適化制御

その時々遅れ無効電力が目標力率内に収まるように一番最適なコンデンサを選んで投入または遮断を行い、制御を行います。

投入順序：投入後に最小の進みになるもの、進みになるものがない場合、一番容量の大きいものから順に投入します

遮断順序：遮断後に目標力率に一番近づき、かつ目標力率を下回らない容量の大きいものから順に遮断します。

無効電力値 (kvar)	100	300	700	1500	820	2080	650	720
制御順序	▶							
制御状態 コンデンサ	C1(100kvar)	○	○	○	○	○	○	○
	C2(200kvar)		○	○	○	○	○	○
	C3(300kvar)			○	○	○	○	○
	C4(400kvar)				○	○	○	○
	C5(500kvar)						○	○
	C6(600kvar)				○	○	○	○
合計投入量(kvar)	100	300	700	1300	1600	1000	900	1500
	2000	2100	1500	1000	700	1000	800	

○は投入状態を示します。

本図は目標力率 100%のときの動作例です。

(3) 優先順位制御

各コンデンサの投入、遮断に優先順位を設けて制御します。

投入は C1→C2→C3→C4→C5→C6 の順に、遮断は C6→C5→C4→C3→C2→C1 の順に制御を行います。

投入/遮断	投入	投入	投入	投入	投入	投入	遮断	遮断	遮断	投入	投入	投入	遮断	遮断	遮断	遮断	投入	遮断	
制御順序	▶																		
制御状態 コンデンサ	C1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C3			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
	C4				○	○	○	○			○	○	○	○					
	C5					○	○				○	○	○						
	C6						○					○							

○は投入状態を示します。

※いずれの制御方式においても投入/遮断はコンデンサ制御遅延時間をおいて1つずつ行います。

※いずれの制御方式においても手動 ON または手動 OFF のコンデンサ回路は制御対象から除外されます。

5. 外部強制遮断

外部から継続して 30 秒間、強制遮断信号が入力されると、C1→C6 の順に 30 秒間隔でコンデンサ回路を強制的に遮断します。

6. 高調波警報（オプション）

(1) 高調波警報発生

以下の何れかの条件を満たした場合、高調波警報出力を ON し、コンデンサ回路を C1→C6 の順に 30 秒間隔で強制的に遮断します。

- ・高調波電圧遮断設定値以上の高調波 5 次換算電圧値を高調波電圧警報遅延時間の設定時間以上継続して計測。
- ・高調波電流遮断設定値以上の 5 次換算高調波電流値を高調波電流警報遅延時間の設定時間以上継続して計測。

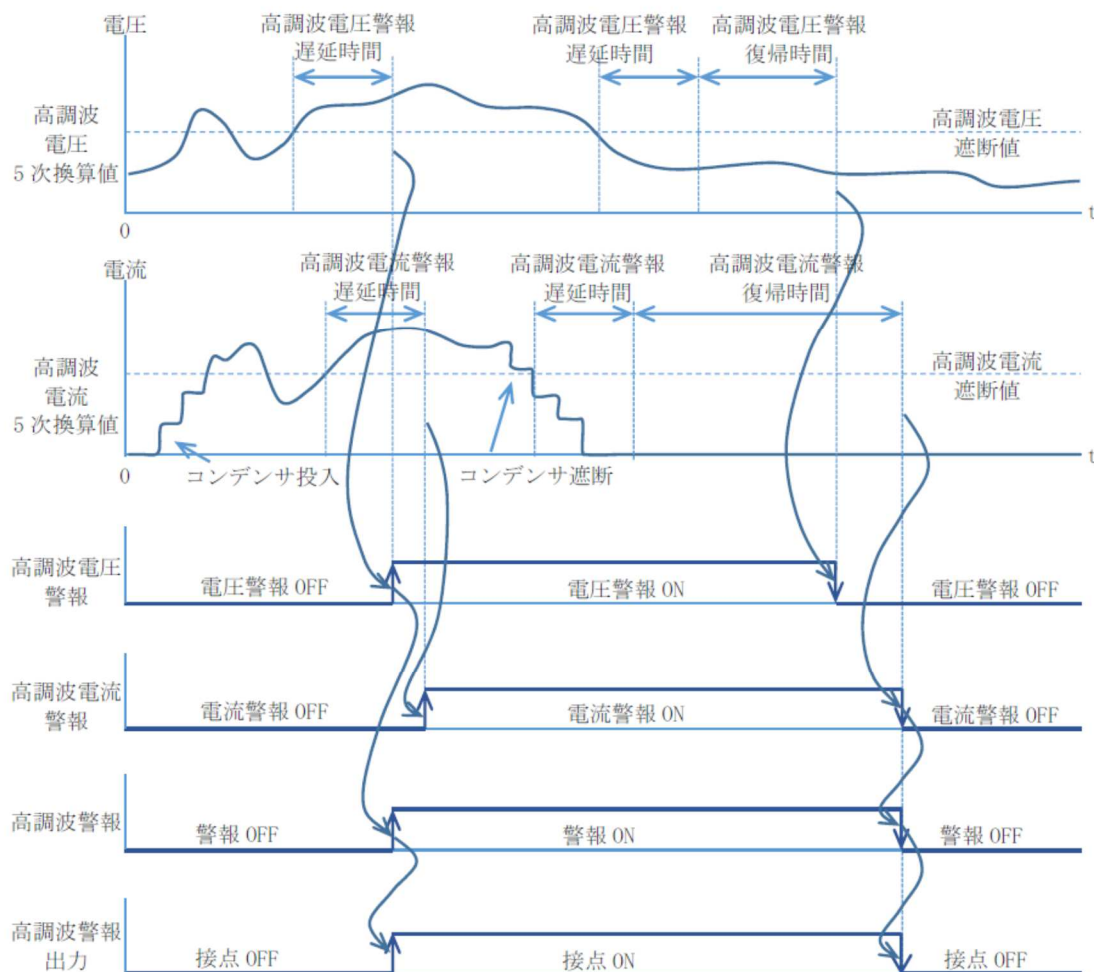
(2) 高調波警報復帰

以下の条件を全て満たした場合、高調波警報出力を OFF します。

- ・高調波電圧遮断設定値未満の 5 次換算高調波電圧値を高調波電圧警報遅延時間の設定時間以上継続して計測。
- ・高調波電流遮断設定値未満の 5 次換算高調波電流値を高調波電流警報遅延時間で設定時間以上継続して計測。
- ・高調波警報 OFF が高調波警報復帰時間で設定した時間以上継続。

ただし、高調波復帰方式設定が手動の場合は手動操作により、高調波警報出力を OFF します。

(3) 高調波警報タイミングチャート



※注意事項

高調波電圧および電流遮断値には定格電圧および電流の 0.4% のヒステリシスをもちます。

(4) 高調波警報手動復帰

“高調波電圧警報復帰方式”または“高調波電流警報復帰方式”設定に“手動”が設定されている場合に警報の手動復帰を行います。“自動”に設定されている場合、手動復帰はできません。また、高調波電圧が高調波電圧遮断値を、または高調波電流が高調波電流遮断値を下回っていない場合も手動復帰はできません。

(1) “強制遮断入力・高調波警報”の画面で**確定**スイッチを長押しします。



強制遮断入力 OFF
高調波警報 *電圧 ON *電流 ON

電圧と電流のどちらかの ON 表示が点滅していない場合、手動復帰はできません。

↓ **確定**長押し



- ・高調波電圧警報のみが手動復帰可能な場合
“[確定長押し]で電圧を手動復帰”と表示
- ・高調波電流警報のみが手動復帰可能な場合
“[確定長押し]で電流を手動復帰”と表示
- ・高調波電圧警報と高調波電流警報の両方が手動復帰可能な場合
“[確定長押し]で電圧と電流を復帰”と表示
- ・高調波電圧警報と高調波電流警報のどちらも手動復帰可能でない場合
“手動復帰できるものではありません”と表示

(2) 確定スイッチを長押しすると手動復帰可能な高調波電圧警報、高調波電流警報が OFF になります。そして、高調波電圧警報と高調波電流警報の両方が OFF になった場合、高調波警報接点出力が OFF になります。

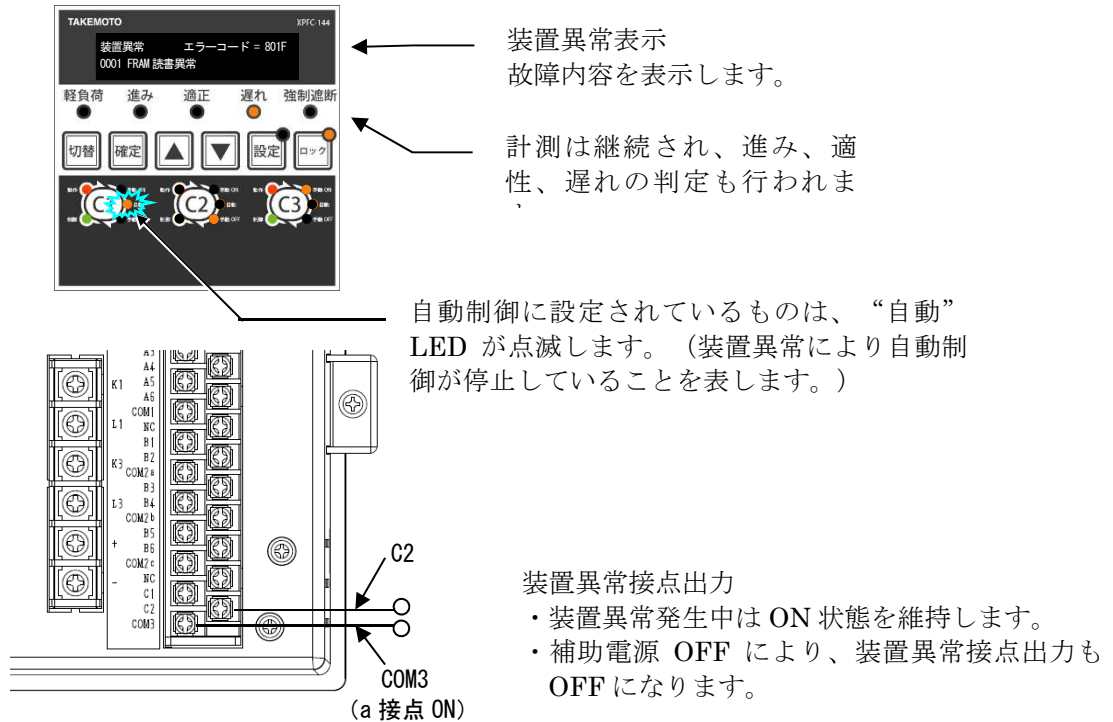
手動復帰を中止する場合は切替スイッチを押してください。



7. 装置異常

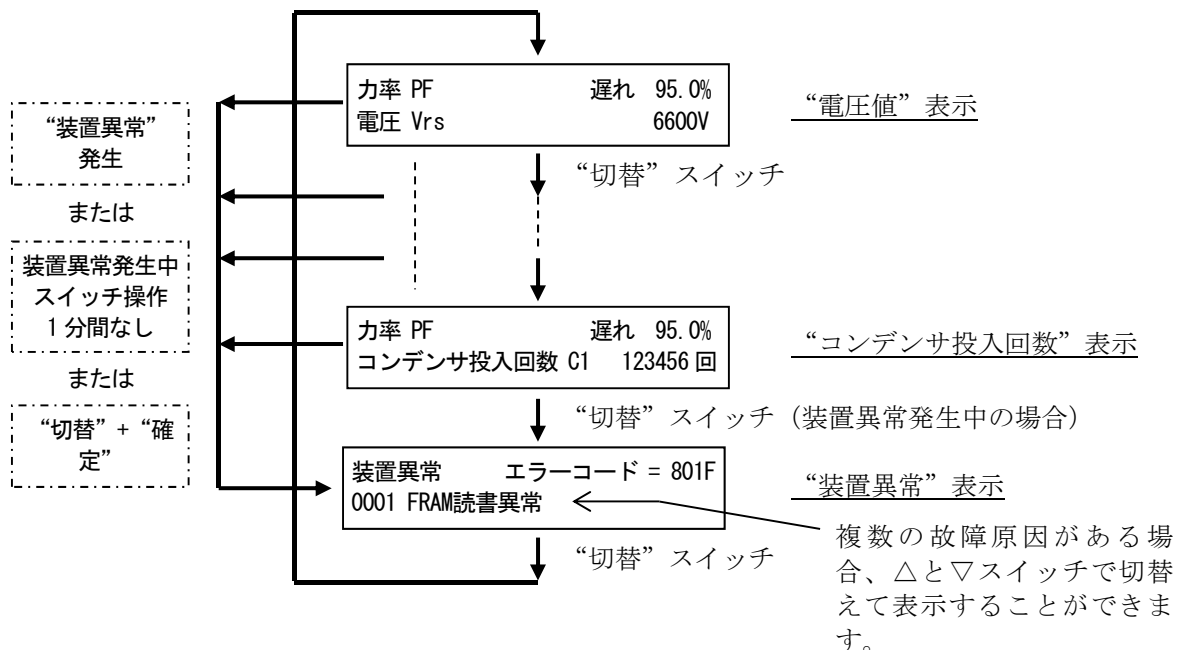
7-1. 装置異常発生時の動作

- 装置異常（本機自体の故障）を検出すると装置異常接点出力（C2）を ON にし、表示器に故障内容を表示します。
- 装置異常発生中はコンデンサの自動制御を停止します。（装置異常発生中は投入/遮断は行いません。既に投入中のものは遮断しません。手動 ON、手動 OFF への切替えは可能です。）
- コンデンサの自動制御が自動的に再開することはありません。再開するには手動操作が必要です。ただし、補助電源の入/切で装置異常が復帰した場合はそのまま自動制御を開始します。



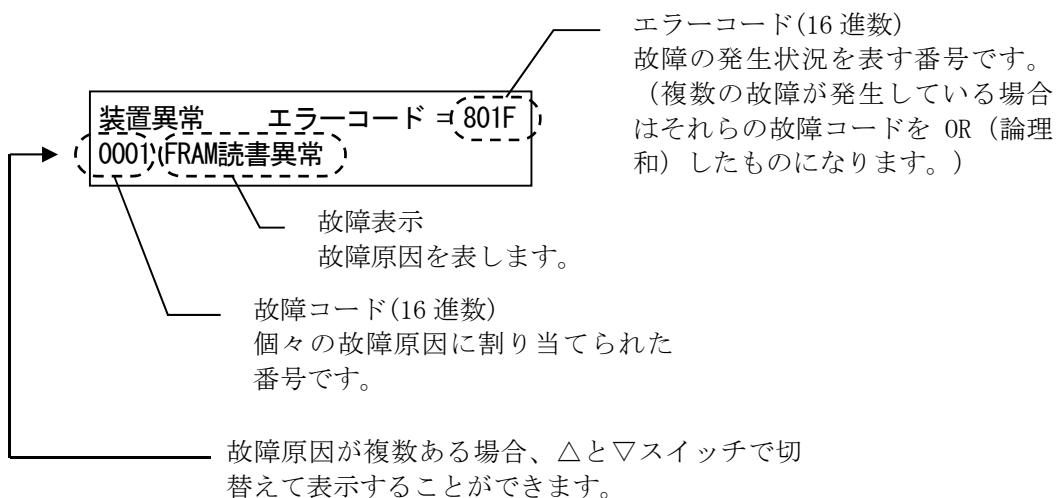
7-2. 装置異常表示

- 装置異常が発生すると自動的に“装置異常”表示に切り替わります。
- 装置異常発生中は“コンデンサ投入回数”表示の次に“装置異常”表示が挿入されます。
- 装置異常発生中スイッチ操作が1分間ない場合に“装置異常”表示に切り替わります。
- “切替” + “確定”スイッチの同時長押しで装置異常表示画面に切替えることができます。



7-3. 故障原因

- ・装置異常発生中、“装置異常”表示は以下ようになります。



【 故障原因一覧 】

故障コード (16進数)	故障表示	故障内容および回復方法
0001	FRAM 読書異常	FRAM (※1) からのデータ読み出し、書き込みに失敗していることを表します。FRAM (※1) が故障している可能性があります。
0002	設定値範囲異常	自動制御/手動制御の設定以外で、設定範囲を外れた設定値があります。設定範囲を外れた設定値には設定値の表示画面の左下に“[*]”が表示されます。
0004	自動制御/手動制御 設定異常	コンデンサの自動制御/手動制御設定（自動/手動 ON/手動 OFF）が正しい設定値になっていません。
0008	設定値 チェックサム異常	設定値のグループに付けられたチェックサムが異なります。FRAM (※1) に保存された設定値データが壊れています。
0010	アナログ入力 校正値異常	アナログ入力校正値のグループに付けられたチェックサムが異なります。FRAM (※1) に保存された校正値データが壊れています。校正値が壊れているため計測を正しく行えません。
0020	アナログ出力 校正値異常	アナログ出力校正値のグループに付けられたチェックサムが異なります。FRAM (※1) に保存された校正値データが壊れています。校正値が壊れているためアナログ出力を正しく行えません。
8000	自動制御停止中	故障原因ではありませんが、装置異常（上記故障）発生によりコンデンサの自動制御が停止中であることを表します。自動制御を再開するには手動操作が必要です。

(※1) “FRAM”とは設定値や校正値を保存しておくための不揮発性（電源を切っても書込内容を記憶）のメモリです。

- すべての故障原因が回復した場合、以下のような表示になります。コンデンサの自動制御を再開するにはそのための手動操作が必要です。（次項を参照ください）

装置異常 エラーコード = 8000 8000 自動制御停止中（確定：再開）

この画面で“切替”スイッチを押すと電圧値表示に戻ります。

- 装置異常発生中ではない場合、装置異常表示は以下のようにになります。（装置異常発生中ではない場合に“切替”+“確定”スイッチを長押しすると表示されます。）

装置異常 エラーコード = 0000 0000 異常なし

この画面で“切替”スイッチを押すと電圧値表示に戻ります。

7-4. 故障原因回復

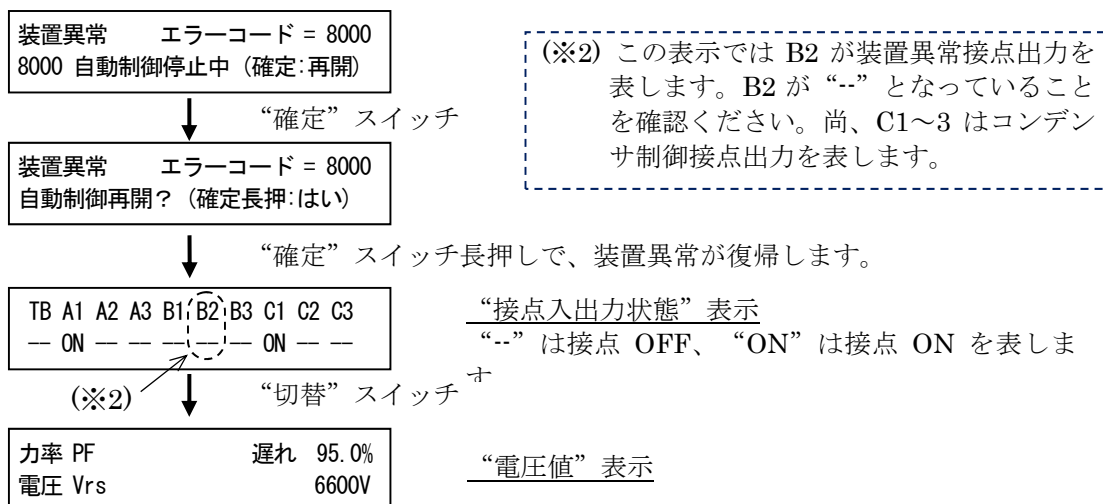
- 装置異常を復帰させるためにはすべての故障原因を回復する必要があります。下表のようにして回復させてください。回復不可能な場合、工場修理を御依頼ください。尚、故障原因によってはお客様での回復が不可能なものもあります。

【 故障原因回復方法 】

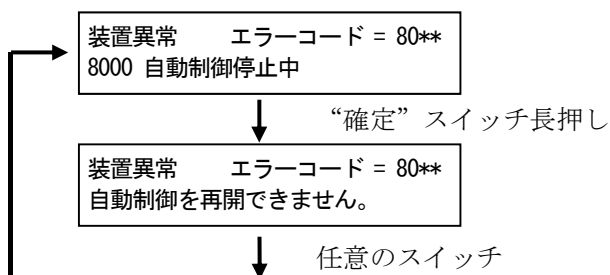
故障コード (16進数)	故障表示	故障原因回復方法
0001	FRAM 読書異常	お客様での回復は不可能ですので工場修理を御依頼ください。
0002	設定値範囲異常	設定値の表示画面の左下に“[*]”が表示されている設定値の再設定を行ってください。また、念のためすべての設定値が正しいかを確認をしてください。
0004	自動制御/手動制御 設定異常	コンデンサの自動制御/手動制御設定（自動/手動 ON/手動 OFF）を再設定してください。
0008	設定値 チェックサム異常	設定値の表示画面の左下に“[*]”が表示されている設定値およびコンデンサの自動制御/手動制御設定（自動/手動 ON/手動 OFF）を再設定してください。また、念のためすべての設定値が正しいかを確認をしてください。
0010	アナログ入力 校正值異常	アナログ入力の再校正が必要になり、お客様での回復は不可能ですので工場修理を御依頼ください。
0020	アナログ出力 校正值異常	アナログ出力の再校正が必要になり、お客様での回復は不可能ですので工場修理を御依頼ください。
8000	自動制御停止中	—————

7-5. 装置異常復帰

- ・装置異常を復帰させるには、すべての故障原因が回復した状態（エラーコード = 8000）で、以下のように操作してください。装置異常が復帰するとコンデンサの自動制御が再開し、装置異常接点出力が OFF します。
- ・コンデンサは自動制御再開時（自動/手動 ON/手動 OFF の切替えを行わなければ自動制御停止時）の投入/遮断状態から開始します。
- ・コンデンサ投入/遮断のタイミングは自動制御再開時に初期化されます。



- ・すべての故障原因が回復していない状態で“確定”スイッチを押すと以下のような表示になります。（この時、自動制御は再開しません。装置異常接点出力は OFF しません。）



【11】保証

納入後1ヶ年以内に製造者の責任と明らかに認められる不具合に対しては、無償で修理致します。又、ここで言う保証とは、納入品単体の保証を言い、納入品の故障に起因する損害については、補償範囲外とさせていただきます。

【注意事項】

本製品は、一般的な計測装置であり、特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途（航空・宇宙用・海底中継器・原子力制御システム・交通機器・医療機器・安全装置等）にご使用をお考えの際は、事前に弊社営業窓口までご相談ください。

品質・性能向上のため、記載内容は改善・改良のために予告なく変更する場合があります。ご了承ください。

ハカルプラス株式会社

URL www.hakaru.jp

本社・工場 〒532-0027 大阪市淀川区田川3-5-11

TEL 06 (6300) 2112

FAX 06 (6308) 7766

TK-22530

改訂2 2016.11.14.

初版 2016.10.11.