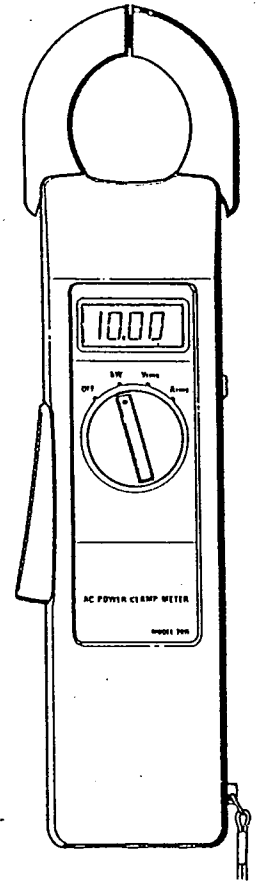


# 取扱説明書



ACパワー・クランプメータ

**MODEL 5416 ・ 5417**

## 目 次

1.特 長	1
2.仕 様	2
3.各部の名称と説明	4
4.使用上の注意	6
5.測定方法	6
5-1 電池電圧のチェックと電池の交換時期	6
5-2 電圧の測定	6
5-3 電流の測定	7
5-4 電力の測定	8
5-5 アナログ出力	11
5-6 力率の算出	12
6.電池の交換方法	13

## 1. 特 長

- ひずみ波に強い真の実効値測定  
サイリスタ等によるひずみ波形の電圧・電流も、真の実効値測定により正しく測定することができます。
- ACラインを切らずに測定  
ACラインが通電中でも、線路を切らずに電圧・電流・電力がこれ1台で測定できます。さらに、力率も簡単に求めることができます。
- 外部磁界の影響を受けにくい構造  
外部磁界の影響が極めて少なく、電流やモータの付近でも正しく測定することができます。
- 使用性を追求した設計・デザイン  
小型・軽量・堅固で可搬性に優れ、片手で簡単に操作ができます。さらに最大φ40mmの大きなコアや、端子、各スイッチの取付け位置など細部に至るまで使いやすさを追求したデザインです。
- 安全性の高い設計  
本器表面からは一切の金属露出部をなくし、電圧測定コードおよび電圧入力端子は、万が一はずれても感電の危険のない安全プラグ、安全端子を採用するなどあらゆる点でユーザーの安全を第一とする配慮がなされており、また、絶縁耐力はAC2,200Vです。
- オートレンジとオートゼロ  
電圧、電流、電力レンジは、すべてオートレンジですので、めんどろなレンジ切換えは一切必要なく、小数点の移動も自動的に行えます。また、各レンジ共ゼロ調整はまったく不要です。
- アナログ出力とデータホールド  
付属のアナログ出力コードを使用し、レコーダと組み合わせることにより、ACラインの連続監視ができます。また、表示をそのまま固定できますので、高い所、暗い所など表示の読みとりにくい場所での測定に大変便利です。
- 見やすい大型デジタル表示  
字高約10mmの見やすい大型表示素子(電界効果型液晶)を使用し、表示面は偏光板および透明プラスチックで二重に保護されています。

## 2. 仕様

		MODEL 5416	MODEL 5417
標準測定範囲	交流電圧	200/600Vrms	
	交流電流	2/20 Arms	20/200 Arms
	交流電力	2/20 kW	20/200 kW
精度	交流電圧	47~63Hz ±1%rdg.±0.5%F.S.	
	交流電流	40~47Hz、63~400Hz ±2%rdg.±1.0%F.S.	
	交流電力	力率1の時 電圧、電流レンジに同じ 力率0.5の時 50/60Hzにて ±2%rdg.±0.5%F.S.	
有効入力範囲		定格の10%~100%	
アナログ出力	出力	±100mV/2,000 digits	
	精度	±1%F.S. (上記精度に加算・負荷抵抗1MΩ)	
	出力抵抗	約5kΩ	
絶縁耐力		AC2,200V/1分間	
外形寸法		302×65×40mm	
重量		約730g	
被測定導体径		最大φ40mm	
周波数		40~400Hz	
使用電池		SUM-3×4	
付属品		電圧測定コード(赤黒2連) 1組 電圧測定コード(青1連) 1本 アナログ出力コード 1組 SUM-3 4個 携帯用ケース(本体用ケース、プローブケース) 1組 取扱説明書 1部	

- ▶ 動作方式.....帰還形時分割掛算方式
- ▶ 表示.....電界効果型液晶表示
- ▶ レンジ切換.....オートレンジ
- ▶ 電池電圧警告表示....."B"の表示
- ▶ 入力オーバー警告表示....."↘"の表示
- ▶ 応答時間.....約1.5秒(電力レンジは約2.5秒)
- ▶ サンプルレート.....約2.5回/秒
- ▶ 使用温度範囲.....5~40℃
- ▶ 使用湿度範囲.....20~80%R.H.
- ▶ 精度保証温度.....23℃±5℃
- ▶ 精度保証湿度.....45~75%R.H.

※精度は正弦波の波形に基く。

### 3. 各部の名称と説明

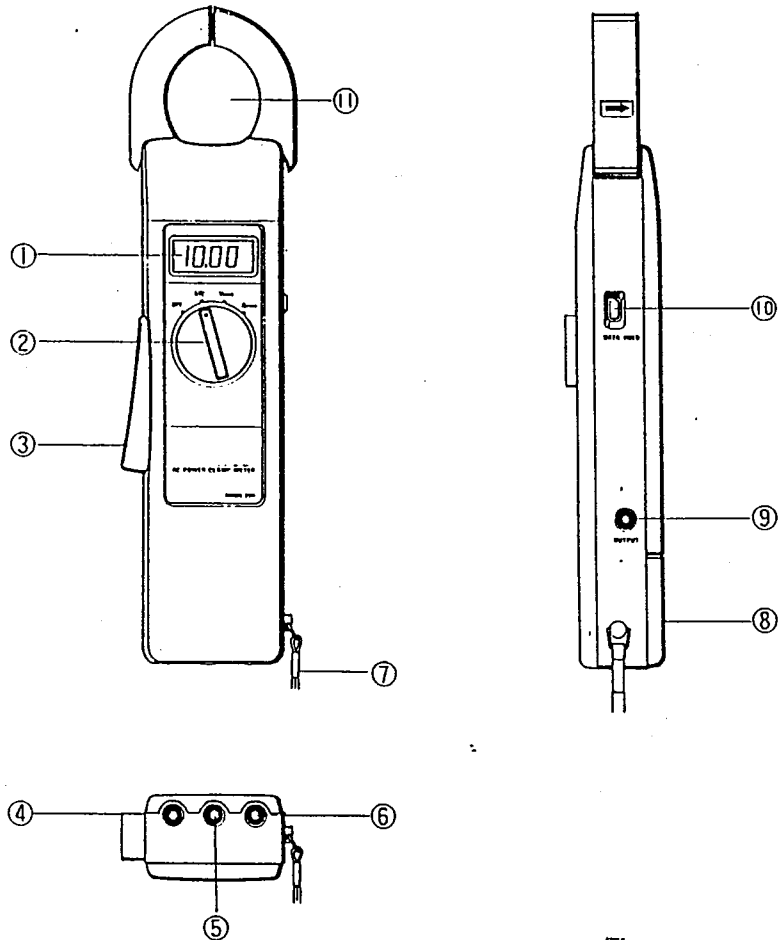


図-1

- ①LCD表示部 ②ファンクション切換えスイッチ ③トリガー ④P<sub>1</sub>端子  
⑤P<sub>2</sub>端子 ⑥P<sub>3</sub>端子 ⑦落下防止バンド ⑧電池カバー ⑨アナログ出力  
(OUTPUT端子) ⑩データホールド用スイッチボタン ⑪トランスコア

#### ①LCD表示部

表示部は電界効果型液晶表示で最大表示は「1999」です。

▶小数点はオートレンジ回路によって自動的に切換えられます。

▶電池電圧の警告表示

表示部の左下部に「B」の表示が点灯します。(図-2)



図-2

図-3

▶入力オーバーの警告表示

電圧レンジの最大レンジ(AC600V)以外では、入力オーバーの警告表示の「 $\infty$ 」の記号が点灯されます。(図-3)

#### ②ファンクション切換えスイッチ

kW(電力)、Vrms(実効値電圧)およびArms(実効値電流)の各ファンクションを選択するスイッチです。電源スイッチを兼ねていますので測定後は「OFF」にしてください。

#### ③トリガー

⑪のトランスコアを開閉する為のレバーです。レバーを押すとトランスコアが開き、離すと閉じます。

#### ④~⑥電圧入力端子(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>端子)

電力および電圧を測定する場合に、電圧測定コードを接続します。

#### ⑦落下防止バンド

使用中、本器の落下を防止するためのバンドです。

#### ⑧電池カバー

電池カバーを取りはずす事によって、電池の交換ができます。(13頁図-9参照)

#### ⑨アナログ出力(OUTPUT端子)

付属のアナログ出力コードを使用して、レコーダ等へ接続するための端子です。

#### ⑩データホールド用スイッチボタン

スイッチボタンを押すと表示が固定されます。高いところや暗いところなど表示の読み取りにくい場所での測定に使用します。

読み取りが終わったらもう一度、スイッチボタンを押してください。

データホールドが解除され測定が再開できます。

#### ⑪トランスコア

被測定導体に流れる電流を測定器側に電流変換を行う検出部です。

## 4. 使用上の注意

- 測定の際には、過大入力を加えぬ様注意してください。  
(注)特に、電圧の最大レンジ(AC600V)では入力オーバー警告表示がないので、充分注意してください。  
又、DC100V以上の直流電圧は加えないでください。
- 電流のみを測定する場合は、電圧測定コードを差し込んだまま使用しないでください。また、その他の測定でも必要のない測定コードは、本器より取りはずして使用してください。
- 高温、多湿の場所、結露するような場所、又は直射日光下に長時間放置する事は避けてください。
- 使用後は必ず電源を“OFF”にしてください。

## 5. 測定方法

### 5-1 電池電圧のチェックと電池の交換時期

“ファンクション切換えスイッチ”を“kW”、“Vrms”、“Arms”のいずれかの位置にセットしてください。この時、表示が鮮明で“B”の表示がない場合には、電池電圧はOKです。

表示が出ない場合、又は“B”が表示されている場合には、電池電圧の不足ですから、13頁第6項に従い、新しい電池と交換してください。

(注)使用中電池電圧が低下しますと、表示部の左下部に“B”が表示されますので、同様に新しい電池と交換してください。

### 5-2 電圧の測定

- ①“データホールド用スイッチボタン”が“OFF”の状態(スイッチが出ている状態)になっている事を確認してください。(3項の⑩を参照)
- ②“ファンクション切換えスイッチ”を“Vrms”の位置にセットしてください。
- ③電圧測定コード(赤黒2連)を、P<sub>1</sub>およびP<sub>2</sub>端子に、コードが、表側(LCD表示部側)に出る様に接続してください。(図-4)
- ④電圧測定コードのそれぞれのワニ口を被測定回路に接続してください。  
測定された実効値電圧が表示されます。
- ⑤暗い所、高い所等で表示の読み取りが困難な場合は、測定後にデータ

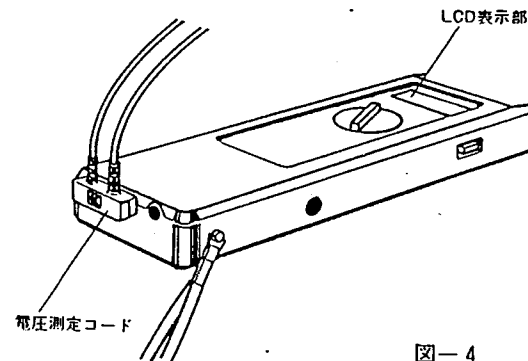


図-4

ホールド用スイッチボタンを押してください。表示の値がそのまま固定されます。もう一度押すとデータホールドが解除され測定が再開できます。

(注) 電圧測定コードの接続を間違えると、表示は次のように誤差となりますので充分注意してください。

- ▶P<sub>1</sub>-P<sub>3</sub>端子に接続した場合……表示 0V
- ▶P<sub>2</sub>-P<sub>3</sub>端子に接続した場合……正常値の約50%

### 5-3 電流の測定

- ①“データホールド用スイッチボタン”が“OFF”の状態(スイッチが出ている状態)になっている事を確認してください。(3項の⑩を参照)
  - ②測定コードが電圧入力端子に差し込まれていないことを確認してください。
  - ③“ファンクション切換えスイッチ”を“Arms”の位置にセットしてください。
  - ④トリガーを押し、トランスコアの先端を開き被測定導体の一本をコアの中心になる様にはさんでください。
  - ⑤測定された実効値電流が表示されます。
  - ⑥電流測定の場合も電圧測定の場合と同様にデータホールドができます。(3項の⑩を参照)
- (注)トランスコア側面に付いている矢印の向きは、測定に関係ありません。

## 5-4 電力の測定

### ▶ 単相回路の測定

- ① “データホールド用スイッチボタン”が“OFF”の状態（スイッチが出ている状態）になっている事を確認してください。（3項の⑩を参照）
- ② “ファンクション切換えスイッチ”を“kW”の位置にセットしてください。
- ③ 電圧測定コード（赤黒2連）をP<sub>1</sub>およびP<sub>2</sub>端子にコードが表側に出る様に接続してください。（5-2の③を参照）
- ④ 電圧測定コードのワニ口を、被測定回路に接続してください。
- ⑤ トリガーを押し、トランスコアの先端を開き、P<sub>1</sub>端子（赤色のワニ口）を接続した導体をはさんでください。

（注1）トランスコア側面についている矢印の向きが負荷側に向くように導体をはさんでください。もし、逆にはさむと、表示に“-”記号が表れますので、正しい向きになる様にはさみ直してください。

（注2）もし、P<sub>2</sub>端子（黒色のワニ口）を接続した導体をはさんだ場合も、“-”記号が表れますので、正しく、P<sub>1</sub>端子を接続した導体をはさんでください。

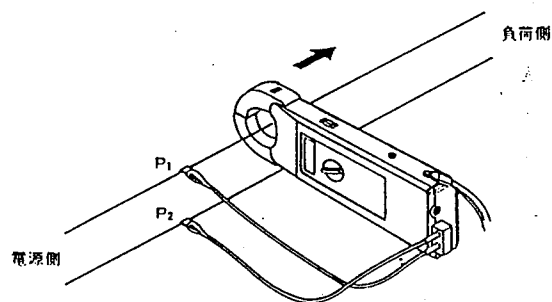


図-5

（注3）電圧測定コードの接続を間違えると、表示は次のように誤差となりますので充分注意してください。

▶ P<sub>1</sub>-P<sub>3</sub>端子に接続した場合……正常値とほぼ同じ値（±1%以内）

▶ P<sub>2</sub>-P<sub>3</sub>端子に接続した場合……ほぼ0W

- ⑥ 測定された電力が表示されます。
- ⑦ 電力測定の場合も電圧測定の場合と同様にデータホールドができます。（3項の⑩を参照）

（注）“ファンクション切換えスイッチ”を“Vrms”にすると実効値電圧を、“Arms”にすると実効値電流を表示します。

### ▶ 平衡三相回路の測定

負荷が平衡している三相回路では次の手順によって電力が直読できます。

- ① “データホールド用スイッチボタン”が“OFF”の状態（スイッチが出ている状態）になっている事を確認してください。（3項の⑩を参照）
- ② “ファンクション切換えスイッチ”を“kW”の位置にセットしてください。
- ③ 電圧測定コード（赤黒2連）をP<sub>1</sub>およびP<sub>2</sub>端子にコードが表側に出る様に接続してください。（5-2項の③を参照）
- ④ 電圧測定コード（青1連）をP<sub>3</sub>端子に接続してください。
- ⑤ 電圧測定コードのワニ口を被測定ラインの導体に接続してください。  
（注）電圧測定コードの接続は相順に関係ありません。

- ⑥ トリガーを押しトランスコアの先端を開き、トランスコア側面についている矢印の向きが負荷側に向く様に、P<sub>1</sub>端子（赤色のワニ口）を接続した導体をはさんでください。

（注）トランスコアの向きおよびはさむ導体をまちがうと測定誤差となりますので充分注意してください。（11頁注4参照）

- ⑦ 測定された電力が表示されます。
- ⑧ 電力測定の場合も電圧測定の場合と同様にデータホールドができます。（3項の⑩を参照）

（注1）“ファンクション切換えスイッチ”を“Vrms”にするとP<sub>1</sub>とP<sub>2</sub>の線間電圧を表示し、“Arms”にするとはさんだ導体の負荷電流を表示します。

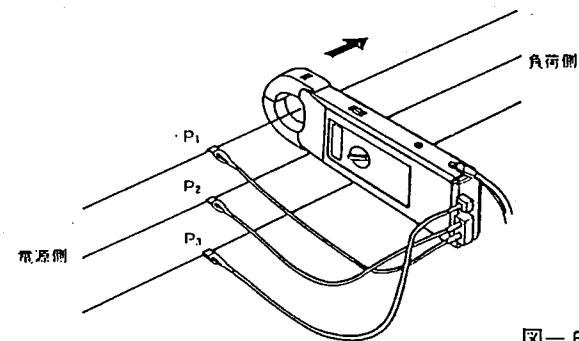


図-6

(注2) 三相平衡回路の電力測定のための精度は、仕様 単相電力測定  
の精度にさらに指示値の±1%が加算されます。

▶ 不平衡三相回路の測定

不平衡回路の場合は、2電力計法により電力の測定ができます。

5A16あるいは5A17を2台用意してください。

- ① “データホールド用スイッチボタン”が“OFF”の状態（スイッチが出ている状態）になっている事を確認してください。（3項の⑩を参照）
- ② “ファンクション切換えスイッチ”を“kW”の位置にセットしてください。
- ③ 電圧測定コード（赤黒2連）をP<sub>1</sub>およびP<sub>2</sub>端子にコードが表側に出るように各々接続してください。（5-2項の③を参照）
- ④ どちらか1台の本器の電圧測定コードを任意の二本の被測定導体に接続してください。
- ⑤ 残りの1台の本器の電圧測定コードのP<sub>1</sub>端子（赤色のワニ口）を残りの1本の被測定導体に、また、P<sub>2</sub>端子（黒色のワニ口）を1台目の本器のP<sub>2</sub>端子（黒色のワニ口）を接続した被測定導体に接続します。
- ⑥ トランスコアの矢印の向きが負荷側を向く様に、それぞれのP<sub>1</sub>端子（赤色のワニ口）を接続した導体をはさんでください。
- ⑦ それぞれの回路で測定した値の代数値が求める三相不平衡回路の電力を指示します。

(注1) 力率が0.5以下になると一方の電力計の指示が“-”になります  
がそのまま和を求めてください。

例)  $10\text{kW} + (-2\text{kW}) = 8\text{kW}$

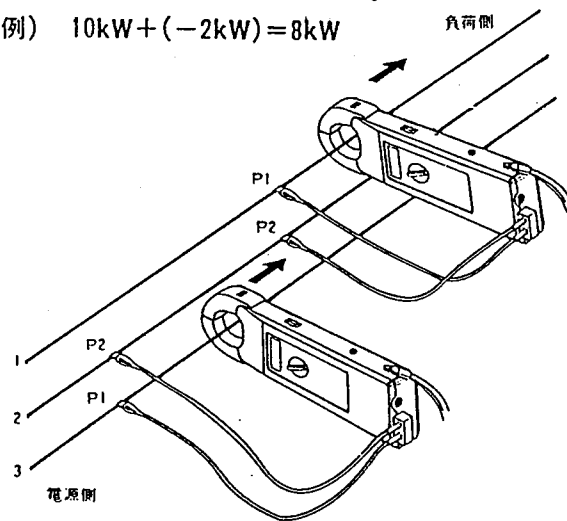


図-7

(注2) 変動の少ない場合には1台で回路を切換えて2回測定する  
事により測定できます。

(注3) “ファンクション切換えスイッチ”を“Vrms”にすると、P<sub>1</sub>と  
P<sub>2</sub>の線間電圧を表示し、“Arms”にすると、はさんだ導体の負荷電流  
を表示します。

(注4) トランスコアを間違った導体にはさんだ場合、次のように誤差  
となりますので、正しく接続するよう注意してください。

- ◎ トランスコアの矢印が負荷側を向くようにはさんだ場合
  - ▶ P<sub>1</sub>の線をはさんだときの値を100%とすると
  - ▶ P<sub>2</sub>の線をはさんだときの値は約-50%
  - ▶ P<sub>3</sub>の線をはさんだときの値は約-50%
- ◎ トランスコアの矢印が電源側を向くようにはさんだ場合
  - ▶ P<sub>1</sub>の線をはさんだときの値は-100%
  - ▶ P<sub>2</sub>の線をはさんだときの値は約50%
  - ▶ P<sub>3</sub>の線をはさんだときの値は約50%

5-5 アナログ出力

アナログ出力(OUTPUT端子)に付属のアナログ出力コードを差し込み、  
図の様にレコーダ等と接続し記録することができます。

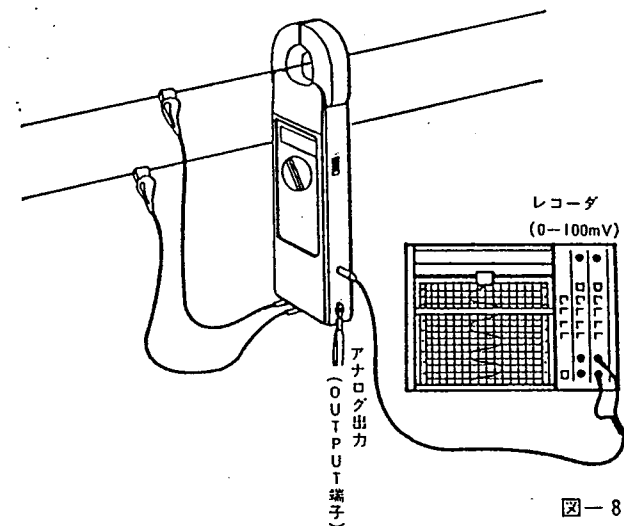


図-8

(注1)アナログ出力は負荷抵抗1MΩ(レコーダの入力抵抗)で校正されています。出力抵抗が5kΩなので負荷抵抗が∞に近いものに接続すると誤差となります。

(注2)本器はオートレンジを採用していますのでレンジの変り目(たとえば547の電流測定での20A付近)は測定値の変動によりアナログ出力電圧が増減します。

(注3)“データホールドスイッチ用ボタン”を押すと、表示はデータホールドされますが、アナログ出力(OUTPUT端子)は、オートレンジのレンジが固定されるだけで出力は入力に比例した値が出力されます。

ただし、固定されたレンジの定格の10%~100%が有効入力範囲でそれ以外では誤差となります。

▶ IIIレンジに固定したい場合

“データホールドスイッチ用ボタン”を押したまま、“ファンクション切換えスイッチ”を“OFF”から測定レンジに切換えてください。

▶ LOレンジに固定したい場合

“ファンクション切換えスイッチ”を“OFF”から測定レンジにセットし、入力を加えずに“データホールド用ボタン”を押すとLOレンジに固定できます。

▶測定中に“データホールド用ボタン”を押すと、現在測定中のレンジに固定されます。

## 5-6 力率の算出

①電力、電圧および電流の各レンジで測定し、有効電力(W)、線間電圧(V)および線電流(A)を求めます。

②力率は下記の数式にて求められます。

▶単相回路の場合

$$\text{力率COS}\phi = \frac{W}{V \cdot A}$$

▶平衡三相回路の場合

$$\text{力率COS}\phi = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{W}{V \cdot A}$$

## 6. 電池の交換方式

電池消耗警告の“B”が表示部左下部に点灯されたら、新しい電池と交換してください。

①電圧測定コードを抜き“ファンクション切換えスイッチ”を“OFF”にしてください。

②電池は背面の下の部分についているカバーを矢印の方へ指で押し出してください。電池は単3電池4本です。ホルダーに記入された極性通りに、すべて新しい電池と交換してください。

(1)電圧測定コードが接続されたままでは、電池に高電圧がかかっていることがあります。必ず測定コードを抜いて、電池の交換を行ってください。

(2)電池の連続使用時間は、マンガン電池(SUM-3)では約15時間ですが、アルカリ電池(LR6)では約24時間の連続使用ができます。

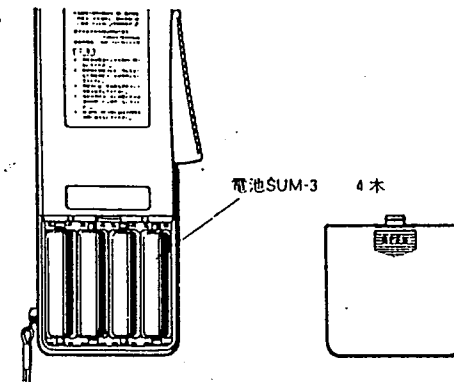


図-9

当説明書に記載されている事項を無断にて変更することもありますので、御諒承ください。