

正負直流電力量計  
(EW-3E型)

取扱説明書

## 安全上の注意

直流電力量計（WH）の取付および試験は、安全の為下記内容を作業者に徹底してから作業に取りかかって下さい。



**警告**

### 安全に関する使用上の注意

1. 直流電力量計（WH）の取付には感電事故の危険があります。取付時には停電を確認し、作業を行って下さい。
2. 高所取付の場合、墜落の危険があります。墜落防止処置を取って作業して下さい。



**注意**

### 安全に関する使用上の注意

1. 誤配線は機器や設備の故障、焼損、火災等の原因になります。
2. ネジの緩みは発熱、焼損、断線や機器の脱落の原因になります。
3. 絶縁耐圧試験および等価試験は本取扱説明書の記載内容に基づいて実施して下さい。

## 目次

1. 概説	1
2. 構成及びブロックダイアグラム	1
3. 製品仕様	1
4. 取付及び配線	2
4-1 取付方法	
4-2 配線方法	
5. パネル説明	3
6. 動作試験	4
7. 単体試験	7

# 正負直流電力量計 取扱説明書

## 1. 概説

EW-3E 型直流電力量計は、直流変電所、き電区分所などにおいて、直流変流器により測定した電流値と倍率器・直流変圧器により測定した電圧値を乗算して正・負の電力量を算出し、正方向・負方向のカウンタに表示するものです。なお、記録電力量計や遠方表示のために発信接点 1a を設けています。

## 2. 構成及びブロックダイアグラム

fig.1 に本器の代表的な構成のブロックダイアグラムを示します。

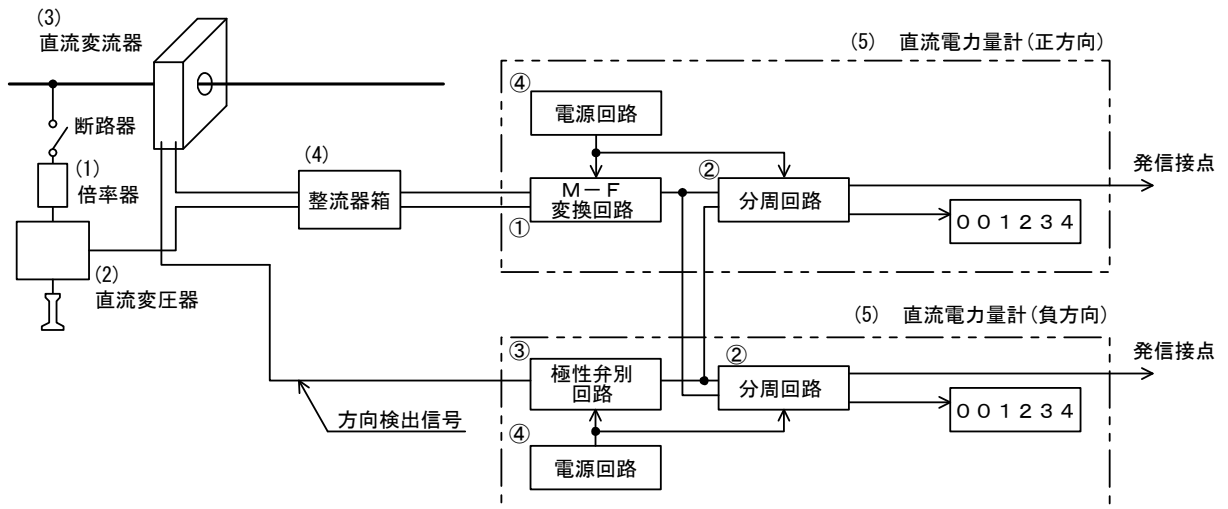


fig.1 ブロックダイアグラム

- (1) 倍率器：直流変圧器に流れる電流を制限する抵抗です。(約 10k $\Omega$ )
- (2) 直流変圧器：一次電圧を低レベルの交流電流に変換します。
- (3) 直流変流器：一次電流の 1/1000 の交流電流に変換すると共に電流方向を判別するための信号を出力します。
- (4) 整流器箱：直流変流器と直流変圧器の二次側出力を直流電力量計への入力レベル（定格にて DC 1V）に変換します。
- (5) 直流電力量計（正方向および負方向）
  - ① M-F 変換回路：電圧側信号と電流側信号との乗算値に比例した周波数のパルスを出力します。
  - ② 分周回路：M-F 変換回路にて作られたパルスを、積算率に適した周波数のパルスに分周します。
  - ③ 極性弁別回路：直流変流器からの信号と制御電源の波形を比較して一次電流の方向を判別します。
  - ④ 電源回路：各回路用電源（ $\pm 15V$ ）を作ります。

## 3. 製品仕様

本書の末尾に添付しております製品仕様書を参照して下さい。

## 4. 取付及び配線

### 4-1. 取付方法

- (1) 直流変流器の設置場所は一次母線の直線部分でかつ他導体からの磁界の影響が少ない場所に設置して下さい。
- (2) 直流変流器には電流方向が表示してあります。これを一次電流の電流方向と合わせて設置して下さい。
- (3) 倍率器、直流変圧器の合成入力抵抗は約  $10\text{k}\Omega$  ですので、DC2000V で DC200mA の電流が流れます。これに相当するヒューズ付断路器をフィーダ～倍率器間に取付けて下さい。
- (4) 正方向電力量計と負方向電力量計は裏面のコネクタ付接続ケーブルで信号のやりとりを行っております。このケーブル長は 1m (標準) ですので、各電力量計は、この長さの範囲に取付けて下さい。

### 4-2. 配線方法

- (1) 配線は納入仕様書または決定図に基づいて配線して下さい。
- (2) 電流方向の正負の判別は制御電源 (AC200/210V) と直流変流器からの信号 (M, N端子) の位相差で行っております。配線が逆になりますと、電流方向の正負が逆になりますので接続図通りに配線して下さい。
- (3) 三相電源より電源を取られる時には必ず同一の二相より取って下さい。たとえば直流変流器には R, T相より取り、電力量計にはR, S相の電源を使用しますと、電流方向の判別が不可能になりますので、絶対にこのような電源の取り方をしないで下さい。
- (4) 安全のため、又テスト時の事を考え、制御電源には接続図記載の容量に耐えるブレーカを取付けて下さい。
- (5) 記録電力量計や遠方表示のために、発信接点 (C1, C2端子) を使用される時には次の点に注意して下さい。
  - a. 接点容量は AC 10VA [100V MAX、0.2A MAX (通電)]、DC 10W [100V MAX、0.1A MAX (投入切断)] ですので、この容量以下で使用して下さい。
  - b. 接点保護のために接点と直列に抵抗  $100\Omega$  が入っております。(fig. 2 参照)  
発信接点に接続される計器の入力インピーダンスが低い場合  $100\Omega$  の抵抗との分圧になりますので注意して下さい。

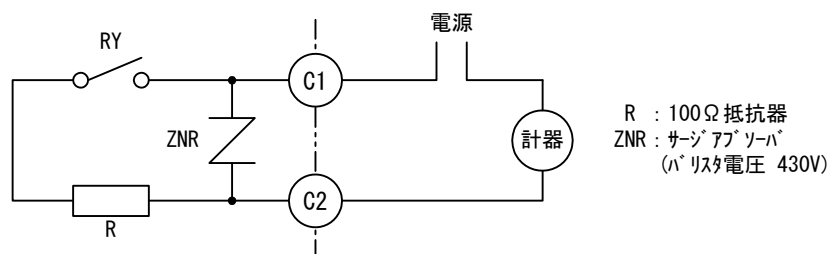


fig. 2 発信接点回路

- c. C1, C2 のメーク時間は  $200\text{ms} \pm 50\text{ms}$  ですのでこれに応答する計器を使用して下さい。

## 5. パネル説明

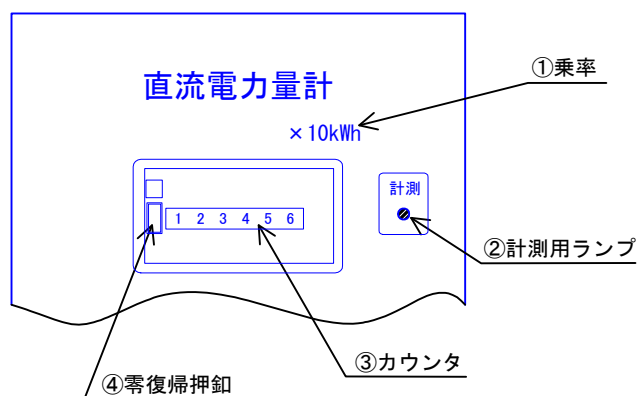


fig. 3 電力量計のカウンタと計測用ランプ

- ①乗率 : カウンタの表示値を電力量に換算する比率です。
- ②計測用ランプ : 計測時に点滅し、計測中であることを示すランプです。カウンタが1カウント加算する間に10回点滅します。  
(乗率が×10kWhの場合 : 1kWh毎に1回点滅します。)
- ③カウンタ : 電力量を表示します。乗率毎に1カウント加算するため、表示値に乗率をかけた値が電力量となります。  
(乗率が×10kWhの場合 : 10kWh毎に1カウント加算します。カウンタの表示値が正方向“000327”、負方向“000057”のとき、電力量は正方向3270kWh、負方向570kWhです。)
- ④零復帰押釦 : カウンタの表示を“000000”に復帰させるための釦です。零復帰押釦を押す際は、表面カバーを取外してください。

(注意) カウントアップと同時に零復帰押釦を押すことは避けてください。カウントアップの途中で零復帰押釦を押すと、半カウントずれた状態でカウントアップを続けることがあります。これは、半カウントを2回行うことで1回カウントアップする仕様となっているためです。この場合、カウントアップしていないときに再び零復帰押釦を押して元に戻してください。

一次電圧が加圧されていて一次電流が流れている時には、制御電源を投入しますと直流電力量計表面の計測用ランプが点滅します。計測用ランプが10回点滅すると、カウンタの数字が1加算されます。配線が逆に接続されていると正負の計測が逆になることがありますので正負振れの電流計などで動作が合っているか確認してください。

## 6. 動作試験

本動作試験は主として結線及び機器が正常であることを確認するための試験です。本試験は一次側が加圧されていないときに行ってください。交流電源（sin 波）と直流変流器、直流変圧器の二次電流との波形率の違いや水抵抗使用のための電流の変化などのため、本動作試験で算出した精度が±5%以内ですと機器は正常です。

(1) 試験に必要な器材	数量
a. 水抵抗器 [VR1, 2]	2 台
b. 交流電流計 [A1] (可動鉄片形)	1 台
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">           定格電流の 1/1000 計測可能なもの            たとえば定格 5000A ですと AC10A 位の電流計         </div>	
c. 交流電流計 [A2] (可動鉄片形) AC2A 用	1 台
d. 直流電流計 [A3] DC2A 用	1 台
e. 100Ω 抵抗器 (200W 位) または水抵抗器 [VR3]	1 台
f. ストップウォッチ	1 台
g. ヒューズ付ナイフスイッチ [SW1, 2, 3] (ヒューズ 10A 位)	3 個

### (2) 試験回路

試験回路を fig. 4 に示します。100Ω 抵抗を使用する場合直流電流計 A3 は不要です。

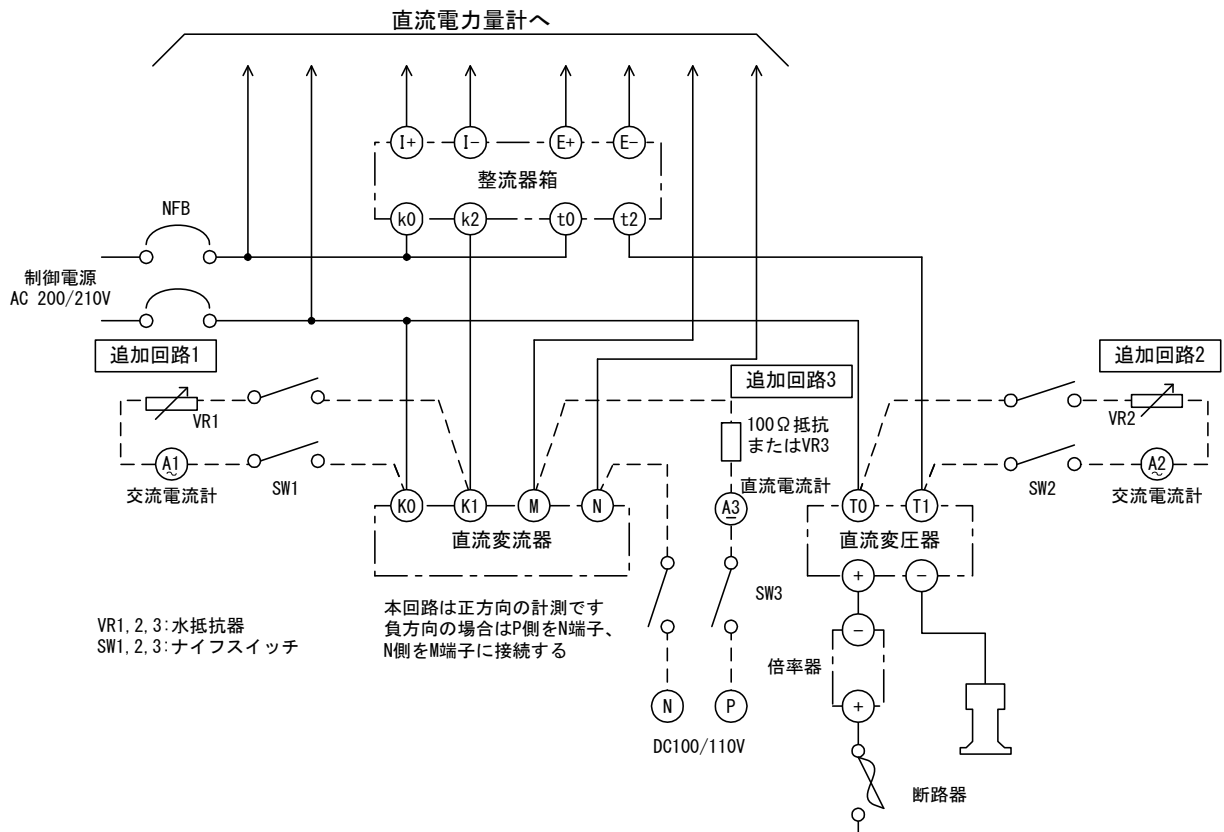


fig. 4 動作試験回路

### (3) 追加回路 1～3

#### ①追加回路 1

この回路は直流変流器の二次電流を整流器箱へ等価的に流す回路です。本試験では、電力量計の定格電流における直流変流器の二次電流と等しい整流平均値の電流  $I_1$  を流します。この直流変流器は一次電流 DC 1kA 当り二次電流 AC 1A mean になりますので、例えば電力量計の定格電流が DC 5kA の試験では、 $I_1 = AC 5A \text{ mean}$  の電流を流すことになります。

交流電流計 A1 に流れる電流が  $I_1$  になるように、水抵抗器 VR1 を調整します。

交流電流計 A1 は可動鉄片形のため、実効値を表示しますので、

$$A1 \text{ の表示} = I_1 \times 1.11 \quad \left( \begin{array}{l} \text{正弦波の場合：実効値} = \text{整流平均値} \times 1.11 \\ 1.11 \text{ は整流平均値を実効値に変換する係数} \end{array} \right)$$

となるように VR1 を調整してください。

#### ②追加回路 2

この回路は直流変圧器の二次電流を整流器箱へ等価的に流す回路です。本試験では、電力量計の定格電圧における直流変圧器の二次電流と等しい整流平均値の電流  $I_2$  を流します。定格一次電圧 DC 1500V の直流変圧器の定格二次電流は AC 0.75A mean であるため、電力量計の定格電圧が DC 1500V の試験では、 $I_2 = AC 0.75A \text{ mean}$  の電流を流すことになります。

交流電流計 A2 に流れる電流が  $I_2$  になるように、水抵抗器 VR2 を調整します。

交流電流計 A2 は可動鉄片形のため、実効値を表示しますので、

$$A2 \text{ の表示} = I_2 \times 1.11 \quad \left( \begin{array}{l} \text{正弦波の場合：実効値} = \text{整流平均値} \times 1.11 \\ 1.11 \text{ は整流平均値を実効値に変換する係数} \end{array} \right)$$

となるように VR2 を調整してください。

#### ③追加回路 3

この回路は電流方向に対応した信号を直流変流器の M, N 端子から出力させるための回路で、DC1A 程度流します。直流変流器の M 端子より N 端子に電流を流した場合は「正方向」、N 端子より M 端子に電流を流した場合は「負方向」です。



#### (4) 計測

制御電源（AC200/210V）及び倍率器に接続している断路器を“切”にして下さい。直流変圧器に電圧が印加されていないことと、直流変流器挿入母線に電流が流れていないことを確認し、fig. 4 の追加回路 1～3（点線で示した配線）の追加配線をしてください。追加回路 3 は、fig. 4 の接続では正方向のカウンタが動作します。直流電源（DC100/110V）の P 側を N 端子、N 側を M 端子に接続すれば負方向のカウンタが動作します。

追加回路 3 について、水抵抗器 VR3 を使用する場合は VR3 の抵抗値を最大にしてナイフスイッチ SW3 を投入し、直流電流計 A3 により調整を行って下さい。100Ω 抵抗器を使用する場合はナイフスイッチ SW3 を投入してください。

次に、制御電源（AC200/210V）を投入して下さい。制御電源（AC200/210V）を投入しますと直流変流器 K0, K1 端子、直流変圧器 T0, T1 端子には AC200/210V が印加されますので注意して下さい。

追加回路 1, 2 について、水抵抗器 VR1, 2 の抵抗値を最大にしてナイフスイッチ SW1, 2 を投入し、交流電流計 A1, 2 により調整を行って下さい。

各電流を一定に保ち、カウンタが 10 カウントする時間をストップウォッチで計測して下さい。

（例：カウンタの表示が“000415”～“000425”間の時間を計測する場合、カウンタの末字が“5”になってから次に“5”になるまでを測定する。）

任意の一次直流電圧 & 電流で 1 時間計測した時の、電力量計の標準カウント数（C）は

$$C = \frac{I (A) \times E (V)}{K (kWh) \times 1000}$$

I ・ ・ 一次直流電流 (A)      E ・ ・ 一次直流電圧 (V)  
K ・ ・ 乗率

又、上記の 10 カウント歩進に要する時間（Ts）は

$$T_s (\text{秒}) = \frac{3600 (\text{秒}) \times 10}{C}$$

Ts ・ ・ 10 カウント歩進に要する標準時間

したがって精度は次の様になります。

$$\varepsilon (\%) = \frac{T_s - T_m}{T_m} \times 100$$

Tm ・ ・ 10 カウント歩進に要した計測時間

## 7. 単体試験

単体試験は、直流電力量計単体の動作確認を行う方法であり、工場試験におけるデータを試験成績書に記載しています。本試験は、一次側が加圧されていないときに行ってください。

整流器箱から直流電力量計の入力端子（E+, E-および I+, I-）への配線を切り離し、下図のように直流電圧発生器を接続します（追加回路2）。追加回路1は6項の追加回路3と同じです。

追加回路1のナイフスイッチ SW を投入して直流電流計により調整を行い、追加回路2で直流電力量計の E+, E-端子および I+, I-端子に直流電圧を印加し、カウンタが計量する時間をストップウォッチで計測して下さい。各端子に印加する直流電圧などは試験成績書を参照して下さい。

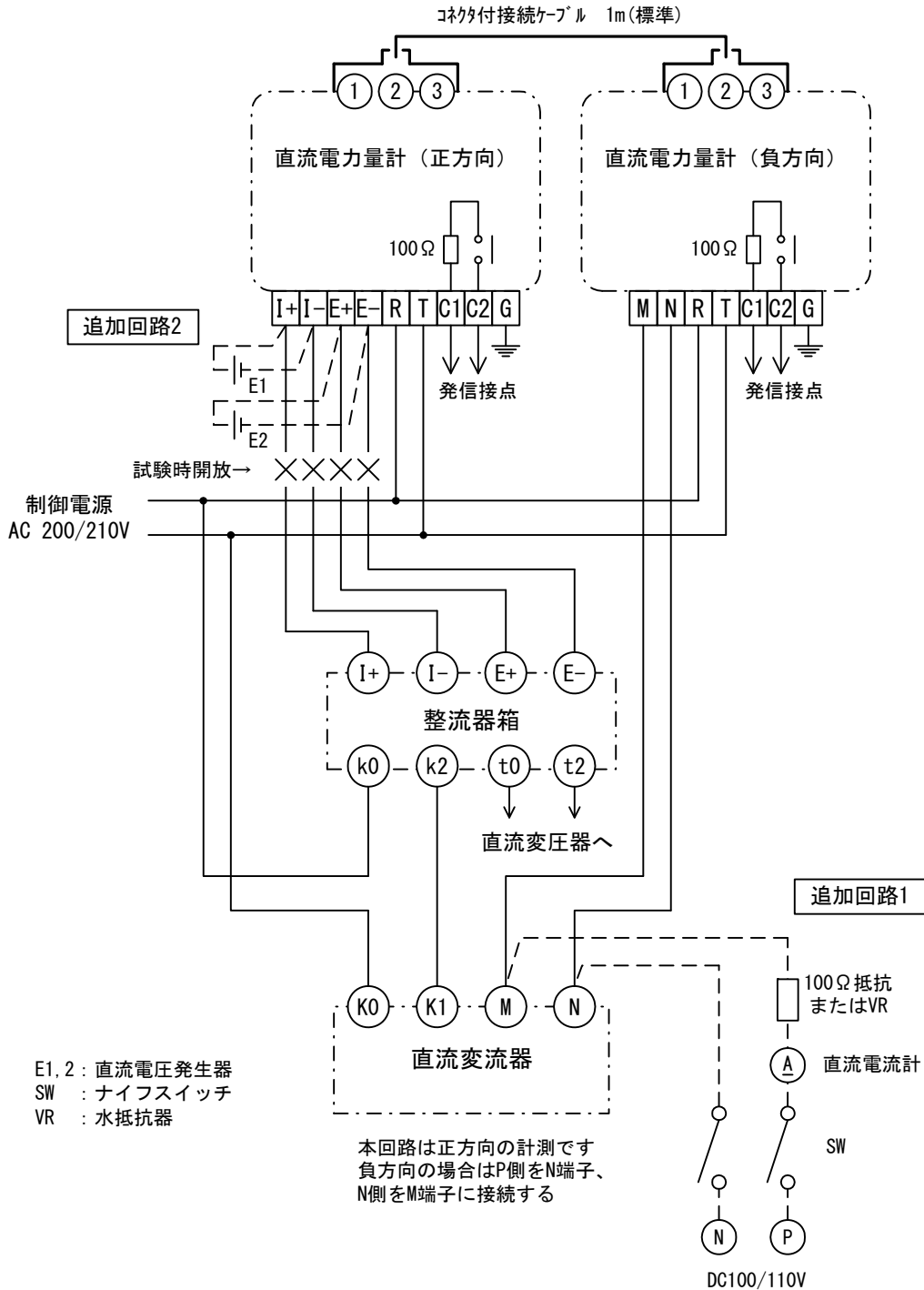


fig.5 単体試験回路