

Serial Number: _____ -



DCflex

使用説明書

POWER ELECTRONIC MEASUREMENTS Ltd.

Tel: +44 115 925 4212 Fax +44 115 967 7685

Email: info@pemuk.com

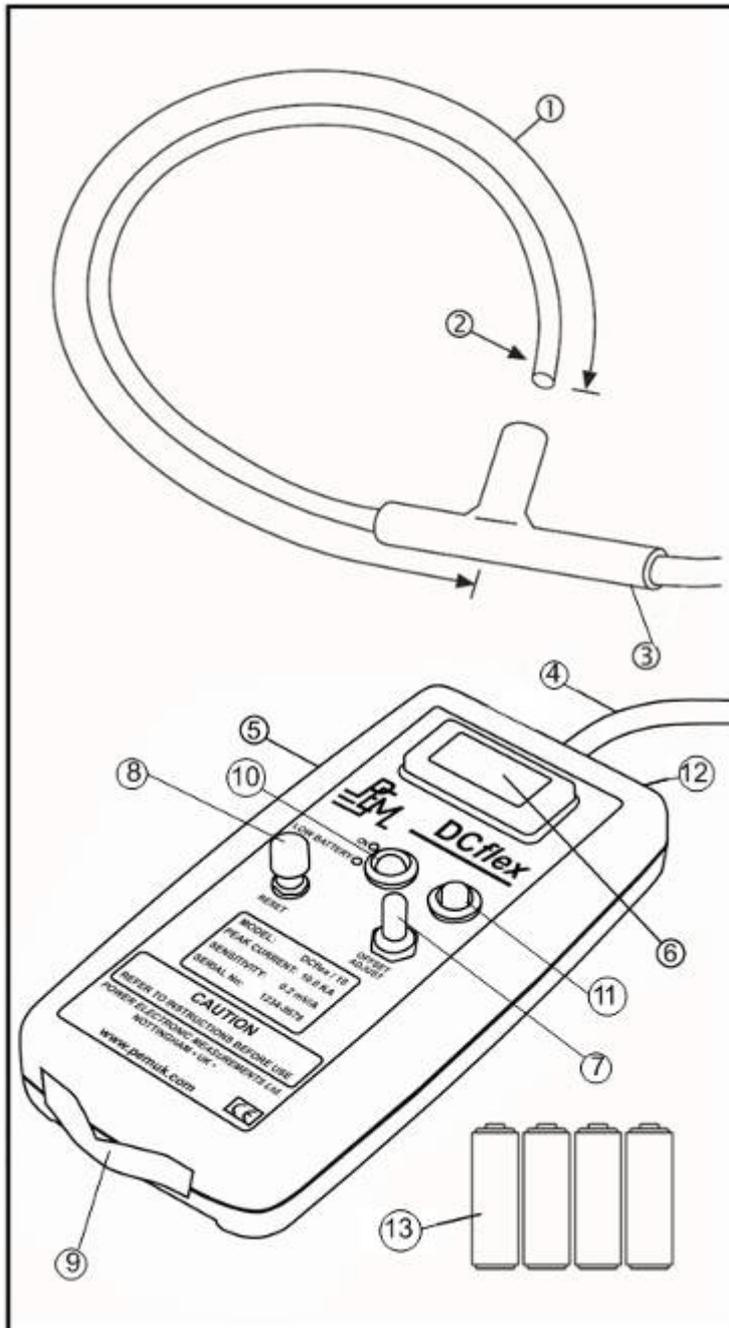
www.pemuk.com

July 2007

はじめに :

DCflexの使用に当っては、下記の注意事項を順守すること。
この使用説明書はユーザーにDCflexを安全且つ最高の効率で
使用して頂く為の指示書である。

図解



1. ロゴスキーコイル (線輪)
2. コイルの先端
3. 継ぎ口
4. コイルと積分器を結ぶケーブル
5. 積分器ハウジング
6. 4桁表示のLCDディスプレイ
7. オフセットつまみ
8. リセット押しボタン
9. ストラップクリップ
10. LEDランプ
 - 緑 : オン
 - 赤 : バッテリー切れ
11. ON/OFF押しボタン
12. 外部DC電源受け入れソケット
13. 単3電池4本

DCflex仕様：

出力電圧と電流定格

積分器上面に4デジット表示のLCDディスプレイ付き

出力電圧(フルスケール)	1.999V(分解能0.001V)
ピーク電流(フルスケール)	_____ kA(空欄に記入のこと)

供給電力

DCflexはバッテリーでも、外部DC電源でも駆動できる。DCソケット使用の時は、バッテリーは働かない

バッテリー	単3アルカリ4本6V
バッテリー寿命	100時間以上
DCソケット型式	2.1又は2.5mmジャックソケット(極性はフロントパネル表示)
DC電圧	12~24Vdc(±10%)
DC静止電圧	5mA(12~24Vdc)

運転温度

コイルとケーブルの場合	-20~+100°C
積分器電子部分	0~+40°C

寸法

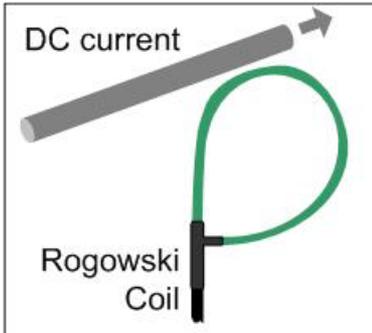
ロゴスキーコイル	円周長さ(空欄に記入のこと) _____ mm コイル断面径 8.5mmΦ
ケーブル長さ	1.5m(コイルから積分器まで)
積分器寸法	H=183mm、W=93mm、D=32mm

コイル耐圧(ピーク値)

コイル耐圧	2kVピーク 但し5kV迄特注可
-------	------------------

基本取扱い要領：

まず、グレーの押しボタンを押す。LEDが緑色ならば運転可。
2分間置いてから、運転を開始すること。但し、LEDが赤色の時は、
バッテリーを交換すること。



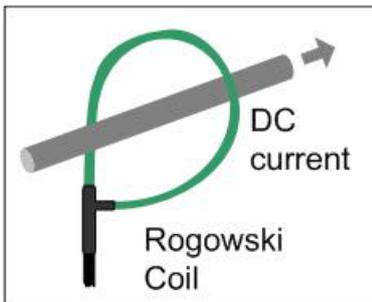
まず、コイルをスナップインすること。但し、被検体(ブスバー)にコイルを巻き付けないこと。



赤いリセットボタンを押したまま、オフセットつまみを廻しLEDディスプレイの表示をゼロにすること。



LCDがゼロになったら、リセットボタンから指を外す。



コイルをスナップアウトし、被検体を巻き付けて、出来るだけ早くスナップインする。
この手続き中はLCDディスプレイの表示は、無視する。



コイル先端部を、ソケット部に完全に挿入した段階でLCDディスプレイの表示を読む。



ディスプレイに表示された電圧値に、当該DCflexの特定の感度 (mv/A) を掛け合わせたものが、計測したDC電流値である。特定の感度は積分器本体の表面に表示してあります。

最高の測定結果を得る為の取扱い要領：

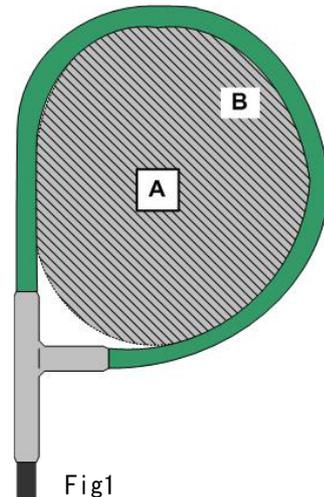
精度：

DCflexの精度は、下記の条件により左右される。

被検体がコイルループ内のどの位置に置かれているか?その方法は?

DCflexは、高度に安定化した電流源によって校正される。
被検体がコイルループの中央部Aに置かれた場合、
表示の±0.4%の精度である。(Fig1参照)
DCflexはUKASのトレーサブル証明に基づく校正証明書が
添付される。

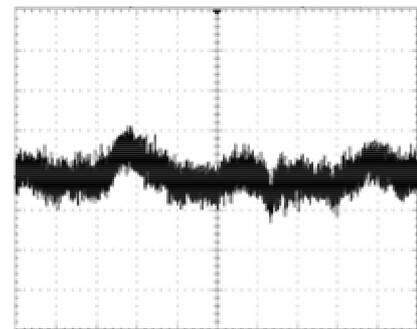
例えば、 $\Phi 20\text{cm}^2$ の被検体がBの位置に置かれた場合、
リーディングは、校正値に較べて±0.5%以内の範囲で
変化する。



低周波ノイズの影響で起きる不確定性：

積分器中のオペアンプは時として低周波ノイズを発生
することがある。(Fig2参照)右のオシロスコープ波形は、
DCflexより発生するノイズの一例である。
このノイズがDCflexによる計測に不確定性を付加する。

このノイズは、最高10Ap-pである。
その結果、増加した電流強度を緩和する作用をする。
即ち、10kAバージョンの場合には、10Ap-pのノイズは、
フルスケールの0.1%となり、10kAバージョンの場合には
フルスケールに対し、わずか0.025%となるに過ぎない。



5A/div、タイムベース 20sec/div
Fig2

ディスプレイエラー

フルスケールの0.1% (これは、LCDディスプレイの中で起こる
相殺、非直線的エラーに起因するものである。)

温度係数

ログスキーコイルに起因するもの	-0.016%/°C
電子回路に起因するもの	±0.017%/°C

計測上の偏差

セットアップ上の偏差 : 0.025%/sec (リーディング上)
リセットから、コイルをブスパーに巻き付ける迄

アウトプット上の偏差 : 5.0A/sec
コイル巻き付けから、リーディングを取る迄

DCflexは一発計測である。まず、リーディングを取る前に積分器のオフセットボタンを押して、ディスプレイをゼロにする必要がある。ゼロにした時点から積分器の内部では偏差が始まる。即ち、これを“セットアップ上の偏差”と呼ぶ。

コイルを被検体に巻き付け終わった時点から、LCDメーターに表示されるリーディングは偏差を始める。これを“アウトプット上の偏差”と呼ぶ。

例えば、ユーザーが10kAの直流電流を計測する場合、ディスプレイをゼロにしてから、コイルを被検体に巻き付ける迄に10秒かかったとして、その上ディスプレイを見るために5秒かかったとした場合の偏差エラーは下記の通りになる。

$$\begin{aligned}\text{セットアップ偏差} &= 10\text{kAの}0.025\% \times 10\text{sec} = 25\text{A} \\ \text{アウトプット偏差} &= 5\text{A/s} \times 5\text{sec} = 25\text{A}\end{aligned}$$

従って、

$$\text{偏差エラー} = \frac{(\text{アウトプット偏差} + \text{セットアップ偏差}) \times 100}{10\text{kA}} = \text{リーディングの}0.5\%$$

このような偏差エラーは2回の計測を比較的早く、且つ継続的に行い、その結果を平均することにより相当程度削除できる。

・ 第一回目の計測 - 基本的操作により行う

- ①コイルは閉じたまま、被検体には巻き付けない。
- ②リセットボタンを押す。
- ③オフセットツマミを調節して、リーディングをゼロにする。
- ④コイルを開き、被検体に巻き付け、スナップインする。
- ⑤第一回目のリーディングを行う。(+ve アウトプット電圧)、(これをリーディング1とする)

・ 第二回目の計測

- ①コイルを被検体に巻き付けたままにしておく。
- ②リセットボタンを押す。が、トリムツマミは廻さない。
- ③コイルをスナップアウトして、被検体から取り外し、コイルを引き離して、スナップインする。
- ④第二回目のリーディングを取る。(-ve アウトプット電圧)、(これをリーディング2とする)

リーディングを平均する計算式

$$\frac{\text{リーディング1} - \text{リーディング2}^*}{2} = \text{リーディングの平均値}$$

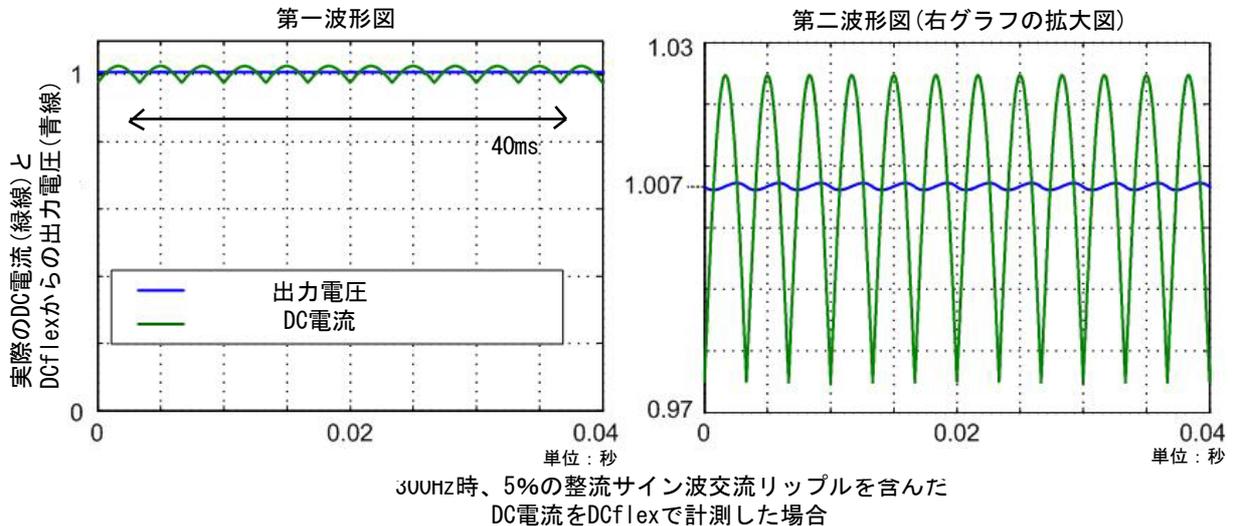
*注意：リーディング2は、1と対極性であることに注意

第二回の計測においては、リーディングをゼロにしないことによって、その偏差の、1と2のリーディングは同じ方向であることをユーザーは確認すること。
両方向に対して、手順を別々にすることと較べると、偏差の効果は相当程度緩和される。

交流リップル成分を含んだ直流電流の計測

パワーエレクトロニクスインバーターによって作られる大容量直流電流は、しばしば、スイッチングに伴う交流リップル成分が上乗れすることがある。

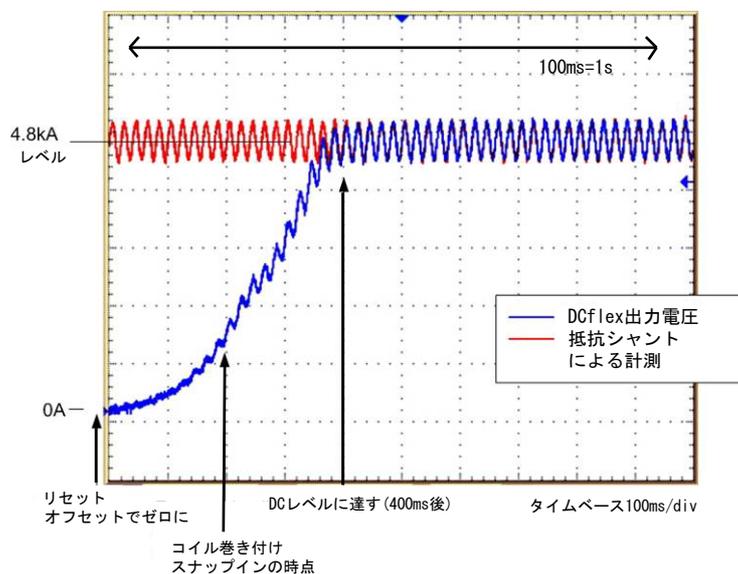
DCflexの出力側には、ローパスフィルターが組み込まれているので、-3dBの高周波を8Hzまでカットオフする。この作用によって、全てのリップル成分の効果を減衰する。



上記の類例は、300Hz時に5%の整流サイン波交流リップル成分を含んだ、直流電流を示したものである。

このようなケースは、抵抗負荷をもつ、3相整流器の出力に於いて、しばしば見られるものである。注意すべきことは、このような計測結果は電流の中間値であって、実効値ではないということである。第二波形図は、リップル成分とDCflexからの出力電圧を拡大して見せるためのものである。DCflexの出力は、直流の中間値、即ち1.007であり、実効値ではない。実効値では恐らく、1.010と、より高くなるであろう。この出力は非常に小さなリップルを持っている。即ち出力信号の0.1%である。もしも、DC電流が比較的大きい場合には、計測されるリップルはLCDディスプレイ上の最終デジットの揺らぎとなって現れる制度で、それは1.001か1.002となる。

時として、ユーザーはDC電流とリップル成分の両方を検出したいと思うかも知れない。そのような場合PEM社としては、DCflexにBNCソケットを付け、同軸ケーブルを介しオシロスコープに接続する様改造することも出来る。(オシロスコープバージョン)この方法を取れば、DC成分とリップル両方ともディスプレイすることが出来る。下記のグラフは、4.8kAのDC電流に50Hzのリップルを重複させたものである。



安全性の為の使用前のチェックリスト

このチェックリストには、DCflexの安全操作のための、多くの警告が記されています。警告時効には『』マークを付けます。

PEM社は、不注意による使用と下記事項の不履行によって発生する事故/損害に対しては如何なる責任も負いません。



ロゴスキーコイル周辺に、完全に絶縁がなされているかどうかを、使用前に目視によって検査すること。更にロゴスキーコイルに何等かの損害が認められた場合は、絶対に使用しないこと。



フレキシブルコイルを被検体に巻きつけるために曲げる場合、急角度に曲げないこと、さもなくばコイルを痛める恐れがあります。



安全使用定格ピーク電圧は、コイル上にラベリングしてあります。この定格は2kVピーク・グリーン・コイルです。添付されている取外し可能なシリコンスリーブは、物理的保護を目的としたもので、それ以外の効果は有りません。



全てのコイルとフェール部分、50Hzサイン波を使つての4kVrms/1分間のフラッシュテストに合格した物です。この場合、取外し可能なシリコンスリーブは装着してありません。



電圧定格は、DCflexを試験機械として断続的に使用する場合に有効であり、その逆に、半永久的に取り付けて連続的に使用するのには適してありません。

例えば、半永久的に取り付けた場合、コイルはコロナに晒される可能性があり、その場合は、コイルの絶縁性が徐々に損なわれることとなりますので、この様な事態は絶対に避けなければなりません。尚、ロゴスキーコイルを高電圧機器に半永久的に取り付けて使用する場合には、PEM社迄ご相談下さい。



安全性の見地から、ロゴスキーコイルが巻き付けてある、電流の流れている被検体は、絶縁しなければなりません。PEM社としては、非絶縁の被検体に巻き付けたコイルが原因となって発生する如何なる損害に対しても、それが対人、対物であるとを問わず、如何なる責任をも負いません。

保証

コイルは材質と製造工程に対して、12ヶ月保証する。
積分器については、24ヶ月保証する。これはPEM社からの出荷日より起算する。
検出器が正しくしようされていたにもかかわらず発生する欠陥ないしは誤動作の場合、当該DCflexを、運賃前払いでPEMに返送すること。
これに伴う是正は、修理ないしは、代替によって行われる。

DCflexを再校正ないしは、修理の為に返却する場合

DCflexを修理のためPEMに返送する場合は、PEMに事前に連絡して返送許可を取ること。
保障期間を経過したものも、その例外ではない。英国に於ける通関を促進するために、事前に指示した手順に従って返送すること。これを怠った場合、輸入税が負荷される。
これらの手順を踏まない再校正品/修理品は、PEMとしては一切受け付けない。

For technical updates and the latest product releases please consult

www.pemuk.com

POWER ELECTRONIC MEASUREMENTS Ltd.

Tel: +44 115 925 4212 Fax: +44 115 967 7685

Email: info@pemuk.com