

検電器 3480, 3481

三木 昭彦*1

要 旨

検電器 3480, 3481 は、交流電圧の活電状態を被覆の上から確認することができる低電圧用の検電器である。ここに製品の特長、機能、用途について解説する。

1. はじめに

検電器は電線や電子機器などの活電状態を確認するチェッカであり、電気工事あるいは電気設備のメンテナンスを実施する作業者の安全を守る重要なツールである。電気設備がますます複雑化する中、また活線状態での増設、改築工事が行われる中で作業者を守るため、近年では検電器の携帯が義務付けられるようになってきた。このように作業者の安全意識が高まる中で、より高い安全性を備えた検電器を提供すべく 3480, 3481 の開発を行った。



3480, 3481 の外観

2. 概要

3480, 3481 は 600 V (CAT IV) に対応した業界でもトップクラスの安全設計となっている。また、電池の消耗によって誤検電にならないよう LED 表示に工夫し、形状は胸ポケットに入れても邪魔にならない小型、軽量とした。さらに 3481 においては作業者が薄暗いところで作業を行うことが多いことを想定し、ペンライト機能を付加している。同時に海外メーカの安価な機種に対抗できるだけのコストパフォーマンスを実現している。

3. 機能・特長

(1) 2 色の LED による動作表示

バッテリーチェック用に 3480 は緑色 LED, 3481 は白色 LED, 判定結果表示用はそれぞれ赤色 LED を採用することにより、バッテリーの消耗と検電時の動作状態を一目で確認できるようにした。なお高輝度の LED を採用しているため、容易に活線状態を確認することができる。

(2) バッテリーチェック & オートパワーオフ機能

電源 ON の状態で 3480 は緑色 LED が、3481 は白色 LED が常時点灯する設計とした。これにより使用時はバッテリーの状態が常に確認できるため、バッテリー切れによる誤判定を防ぐことが可能とな

る。またオートパワーオフ機能を備えることでスイッチの切り忘れによる不要な電池切れを防止している。

(3) 発光およびブザー音による判定表示

検電時には LED による発光と共にブザー音による発音により使用者に活線状態を知らせる。視覚と聴覚により活電状態を確認できるため、悪環境においても使用することが可能である。

(4) 感度調整機能

可変トリマを付加することで、検電感度の調整を可能とした。2005 年 10 月に内線規程¹⁾が改定され、水周りに対して接地付きコンセントを使用することが義務化、あるいは勧告された。これによって該当するコンセント付近の電界が弱くなり、検電しづらくなる状況が出てきた。しかし、接地なしのコンセントに対しては今まで通りの感度で検電したいとの要望があり、可変トリマを付加して、使用環境に応じた感度調整をできるようにした。

なお、外国においては電源電圧が異なるのはもちろんのこと、コンセントの形状や内部構造も異なり、感度調整の幅が非常に大きくなる。よって、使用者の調整ミスによる誤検電が起り易くなるため、外国向け(仕様)は感度固定としている。

*1 FMI 部 技術 5 課

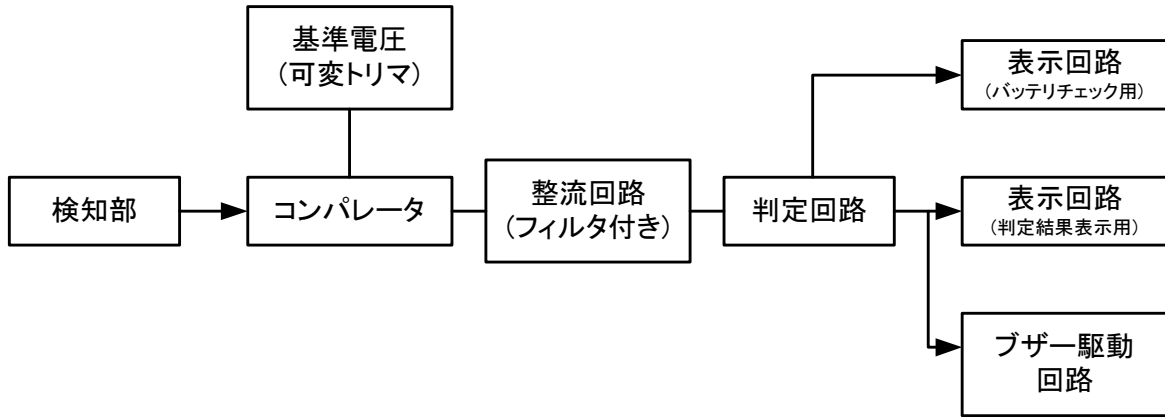


図1 ブロック図

(5) ペンライト機能(3481のみ)

検電器を使用される方は電気工事など薄暗いところで作業される方が多い。そこでペンライトを所持する方が多いが、普段持ち歩くツールである検電器にこの機能を付加するという新たな提案をしている。

(6) 600V (CAT IV) に対応した安全設計

国際安全規格の測定カテゴリ 600V (CAT IV) に適合しており、高い安全を確保した設計となっている。

4. 動作原理

3480, 3481 は従来機種²⁾の検電器 3120²⁾と同様、静電誘導による電圧検出方式を採用している。

5. 構成

5.1 回路構成

図1に回路ブロック図を示す。検知部より得られた交流信号を基準電圧と比較して増幅し、整流した後に判定回路にて活線レベルか否かを判定している。基準電圧には感度調整用の可変トリマを付加して、検電感度を調整できるようにしている。なお、検電器は安価な製品であるため一般的にはレギュレータなどで電源を安定化せず、電池電圧が低下するとともに検電感度が変わってしまう製品も多いが、3480, 3481は電池電圧の影響を受けないよう回路に工夫をしている。また、整流回路にはフィルタ機能を付加して、インバータ入力など高い周波数の入力に対して過剰に反応しないよう設計している。

5.2 デザイン・筐体構造

(1) 外観デザイン

電気工事あるいは電気設備のメンテナンスを実施する作業者が普段持ち歩くツールとして、胸ポケットに入れても邪魔にならない形状を意識した(図2)。まずは薄型、軽量設計として、ポケットに入れてもかさ張らない形状とした。さらにポケットに入れた際にポケットに入りきらない部分が少なくなるよう、クリップの位置を本体の端に配置している。作業者が天井裏などで配線作業など他の作業をする際に、その作業の妨げとならないように配慮したものである。

(2) 筐体構造

図3に構造図を示す。非常にシンプルな構造としているが、製品の性格上、乱雑に扱われることが多いため、落下、振動衝撃に耐える強度を確保し、使用者が安心して使用することができるよう設計している。さらに電池カバーも同様の工夫をしている。薄型、軽量設計するため、電源にボタン電池を使用しているが、これを子供が誤飲しないように、簡単に取り外しできない構造とした(図4)。電池カバーが外れ難い構造は玩具には良く見られるが、子供が使用しない検電器にもこの構造を採用している。これは使用者が作業服のまま帰宅した際に子供が検電器に触れる機会があることを想定した上で、そこでの事故を未然に防ぐためである。なお、電池カバーの取り外しには工具を必要とするが、この工具はボールペンなど身近なもので代用できるよう配慮している。

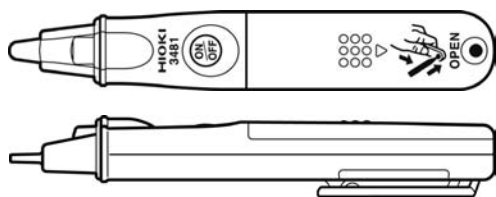


図 2 外観図

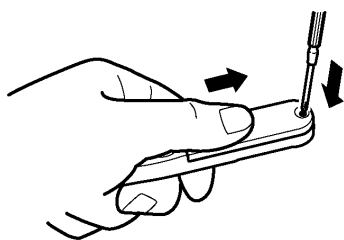


図 4 電池カバー

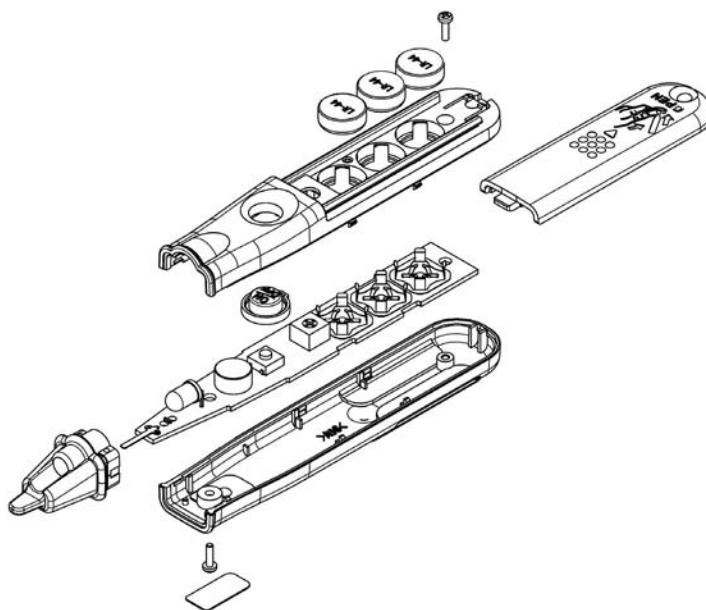


図 3 構造図

6. おわりに

3480, 3481 は作業者の使用環境を考慮した上で安全に対し、十分配慮して設計された製品である。さらに 3481 ではペンライト機能を付加し、ユーザ要求に新たな提案をしている。この特長を生かし、現場で貢献できることを期待する。

塩野入 健一*2

参考文献

- 1) 社団法人日本電気協会需要設備専門部会：
内線規程，JEAC 8001-2005，3202-3 条
- 2) 三木昭彦：3120 検電器，日置技報，VOL.26 2005
NO.1，43/44(2005)

*2 技術本部 技術 10 課

