

【ダイジェスト版】 直流給電システムやEV 充電インフラの 従量課金に向けた直流電力量計

1 背景と直流電力量計の役割

カーボンニュートラル実現に向け、再生可能エネルギーの主力電源化への取り組みと共に EV 充電インフラをはじめとする直流給電システムの実証が世界的に進められている。直流給電システムにおいては、直流機器間の電力授受が行われるため、電力使用量に応じた従量課金に用いる直流電力量計の必要性が高まっている。

東光東芝メーターシステムズ(株)では、このニーズに応えるために、国内規格はもとより、国際規格も視野に入れた直流電力量計の開発に取り組んでいる。

本稿では、開発中の試作器の概要と検証試験の概要について紹介する。

2 直流電力量計の概要と主な機能

試作器の基本仕様を表1に示す。準拠規格の IEC62053-41、JIS C 1216-2 及び参考規格の OIML Guide 22 を満足することで、DC1,500V 以下の直流給電システムの直流電力量を高精度に計量できる。

表1 試作器の基本仕様

項目	基本仕様
準拠規格	IEC 62053-41
	JIS C 1216-2
参考規格	OIML Guide 22
精度階級	1.0 級 (目標 0.5 級)
電流測定範囲	始動電流 $I_{st} = 0.5A$
	最小電流 $I_{min} = 6.25A$
	最大電流 $I_{max} = 125A$
電圧測定範囲	DC150V~450V
補助電源	DC24V $\pm 10\%$
消費電流	$\leq 0.21A$ (補助電源 DC24V 時)
通信インターフェイス	RS485, 9,600 or 19,200bps
質量	約 0.7kg
寸法	W120mm×H120mm×D67mm



図1 各部の構造及び機能

試作器の各部の構造及び機能を図1に示す。

(1) DC400V 入力

直流給電システムの電源ユニットを接続する。

(2) DC400V 出力

測定対象の負荷 (EV 等) を接続する。

(3) 補助電源入力

回路駆動用電源として使用する。(DC24V)

(4) 絶縁電圧入力

JIS C 1216-2 では、電圧回路と電流回路間の絶縁が規定されているため、これに対応する機構を備えている。

(5) 液晶パネル

測定対象負荷の取引電力量を表示する。

(6) 赤外線 LED

電力量に比例した計量パルスを赤外線 LED で出力する。

(7) 発信パルス

電力量に比例した需要家サービスパルスを出力する。

このパルスを用いて遠隔で電力量を管理できる。

(8) 通信インターフェイス

RS485 方式を採用し、計器 ID (製造番号) で要求すると現在の電力量指針値を返送する。

(9) 封印ねじ

電力量計の計量機能改ざん等を防止するために、封印等の措置が必要となる。

3 試験結果の概要

試験は、特に重要な計量精度に関わる基本特性や耐ノイズ性能、放熱性能に関する項目を選定して実施した。

表2と表3に示す通り、各規格の試験項目に対し、試験結果は判定基準を満足していることを確認できた。

表2 試作器の試験結果 (IEC 62053-41)

試験項目	試験結果	判定基準	判定
電流変動による誤差限度	MAX : -0.13%	$6.25A \leq I < 12.5A$: $\pm 1.0\%$ $12.5A \leq I \leq 125A$: $\pm 0.5\%$	良
放射無線電磁界イミュニティ	MAX : +0.5%	誤差変動の許容限度 : $\pm 2.0\%$	良

表3 試作器の試験結果 (JIS C 1216-2)

試験項目	試験結果	判定基準	判定
負荷電流導体及び端子の温度上昇	温度上昇 : 30.5℃	温度上昇の限度 : 65℃	良
衝撃性雑音	MAX : +0.05%	器差の差 : $\pm 2.0\%$	良