

# 技能試験用電力量計の開発

小澤 藍地 川越 順（日本電気計器検定所 検定管理部）

## 1. はじめに

当所では、全国に配備されている検定試験台の性能を評価するため、定期的に技能試験を実施している。これまで、技能試験に使用していた仲介器は、普通級の市販電力量計であったため、高い分解能で同等性を評価する際に制約が生じていた。そこで今回、より高品質な技能試験を実施するために、高い安定性を有する技能試験用電力量計（以下、本装置という）を開発したので、本稿にて報告する。

## 2. 技能試験用電力量計の構成

### 2.1 概要

本装置の外観を図1に、概略図を図2に示す。本装置は、電力量を測定する測定ブロックと結線を行う端子ブロックの2つで構成されており、双方は専用ケーブルで接続される。この構成により、現行の様々な検定試験台や将来的に登場する新しいスマートメーター用の検定試験台に対しても端子ブロックの製作のみで対応可能である。



(a) 測定ブロック



(b) 端子ブロック

一体型スマートメーター仕様



(c) 端子ブロック

ユニット型スマートメーター仕様

図1 技能試験用電力量計の外観

### 2.2 測定ブロック

測定ブロックの仕様を表1に示す。定格電圧 100 V、定格電流 1 A、定格周波数 50/60 Hz で単相 2 線式、単相 3 線式、三相 3 線式及び三相 4 線式の相線式に対応している。

測定ブロックは、入力した電圧信号を分圧回路で、電流信号を電流電圧変換回路で適切な電圧に変換した後、それぞれを AD コンバータでデジタル信号に変換する。このデジタル信号を FPGA 上に構築したデジタル回路で演算し、電力を計算、係数を乗算した後にパルス発振回路に入力する。そして、パルス発振回路は入力に比例した周波数の計量パルスを出力する。

本装置は高い安定性を有しているため、繰り返し技能試験を実施する際に、過去の試験データを基にした器差の推測が容易である。そこで、係数をソフトウェアによって動的に変更可能な設計を採用し、器差を任意に設定できる機能を実現した。この機能により、技能試験における公平性および客観性が向上することが期待される。

表1 測定ブロックの仕様

定格電圧	100 V
定格電流	1 A
定格周波数	50 Hz、60 Hz
相線式	単相 2 線式、単相 3 線式、 三相 3 線式、三相 4 線式
パルス定数	任意に設定可能

### 2.3 端子ブロック

端子ブロックは、結線機構、誤差補償変流器、パルス発光部からなり、評価対象の検定試験台に合わせて設計される。今回製作した端子ブロックの仕様を表2に示す。

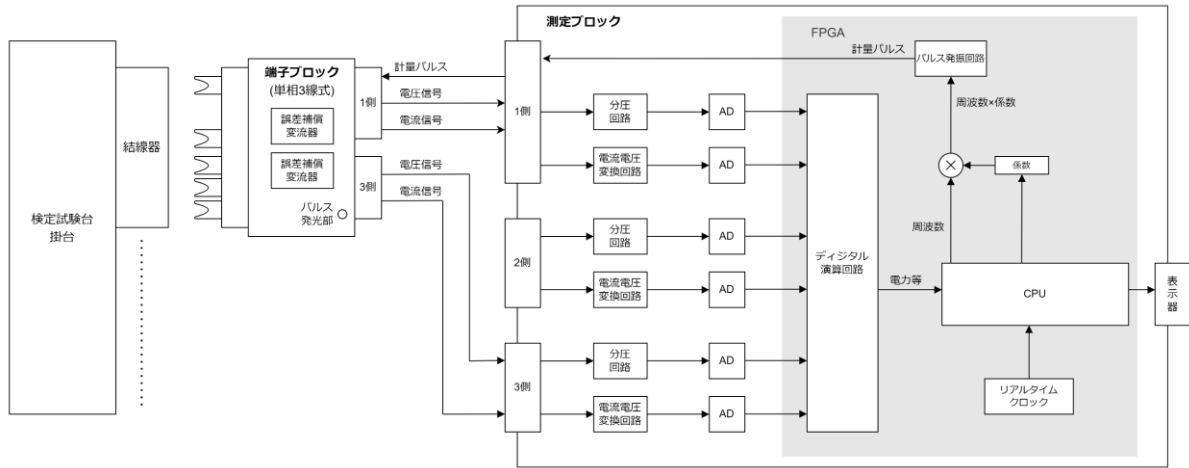


図2 技能試験用電力量計の概略図(単相3線式の場合)

表2 端子ブロックの仕様

種別	一体型スマート メーター仕様 (実負荷)	ユニット型スマート メーター仕様 (虚負荷)
相線式	単相3線式	
パルス定数	250/3 pulse/kWs	
定格 入力電流	60 A	
定格 出力電流	1 A	
定格 入出力電圧	100 V	

### 3. 評価

3.1 概要 本装置の安定性及び電流特性を評価した。評価は、一体型スマートメーター仕様の端子ブロックを使用して実施した。

3.2 安定性 定格電圧、定格電流及び力率1の試験点について、技能試験の実施期間に対して十分に長い期間である240日間の器差の変化を測定し、安定性を評価した。結果を図3に示す。この期間中の器差の変化は±0.01%であり、普通級の電力量計の試験台を評価するのに十分な性能を有している。

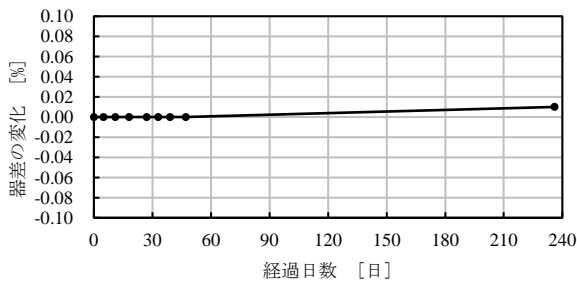


図3 安定性

3.3 電流特性 JIS C 1271-2:2017「交流電子式電力量計—精密電力量計及び普通電力量計—第2部:取引又は証明用」で定められている器差試験の負荷電流について、電流特性を評価した。結果を図4に示す。定格電流の1/120の負荷電流においても、器差の変化は±0.1%以内であり、普通級の電力量計の試験台を評価するのに十分な性能を有している。

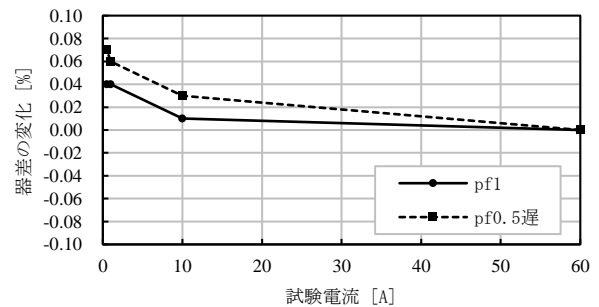


図4 電流特性

### 4. おわりに

本装置は、測定ブロックと端子ブロックを分離した構成にしたことで、今後登場する新しいスマートメーター用の検定試験台にも端子ブロックの製作のみで対応可能であり、継続的な運用が可能である。

なお、本装置は2023年度より技能試験に導入されており、検定試験台の信頼性の担保に貢献している。

(2024年12月13日受付)