

**遠隔検針等に使用する電気計器から出力される
信号の技術基準に関する検討報告書**

**平成18年3月29日
電気計器技術課題等研究会**

はじめに

IT技術の進展等に伴い電気の取引又は証明において遠隔により計量値を確認する需要が増えつつあるが、このような場合に正確な計量を確保するためには、電気計器において計量した計量値が正しく出力されていることが必要不可欠である。しかしながら、現状では、出力に関する技術基準は、パルス発信による分離することができる表示機構の技術基準のみで、十分な整備がなされていない。よって、その技術基準の見直しにあたって技術的な見地から妥当性等について検討を実施した。本報告書は、経済産業省の指導の下、日本電気計器検定所において学識経験者、電気事業者、製造事業者、修理事業者等の関係者の協力により研究会（電気計器技術課題等研究会）を設置し、その検討結果をとりまとめたものである。

電気計器から出力される信号の技術基準について

1. 出力信号とは

電気計器には電力量等を計量して計量値を表示する機能だけでなく、計量内容を電氣的信号で外部に出力する機能を有するものがある。

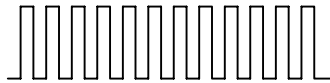
この出力信号の形態を大別すると、電力量等の値に比例したパルス信号を出力する方式（以下「パルス出力」という。）と計量値を文字列データとして出力する方式（以下「電文出力」という。）があるが、前者はパルスを計数する装置によって数値化しなければ計量値を得ることはできないが、後者は出力するところで既に計量値として数値化されているという特徴がある。信号形態としてはいずれもデジタル信号であるが、とは信号が持つ情報内容による違いがあるということである。

	情報内容	信号形態
パルス出力	電力を検出した値	デジタル信号
電文出力	計量した電力量	デジタル信号

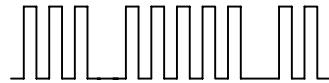
図 パルス出力と電文出力の違い

信号形態はどちらも同じである。(デジタル信号)

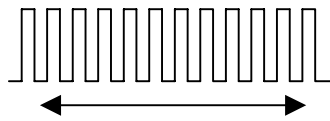
(パルス信号)



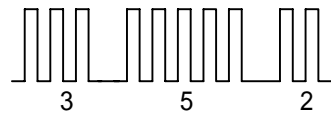
(電文信号)



信号の集合(一定時間で切り取ったパルス)で考えると,どちらも計量値としての情報を持つことでは同じである。



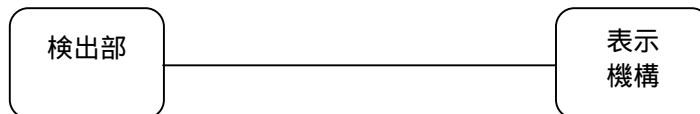
1パルスが0.1kWhに相当するならば
 $10 \times 0.1 = 1.0\text{kWh}$



電文コードに従った数値
 (352)が計量値になる。

検出部(計量器)と表示機構における信号に関する取り決めは,パルスと電文で異なる。

(パルス信号の場合)

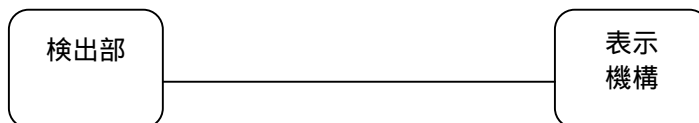


電圧,電流の積に比例したパルスを出力する

パルス数に1パルスの重み(電力量)を乗じて数値化する。

1パルスがどれだけの電力量に相当するのか(パルス定数)を双方の取り決めに入れておく必要がある。

(電文信号の場合)



数値(213)をコードに従ってパルス列にする

パルス列をコードに従って数値(213)にする。

コードが双方の取り決めであり,表示機構から見れば検出部でどのような電力を計量していてもかまわない。

2．出力信号の用途

電気計器から出力される信号の用途は、分離することができる表示機構等と組み合わせて、取引・証明のために使用する場合と需要家が電気使用量を監視するなど取引・証明以外のために使用する場合があります。

また、取引・証明に使用されるケースとしては、大規模集合住宅等で計量値を一か所でまとめて検針する集中検針や山奥等の検針困難な場所から通信回線等を経由して検針を行う遠隔検針がある。最近ではIT技術を活用して検針の合理化を図るというニーズも高まっている。

3．現在の技術基準と問題点

出力信号を利用して取引・証明のための計量が行われることを考慮し、電気計器の出力信号については、分離することができる表示機構等と組み合わせる場合にあつては、特定計量器検定検査規則（平成5年通商産業省令第70号。以下「検則」という。）第12条に基づいて当該表示機構と電気計器の組み合わせで試験が行われている。

しかしながら、集中検針及び遠隔検針の場合については、出力先の機器が電気計器メーカーの機器に限られないため、実態やニーズが把握できない状態にあること等の理由から、出力先の機器を含めた試験は行われておらず、パルス出力に係る技術基準が定められているパルス信号についてのみ試験が行われている。

技術基準の見直しに関する基本的な考え方

電文信号の技術基準について、パルス出力に係る技術基準との整合性を考慮して試験方法を検討することとした。

検討結果

1．電文信号の出力に係る試験方法について

パルス信号の技術基準については、計器側のパルス発信機構において発生するパルス数の測定と分離することができる表示機構における表示がそのパルス数に正しく比例して動作するかを確認する方法で行われている。計器本体の表示機構の表示を用いないのは、発信装置付の機械式計器のように、出

力パルスを使用して計器自体の表示機構を駆動する構造でない計器では、計器の表示機構による表示からはパルス信号が正確に出力されていることが確認できないため、パルス発信機構で出力パルスが正確であることを確認する必要があるためである。また分離することができる表示機構側でも計器の出力パルスを受けて正確に表示されるかを検査し、正確性を確認する必要があるためでもある。

一方、電文信号の場合で、分離できる表示機構の場合は、計器で表示している計量値をコード化したものが電文信号となり出力されるので、コード化された情報を電文の発信機構から正確に出力されているかについては、分離することができる表示機構に送られてくる信号を実際に表示させ、計器が表示する計量値と同じ計量値が表示されることを確認することで足りる。

また、同様に電文信号の場合で、遠隔検針等における使用が想定される計器については、送信された信号の内容を表示する任意の端末装置等があれば、基本的にはあらゆる符号化種類の電文信号を確認することが可能であると考えられる。

つまり、電文信号の場合は、分離できる表示機構又は試験用に端末装置等を用い、当該端末装置等に対し電文出力を送信し、計量値が正しく送信されていることを確認することで試験を行うことができると考えられる。

さらに、電文信号の計量値が正しく送信されているかの確認のほか、電文信号の出力機構の耐久性能等についても型式承認で確認をすることが必要と考えられる。

電文出力において行うべきと考えられる試験項目について必要性を整理したものを参考資料 1 に示す。

2. 必要な規定事項について

以上の試験項目の整理結果を踏まえれば、電文信号に係る技術基準として、必要最小限省令等に盛り込むべき規定は参考資料 2 のとおり。

型式承認における試験内容

型式試験項目 (構造等外観検査, 性能試験)	試験の有無	試験を行う必要性について
1. 表記		電文出力は, パルス出力と同様に表記されていなければならない。
2. 材質	×	電文出力は, 計器の機能であることから, 計器として材質試験の確認を行っている。 (合成樹脂製の外装構造のものに限る。)
3. 機構等		電文出力は, 計量した値を正確に伝送しなければならない。
4. 需要時限	×	需要時限機能がある最大需要電力計本体で試験すればよい。
5. 振動, 衝撃及び傾斜による影響		電文出力は, パルス出力と同様に振動・衝撃・傾斜によって電文出力機構が影響を受けないか確認する必要がある。(ただし, 電子式では, 傾斜による影響は省略)
6. 始動	×	電文出力は, 始動性能による影響とは関係しない。
7. 潜動	×	電文出力は, 潜動による影響とは関係しない。
8. 自己加熱特性	×	電文出力は, 計器の器差変化による影響とは関係しない。
9. 電流特性	×	電文出力は, 計器の器差変化による影響とは関係しない。
10. 不平衡特性	×	電文出力は, 計器の器差変化による影響とは関係しない。
11. 電圧特性		電文出力は, 電圧特性に伴う器差の変化がない。 電源電圧の変動により電文出力の機能への影響の可能性がある。
12. 周波数特性	×	電文出力は, 計器の器差変化による影響とは関係しない。
13. 温度特性		電文出力は, 温度特性に伴う器差の変化がない。 周辺環境温度の変動による電文出力及び表示端末の機能への影響の可能性がある。
14. 波形による影響	×	電文出力は, 計器の器差変化による影響とは関係しない。
15. 過電流による影響		電文出力は, パルス出力と同様に過電流によって電文出力機構が影響を受けないか確認する必要がある。
16. 電圧不平衡による影響	×	電文出力は, 計器の器差変化による影響とは関係しない。
17. 絶縁抵抗	×	電文出力は, 計器の機能であることから, 計器として絶縁抵抗の確認を行っている。
18. 耐電圧	×	電文出力は, 計器の機能であることから, 計器として耐電圧の確認を行っている。
19. 電流コイル等の温度上昇による影響	×	電文出力は, 計器の機能であることから, 計器として電流コイルの温度上昇の確認を行っている。
20. 耐候性	×	電文出力は, 計器の機能であることから, 計器として耐候性の確認を行っている。
21. 外部磁界による影響		電文出力は, パルス出力と同様に外部磁界によって電文出力機構が影響を受けないか確認する必要がある。
22. 静電気等による影響		電文出力は, 静電気等の外乱によって電文出力の機能への影響の可能性がある。
23. 逆方向電流による影響		電文出力は, パルス出力と同様に逆方向電流によって出力される電文に変化がないこと。
24. 停電による影響	×	電文出力は, 計器の機能であることから, 計器として停電による影響の確認を行っている。

電文信号に係る技術基準について

電気計器から出力される電文信号について、最低限、技術基準として新たに追加すべきと考えられる事項は以下のとおり。ただし、本事項を規定化するにあたっては、既存の技術基準との整合性等を勘案して精査する必要があることに留意されたい。

(1) 構造上の技術基準関係

<p>表記関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、その見やすい箇所に通信機能付と表記されていなければならないこと。
<p>機構等関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気計器の通信機能は、通常の使用状態において、経年変化によりその機能に支障が生じるものであってはならないこと。
<p>通信機能等関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、通常の使用状態において、通信機能に支障が生じるものであってはならないこと。
<p>振動、衝撃及び傾斜による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、通常の使用状態において、受ける振動及び衝撃により、通信機能に支障が生じるものであってはならないこと。
<p>電圧特性関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、定格電圧の 80% 及び 110% において、通信機能に支障が生じるものであってはならないこと。
<p>温度特性関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、-10 度から 40 度（強化耐候形の普通電力量計にあつては、-10 度から 50 度）までの範囲の温度において、通信機能に支障が生じるものであってはならないこと。
<p>過電流による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、通常の使用状態において、受ける過電流により、通信機能に支障が生じるものであってはならないこと。
<p>外部磁界による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、通常の使用状態において、受ける外部磁界により、通信機能に支障が生じるものであってはならないこと。
<p>逆方向電流による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあつては、逆方向電流の電力を計量するものであってはならないこと。（逆方向電流無計量の機能を有するものに限る。）
<p>個々に定める性能関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 計量法第 71 条第 1 項第 1 号の経済産業省令で定める技術上の基準であつて、同条第 2 項の経済産業省令で定めるものとして、検則第 679 条及び第 723 条に掲げる事項に規定すること。

(2) 構造検定の方法

<p>機構等関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が（機構等）の事項に適合するかどうかの試験は、検則第 726 条に規定する連続動作試験を行った場合に、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されていなければならないこと。
<p>通信機能等</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が（通信機能等）の事項に適合するかどうかの試験は、定格周波数、定格電圧を加え、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。
<p>振動、衝撃及び傾斜による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が、（振動、衝撃及び傾斜による影響関係）の事項に適合するかどうかの試験は、検則第 737 条に規定する振動及び衝撃を与えた場合に、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。
<p>電圧特性関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が（電圧特性関係）の事項に適合するかどうかの試験は、検則第 732 条に規定する定格電圧の 80% 及び 110% を加えた場合に、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。

<p>この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。</p>
<p>温度特性関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が（温度特性関係）の事項に適合するかどうかの試験は、検則第 720 条に規定する温度が-10 度及び 40 度（強化耐候形の普通電力量計にあっては 50 度）において、定格周波数、定格電圧を加えた場合に、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。
<p>過電流による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が（過電流による影響関係）の事項に適合するかどうかの試験は、検則第 739 条に規定する過電流を与えた場合に、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。
<p>外部磁界による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が（外部磁界による影響関係）の事項に適合するかどうかの試験は、検則第 744 条に規定する外部磁界を与えた場合に、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。
<p>逆方向電流による影響関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器が（逆方向電流による影響関係）の事項に適合するかどうかの試験は、検則第 745 条に規定する逆方向電流を与えた場合に、通信機能において出力される計量値を確認して行うこと。この場合において、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。（逆方向電流無計量の機能を有するものに限る。）
<p>省略関係</p> <ul style="list-style-type: none"> （通信機能等）の試験は、検則第 704 条に規定から必要がないと認めるときは、省略することができること。

（ 3 ） 静電気等による影響の試験方法について

<p>A 静電気放電試験の方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあっては、静電気放電印加後に、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。
<p>B 衝撃性雑音試験の方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあっては、衝撃性雑音印加後に、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。
<p>C 電磁波障害試験の方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信機能を有する電気計器にあっては、電磁波印加後に、その計量値は計器本体の表示機構の計量値と同じく出力されなければならないこと。

(参考)

電気計器技術課題等研究会 委員名簿

委員長	加藤 隆	日本電気計器検定所 検定管理部長
(代理)	坂野 勝則	日本電気計器検定所 検定管理部 検定管理グループマネージャー
委員	信太 克規	佐賀大学 理工学部 電気電子工学科 教授
"	北原 一秀	経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力市場整備課 電気計器係長
"	柴田 修	経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力市場整備課
"	浅野 淳一	電気事業連合会 工務部 副長
"	中田 誠一	東京電力 株式会社 販売営業本部 営業部 技術サービスグループ 副長
"	近藤 泰吉	中部電力 株式会社 販売本部 配電部 技術グループ 課長
"	岩見 建一	関西電力 株式会社 お客さま本部 ネットワーク技術高度化推進グループリーダー
"	小林 俊一	株式会社 東芝 電機・計測事業部 計器営業部 技術担当部長
"	長島 優	富士電機システムズ 株式会社 e-ソリューション本部 計量システム統括部 安曇野工場 技術部長
"	小山 博	東光電気 株式会社 計器部 課長
"	諸橋 敏昭	東北計器工業 株式会社 取締役 技術開発部長
"	山田 宏	日本電気計器検定所 経営企画室 グループマネージャー
事務局	本橋 克己	日本電気計器検定所 検定管理部 型式試験グループマネージャー
"	畠山 修	日本電気計器検定所 検定管理部 型式試験グループアシスタントマネージャー