

電子式電力量計“M8HMシリーズ”

Electronic Watthour Meter "M8HM Series"

*福山製作所

要 旨

近年、人手不足の解消や働き方改革での業務効率化を目的に自動検針システムの需要が高まっている。自動検針システムに対応する電力量計のラインアップを強化するため、スマートメーター機能(30分値機能、通信機能)を搭載した“M8HMシリーズ”を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 30分/10分/1分ごとの電力量管理機能を搭載している。
- (2) MODBUS^(注1) RTU(Remote Terminal Unit)通信及びB/NET伝送に対応している^(注2)。上位システムから計測データ及び計器管理データの取得が可能である。
- (3) 双方向計量計器をラインアップしている。
- (4) 設置前・設置後の計量値の確認が可能である^(注2)。
- (5) モバイル検針に対応している^(注2)。モバイル端末から計量値の取得が可能である。

(注1) MODBUSは、Schneider Electric USA, Inc.の登録商標である。

(注2) 別売りのオプションモジュールが必要である。

1. ま え が き

自動検針システムの需要の高まりに対応するため、従来の電子式電力量計“M8Pシリーズ”の後継機種として、取付互換・配線互換を持ちつつ、スマートメーター機能を搭載したM8HMシリーズを開発した(図1)。M8HMシリーズは配電盤への設置に適しており、低圧～高圧まで幅広く使用される。顧客の多様な要望に対応するため、通信機能のオプション化などを織り込んで、用途に合わせた機能の拡充・選択が可能な電力量計になっている。ラインアップを表1に示す。



図1. スマートメーター機能(電力量の30分タイムデータ、通信機能)を搭載したM8HMシリーズ

表 1. 電子式電力量計のラインアップ

シリーズ名	M2PMシリーズ	M8FMシリーズ	M8HMシリーズ
取付方法	表面形・埋込形	表面形	埋込形
主な用途	誘導形電力量計置き換え	分電盤設置	配電盤設置
モバイル検針	○	○	○
通信機能	×	○(本体一体型)	○(オプション)
30分値機能	×	○	○
双方向計量計器	×	○	○
外観	 <p>表面形</p> <p>埋込形</p>		
			

2. M8HMシリーズ

2.1 製品仕様

M8HMシリーズの主な仕様を表2に示す。電子式電力量計M8Pシリーズと同様に、普通電力量計(単相2線式, 単相3線式, 三相3線式, 三相4線式), 精密電力量計(三相3線式, 三相4線式), 無効電力量計(三相3線式, 三相4線式)をラインアップした。また, 三相4線式及び無効電力量計を除いて, 単方向計量計器又は双方向計量計器を選択することが可能である。

表 2. M8HMシリーズの主な仕様

計器の種類	普通電力量計			精密電力量計		無効電力量計		
形名(注3)	M7HM-S2VT(R)	M8HM-S2VT(R)	M9HM-S2VTR	WP3HM-S2VT(R)	WP4HM-S2VTR	WV3HM-S2VR	WV4HM-S2VR	
相線式	単相2線式	単相3線式 三相3線式	三相4線式	三相3線式	三相4線式	三相3線式	三相4線式	
耐候性能	屋内耐候							
定格電流(A)	/5							
計測データ	電力量, 電圧, 電流, 電力, 無効電力, 力率							
タイムデータ(注4)	30分タイムデータ: 30分ごとの電力量を当日含む45日分記憶							
	10分タイムデータ: 10分ごとの電力量を当日含む21日分記憶							
	1分タイムデータ: 1分ごとの電力量を48時間分記憶							
表示	計量値	6桁表示						
	状態表示	動作・無負荷・逆電流					動作・無負荷	
	誤結線判別	中性線	—	計量値が点滅 (単相3線式)	計量値が点滅	—	計量値が点滅	—
	誤接続相	誤接続相を表示						
外形寸法(mm)	W72×H144×D104.5(盤内奥行き94.5)							
質量(kg)	0.7							
停電補償	計量値: 停電時に不揮発性メモリーに記憶し, 復電時に再表示 表示: 停電時は消灯(注5)							

(注3) M7HM-S2VTR, M8HM-S2VTR, M9HM-S2VTR, WP3HM-S2VTR, WP4HM-S2VTRは単方向計量計器である。末尾Rは逆方向電流の場合に計量しないことを示す。

M7HM-S2VT, M8HM-S2VT, WP3HM-S2VTは双方向計量計器である。

(注4) タイムデータの設定は通信によって行う。(初期値: 30分)

(注5) 別売りの電池モジュール又は停電時表示用電源モジュールを装着した場合, 点灯する。

2.2 製品コンセプト

2.2.1 スマートメーター機能(電力量タイムデータ, 通信機能)に対応

スマートメーターの機能である電力量タイムデータ(30分値/10分値/1分値)の保持機能とMODBUS RTU通信及びB/NET伝送による上位システムとの通信機能を搭載した。図2のように、通信機能によって電力量タイムデータを取得することで、きめ細かなエネルギー監視・時間帯別計量が可能である。

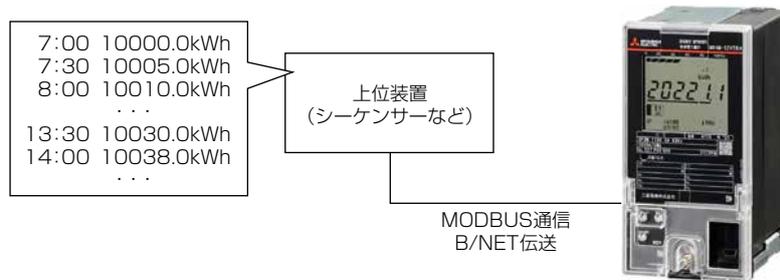


図2. 通信による30分タイムデータの収集

2.2.2 モバイル検針に対応

別売りのモバイル用検針モジュールと組み合わせることで、Bluetooth^(注6) Low Energy通信によってモバイル端末(タブレット・スマートフォン)で使用電力量の収集が可能である(図3)。誤検針(読み取りミス・転記ミス)の防止や検針データの管理をサポートする。

(注6) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標である。

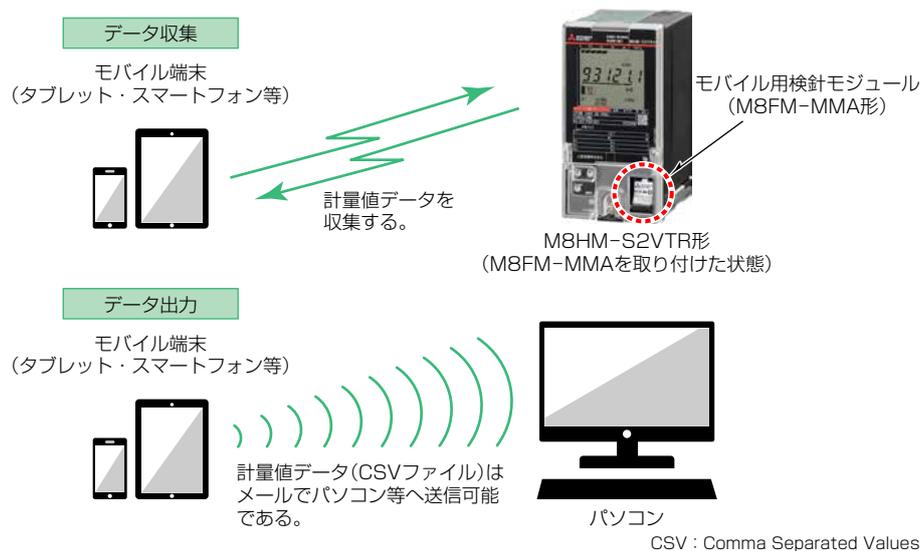


図3. モバイル検針

2.2.3 双方向計量計器のラインアップ

従来、順方向電流と逆方向電流の電力量を計量する場合、電力量計が2台必要であった。双方向計量計器は1台で順方向電流と逆方向電流の電力量を計量することが可能であるため、盤の省スペース化に貢献する(図4)。

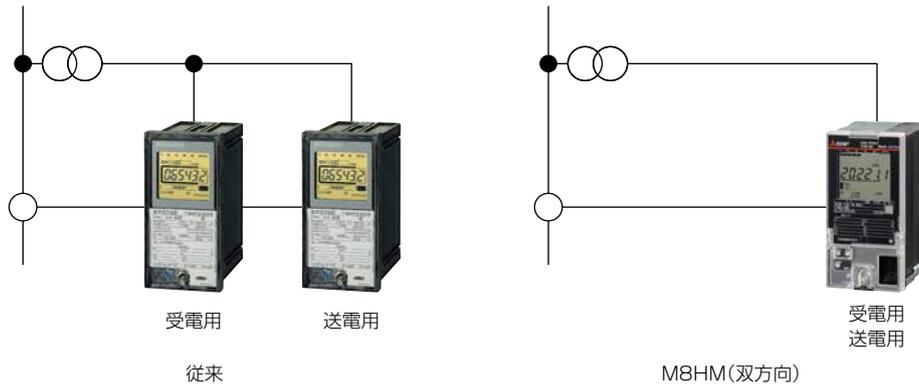


図4. 双方向計量計器のメリット

3. 特長及び製品化のための技術

3.1 設置作業の省力化

3.1.1 通信機能のオプションモジュール化

従来の電子式電力量計M8FMシリーズでは、MODBUS RTU通信やB/NET伝送といった通信機能は本体に内蔵しており、通信の種類に応じて電力量計本体を購入する必要があった。M8HMシリーズでは、通信機能をオプションモジュール化し、電力量計本体を共通にすることで設置時に通信機能の選択が可能になった(図5)。

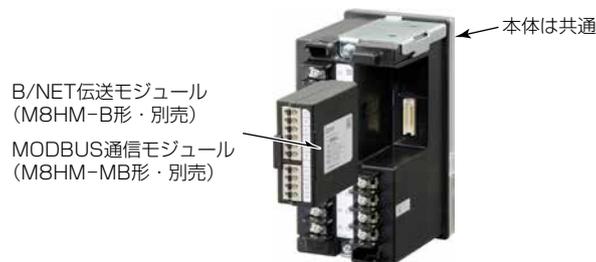


図5. オプションモジュールの取付け

3.1.2 アドレス設定の省力化

MODBUS RTU通信やB/NET伝送を使用するには、端末ごとに別々のアドレスを設定する必要がある。従来、端末1台ずつに対して手作業でアドレスを設定するため、設定作業に時間を要して、設定ミスが発生する可能性があった。M8HMシリーズでは、従来の設定方法に加えて、通信機能を用いた設定方法を実現した(図6)。

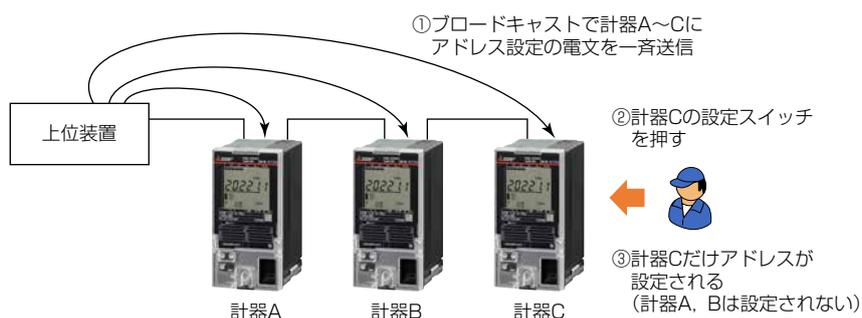


図6. アドレス設定の省力化

まず、上位装置から設定したいアドレス(電文)をブロードキャストで送信すると、計器の液晶表示が5秒間切り替わる。その間に、計器の設定スイッチを1回押すとアドレスが確定する。設定スイッチを1回押すだけでアドレスを設定できるため、従来に比べて、アドレス設定作業の省力化を図ることが可能である。

それに加えて、B/NET伝送モジュール組合せ時には、事前に上位装置へ製造番号とアドレスを登録しておくことで、設定スイッチの操作不要でアドレスを自動設定することが可能である(図7)。

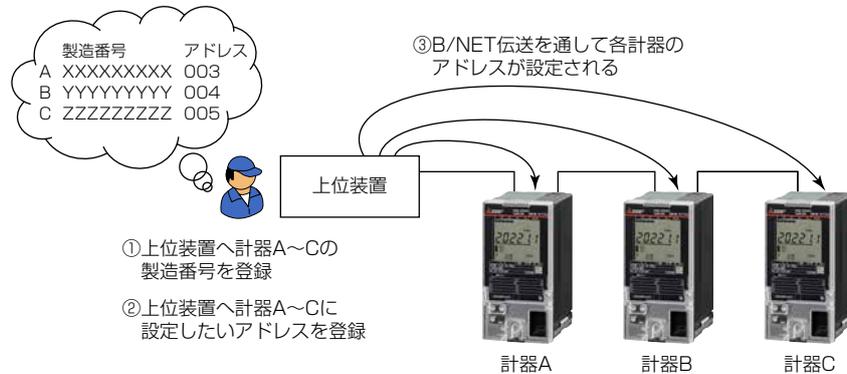


図7. B/NET伝送によるアドレス設定

3.1.3 誤結線判別機能の拡張

設置時に接続間違いをした場合、正しく計量ができず、課金トラブルが発生する。M8HMシリーズについても、M2PMシリーズやM8FMシリーズで好評を得ている誤結線判別機能を搭載した。誤結線状態の液晶表示に加えて、別売りのオプションモジュール装着時には、MODBUS RTU通信やB/NET伝送を通して収集可能であるため、誤接続状態を遠隔で一括監視することも可能である。

3.1.4 テストパルス出力機能の搭載

従来、電力量計本体とパルス受量器の接続を確認するためには、パルスが出力されるまで電力量計を計量させる必要があった。M8HMシリーズではテストパルス機能を搭載しており、設定スイッチの操作によって通電中^(注7)の任意のタイミングでテストパルスを出力させ、パルス受量器との接続確認が可能である。

(注7) 電池モジュール及び停電時表示用電源モジュール接続時は操作不可である。

3.1.5 発信装置(パルス出力)と通信機能の並行使用

通信機能付き電力量計のM8FMシリーズでは発信装置(パルス出力)か通信機能(MODBUS RTU通信及びB/NET伝送)のどちらか一方だけ使用可能であった。M8HMシリーズでは、本体に発信装置(パルス出力)を備えており、オプションモジュールで通信機能を追加した場合でも引き続き発信装置(パルス出力)が利用可能である。

3.2 信頼性向上

3.2.1 不揮発性メモリー2面化による信頼性向上

計器の計量値は電気の料金取引で使用されており、計量値データが破壊された場合、ユーザーに多大な損害を与えてしまうおそれがある。計量値などのデータを記憶している不揮発性メモリーを2面化(ミラーリング)することで、データの信頼性を向上させた(図8)。

3.2.2 ロータリースイッチの廃止

従来の電子式電力量計M8Pシリーズでは、未検定品の合成変成比(VT(Voltage Transformer)/CT(Current Transformer)一次側定格)をロータリースイッチで変更できたが、ロータリーの位置ずれによって意図しない設定になるリスクがあった。M8HMシリーズではロータリースイッチを廃止し、プッシュスイッチによる設定方式にした(図9)。これ

によって、通電時や電池モジュール取付け時に画面表示を見ながらVT一次電圧／CT一次電流を設定でき、設定間違いを防止できる。

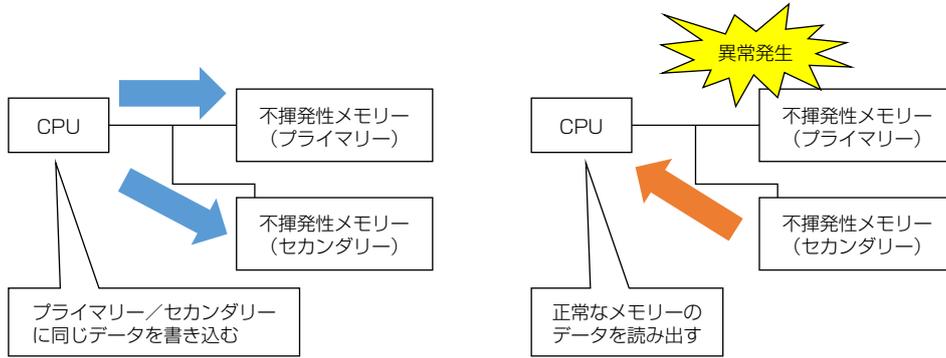


図8. 不揮発性メモリのミラーリング

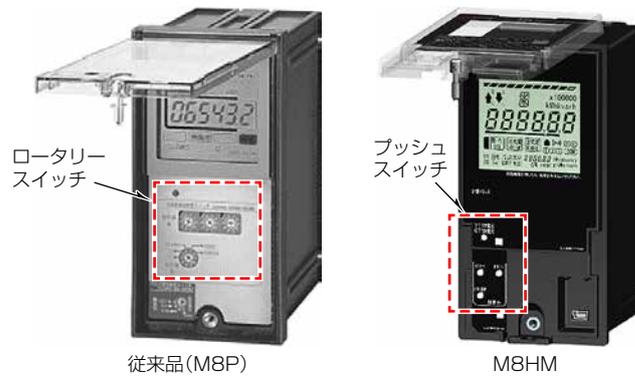


図9. VT／CT一次側定格の設定方法

4. む す び⁽¹⁾⁽²⁾

スマートメーター機能を搭載したM8HMシリーズについて述べた。M2PMシリーズ，M8FMシリーズを含めて，電子式電力量計のラインアップ強化が完了したため，今後は上位システムの拡充による検針システムの強化を目指す。

参 考 文 献

- (1) 植野 岳：電子式電力量計“M2PMシリーズ”，三菱電機技報，92，No.4，261～264（2018）
- (2) 平方健吾，ほか：電子式電力量計“M8FMシリーズ”，三菱電機技報，95，No.3，208～211（2021）