

デジタル制御ユニットの モデルチェンジ

Model change of the Digital Control Unit

田中 健二*
K. Tanaka

伊藤 祐二*
Y. Itou

北野 信之*
N. Kitano

片山 幸作*
K. Katayama

概要

近年の受変電設備のコンパクト化という市場ニーズに応えるべく、縮小化とスイッチギヤトータルでの最適化をコンセプトに「デジタル制御ユニット（DCU）」のモデルチェンジを行ったので、その概要について紹介する。

Synopsis

Recently, the requirement of the miniaturization of the substation equipments becomes greater and greater. To meet this requirement, we have made model change of the Digital Control Unit (DCU). In this paper we describe the outline of the DCU.

1. まえがき

当社は、他社に先がけて民需分野向受配電システムのスイッチギヤにデジタル形複合リレーであるNVリレーや、監視制御・計測・伝送機能を一体化したデジタルバックを採用し、省施工形の合理的かつ高信頼度の電力供給システムを提供してきた。1999年には、スイッチギヤのトータルコストダウンを目的とした総合合理化開発の一環として、保護・計測・監視制御・伝送機能を一

体化したデジタル制御ユニット（DCU）の製品化を行っている。

近年高信頼性、縮小化、環境にやさしい製品など受変電システムに対するニーズが多様化しており、エコロジーと縮小化をコンセプトにした製品が開発されている。今回、設備のコンパクト化とスイッチギヤ・トータルでの最適化の実現のため、DCUのモデルチェンジ開発を行ったので、以下に紹介する。

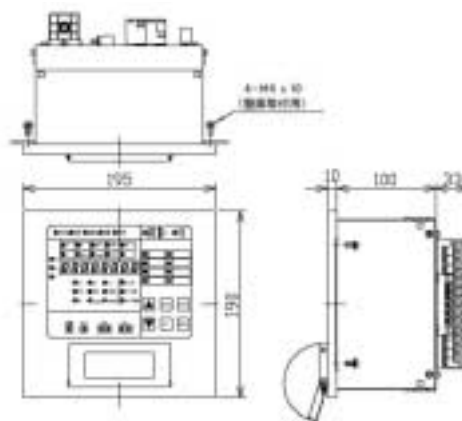


図1 ユニット外観

*産業・電力システム事業本部

表1 仕様比較表

	従来品	モデルチェンジ品
外観		
外形	W290 × H200 × D161	W195 × H200 × D143
重量	4.5kg	3.0kg
消費電力	30W以下	15W以下
動作温度	- 10 ~ 50	- 10 ~ 60
制御配線	コネクタ（側面）	端子台（裏面）
シーケンス機能	トリップ・投入ロック設定 状態・保持切替設定 ベル・ブザー切替設定	トリップ・投入ロック設定 状態・保持切替設定 ベル・ブザー切替設定 停電・復電制御

表2 一般仕様

項目	内容	
制御電源	DC110V（88～143V）15W以下	
定格周波数	50Hzまたは60Hz（発注時に指定）	
定格入力・負担	PT二次回路	110V 0.2VA以下
	CT二次回路	5A 0.3VA以下
外形	W195 × H200 × D143	
重量	3.0kg	
停電保証	整定値、Wh・varh積算値、最大零相電圧計測値、および遠方・直接選択状態はEEPROMでバックアップ（電池不要）	
使用温度範囲	動作保証： - 10 ~ 60	復元保証： - 20 ~ 70
接点出力定格	遮断器用	閉路容量：DC110V 15A 0.5秒（抵抗負荷） 閉路容量：DC110V 0.2A（抵抗負荷）
	表示・警報用	閉路容量：DC110V 0.2A（抵抗負荷）
商用周波耐電圧	電気回路一括アース間	AC2000V 1分間
	電気回路相互間	AC2000V 1分間
	接点回路端子間	AC1000V 1分間
雷インパルス	電気回路一括アース間	± 4.5kV
	電気回路相互間	± 4.5kV
	接点回路端子間	± 4.5kV（遮断器制御用のみ）
準拠規格	電力用保護リレー	JEC2500
	過電流リレー	JEC2510
	電圧リレー	JEC2511
	高圧地絡方向リレー	JEM1336
	指示電気計器	JIS C 1102
	AC-DCトランスデューサ	JIS C 1111
	電力量計（変成器付計器）	JIS C 1216

2. 特長

2・1 外観・内部ブロック図

図1に本ユニットの外観を示す。ユニットは保守作業を容易にするため、結線ははずすことなく裏面端子台のみ取り外せば、盤から引き出せる構造としている。また、電流回路については、CT二次回路オープン防止機構付の自動接栓形端子台を採用している。

2・2 モデルチェンジの概要

今回開発したモデルチェンジ品と従来品の比較を表1に示す。

開発の主眼である縮小化については、容積比60%、重量比66%の縮小化を実現した。また、消費電力の低減、動作温度の上限の引き上げによりスイッチギヤの熱設計面での制約解消を狙い、さらに保護・計測・制御一体化と、シーケンス機能の取り込みなどにより、省配線化を実現している。

3. 定格・仕様

3・1 一般仕様

一般仕様を表2に示す。

3・2 保護・計測仕様

保護・計測要素と、今回開発した機種種の対応を表3に示す。

過電流リレーの限時特性についてはソフトウェア演算で実現しており、反限時、超反限時、長反限時、定限時の4種類から選択可能となっている。また、全リレー要素についてロック設定を設けており、整定により不使用とすることも出来る。

計測に使用するPT比、CT比もユーザーにて設定変更が可能とし、種々の系統に容易に対応が可能となっている。無効電力の進み、遅れ設定もソフト設定となっておりSC主幹のフィードにも同じユニットで対応可能である。

表3 保護・計測対応表

種別	項目	Tr2次ユニット	母線ユニット	配電線ユニット
保護	OC×2			
	DG/OCG			
	UV			
	OV			
	OVG			
計測	電圧(V)×3			
	電流(A)×3			
	電力(W)			
	無効電力(var)			
	力率(PF)			
	周波数(F)			
	電力量(Wh)			
	無効電力量(varh)			
	零相電圧(Vo)			
	最大零相電圧(MVo)			
	デマンド電流(DA)			
	デマンド電流最大値(MDA)			
	デマンド電力(DW)			
	デマンド電力最大値(MDW)			

表4 トランスデューサ仕様

	項目	出力
アナログ出力	A×3, V×3, W, var, PF, F, MVo	4~20mA
パルス出力	電力量(Wh) 無効電力量(varh)	DC24V オープンコレクタ パルス幅: 100~140ms

3・3 トランスデューサ機能

トランスデューサ仕様を表4に示す。アナログ出力は、計測項目のうち任意の6出力が設定可能である。Wh, varhのパルス乗率は、10, 1, 0.1, 0.01から選択可能である。

3・4 その他の機能

(1) 保護リレー動作履歴表示機能

保護リレー動作時の履歴を最大3件まで保存する。履歴としては動作日時、動作値、動作時間の表示が可能である。

(2) 自動監視不良表示

不良発生時の不良内容を詳細コードで表示し、不良部位特定を容易にしている。

(3) CB渋滞監視機能

遮断器に対し入指令、切指令を出してから一定時間内に応答が無ければ、表示部に異常表示し外部出力接点を動作させる。

(4) 警報出力シーケンス機能

リレー動作、故障出力の状態・保持、ベル・ブザー切替、投入ロックあり・なし、トリップロックあり・なしを出力要素ごとに設定可能としている。

(5) 停復電制御機能

停電時の順序遮断、復電時の順序投入のシーケンス・タイマーを内蔵している。タイマー時限についてはユニットごとに設定が可能である。

4. 性能

保護リレー特性、計測器特性、トランスデューサ特性は、それぞれ準拠規格で定められた検証試験を実施し、絶縁性能、振動・衝撃、ノイズ・電波については「電力用保護継電器規格 JEC-2500」、「電力用規格」に準ずる試験を実施し、いずれも良好な結果が得られている。

さらに、スイッチギヤ本体と組合せでの温度性能検証、長期信頼性検証を行うため、当社社内に屋外設置し、連続通電試験を実施中である。試験の状況を図2に示す。

5. あとがき

スイッチギヤのコンパクト化のニーズに対応するものとして、DCUのモデルチェンジ開発を行った。縮小化、省配線化により、環境に優しい製品としてのスイッチギヤの実現、受変電設備全体での縮小化に貢献できるものである。

今後は、受変電システムのインテリジェント・コンポーネントとして機種品の品揃えに取り組むとともに、より一層の信頼性、保守性向上を目指し努力する所存である。



図2 社内フィールド試験実施状況

執筆者紹介



田中健二 Kenji Tanaka
産業・電力システム事業本部
システム機器事業部
電子機器部 開発グループ グループ長



伊藤祐二 Yuji Ito
産業・電力システム事業本部
システム機器事業部
電子機器部 開発グループ



北野信之 Nobuyuki Kitano
産業・電力システム事業本部
システム機器事業部
電子機器部 開発グループ



片山幸作 Kosaku Katayama
産業・電力システム事業本部
システム機器事業部
電子機器部 開発グループ