

遠隔監視機能付き CATV 用電源装置の開発

Development of Power Supply System for CATV with Remote Monitoring Function

曾 根 啓 明* 山 城 裕 史* 西 村 司** 川 松 達 弥*
大 芝 正 嗣* 芦 田 有 治* 山 口 雅 英*

Hiroaki Sone Hiroshi Yamashiro Tsukasa Nishimura Tatsuya Kawamatsu
Masashi Ohshiba Yuji Ashida Masahide Yamaguchi

Abstract

We have developed a power supply system with remote monitoring function as a backup power supply for CATV transmission line. There are 3 types of output capacity: 320 VA, 900 VA, and 1350 VA. The power supply unit usually supplies commercial electric power and outputs the sine wave by switching to inverter feeding power within 20 milliseconds when a blackout happens. The SNMP is used as a remote monitoring function. The remote monitoring function with a special manager software is able to detect anomalies in the power supply device by observing output voltage, output current, battery voltage, and so on. Since the observation data is logged, we are able to grasp the tendency to anomalies on the CATV transmission line and use the information to prevent the actual occurrence.

Key words: CATV; Remote monitoring function; Power supply system

1 まえがき

近年、CATV 業界は従来からの放送事業に加え、常時接続のインターネットや IP 電話などの普及によるサービスの多様化とエリアの拡大が続いている。そのため、CATV 伝送路上の電源装置にはより高い信頼性、屋外設置に対するすぐれた耐環境性が必要である。一方、設置台数の増加や柱上設置であることか

らメンテナンスに多大な労力が必要であり、装置の保守性を向上させることが求められている。これに際し、(株)ジーエス・ユアサ パワーサプライは SNMP*1) を用いたネットワーク監視により CATV 伝送路上にある多数の電源装置の一元管理を可能とした 320 VA、900 VA ならびに 1350 VA 出力の「遠隔監視機能付き CATV 用電源装置」を開発したのでここに報告する。

* (株)ジーエス・ユアサ パワーサプライ 電源システム生産本部 開発部

** (株)ジーエス・ユアサ パワーサプライ 電源システム販売本部 SE 部

* Simple Network Management Protocol: TCP/IP ネットワーク上に接続された通信機器を管理・制御するための標準的なプロトコルである。

2 仕様

今回開発した「遠隔監視機能付きCATV用電源装置」の仕様を Table 1 に示す。本電源装置は低損失の常時商用給電方式を採用している。出力容量は 320 VA、900 VA および 1350 VA の 3 種類をラインナップし、伝送路の規模に応じた幅広い対応が可能である。出力電圧は負荷として接続される CATV 伝送路設備に対応した AC60 V とし、その波形は正弦波である。したがって、高力率タイプの増幅器などを接続した場合、従来の電源装置に多い矩形波出力では不具合が発生する可能性があったが、本電源装置では安定した動作を得ることができる。

搭載している電池はメンテナンスフリーで長寿命形鉛蓄電池の PWL シリーズを採用している。

3 外観

Fig. 1 に CATV 用電源装置の設置例を示す。本電源装置では、このように内部に電源ユニット・蓄電池を搭載した専用の屋外箱を専用柱または電力柱に設置

することが多い。電源装置から伝送路設備への電力供給は同軸ケーブルを通じておこなわれる。また、屋外箱のオプションとして、塩害対策など耐環境性の向上をはかったステンレス製タイプへの変更や電源入出力の有無を底面から確認できる LED 表示の装備が可能である。

Fig. 2 に装置に内蔵している電源ユニット (900 VA 出力) の外観を示す。操作性とメンテナンス性の向上のために、ユニットの前面に入出力スイッチ類および接続コネクタを配置している。加えて運転状態 (商用給電・インバータ給電・充電中・警報アラーム) の表示と交流出力電圧、交流出力電流および蓄電池電圧のチェック端子を設け、900 VA・1350 VA 出力の電源ユニットでは出力電流を 2 ~ 20 A の 5 段階で表示している。さらにテスト運転用スイッチにより、商用給電中においてもインバータ運転の動作確認をおこなうことができる。また、AC100 V 出力のコンセントを取り付けており、遠隔監視用のケーブルモデムの電源が得られるようにしている。

320 VA 出力タイプの電源ユニットは自冷方式であるが、大容量で発熱が大きい 900 VA・1350 VA 出力

Table 1 Specifications of power supply system with remote monitoring function for CATV.

Items		Standard specifications			Notes
Model		TVP320-2GMC	TVP900-2GMB	TVP1350-2GM	
Output capacity		/ VA	320	900	1350
Operation method		Commercial power supply in normal condition			
AC input		Single phase			
	Phase				
	Rated voltage	/ V	100	100	200
	Rated frequency	/ Hz	50/60		
	Maximum capacity	/ VA	Less than 400	Less than 1300	Less than 1900
AC output		Single phase			
	Phase				
	Rated voltage	/ V	60		
	Rated current	/ A	5.3	15	22.5
	Rated frequency	/ Hz	50/60		
	Wave form	Sine wave			
	Switching time	Within 20 msec.			
Charger		Automatic float charge			
	Charge method				
	Rated DC voltage	/ V	53.5	40.1	53.5
	Rated DC current	/ A	0.5	2.0	2.0
Battery		PWL12V24			
	Model	PWL12V24	PWL12V100	PWL12V100	Super long life type
	Nominal voltage	/ V	48 (24 cells)	36 (18 cells)	48 (24 cells)
	Rated capacity	/ Ah	24	100	100
Others		Operating temperature			
	Operating temperature	/ °C	-10 - 40		
	Insulation resistance	/ M Ω	Min. 30		
	Withstand voltage	AC 1500 V 1 min. (AC input-AC output)			
		AC 1500 V 1 min. (AC input-FG)			
	Over discharge protection	/ V	Less than 41	Less than 31	Less than 41
	Dimensions	/ mm	W370 × H660 × D320	W650 × H650 × D380	W550 × H950 × D400
	Mass	/ kg	Less than 90	Less than 180	Less than 230
	Remote monitoring function	SNMP agent			



Fig. 1 Example of setting up power-supply system.



Fig. 2 External appearance of 900 VA power supply unit.

タイプはユニット前面に冷却ファンを装備し、商用給電時では自冷方式、インバータ給電時には風冷方式とした。その結果、放熱フィンが大きさを抑えることによるユニットの小形軽量化を実現し、さらに耐環境性を考慮して冷却ファンの稼働時間を必要最小限にとどめて粉塵の吸い込みを抑制している。

4 電源装置の構成

Fig. 3に本電源装置の構成を示す。本電源装置は電源ユニット、蓄電池、ケーブルモデムとこれらを搭載する屋外箱で構成している。商用入力や負荷伝送路への接続部は屋外箱側に設け、装置の主要な動作部は電源ユニットに納めている。また、屋外箱とユニット間はコンセントプラグやコネクタによる接続としているために、柱上設置における保守作業の負担が軽減できる。

電源ユニットは商用給電中、商用入力である1次側から絶縁トランスを介して負荷出力の2次側にAC 60 Vを、ケーブルモデム用電源の4次側にAC100 Vを出力するとともに、3次側の充電回路にて蓄電池の充電をおこなう。このとき、インバータ回路は待機状態となっており、商用停電が検出されると20 msec以内でインバータ給電に切り替え、蓄電池から2次側に電力を供給する。インバータ給電中は1次側の切替リレーを開いて入力を主回路から切り離すことにより

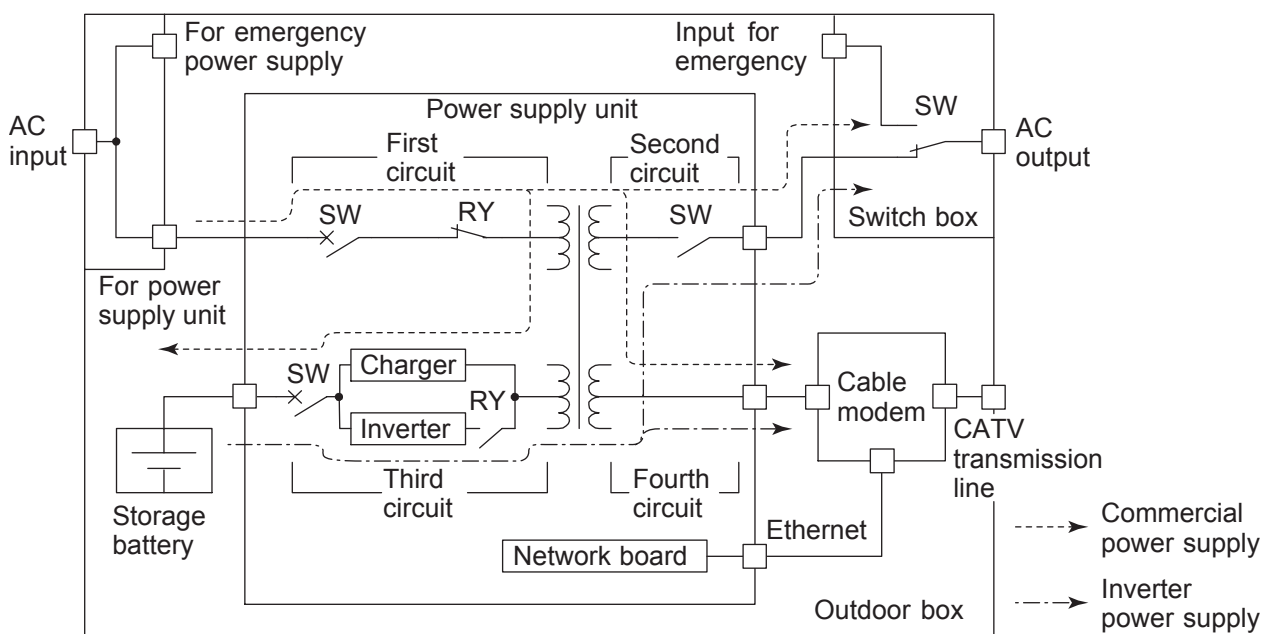


Fig. 3 System diagram of power-supply system for CATV with remote monitoring function.

商用側に電力が逆流するのを防いでいる。また、絶縁トランスによって商用入力側、負荷側およびインバータ回路側がそれぞれ電氣的に切り離された構成となっているために、雷サージなどによる商用入力および負荷出力から3次側の充電回路・インバータ回路への直接的な影響を低減することができる。

屋外箱には電源ユニットと並列に AC60 V 出力の非常用電源を接続ができる。そして出力の切替ボックスのスイッチにて電源ユニットから非常用電源による給電に切り替えることによって停波させることなく電源ユニットのメンテナンス作業が可能である。

5 特性

Fig. 4 に 900 VA 出力の電源ユニットの商用停電時における切り替え動作時の入出力電圧波形を示す。イ

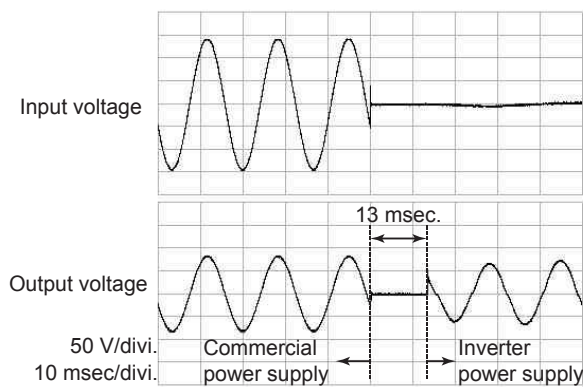


Fig. 4 Switching wave pattern for 900 VA rated output for power supply unit after occurrence of power failure.

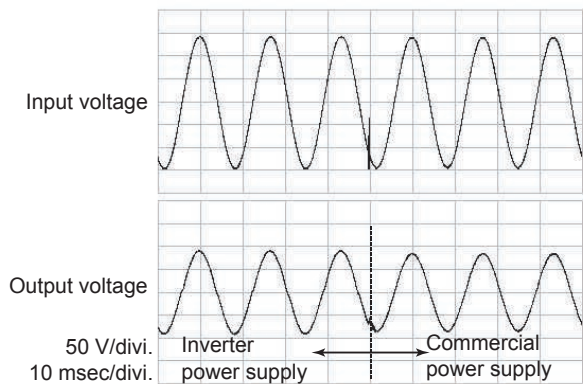


Fig. 5 Switching wave pattern for 900 VA rated output for power supply unit after restoration of electric power.

ンバータ給電への切り替えが 20 msec. 以内でおこなわれ、出力電圧が正弦波であることが確認できる。また、Fig. 5 に商用復電時における切り替え動作時の電圧波形を示す。復電時は商用入力電圧と同期をとった上でインバータ給電から商用給電に無瞬断で切り替えている。

6 遠隔監視機能

6.1 遠隔監視システムの構成

本遠隔監視システムはネットワーク管理において標準的なプロトコルである SNMP を採用しており、Fig. 6 に示すように電源装置に内蔵したネットワークボード、ケーブルモデムと管理センター内の CMTS (Cable Modem Termination System) および SNMP マネージャを備えた管理サーバで構成している。CMTS は管理センター側から各電源装置に備えたケーブルモデムと伝送路上を介して信号の送受信をおこなうための装置であり、SNMP マネージャは遠隔監視システムのネットワークを管理するためのソフトウェアである。

本遠隔監視システムにおいて、ネットワークボードは電源ユニットの出力電圧・電流、蓄電池電圧など

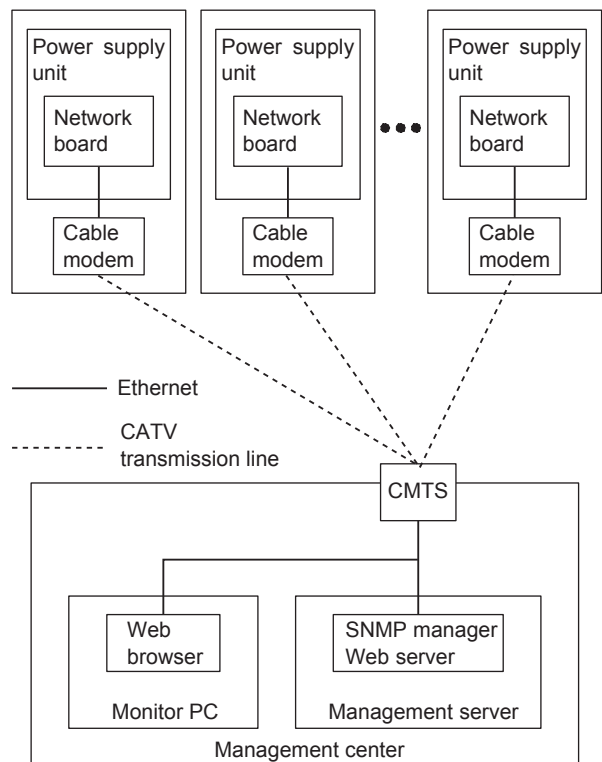


Fig. 6 Composition diagram of remote monitoring system.

の計測値や電源の故障・異常警報を SNMP に変換し、ケーブルモデム、CATV 伝送路および CMTS を介して信号を管理サーバに送信する。また、逆に管理サーバからネットワークボードに信号を送信し、遠隔で動作確認をおこなうことも可能である。このように、管理サーバとネットワークボード間でデータ通信をすることによって伝送路上の多数の電源装置の監視をおこなっている。さらに、管理サーバは SNMP マネージャとともに Web サーバ機能も備えているため、別のモニター用パソコンにて電源装置の監視も可能である。

6.2 遠隔監視システムの特長

本遠隔監視システムには、以下のような特長がある。

- (1) 電源装置の出力電圧・電流の計測をおこなっており、その履歴を参照することによって伝送路の異常傾向を捉えることができるため、重大な障害を引き起こす前に対処することが可能である。
- (2) 電源装置に障害が発生した場合、管理サーバにて設置場所などの詳細状況を取得することができる。
- (3) 監視装置の出力は CATV 伝送路上において電源装置側と管理センター側の双方向通信が可能で汎用的な SNMP を用いている。したがって、監視専用の特殊なサーバ設備が不要である。
- (4) 最適化されたデータ送信によりトラフィック量が少なく、インターネット商用サービスに影響をおよぼさない。

6.3 遠隔監視システムの管理内容

遠隔監視システムによって電源装置との通信ができ

る項目を Table 2 に示す。通常、SNMP マネージャは電源ユニット内のネットワークボードに対し、定期的に電源装置の状態をポーリング監視している (GET 処理)。これにより、電源装置出力などの電気的な測定値をアナログ値で読み取ることができる。また、SNMP マネージャから遠隔操作で電源ユニットのテスト運転を実行することができる (SET 処理)。

電源装置の異常に関してはネットワークボードから管理サーバに Trap 信号を送信する。この信号を受信した SNMP マネージャは管理担当者に対し、異常・故障状況を E-mail にて通報する。Trap 信号機能により電源の異常を早急に把握することができ、異常後のポーリング監視の間隔を縮めることも可能である。したがって、つねに短時間間隔でポーリング監視をする必要がないため、トラフィック量の増大によるネットワークへの負担を軽減することができる。

Fig. 7, 8, 9 に遠隔監視の管理画面例を示す。画面の操作は Internet Explorer などの標準的な Web ブラウザでおこなうことができる。Fig. 7 は遠隔監視をおこなっている電源装置の一覧を表示した画面である。この画面では、各電源装置の警報情報や設置場所などを一覧で確認することができる。Fig. 8 は電源装置の詳細な情報を表示した画面である。この画面では、ポーリング監視で得た電源装置の各計測値をアナログ値で確認ができる。また、マニュアル操作による最新の計測値の確認や、電源ユニットのテスト運転もこの画面でおこなうことができる。Fig. 9 は管理サーバ内に保

Table 2 SNMP manager communication items.

Observation Item	Content of communication	Operation	Signal conditioning
Abnormality of commercial power	Observation of a power failure and an abnormal commercial power voltage	Detection of abnormality E-mail delivery	Trap signal GET processing
Abnormality of output	Observation of an abnormal power supply unit output		
Abnormality of power supply unit	Observation of a serious abnormality in the power supply unit		
The door of the outdoor box	Observation of opening the outdoor box door		
Test operation	Display of performance under inverter test operation		
Output voltage	Output voltage display	Analog value display	GET processing
Output current	Output current display		
Battery voltage	Battery voltage display		
Battery surrounding temperature	Battery surrounding temperature display		
Test operation instruction	Instruction to perform the inverter test operation from the management center	Sending instruction signal of the inverter test operation to the power supply unit	SET processing

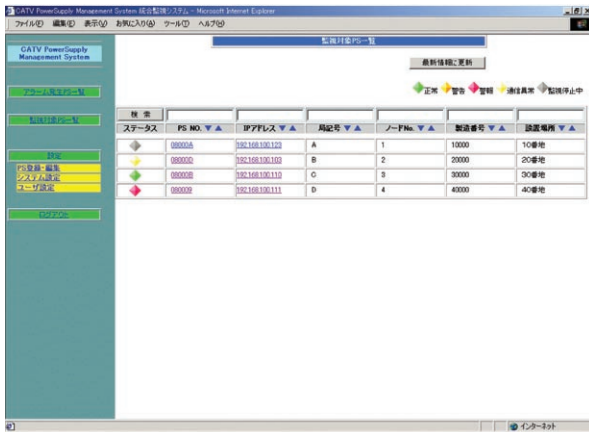


Fig. 7 Power supply list management screen as a remote monitoring function.

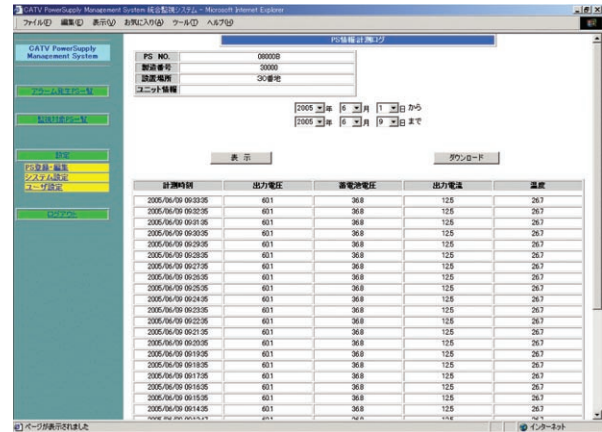


Fig. 9 Observation log list management screen as a remote monitoring function.

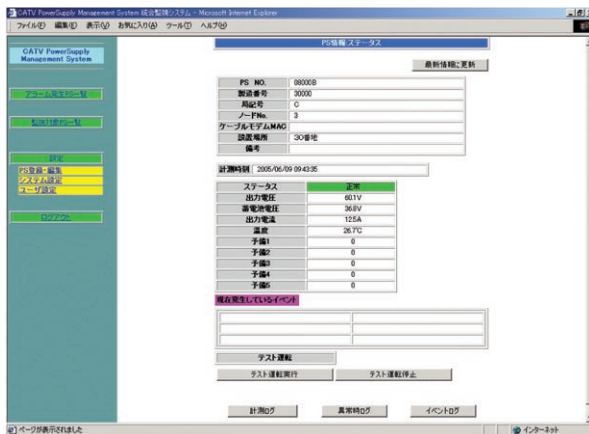


Fig. 8 Power supply status management screen as a remote monitoring function.

存された現在までの監視履歴のログを表示した画面である。このログにより電源装置の過去の負荷状況から異常時の傾向を捉えたり、最適な伝送路設備を整えるための情報として役立てたりすることができる。また、これらの管理画面は Web サーバ機能により、屋外などのセンター局以外の場所においても操作することができるために、電源の異常時に現場においても迅速な対応が可能となる。

7 まとめ

CATV 事業においてより安定したサービスの提供を実現するため、伝送路上の電源装置には高い信頼性と保守性が必要である。今回開発した遠隔監視機能付き電源装置は、標準的なサーバ設備において、多数の電源装置を容易に監視でき、管理体制の負担軽減をはかる上で大きなメリットになるといえる。さらに、320～1350 VA の容量をラインナップすることで、さまざまな規模の伝送路設備に対応することが可能である。

本電源装置は今回報告した機能や特長により、CATV 用だけではなく、さまざまな分野への展開もおこなっている。今後も時代のニーズに応えるため、電源メーカーとしてのノウハウを最大限に活かした製品開発をおこなう所存である。

文献

- 1) 竹下隆史, 村山公保, 荒井透, 荻田幸雄, マスタリング TCP/IP 入門編 第2版, オーム社(1998).