

オンライン端末機用完全無停電電源装置

比良 尤幸(ひら たかゆき)

濱村 昌巳(はまむら まさみ)

1 まえがき

近年、金融機関、各種流通サービス業界におけるコンピュータによる業務の効率化・拡大化は著しく、コンピュータ及びその端末機の電源として、蓄電池と組み合わせた定電圧・定周波数(CVCF)の無停電電源装置(UPS: Uninterruptible Power Supply)、及び予備発電装置を設置することが一般的となりつつある。

UPS 及び予備発電装置の設置は、停電によって発生するシステム機能の喪失を防止するために重要である。特に、今後増加する金融機関オンラインシステムの無人化された機械化店舗などには必要不可欠なものと考えられる。

オンライン端末機用の電源としては、従来からUPSが使用され、瞬時停電及び5~10分程度の停電補償として有効である。

今回紹介する「オンライン端末機用完全無停電電源装置(以下、UTPシリーズと称す)」は、ディーゼル発電装置、UPS、電源切換装置を防音パッケージ内に収納し、長時間の無停電電源装置として開発したものである。

2 UTP シリーズの特長

富士電機は以前から、定電圧・定周波数の無停電電源装置を製作してきた。初期のものは、フライホイール付の回転機(M-Gセットなど)とディーゼル発電装置との組合せなどによって、CVCF機能の実現と停電補償を行っていた。

近年、CVCFはサイリスタ、トライアック、GTO、パワー・トランジスタなどを使用した静止形のCVCFインバータが主流となっている。一方、停電時のバックアップ電源としてはディーゼル発電装置が最も経済性が高く、小形軽量である。端末機用の無停電電源装置では、端末機に使用するCVCFの電源と一般補機用の電源とを持つ必要があり、両者を同一出力端子から使用する場合には、設備計画時に補機の突入電流などに対して詳細な検討が必要となる。

以上のような実績と経験をもとにして、UTPシリーズ

は次のような特長を持つものとした。

- (1) ディーゼル発電装置によって長時間(10時間)の停電補償が可能である。
- (2) 防音パッケージ形キューピクル内に必要なすべての機能が収納されており、簡単にかつ小さなスペースに据付可能である。
- (3) CVCF出力と補機用出力が分離され、各々給電可能である。
- (4) ディーゼル発電装置運転中でも低騒音(1mで75ホン)である。
- (5) 50Hzと60Hzの切換が簡単にできる。
- (6) 小形軽量なので移動用として利用できる。

3 UTP シリーズの概要

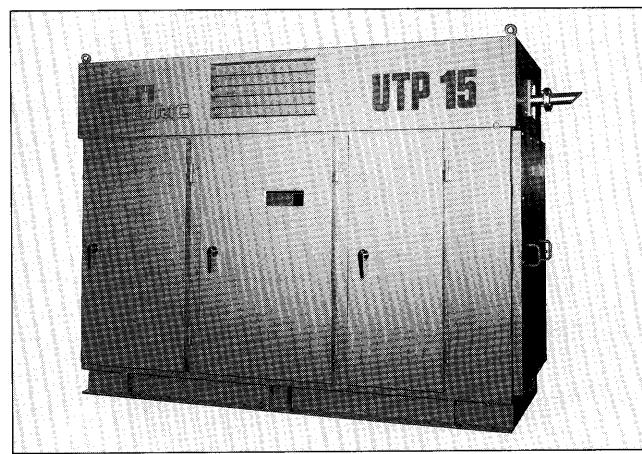
3.1 共通仕様

構造：屋外・屋内両用の低騒音キューピクル形 75ホン(A)

設置条件：周囲温度 -10~40°C、湿度 85%以下、標高 150m 以下

ディーゼル発電機電圧確立：停電後40秒以内

図1 UTP-15の外観



N89-4954-2



比良 尤幸

昭和37年入社。回転機及び電源装置の設計・開発に従事。現在、鈴鹿工場回転機設計部課長。



濱村 昌巳

昭和56年入社。一般産業・ビル施設用受配電設備のプラント技術企画に従事。現在、設備機器事業部技術部。

表1 UTPシリーズの個別仕様

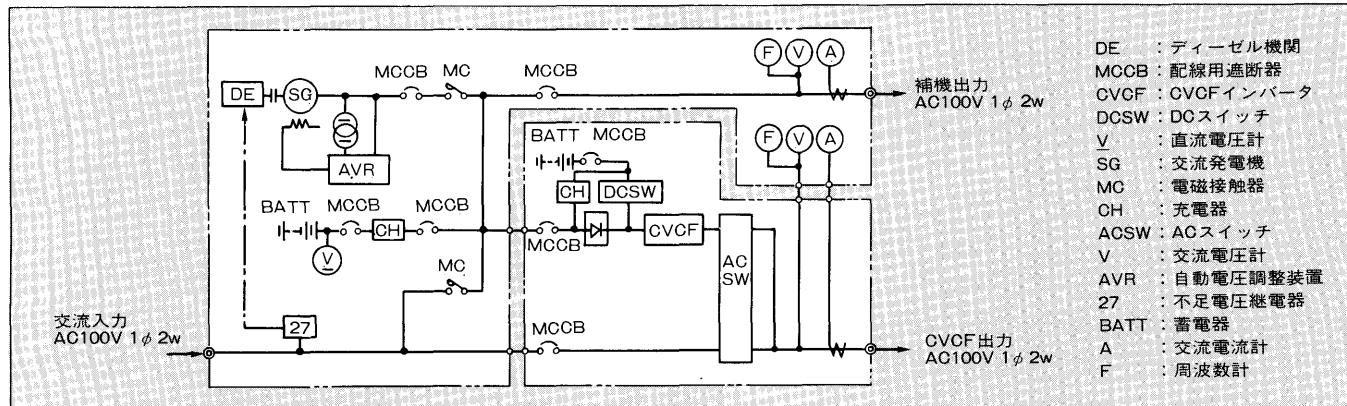
(a) 共通仕様

構造	低騒音キューピタル形 75ホン(A)			
設置条件	周囲温度 -10~40°C, 湿度85%以下, 標高150m以下			
ディーゼル発電機電圧確立	始動指令後40秒以内			

(b) 個別仕様

基本形式	UTP-8	UTP-10	UTP-15	UTP-17.5	基本形式	UTP-8	UTP-10	UTP-15	UTP-17.5
C V C F 出力	定格容量(kVA)/(kW)	3/1.8	5/3.0	7.5/4.5	10/6.0	電圧(V)	100		
	電圧	100V単相二線式				回転速度(rpm)	3,000/3,600		
	周波数(Hz)	50/60				周波数(Hz)	50/60		
	負荷力率	0.5~0.95(遅れ)				力率	80%(遅れ)		
	波形ひずみ率	5%以下(整流負荷にて)				極数	2極		
	電圧変動率(定常時)	±2%以下				相数	単相		
	電圧変動率(負荷50%急変)	±5%以下				結線	二線式		
	周波数精度	±1.0%以内				絶縁種別	F種		
補機用出力	許容電流(ピーク値)	67.2A	112A	168A	224A	励磁方式	自励式		
	過電流保護(ピーク値/平均値)	72A/30A	120A/50A	180A/75A	240A/100A	冷却方式	ラジエータ冷却		
	容量(kVA)	5	5	7.5	7.5	名称	いすゞ3KC1	いすゞ3KR1	
	電圧	100V単相二線式				出力(PS)	20/22.5	28/32	
交流出力	周波数(Hz)	50/60				定格回転速度(rpm)	3,000/3,600		
	負荷力率	定格80%(遅れ)				燃料タンク容量(l)	65	95	
	電圧	100V				燃料油	軽油		
交流発電機	相数	単相				運転時間	10時間		
	周波数(Hz)	50/60				機関始動用(V-Ah)	12-80	12-100	
	保護方式	開放保護				CVCF用(V-Ah)	192-6	192-10	192-15
蓄電池	定格	連続				192-24			
	出力(kVA)	15	20			バックアップ時間	10分		

図2 回路構成



DE : ディーゼル機関
 MCCB : 配線用遮断器
 CVCF : CVCFインバータ
 DCSW : DCスイッチ
 V : 直流電圧計
 SG : 交流発電機
 MC : 電磁接触器
 CH : 充電器
 ACSW : ACスイッチ
 V : 交流電圧計
 AVR : 自動電圧調整装置
 27 : 不足電圧继電器
 BATT : 蓄電器
 A : 交流電流計
 F : 周波数計

3.2 個別仕様

図1にUTP-15の外観を、表1に基本形式ごとの個別仕様を示す。

3.3 回路構成

図2に回路構成を示す。商用電源停電時の動作は次のとおりである。通常、商用電源交流入力(AC100V, 1φ, 2w)は、補機用出力、CVCFインバータ入力及び直送回路の3

回路に供給される。万一、CVCFインバータが故障した場合には、ACスイッチによって切り換えられてCVCF出力は直送回路によってバックアップされる。

停電時ディーゼル発電装置の電圧確立までは、CVCFインバータの電源は蓄電池によってバックアップされる。

ディーゼル発電装置の電圧確立後は、インタロック付の電磁接触器(MC)が発電装置側に切り換わり、補機用出力とCVCFインバータの入力をディーゼル発電装置によってバックアップする。

4 構成・適用技術

4.1 機器構成

防音キューピクル内には次の機器が収納されている。
トランジスタ方式 CVCF インバータ、ディーゼル機関、
交流発電機、制御盤、機関始動用蓄電池、CVCF インバ
ータ用蓄電池、燃料タンク、ラジエータ、排気消音器、キ
ューピクル内換気扇など。

4.2 外形寸法・構造

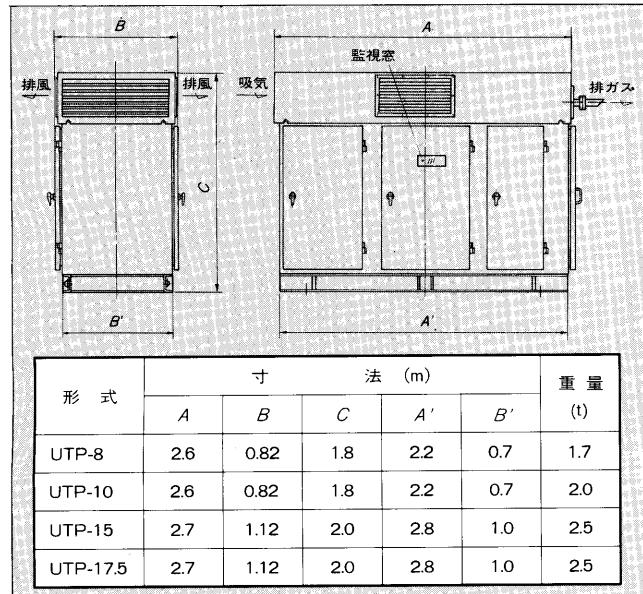
図 3 に外形寸法を示す。パッケージ内に収納している機器のヒートバランス、防音対策、保守点検の容易性などについて、富士電機が製作している低騒音形パッケージ形
ディーゼル発電装置 (SPG シリーズ) の技術が生かされ、
小形軽量化が図られている。

4.3 非線形負荷対策

端末機には整流器、コンデンサが内蔵されているために、
その入力電流 (CVCF 出力電流) はピーク電流を含む非
線形電流となる。このため表 1 に示すように CVCF インバ
ータ出力仕様として、許容電流 (ピーク値)、過電流保護 (ピ
ーク値/平均値) の項目を規定している。

一方、CVCF インバータ入力 (発電機の出力) 電流も非
線形となるために、エンジンの出力選定、発電機の設計に
は非線形負荷に対する検討とピーク負荷に対する検討が必
要である。発電機は商用電源に比べて内部インピーダンス
が大きいために、上記非線形負荷電流によって発電機の電
圧波形がひずむが、UTP シリーズでは CVCF インバータ
が定格出力時の波形ひずみ率は 10% 以下になるように設計
されている。図 4 に電圧波形の実測データを示す。補機用
出力の電圧波形ひずみ率は、CVCF インバータ定格出力時
でも 10% 以下である。

図 3 UTP シリーズの外形寸法



4.4 制御系の協調

図 2 の回路構成に示すように、UTP シリーズには充電
器の制御、発電機の電圧を一定に保つための励磁装置、
CVCF インバータの制御装置が含まれている。これらの制

図 4 電圧波形の実測データ

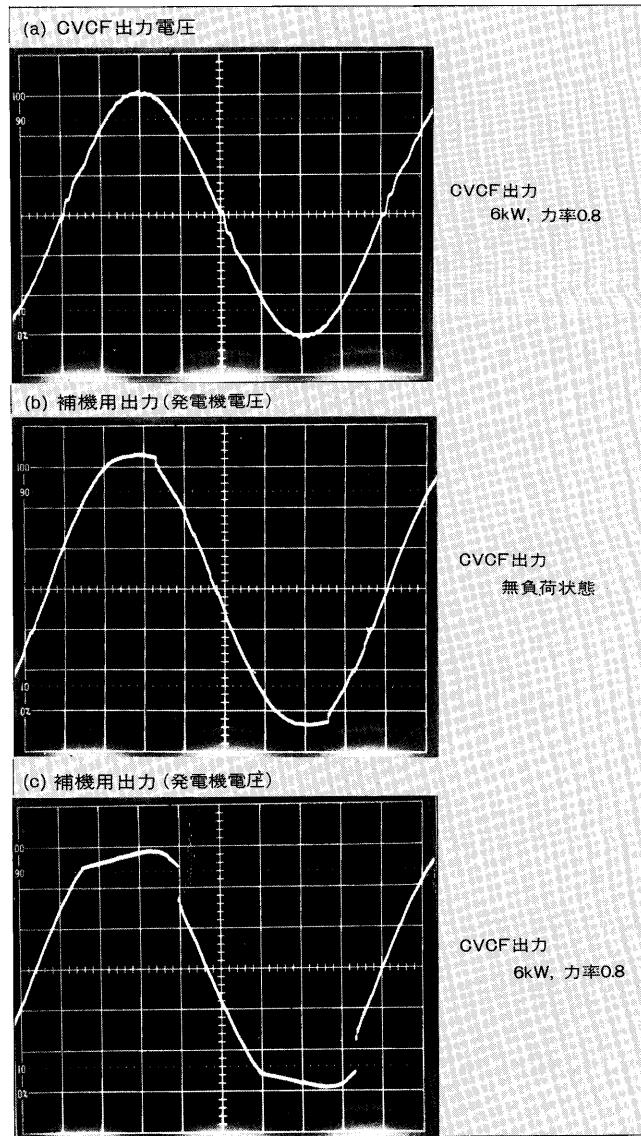


図 5 商用電源停電・復電時のオシログラム

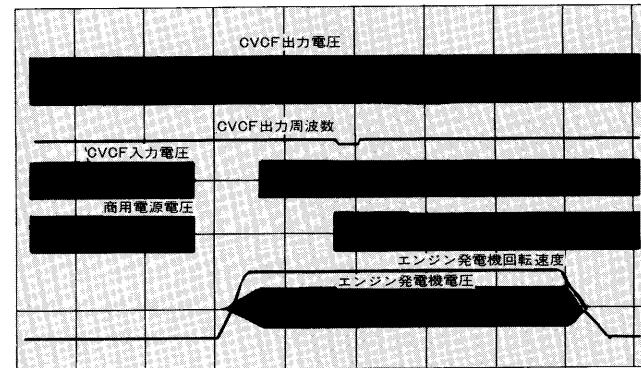


表2 保護装置

項目	機関自動停止	遮断器開放	発電機側警報		CVCF側警報	
			表示	ベル	表示	ベル
水温上昇	○	○	○	○		
潤滑油圧力低下	○	○	○	○		
過速度	○	○	○	○		
非常停止	○	○	○	○		
始動渋滞	○		○	○		
過電流		○	○	○		
CVCF故障					○	○
CVCF過負荷					○	○
過放電子告					○	○
直送給電					○	○

（注）直送給電の場合インバータは自動停止する。

御器はすべてパワートランジスタを使用するとともに、互いの制御系の協調がとれるように計画されている。特に励磁装置（自動電圧調整装置）には非線形微分回路を設け、応答の速い電圧回復特性を確保すると同時に、CVCF インバータの制御系との協調がとれるようにした。

4.5 運転操作・保護装置

CVCF インバータ及びエンジン発電装置の始動・停止はスナップスイッチなどの簡単な操作によって行なうことがで

きる。停電・復電時のエンジン発電装置の始動・停止、電源切換も自動的に行われる。図5に商用電源停電・復電時のバックアップモードのオシログラムを示す。また、機器の内部故障時には保護装置を設けてあるが、表2にその内容を示す。

5 あとがき

以上、UTP シリーズの概要について紹介した。UTP シリーズは、3~20kVA 程度の無停電電源として金融機関オフィスオンラインシステムの機械化店舗や、OA、FA、POS などの良質で安定した電源を要求される場所に対して有効であり、需要が伸びると思われる。

また、富士電機では、本 UTP シリーズ以外に CVCF インバータ、UPS、TP シリーズ（CVCF 特性を持った発電装置）などについても標準系列を整備しているので、御計画の際に照会願えれば幸いである。

参考文献

- (1) 松田裕志ほか：防災用小容量自家発電装置、富士時報、Vol. 49, No.12, p.670-677 (1976)
- (2) 井池政則ほか：産業用発電機、富士時報、Vol.59, No.6, p. 432-436 (1986)

技術論文社外公表一覧

題目	所属	氏名	発表機関
機器絶縁の電気伝導と絶縁破壊	富士電機総合研究所	前田 孝夫	電気学会 絶縁材料研究会 (1986-10)
反応性プラズマにおける原料ガスおよびラジカル密度の解析 ⁽²⁾	富士電機総合研究所 " " "	市川 幸美 伊藤 直樹 酒井 博 内田 喜之	電気学会 プラズマ研究会 (1986-10)
磁気記録における書き込み電流値の最適化の検討	富士電機総合研究所	岩室 憲幸	応用磁気学会 (1986-10)
汎用物流制御システム（ΦNET）の開発	富士ファコム制御 " " " "	三浦 憲介 川合 成治 岩本 俊之 山本 正典 依田 秀一	第29回自動制御連合講演会 (1986-11)
汎用ファシリティコントロールシステム	富士ファコム制御	伊藤 修	経営開発センター (1986-11)
薄膜エタロンを用いた光温度センサ	富士電機総合研究所 " "	佐野 安一 進藤 洋一	計測自動制御学会 光応用計測システム講演会 (1986-11)
溶融炭酸塩型燃料電池用電解質板の研究	富士電機総合研究所	春藤 泰之	第27回電池討論会 (1986-11)
リン酸型燃料電池用電極の特性と寿命について	富士電機総合研究所	榎本 博文	
セメント工業における自動計測制御	システム事業本部	小池 康治	第43回セメント製造技術シンポジウム (1986-11)
制御系CAD技術のオンライン対話形の利用	富士ファコム制御	太田 徳二	工学情報センタ講習会 (1986-11)
フリック力補償装置の制御方式のシミュレーションによる比較検討	富士電機総合研究所	小西 茂雄	電気学会 半導体電力変換研究会 (1986-11)
燃料電池開発の現状	富士電機総合研究所	小林 喬	第21回 Insulation '86 (1986-11)



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する商標または登録商標である場合があります。