
製 品 紹 介

日立 CR タイマー	87
日立 LRA 制御自動無効電力制御装置	88
電着塗装用日立サイリスタ式直流電源	90
日本国有鉄道納 日立 DW 6 形液体変速機 量産にはいる	91
標準形クレーン用日立無線遠隔制御装置	92
IEC 寸法による日立耐圧防爆形 E 種モートル	93
レーザ光源一個による相互光通信装置	94
日本電信電話公社納 TZ-403 形 1 号 400 MHz 多重無線送受信装置	95
日立オイルファーネス	96

日立 CR タイマー

一般の電磁開閉器は送配電線の落雷や電源切換時の瞬時的な停電や、瞬時電圧降下にも回路を開路するので石油化学、セメントおよび製紙工場などのように連続運転を必要とする工場においては、それにより生産を阻害されることがある。日立 CR タイマーはかかる短時間の停電および電圧降下に対して開路することなく、一定時限は回路を保持して電源電圧回復後すみやかに再起動する瞬時停電自動再起動リレーとして開発された製品である。その構成部品は小形継電器、整流器、コンデンサおよび直列抵抗器でありコンデンサと抵抗との組合せによるコンデンサの放電時間の変化を利用し、停電時このコンデンサ放電電荷により小形継電器を励磁し続け一定時限保持するものである。

1. 特 長

- (1) 小形軽量で取付面積が小さい。
- (2) 透明プラスチック製防じんケースにはいっておりプラグイン式で取り付け、取りはずしに便利である。
- (3) 保守点検が不要で長寿命である。
- (4) 一般のタイムリレーに比較して安価である。

2. 仕 様

標準仕様は下記のとおりである。

形 式	定 格 電 圧 (V)	時 限 (s)	消 費 電 力 (W)
CTW-05SA	100/110	0.5	1.8
CTW-10SA		1.0	
CTW-05SB	200/220	0.5	3.6
CTW-10SB		1.0	

接 点 時延動作接点 1C
 接 点 容 量 AC 200V 3A
 耐 震 性 振幅 1 mm 1,500 rpm 以下
 耐 衝 撃 性 50G 以下
 寿 命 50 万回
 周 囲 温 度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
 精 度 $-20\% \sim +50\%$

3. 特 性

- (1) 繰 返 精 度 周囲温度および電圧を一定とすれば繰返精度は $\pm 3\%$ 以下

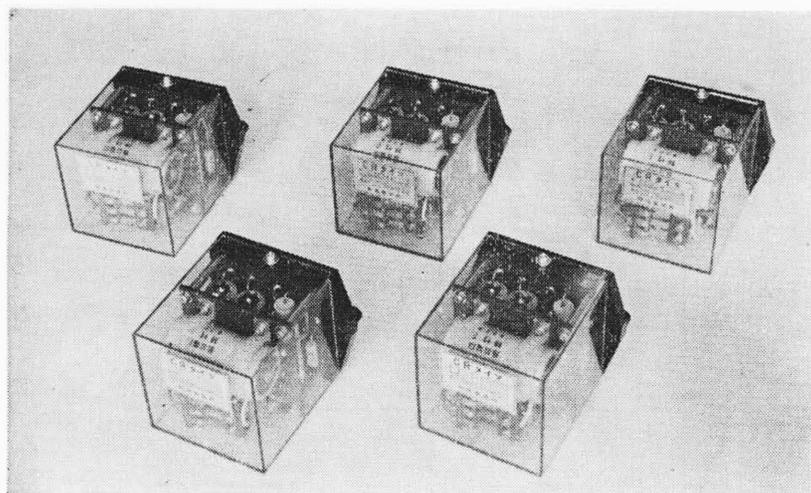
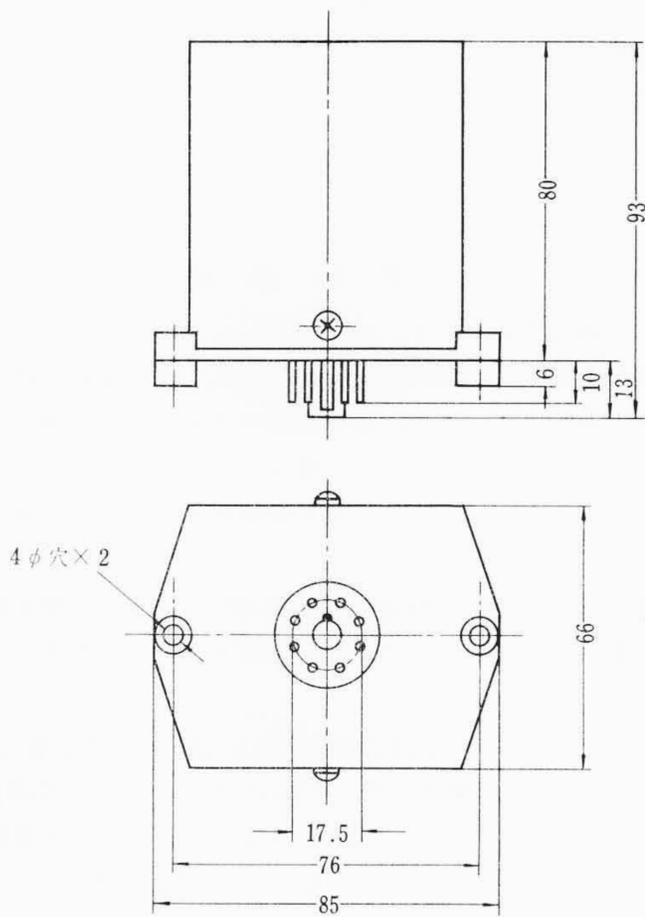


図1 CR タイマー

- (2) 電圧変動による精度 電圧変動が定格電圧の 110~85% の範囲において時限は電圧が高くなると長くなり低くなると短くなる。その時限精度は $\pm 15\%$ 以下
- (3) 温度変化による精度 電圧を一定とすれば低温では時限は短くなり、高温においては長くなる。その時限精度は $\pm 10\%$ 以下

(日立製作所 機電事業本部)



(プラグ脚部は JIS-C 7005 GB-8 による。取り付けは垂直面に取り付けのこと)

図2 CR タイマー寸法図

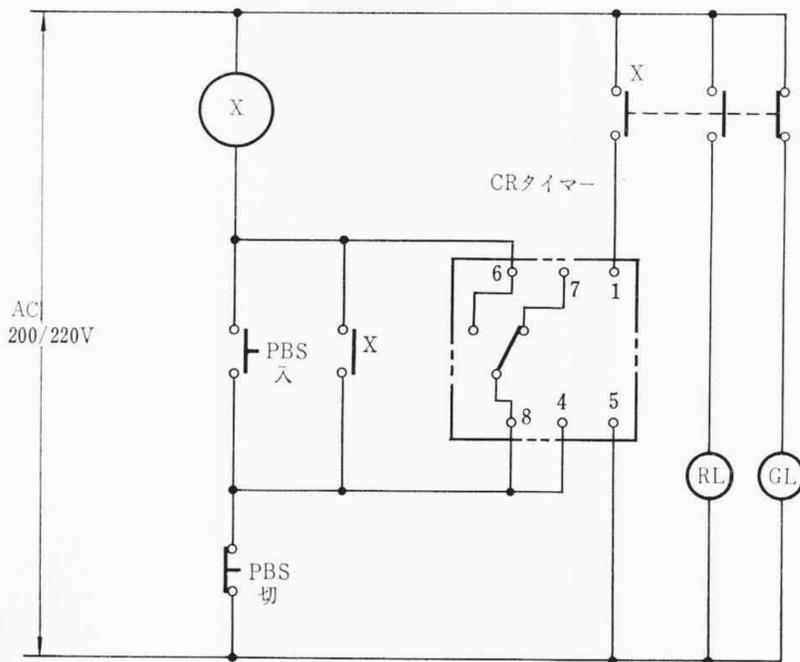


図3 CR タイマー回路図

日立 LRA 制御自動無効電力制御装置

従来LRA付変圧器は、主として系統電圧制御を目的として運用されてきたが、最近組織的な系統無効電力制御の一環としてLRA通過無効電力制御が要求されるようになった。今回電源開発株式会社竹原火力発電所納250MVA LRA変圧器用にトランジスタ式無効電力制御装置を納入し現地試験において良好な成績を納めた。

1. 構成

無効電力検出器 (DH ₃₁)	1式
電圧変換器 (ETR-2-V)	1式
トランジスタ演算増幅器 (TOA)	1式
極性継電器 (SP-W-S)	1式
無効電力設定器	1式
定電圧電源装置	1式
補助継電器	1式

制御キュービクルの外観を図1に示す。

2. 動作原理

制御系統図を図2に示す。

無効電力検出： LRA通過無効電力は、PD、CTを経て無効電力検出器で検出され、遅れ、進み力率無効電力量に比例した正負の直流電圧に変換される。この直流電圧値は電圧変換器とトランジスタ演算増幅器 TOA₁により無効電力制御範囲に合致した演算レベルに変換される。

無効電力設定： 一方無効電力設定値は±12V定電圧電源から精密多回転ポテンシオメータにより分圧された直流電圧として与えられる。

偏差検出増幅： いま、設定無効電力を Q_R、検出無効電力を -Q_D とすると、これらの変換電圧 V_R、-V_D はおのおの演算増幅器 TOA₂ に与えられ、TOA₂ の出力は -K(V_R-V_D) として偏差無効電力を得ることができる。この偏差信号は制御用の極性継電器に与えられる。

無効電力制御： 図3は極性継電器のブロック線図であるが、与えられた無効電力偏差値は、限時設定回路を経て積分され、積分値が、設定不感帯を越えたときには、極性に依りて昇圧側または降圧

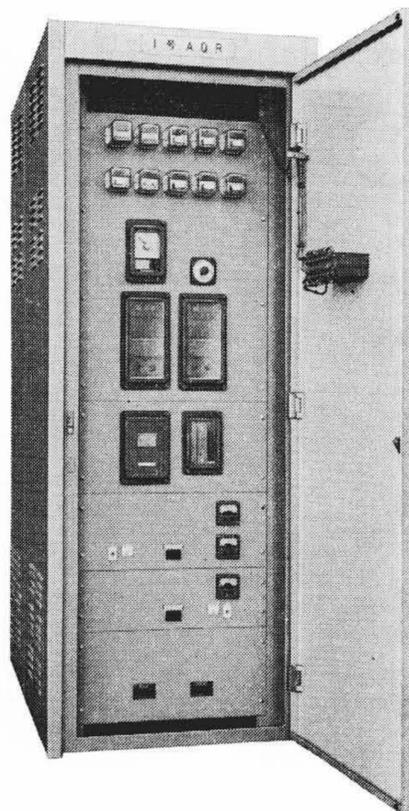


図1 トランジスタ式 LRA 制御キュービクル

側のスイッチ回路を動作させ、LRAにタップ操作信号を発する。

またこれらの回路はLRAの操作ひん度に対する配慮、無効電力の制御特性の改善のために、無効電力偏差と動作所要時間の間には反限時の特性を与えている。また同様の目的のためLRA1タップ操作ごとに積分回路の出力はいったんゼロにリセットし、1タップ操作後生じた新しい偏差量に応じた積分を行なうようにしてある。これらは従来の電圧制御用継電器と同様の方式である。

図4は上述の動作を説明したもの、また図5は限時特性を示したものである。

なお本装置は発電所の発電機停止または発電機用自動電圧調整装置停止時には線路電圧一定制御に切換え可能なように構成されている。

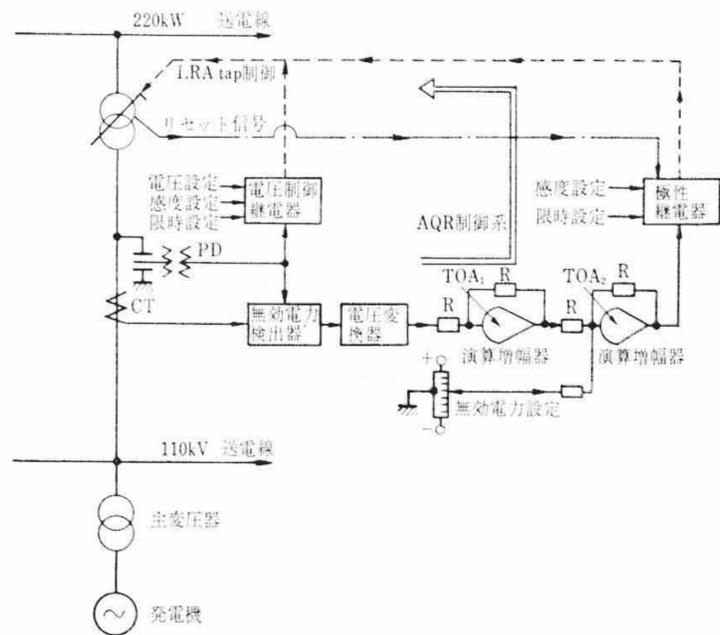


図2 LRA 制御 AQR 系統図

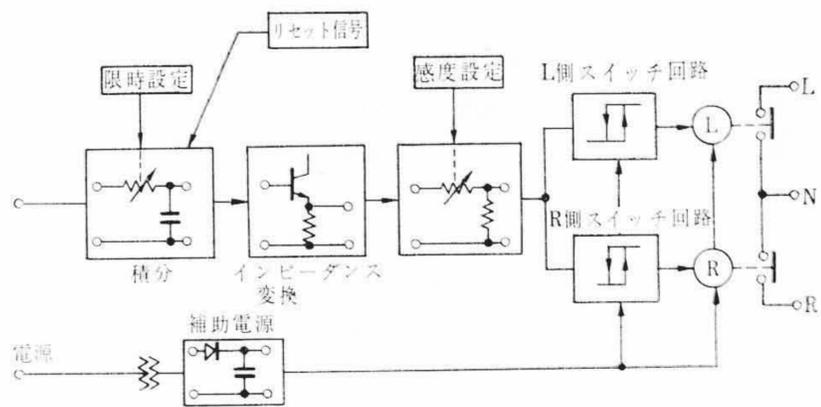


図3 極性継電器ブロック線図

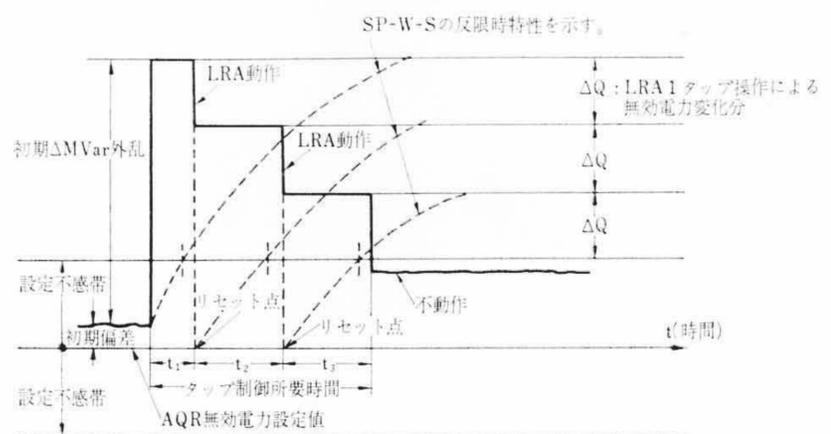


図4 LRA 自動無効電力制御動作説明図

3. 主要仕様

表1に本装置の主要仕様を示す。

4. 本装置の特長

(a) 無効電力制御主ループにおいて、無効電力検出端から制御出力端までの無効電力検出器(DH₃₁)、電圧変換器(ETR-2-V)、トランジスタ演算増幅器(TOA)、極性継電器(SP-W-S)などの使用部品はすべて半導体で構成され、完全静止形である。このため高精制御、保守の簡便、機器の長寿命などの特色が期待される。

(b) 制御範囲±100 MVarに対し、2.5 MVar刻みの大形設定器目盛板を採用しているため、運転が容易である。これは演算増幅器採用により、はじめて可能となったものである。

本装置では上述の設定目盛の精度のほか、不感帯、限時時間など精度の高い、しかも実定数を使用して運営の容易さを図っている。

(c) 将来系統特性が変更になって、制御範囲、不感帯などの制御特性を変更する必要がある場合にも演算増幅器内の演算インピーダンスを交換することにより容易に変更可能である。

5. 現地試験結果

図6に現地試験における動特性オシログラム測定例を示す。試験においては、最初LRA通過無効電力指令値をゼロとしておき、次に指令値を60 MVarに急変したときの応答をオシログラムに撮影した。このときの設定感度は目盛1(±6 MVar)、設定限時は目盛1(感度の10倍偏差入力にて3秒動作)である。

無効電力が3 MVarから56 MVarまで制御されるのにLRAのタップは7番から1番まで変更されており、最初の1タップ操作に至る時間は32.4秒であるが、実系統のVarが設定Var 60 MVarに最も近づいたタップ7番における操作所要時間は57秒である。またオシログラムから判読されるが、試験時の系統特性はLRA 1タップ操作により約8.8 MVar変化する特性で、最小不感帯±6 MVarで運営してもタップ間のハンチングを起こすことはない。

なお12.6 kV系は発電機用自動電圧調整器の動作により、LRAタップ操作の瞬間を除いては一定に保持され、両者の制御装置間でハンチングを起こさず協調制御されていることがわかる。

(日立製作所 機電事業本部)

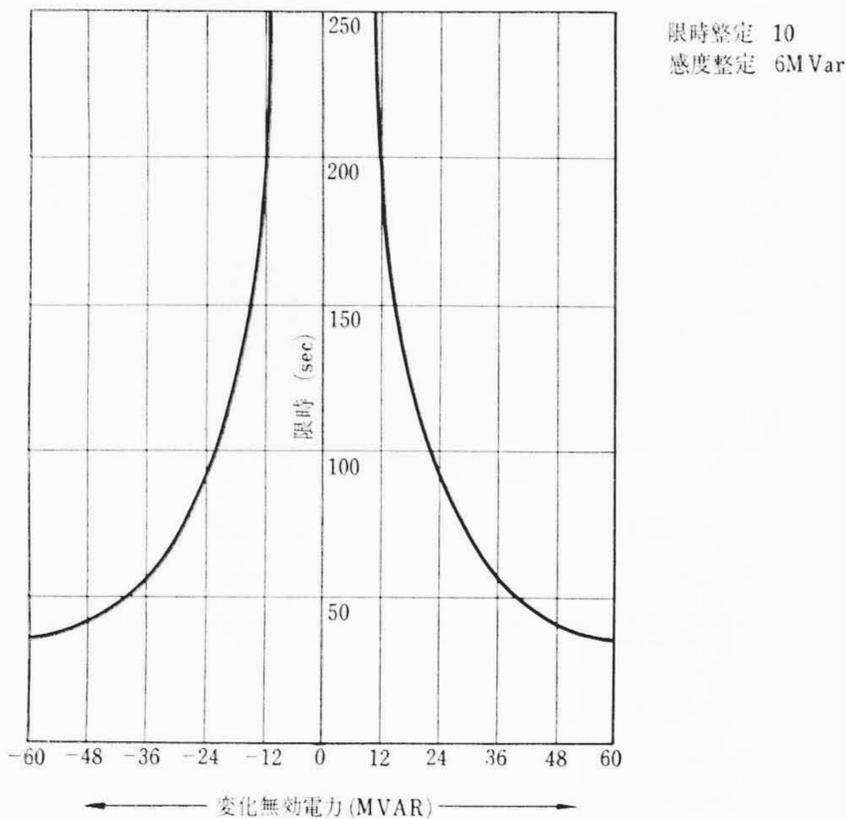


図5 限時特性

表1 主要仕様表

形式	CD-AG	
切換制御	切換操作により、無効電力一定制御 電圧一定制御が可能	
無効電力の電場力合制	制御範囲 制御精度 不感帯調整範囲 制御速度	-100~0~+100 MVar ±2.5 MVar 以内 ±6~±30 MVar 連続可変 設定不感帯の10倍偏差入力にて、1タップ操作時間は3~30s 連続可変
電圧制御の場合	制御範囲 制御精度 不感帯調整範囲 制御速度	105~114 kV, 1kV ステップにて可変 ±1 kV 110 kV の1~4% 連続可変 設定不感帯の10倍偏差入力にて、1タップ操作時間は3~30s 連続可変

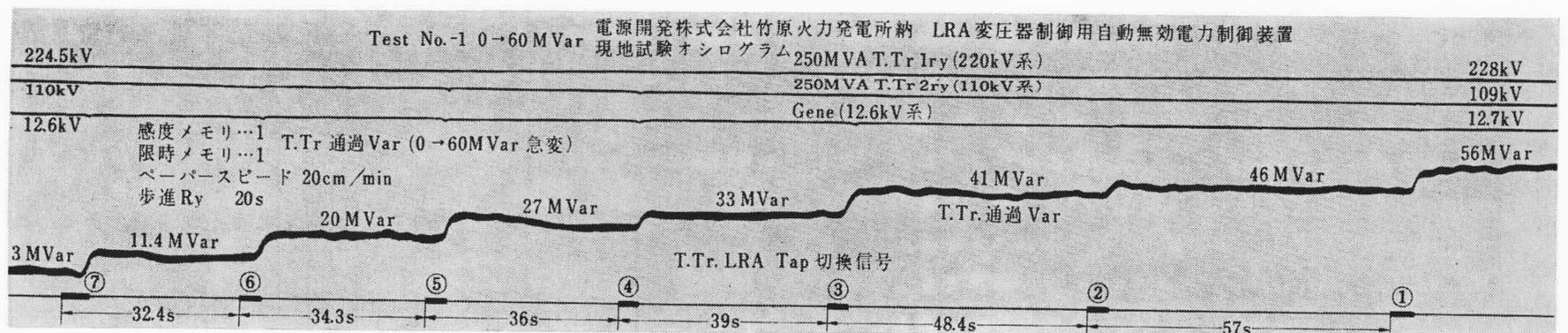


図6 現地試験オシログラム

電着塗装用日立サイリスタ式直流電源

最近新しい塗装法として水溶性塗料を電気泳動により塗装する、電着塗装(電気泳動塗装ともいう)が実用化され注目されている。特に形状の複雑な量産品である自動車のボディー、家庭用電気品など美しい色彩、かたくてじょうぶな塗膜を要するものには急速にこの塗装方法が採用されてきており、今後の塗装技術の方向を示すものとして反響を呼んでいる。電着塗装に用いられる直流電源としては特性の最もすぐれているサイリスタ式整流装置が好適であり、電圧あるいは電流のプログラムコントロールが簡単に行なわれ、信頼性も非常に高い。ここでは電着塗装の概要とこれに用いられるサイリスタ式直流電源について紹介する。

1. 電着塗装とその特長

従来行なわれてきた、濃度の比較的低い水溶性塗料中に被塗装物を浸漬するいわゆる“つけ塗り(Dipping)”と異なり、電着塗装では、被塗装物を“陽”電極とし、塗料を収納したタンクを“陰”電極として、両電極間に直流電圧をかける。この直流電界により、塗料中に高分子イオンとして存在する塗料粒子が“陽”電極のほうへ移動して、被塗装物の表面に析出して塗膜を形成する。

塗料や被塗装物などにより条件は異なるが、通常数十V~数百Vの直流電圧を数分間加えて必要な塗膜厚が得られる。この塗膜は、タンクから引き上げたときには水分を10%程度しか含んでおらず、しかも水に溶けない塗膜となっており、塗膜厚は条件により自由に制御できるので非常に便利な塗装法である。このおもな特長は次のとおりである。

- (1) 塗膜の厚さは電圧、電流、通電時間により任意にしかも一定の値に制御できるので品質が安定し、量産品ではバラツキがわずかである。
- (2) 塗料の“流れ”や“タレ”が全くなく、乾燥、焼付の際にも溶剤により塗膜の流れは起こらない。
- (3) 表面の凹凸、鋭角部、箱の内外など形状の複雑なものでも、塗装の厚さは均一である。
- (4) 塗膜の密着性が良く、ち密な膜面が得られる。
- (5) 塗料のロスが非常に少なく塗着効率が良い。

2. サイリスタ式直流電源とその特長

電着塗装用直流電源としてはサイリスタ式整流装置が最適で、特に自動プログラム運転を行なう方式では、無接点制御でプログラム運転を行なうので、長時間の運転を行なっても点検、保守を要する部分がほとんどなく信頼度が高い。すでに数セットが運転中であるが、その仕様の一例を示せば次のとおりである。

(1) 仕様

整流器容量	400 kW
直流電圧	200V~80V 連続調整
直流電流	2,000A
整流方式	三相全波ブリッジ
整流素子	250A 500V サイリスタ
定格	連続
制御方式	自動プログラム制御

(2) 装置の機器構成

図2の単線結線図に示す電気構成で、交流受電キュービクル、整流器用変圧器、サイリスタキュービクルのブロックより成っている。

(3) 特長

サイリスタ式整流装置は効率が高く、保守点検が簡便、小形で特別な基礎を要しない、制御速度が早いなどのほかに、電着塗装用直流電源装置として次のような特長を持っている。

- (a) 塗装作業上、数分サイクルで電源装置のON-OFFをくり返さず必要がある。この装置ではサイリスタのスイッチ特性を利用して、無接点で起動、停止を行なうことができる。
- (b) 電着開始直後10~20間は、被塗物表面の塗膜がうすく、したがって負荷インピーダンスが低く、所定の塗装電圧を印加すると、過大な突入電流が流れ、塗料液温の上昇、電源装置の過負荷など悪影響があるため、プログラム装置の指令により、電着開始時には、自動的に、直流出力電圧を10V程度から時間とともに直線的に増加させ、所定の電圧に落ち着くようにしている。

(日立製作所 機電事業本部)

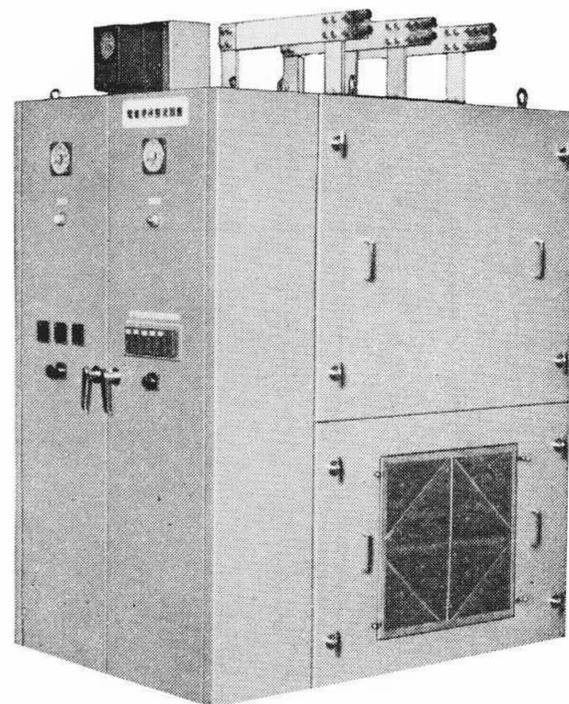


図1 400 kW サイリスタキュービクル

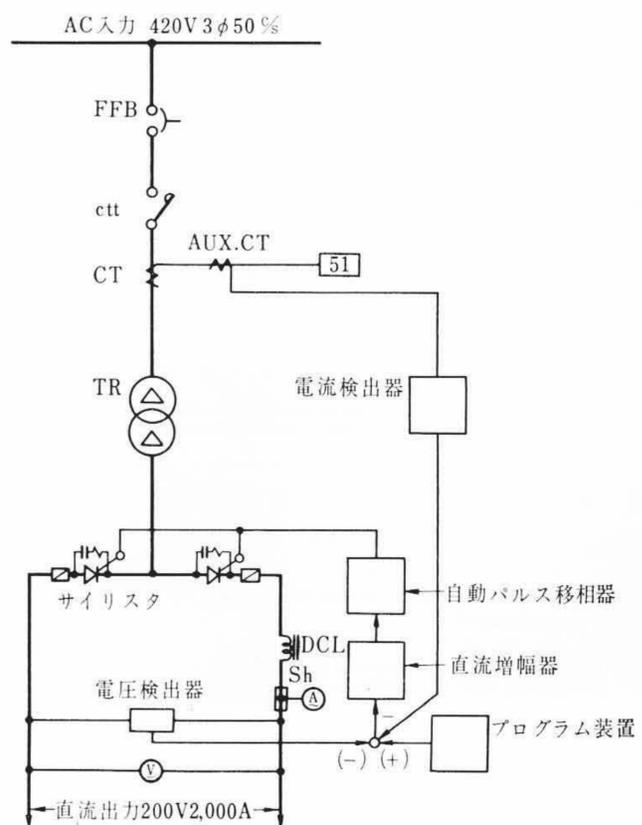


図2 単線結線図

日本国有鉄道納 日立 DW6 形液体変速機 量産にはいる

日本国有鉄道は昭和48年を目標に全線無煙火を促進しているが、これに伴って蒸気機関車の置換えとしてディーゼル機関車の大量発注が計画されている。

現在までの国鉄ディーゼル機関車の主力は、すでに本誌でも紹介済みのDW2A形液体変速機2基をとう載した2,000 PS・DD51形であったが、これが幹線列車けん引用であるのに対し、亜幹線列車けん引および入換えにも使える強力な多目的ディーゼル機関車の出現を望む声が強くなった。これにこたえるものとして昭和41年にDE10形ディーゼル機関車が開発された。

DW6形液体変速機は、このDE10形ディーゼル機関車にとう載される液体変速機である(図1参照)。

昭和41年度には試作機5台が製作され、一年間試用されたが、試験結果は良好であり昭和42年より量産体制にはいった。

その第一陣はすでに昭和42年9月に日本国有鉄道に納入されている。

DW6形液体変速機はDW2A形液体変速機(昭和36年より生産され、すでに300台以上が日本国有鉄道で稼働している)の実績を基に設計され、保守上の便宜のためにDW2Aとの共通部品が数多く使用されている。しかし、クラッチやその他の補機についてはDW2A形に無い新しい試みが採り入れられている。

DE10形機関車は今後DD13形機関車にとってかわる機種とされており、DW6形液体変速機の需要はますます増加するものと期待されている。

1. おもな仕様

DW6形液体変速機のおもな仕様を次に示す。

容量	1,100 PS/1,500 rpm
最高効率	82%以上
最高出力回転数	高速段 2,640 rpm 低速段 1,420 rpm
全長	1,865 mm
全幅	1,535 mm
全高	1,742 mm
重量(乾燥)	4.7 t
逆転機組込み	

高速段(本線用), 低速段(入換え) 切換クラッチ組み

そのほか、DW2A形では電気式であった速比検出装置と回転検出装置を油圧式にした点が大きな違いで、これがまた特長でもある。

2. 構造

DW6形液体変速機は3個の液体トルクコンバータをもつ充排油切換方式の液体変速機である。この3個の液体トルクコンバータを2軸上に配置しているのはDW2A形と同様であるが、低速軸と高速軸との同軸上に2組のクラッチを配置し、高低速段あるいは正逆転の切換えをする機構を備えている。

クラッチは特殊歯形を持つつめクラッチで、回転検出装置が停止

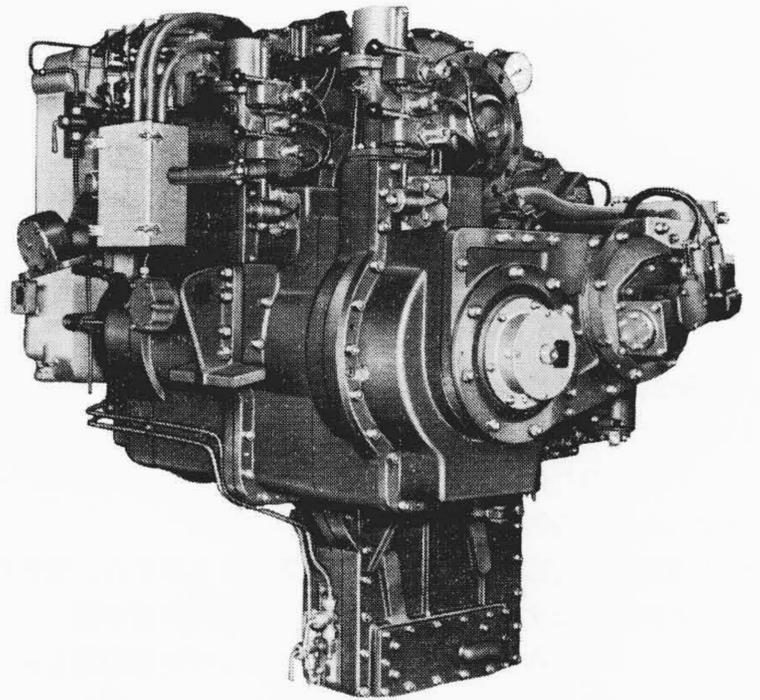


図1 DW6形液体変速機

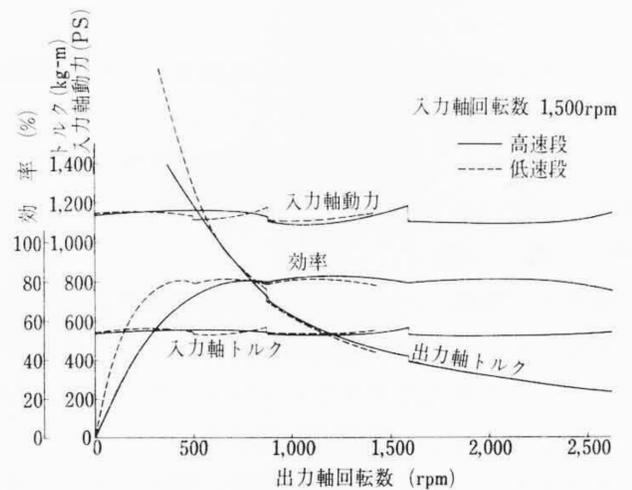


図2 DW6形総合性能曲線

検知をしている時のみ操作されるようインターロックされている。

3個のトルクコンバータの切換指令を発する速比検出装置は入力軸系に取り付けられた一次スピーダと出力軸系に取り付けられた二次スピーダから構成されている。いずれも遠心おもりにより両軸の回転数の2乗に比例した力(一次スピーダは力を油圧に変換する)を対抗させ、あらかじめセットされた比率に達したとき次のコンバータへの切換指令を発する。

3. 特性

図2にDW6形液体変速機の性能曲線を示す。

低速段においては、ストールトルクが大であり、低速範囲での効率が良くなるので入換えとして稼働する場合に有利なことがわかる。高速段においては、低速範囲での効率を犠牲にして高速範囲で効率を高くしているため本線では列車を高速けん引する場合に適している。
(日立製作所 交通事業部)

標準形 クレーン用日立無線遠隔制御装置

クレーン用無線遠隔制御装置は重工業形、汎用形としてすでに広く使用されているが、今度両者の長所をあわせもった耐雑音性で、小形で安価な標準形を開発したので紹介する。

1. 構成

本装置は操作盤(送信機)、受信盤、補助リレー盤および付属品より構成される。

2. 特長

2.1 安全性の高い回路方式の採用

- (1) インターロックチャンネルを二重変調方式とし3信号1動作とした。このため従来の汎用形の2信号1動作方式よりいっそう安全である(特許申請中)。
- (2) 誤動作防止回路により、外来雑音による誤動作、受信機故障による誤動作はすべて防止される(実用新案申請中)。
- (3) スケルチ回路により搬送波「断」および送信中でも送信出力が所定値以下となったとき回路を遮断し誤動作を防止する。

2.2 誤操作に対する安全性

- (1) 運転室操作と無線操作併用の場合、双方より同時操作できないようインターロックしてある。
- (2) 押ボタンで相反する操作をした場合、信号を発信しないよう、インターロックしてある。
- (3) 1台のクレーンを2個所以上より操作する場合、双方より同時操作できないようインターロックしてある。

2.3 その他

- (1) 押ボタン操作、ハンドル操作のいずれでも製作する。
- (2) 多数のクレーンを独立して無線操作することができる。
- (3) トランジスタにはすべてシリコントランジスタを用いているので温度変化に対して安定に動作する。
- (4) 部品はすべてプラグイン方式で、前面にチェック端子が設けてあるので、保守が容易である。
- (5) 電波法上の特別な資格は不要である……無免許で使用できる。

3. 仕様

無線周波数 150 Mc 帯の1波, FM 変調
 出力 100 m 離れて 15 μ V/m 以下の電界強度
 運転信号 たとえば主巻, 補巻, 横行, 走行, 警報, そのほか必要なもの

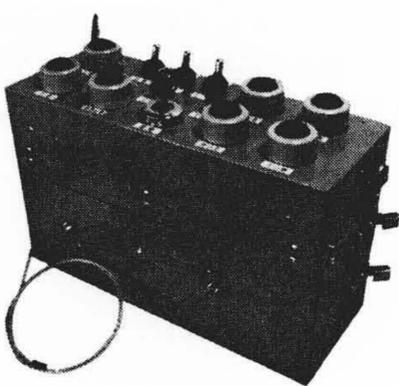


図2 押ボタン式携帯用操作盤

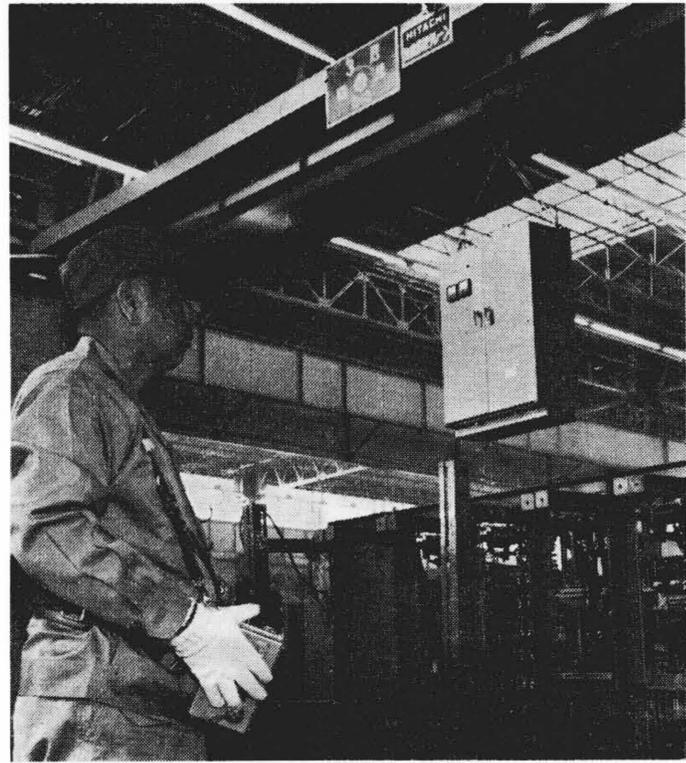


図1 無線操作の使用例

制御距離	100 m 以内 (周囲雑音により変わる)
電源	DC 10V ニッケルカドミウム蓄電池
周囲温度	標準 -5°C ~ +45°C ただし、注文により -10°C ~ +50°C までのものを製作する。
送信部寸法	幅 350 × 奥行 110 × 高さ 180 (押ボタン操作の場合)
重量	2.5 ~ 4 kg

4. 既設クレーンの改造

間接制御のもの……制御盤の配線を一部変更し、本装置を取り付ける。

複合制御のもの……二次制御盤を新設し本装置を取り付ける。
 直接制御のもの……間接制御盤を新設し本装置を取り付ける。

なお複合、直接制御の場合は、抵抗器はそのまま使用される。また、制御器も機上操作用としてそのまま使用される。さらに油圧ブレーキを使用しているものはサーボリフトブレーキを新設する。この場合クレーンの構造上油圧ブレーキを取りはずさなければならないことが多い。
 (日立製作所 商品事業部)

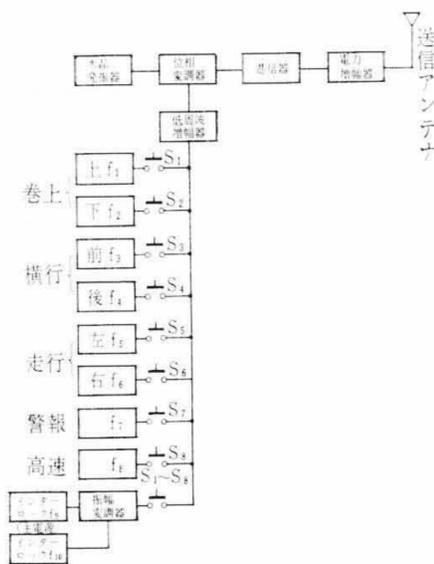


図3 送信回路

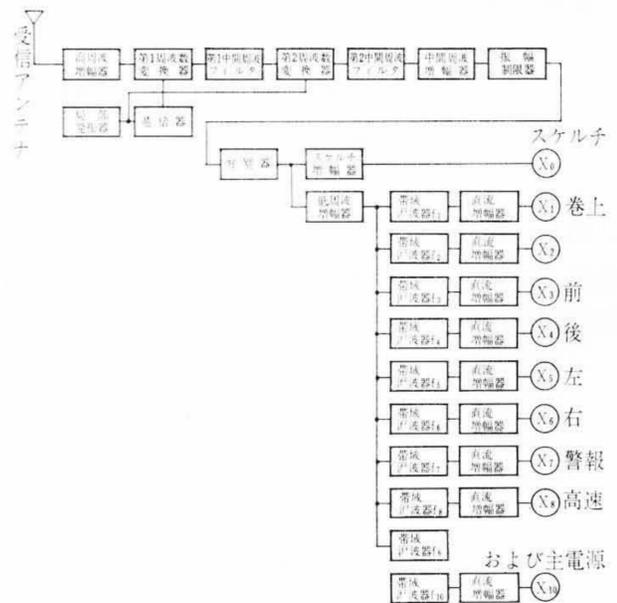


図4 受信回路

IEC 寸法による日立耐圧防爆形 E 種モートル

このたび日立製作所では、耐圧防爆形モートルについて、IEC 寸法および E 種絶縁を採用し、大幅な小形軽量化を実現した耐圧防爆形 E 種モートルを開発したので、その概要を述べる。

1. おもな標準仕様

- 保護構造 全閉外扇形耐圧防爆構造
- 出力 0.4 kW 以上, 132 kW 以下
- 形式 TFOXX-K または KK
- 定格 連続
- 電源 3φ, 200V, 50/60 c/s
ただし, 75 kW 以上は 400/440V, 50/60 c/s
- 絶縁種別 E 種
- 端子箱への外部導線引込方式
電線管ネジ結合方式 (コンジット式)
- 口出方式 小形品はラグ式, 中形品はスタッド式

2. 構造および寸法

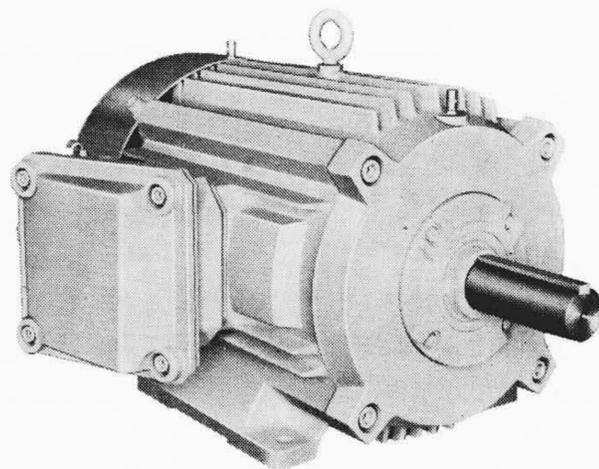
外わくは鋳鉄または鋼板で、日本工業規格 JISC0905(66) (電力用電気機器の一般用防爆構造) および労働省産業安全研究所の工場電気設備防爆指針に従って堅ろうに製作されているとともに、合理的な設計によって小形軽量化されている。

小形品の軸受には、シールドベアリングを使用し、中形品には運転中にもグリースの詰め換えのできるグリース交換形を採用している。角形の端子箱を使用し、寸法も防爆指針の参考値以上として外部導線との接続作業を容易にしている。

わく番適用は表 1 に示すとおりで、汎用モートルと同じである。小形品の寸法は表 2 に示すとおりである。

3. おもな特長

IEC 寸法の採用により、取付寸法が汎用モートルと同一である。従来品に比較して、大幅に小形軽量化されているため機械への取付面積が小さくてすむ。



11 kW TFOXX-KK 4 極

図 1 耐圧防爆形かご形三相誘導電動機

表 1 わく番適用表

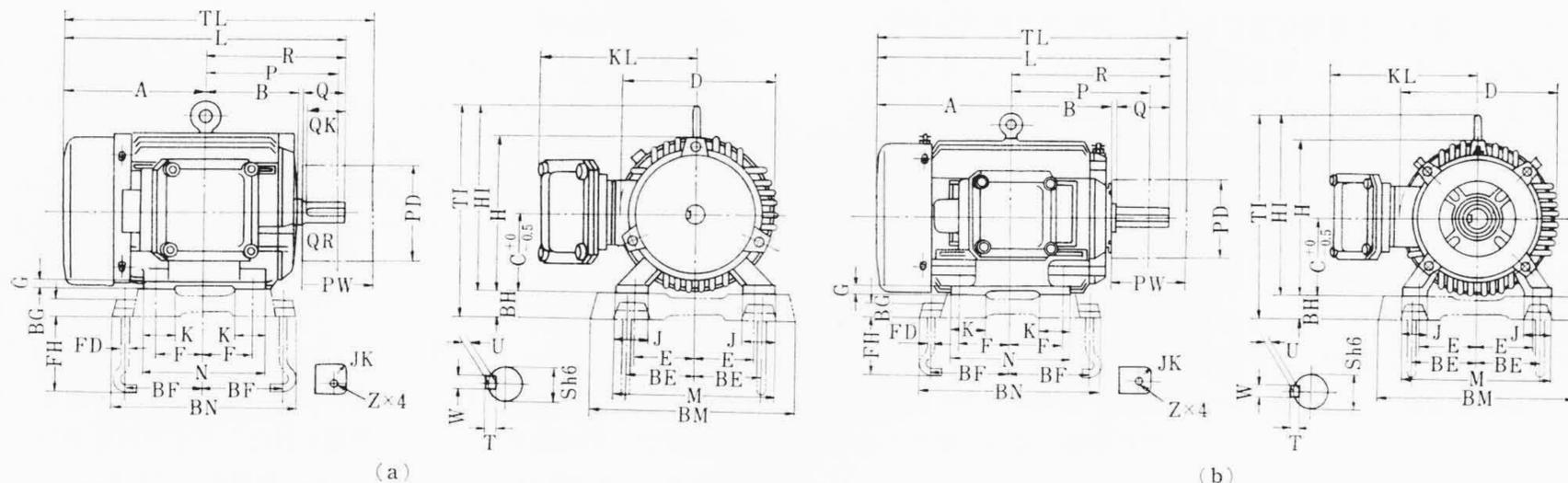
わく番号	出力 (kW)			わく番号	出力 (kW)		
	2 極	4 極	6 極		2 極	4 極	6 極
TFOXXL-71	0.4	0.4	—	TFOXXL-200M	30	30	18.5, 22
TFOXXL-80	0.75	0.75	0.4	TFOXXL-225S	37	37	—
TFOXXL-90L	1.5	1.5	0.75	TFOXXL-225M	45	45	30
TFOXXL-100L	2.2	2.2	1.5	TFOXXL-250M	55	55	37
TFOXXL-112M	3.7	3.7	2.2	TFOXXL-280S	75	75	45
TFOXXL-132S	5.5	5.5	3.7	TFOXXL-280M	90	90	55
TFOXXL-132M	7.5	7.5	5.5	TFOXXL-315S	110	110	75
TFOXXL-160M	11	11	7.5	TFOXXL-315M	132	132	90
TFOXXL-160L	15	15	11	TFOXXL-355S	—	—	110
TFOXXL-180M	18.5	18.5	—	TFOXXL-355M	—	—	132
TFOXXL-180L	22	22	15				

(注) 太線わく内は見込生産をして即納体制をととのえている。

端子箱は角形で、寸法が大きいので接続作業が容易である。そのほか日立汎用モートルと同じ特長をそなえている。

(日立製作所 商品事業部)

表 2 耐圧防爆形かご形三相誘導電動機寸法表



わく番	図示番号	寸法 (mm)																																						
		TL	L	R	A	B	P	D	KL	K	J	TI	HI	H	C	F	E	N	M	JK	G	Z	S	W	U	T	Q	QK	QR	PD	PW	BH	FH	BN	BM	BG	X	BF	BE	FD
TFOXXL-71	1	294	259	120	139	87.4	122.5	165	191	35.5	35.5	—	—	154	71	45	56	115	140	8	8	7	14	5	3	5	30	25	1.0	75	65	30	110	200	190	18	40	85	55	M10
TFOXXL-80	1	316	291	140	151	97.5	132.5	178	198	35.5	35.5	—	—	169.5	80	50	62.5	130	155	8	9	10	19	5	3	5	40	35	0.5	75	65	30	110	210	210	18	40	90	65	M10
TFOXXL-90L	1	366.5	341.5	168.5	173	115.5	156	200	206	40	35.5	271	241	195	90	62.5	70	155	170	8	10	10	24	7	4	7	50	42	0.5	100	75	30	110	240	225	18	40	105	70	M10
TFOXXL-100L	1	399	374	183	191	129	170.5	223	229	45	45	300.5	260.5	214.5	100	70	80	175	195	8	12.5	12	24	7	4	7	50	42	1.5	125	75	40	110	265	260	25	50	115	80	M10
TFOXXL-112M	1	438	398	200	198	136	190	223	229	45	45	312.5	272.5	226.5	112	70	95	175	224	8	14	12	28	7	4	7	60	52	0.5	140	100	40	110	265	290	25	50	115	95	M10
TFOXXL-132S	1	488	443	239	204	154	221.5	278	282	56	45	377	332	276	132	70	108	175	250	10	16	12	32	10	4.5	8	80	73	2.5	140	125	45	150	280	360	25	60	120	110	M10
TFOXXL-132M	1	526	481	258	223	173	240.5	278	282	60	45	377	332	276	132	89	108	212	250	10	16	12	32	10	4.5	8	80	73	2.5	180	125	45	150	320	360	25	60	140	110	M10
TFOXXL-160M	2	630	595	323	272	204	283	318	302	71	50	432	382	331	160	105	127	250	300	12	18	15	42	12	4.5	8	110	—	—	180	150	50	150	380	400	30	70	165	125	M12

レーザ光源一個による相互光通信装置

ガスレーザ光を搬送波として、音声による通話ができるレーザ通信実験装置を、東海大学工学部光学工学科より受注し、昨年2月納入、現在好調に動作している。

この装置は、日立製作所の一光線折返し同時通信方式を採用し、ガスレーザ光源一個だけで、2地点間相互の同時通信ができるようになっている。

おもな性能としては、ガスレーザはHe-Neを用いた3mWの出力、変調方式としてはADP(NH₄H₂PO₄)単結晶のZcut板を用いた外部変調方式を採用し、得られる変調度は約20%である。

1. 本装置の特長とその原理

本装置は、2地点間で相互に情報を交換する場合に、従来はそれぞれの地点に必要であったレーザ光源を、一方の地点のみに置くことで相互の通信路を設定している。レーザ光は従来の電波のように広がらず、ビーム状に相手側へ進むので、相手側に達した光をもう一度光源側へ折り返しても十分な勢力が得られる。また光を信号で変調するのに偏光を利用しているため、一度変調された光をさらに別の信号で変調しても、あとで変調した信号のみを復調することが可能である。本方式はこれらの点を利用してレーザ光源を一個にしたものである。

この変復調の原理を簡単に説明すると、レーザ光源からの光はADPなどの光変調器を通るとき光源側の送信すべき信号により、位相差変調を受ける。すなわち偏光面の直交した2成分に分かれる。いまこのおのおのの波形を、 $A \sin(\omega t + \theta_1)$ および $A \sin(\omega t - \theta_1)$ と表わそう。ただし ω は光の角周波数、 θ_1 は信号により位相変調された位相変化量、 A は光の振幅である。この2成分が相手側に送られ、その一部の光は、2成分を合成した直線偏光すなわち、 $B \sin(\omega t + \theta_1) - B \sin(\omega t - \theta_1) = B/2 \cos \theta_1 \cdot \sin(\omega t)$ となり θ_1 により振幅の変化する光となる。したがって、これを光電子増倍管のような光電変換器で検出すると信号が取り出される。ほかの残りの光は2成分のうち一方のみの直線偏光とされ、折り返して光源側へ信号を送るための搬送波として用いられる。この光の波形はたとえば $C \sin(\omega t + \theta_1)$ と表わされるので、振幅は一定で、位相のみが光源側の送信信号で変調されている。これを光検出器にて電気信号として取り出すと、 θ_1 により変化する信号は生じない。この光線に新たな信号により位相差調を行なうと、前と同様に2成分に分かれ、それぞれその波形は、 $D \sin(\omega t + \theta_1 + \theta_2)$ 、および $D \sin(\omega t + \theta_1 - \theta_2)$ となる。 θ_2 は新たな信号による位相変化量である。光源側でこの2成分より、 $E \sin(\omega t + \theta_1 + \theta_2) - E \sin(\omega t + \theta_1 - \theta_2) = E/2 \cos \theta_2 \cdot \sin(\omega t + \theta_1)$ なる直線偏光を得る。この振幅は θ_2 により変化するが θ_1 には無関係なので、この光電子増倍管のような光検出器にて受信すると新たな信号成分のみが取り出される。この方式によって相手側はレーザ光源が不要となるので、電源および光学系を小形とすることができる。

この装置は実験用として使いやすいよう、各光学部品が独立して取り付けられており、調整やほかの目的の実験に便利な構造となっている。

2. 本装置の構成と機能

本装置のブロックダイアグラムを図1に示す。図2は実際の装置である。

レーザは日立製作所製直流放電形He-Neガスレーザ管HGL-60Lである。発振波長は6,328Å、出力は3mWである。電話機の送話器からの音声電圧は送信増幅器により最大約500Vに増幅され、

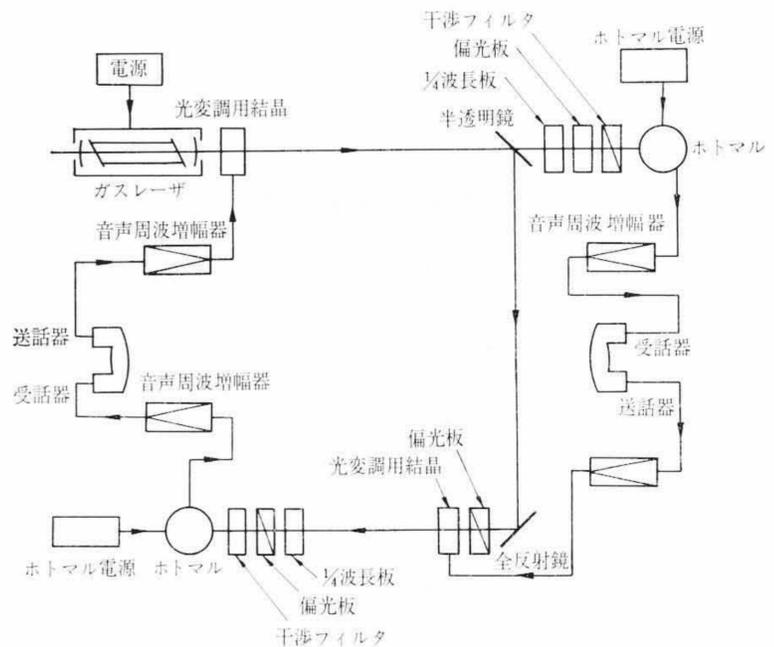


図1 装置全体のブロックダイアグラム

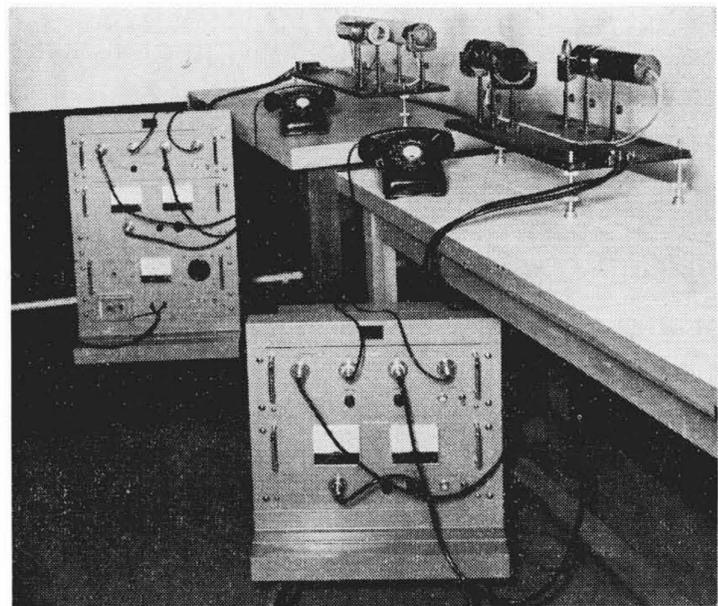


図2 装置全体

光変調器に印加される。これにより変調された光が相手の光復調用の光電子増倍管にはいる、音声信号が取り出され、受信増幅器により増幅されて電話機の受話器にはいる。

各光学部品は高さの調整ができ、偏光に関する光変調器、1/4波長板、偏光子、検光子は光軸を中心とした回転ができる。また光変調器と鏡は光軸に直角な二つの軸を中心として回転できる。

光源側はレーザ電源、光電子増倍管電源、送受信増幅器が一つの架に収納してあり、相手側は光電子増倍管電源、送受信増幅器が一つの架に収納してあるが、おのおの分割して単独にも使用できる。

3. 性能

本装置は、室内実験装置となっているが、室内ばかりでなく、光線の送受口に望遠鏡を用いれば、距離をはなしても良好な通話が可能である。音声信号を最大としたときの光強度の変調度は20%程度であり、調整を完全に行なうことにより往路の変調信号が復路に混入しないようにすることができる。

ただ、本方式はレーザ光線を直接音声周波で変調しているが、低周波においてエネルギーの大きいレーザの雑音の問題から高周波の副搬送波を使い、AM-AMまたはFM-AMの二重変調を用いることによりS/Nはさらに改善できる。

(日立製作所 通信機事業部)

日本電信電話公社納 TZ-403形1号400MHz多重無線送受信装置

従来、小容量電話回線用多重無線機として、TR-6形送受信装置を納入し、ご使用いただいていたがこのほど、このTR-6形を固体電子化したTZ-403形1号送受信装置を日本電信電話公社のご指導によって開発し、第1ロットを北海道電気通信局および九州電気通信局へ納入した。

本装置は400MHz帯を用いた無線機で、搬送端局と組み合わせて最大24チャンネルの電話回線を得ることができるものであって回線品質としては、無線1区間の雑音配分1,500pWを標準とし、従来のものに比べ性能が一段と向上されている。また本装置は、半導体および電子管部門の技術を結集することによって行なわれたもので、特に保守の簡易化、小形化に伴う放熱の問題、回線信頼度の向上などについて十分な考慮がはらわれている。

1. 特 長

本装置は、従来のTR-6形に比べ下記の特長を有している。

(a) 送信出力には5W形と50W形があり、5W形まではトランジスタ化されていて、5W形に真空管式増幅器パネルおよびその電源パネルを追加することにより50W形とすることができる。これらはすべてプラグインパネルとなっているので容易に変更できる。

(b) 幅520mm、奥行225mm、高さ2,100mmの標準架に、現用予備機が実装できる。

(c) 電源には下記の3種類があってその変更は、電源パネルの差し替えにより容易に行なわれる。

AC 200V用, DC -48V用, DC -21V用

(d) 送信機の通倍には、バラクタダイオードを使用しないで、トランジスタ増幅器により直接400MHzで5Wを出すようにして、性能の安定化を図っている。

(e) 送信50W増幅器の真空管には、伝導冷却方式を採用し、ノンブロウ方式としたため、繁雑なブロウの保守が不要となった。

(f) 本装置は図2のブロックダイヤに示すように、送信側でパイロット信号をそう入して受信側でパイロット検出を行なっているので、変調から復調までの回路の監視を受信側で行なうことができる。

(g) ブロックダイヤに示すように、ビデオ・コンバイナ・スルー回路などを設け、ビデオ合成回路(COMB)の活性素子が故障した場合でも簡単な操作により即時回線を接続できる。

2. おもな仕様

本装置のおもな仕様は次のようなものである。

(a) 周波数帯

使用する無線周波数帯は、次の4バンド内の

指定周波数

Aバンド	370.6~372.2 MHz
Bバンド	380.2~382.2 MHz
Cバンド	394.0~396.3 MHz
Dバンド	396.3~398.3 MHz

(b) 予備方式

セット予備自動切換方式、ただし受信機は並列接続、現用機の指定ができる。

- (c) チャンネル数
24チャンネル (12~108 kHz)
打合せ回線 (0.3~3.4 kHz)
- (d) 送信出力 5W または 50W
- (e) 変調方式 水晶制御位相変調
- (f) 送信通倍数 12
- (g) 標準変調度
搬送回線 0.41 ラジアンピーク/チャンネル
打合せ回線 2 ラジアンピーク
- (h) 受信方式および中間周波数
シングルスーパーヘテロダイン方式 (IF=10.7 MHz)
ビデオ合成回路による並列接続方式
- (i) 標準変調レベル
搬送回線 -20 dBr または -9 dBr
打合せ回線 0 dBm (4 W)
- (j) 標準復調レベル
搬送回線 -20 dBr または -29 dBr
打合せ回線 0 dBm (4 W)
- (k) 変復調インピーダンス
搬送回線 75Ω 平衡
打合せ回線 600Ω 平衡
- (l) 遠隔監視制御項目
本装置は、遠隔監視制御装置と組合せ、下記項目の遠隔監視制御ができる端子を有する。

監視項目	送信機故障 受信機故障 切換不能 ヒューズ断 作業中
制御項目	送信機選択 強制復旧

(日立製作所 通信機事業部)

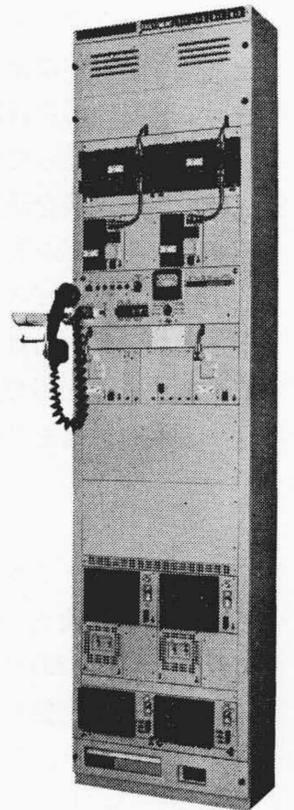


図1 50W形実装写真

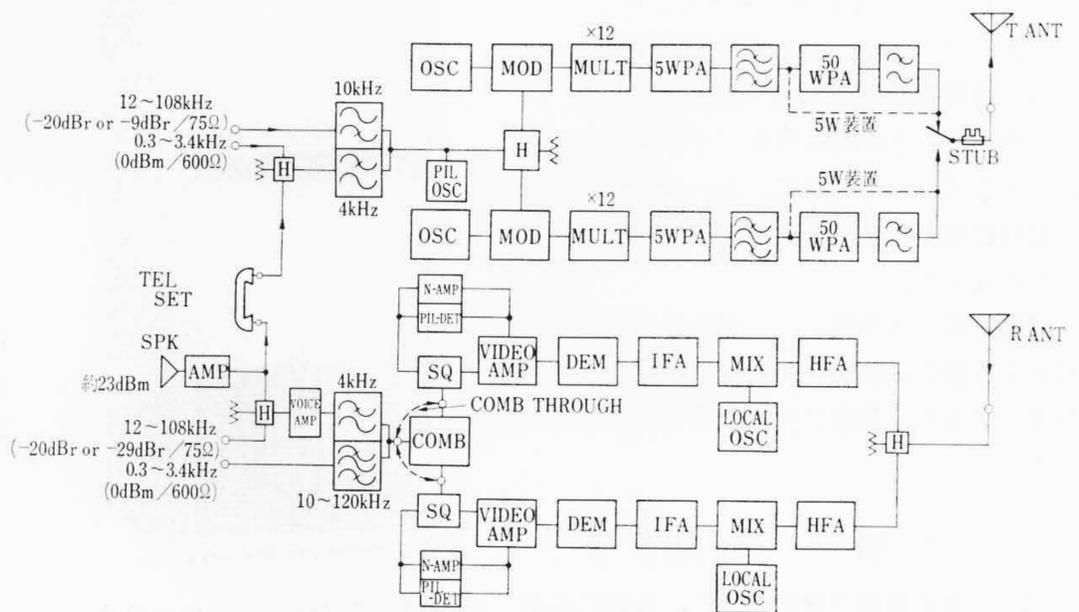


図2 送受信機ブロックダイヤ

日立オイルファーネス

近年、石油暖房の経済性が認識されて石油燃焼による暖房機の需要は増加の一途をたどっている。

一方、家庭の小容量個室暖房機が普及した結果、1台で数室を同時に暖房することのできる製品が望まれるようになってきた。

日立製作所では、さきに石油燃焼温風暖房機「日立スペースヒータ」を発売し好評を得ているが、今回、ダクトを取り付けて数室を暖房することができ、全自動運転が可能な熱出力8,000 kcal/hの石油燃焼温風暖房機「日立オイルファーネス」OF-80形を開発し、発売した。

「日立オイルファーネス」OF-80形はポット形バーナを使用し、スイッチ1操作で着火、消火を自動的にコントロールする全自動操作機構を備えており、ダクトを取り付ければ2~3室を同時に暖房することのできる画期的な温風暖房機である。

1. 構造

「日立オイルファーネス」OF-80形の外觀および構造を図1、2に示す。

キャビネットの下部に油量調整器、燃焼用送風機、バーナ、着火ヒータなどを一体にまとめたバーナユニットを配置し、その上部に新設計の熱交換器を設けてある。燃焼排気ガスは上部の排気筒接続口から排気筒を通して外部に排気される。バーナユニット下方には温風循環用送風機を設け、送風された空気は熱交換器で加熱され、キャビネット上部の前面および左右側面に設けられた温風吹出口から吐出する。キャビネット上面にはダクト接続口を設けてある。ダクトと本体温風吹出口との吹出風量の割合は温風吹出口内部のダンパで調整することができる。上部カバー内部には、着火、消火を自動操作する制御機構を収納したコントロールボックスを備えている。

2. 仕様

表1に「日立オイルファーネス」OF-80形の仕様を示す。

燃料には白灯油を使用し、燃料消費量は1.26 l/h、熱出力8,000 kcal/hである。

バーナには日立独自の蒸発式ポット形バーナを使用しており、着火立上りが早くススの発生が少ない特長を有している。

運転制御には新たに開発した機構を採用して、燃料油の供給、停止、着火、燃焼用および温風循環用送風機の運転停止を自動化した。したがって、運転操作はスイッチを「入」にするだけでよく、熱交換器が十分加熱されたから温風循環用送風機が運転するので、スイッチ「入」と同時に冷風が吐出するということがなく、同時に、ルームサーモを取り付ければ室温を自動調節する全自動運転も可能になった。

温風循環用送風機には、低騒音、高風圧を得るよう新たに開発した両吸込多翼送風機を使用しており、風量は強弱2段切換になっている。

3. 特長

- (1) 全自動操作機構により、自動的に着火、消火が行なわれる。

表1 日立オイルファーネス OF-80形の仕様

形式	OF-80
外法寸法 (mm)	幅 420×高 1,270×奥行 550
熱出力 (kcal/h)	8,000
燃料	白灯油 (JIS K2203 による1号灯油)
燃料消費量 (l/h)	1.26
温風循環用送風機	多翼送風機 (強、弱 2段切換)
バーナ	蒸発式ポット形
制御方式	自動着火、自動コントロール
接続ダクト径 (φ)	標準 150
電源	AC 100V 50/60 c/s
消費電力	115/145 W 50/60 c/s
重量 (kg)	60

- (2) 運転操作は1個のスイッチの「入」、「切」だけで行なわれるので、取扱いが非常に簡単である。
- (3) ルームサーモを取り付けることにより室内温度の自動調節が可能である。
- (4) ダクト接続口にダクトを取り付けることにより、本体据付以外の部屋の暖房が可能である。
- (5) 機内ダンパの操作により、本体の温風吹出口とダクトとの温風量の配分を調整することができる。
- (6) 本体温風吹出口が前面および左右側面に設けてあり、室内に均一に温風がいきわたる。したがって据付場所の制約が少ない。
- (7) 特殊蒸発式ポット形バーナにより、着火立上りが早く、安定した燃焼を行ないススの発生がほとんどない。
- (8) 熱効率80%以上である。
- (9) 複雑な燃焼機構をバーナユニットとしてまとめてあるので取扱い、保守点検が容易である。

(日立製作所 家電事業部)

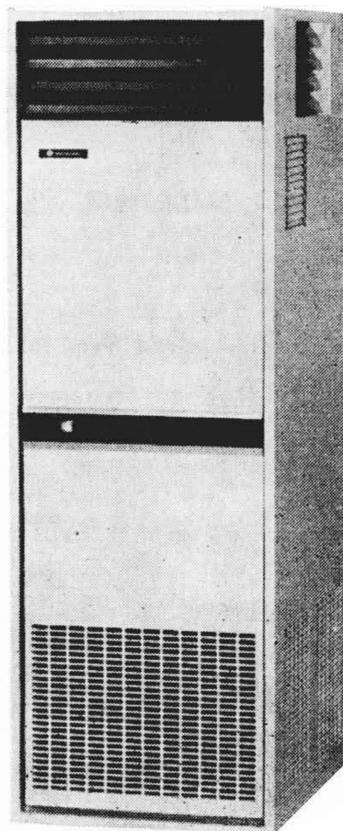


図1 日立オイルファーネス OF-80形

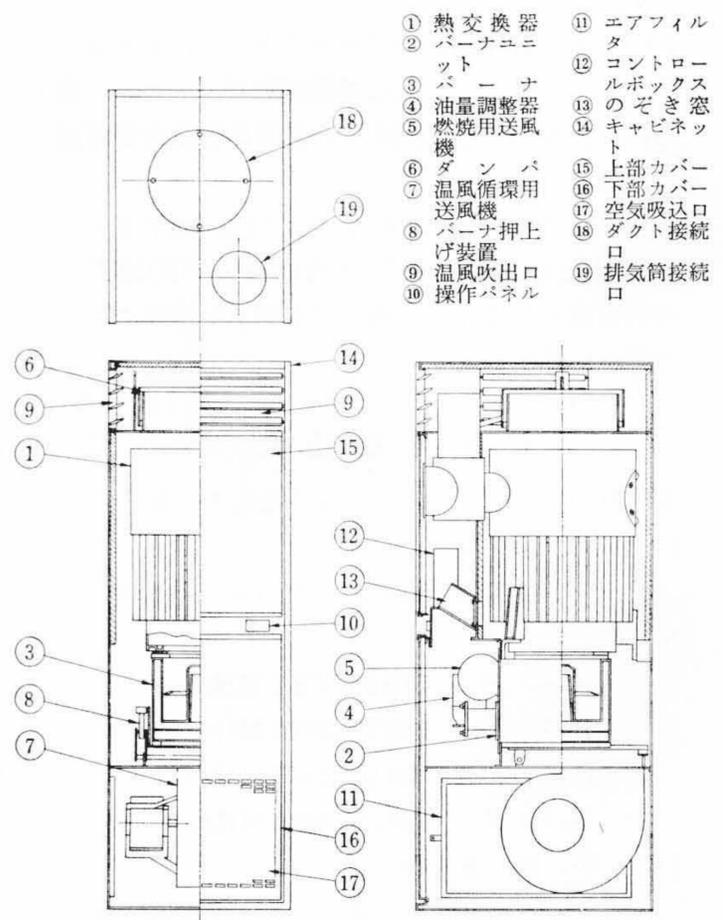


図2 日立オイルファーネス OF-80形の構造