

押ボタン式共電式交換機 (その1)

—AKC-1 共電式構内交換機 (10 回線用)—

Push Button System Common Battery Switchboard (No. 1)

—AKC-1 Common Battery Switchboard (for 10 lines)—

酒井 哲夫*
Tetsuo Sakai

土屋 好郎*
Yoshiro Tsuchiya

山本 智夫*
Tomoo Yamamoto

内 容 梗 概

押ボタン式半自動共電式交換機は、従来使用されていた有ひも式共電式交換機に代って使用するため開発され、最近各商社、旅館その他に需要が多く、将来の発展が期待されている。

10回線小容量交換機として AKC-1 共電式構内交換機、40回線中容量交換機としてユニット式の AKC-4 半自動式構内交換機を完成したが、本文では(その1)として10回線 AKC-1 共電式構内交換機を詳記した。

1. 緒 言

共電式構内交換機は工場、銀行、商社、旅館などいろいろの場所に設置される。そのため要求される条件も多種多様であるが、この押ボタン式共電式構内交換機的设计上、留意した点はつぎのとおりである。

(1) 設置場所の縮小

まず設置場所の問題であるが、本交換機のような小形の交換機では特に交換室を設備することはなく、事務机の上などに置いて使用するのが一般的である。このため交換機の小形化を第一目標とした。

(2) 取扱いの容易性

小容量の手動式交換機(局線 5 回線、内線 40 回線程度の交換機)の取扱いは有資格者でなくても許可される。したがって本交換機は専門の交換手は置かず、事務員、タイピストなどにより一般事務のかたわら交換取扱いを行なえるよう、取扱方法を規則化、簡易化して手数を必要最少限にとどめ、できる限りの自動化を図った。

(3) 形態の美化

事務室などにおいて多数の事務機械化とともに使用される機会が多いので従来の交換機の常識を破り、形態、色彩の近代化を図った。

(4) 機器の集約化

従来、電話交換機といえば交換機本体のほかに夜間転換器、蓄電池、整流器、信号器など多数の関係機器の集合体であったが、これを交換機本体、電源装置の2種類の機器に集約した。

(5) 設置工事の簡易化

機器の集約化により、従来行なわれていた各関係機器間の配線工事なども省略され、設置工事の簡易化がなされた。

2. 10 回線共電式交換機の構成

10回線共電式交換機は交換機本体(AKC-1 共電式構内交換機)と電源装置(AC-1A PBX 電源装置)で構成されているがこれについて詳述する。

2.1 中 継 方 式

第1図にこの交換機の中継方式を示す。

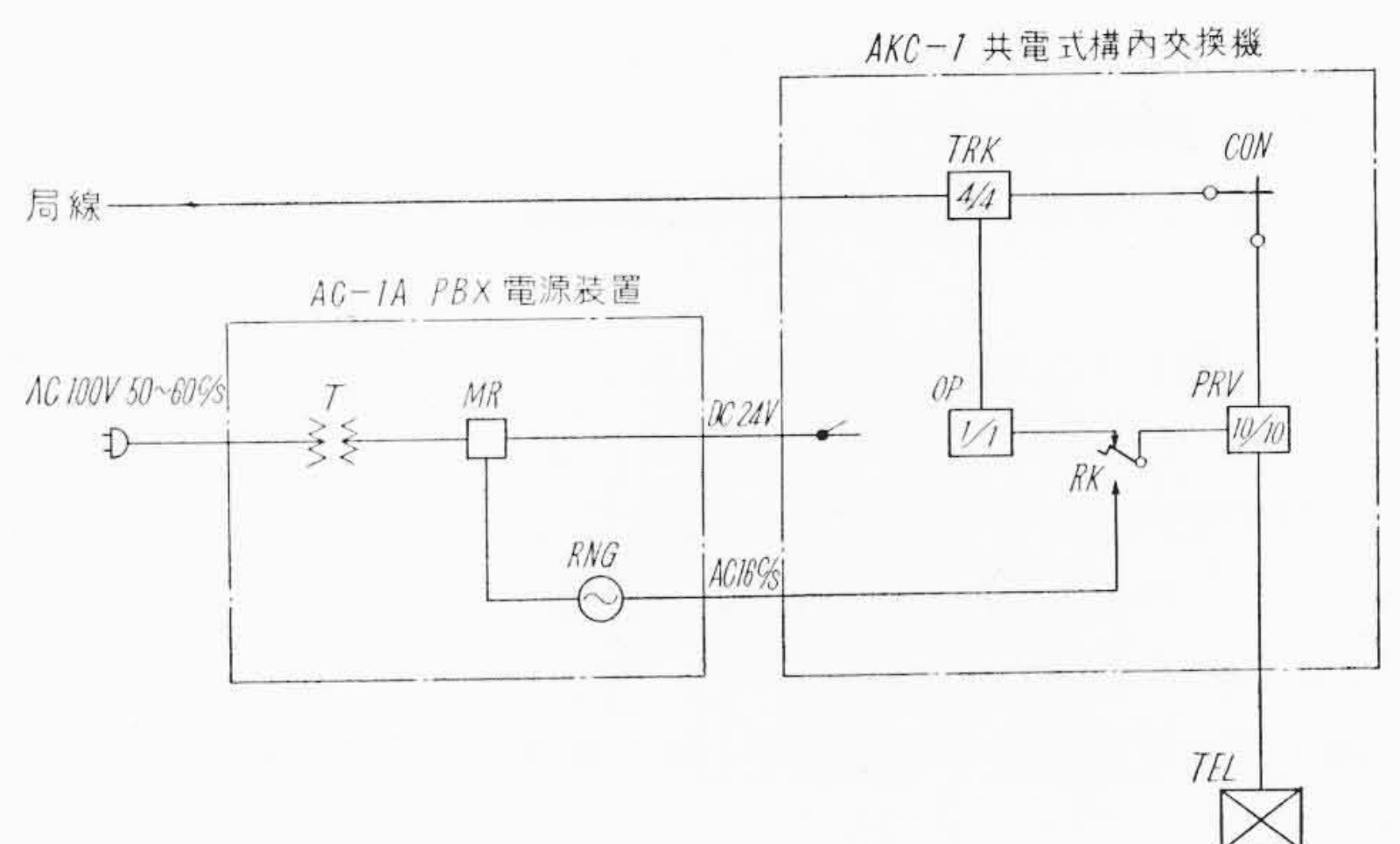
2.2 AKC-1 共電式構内交換機

第2図にこの交換機の外観および構造寸法を示す。

2.2.1 AKC-1 共電式構内交換機の特長

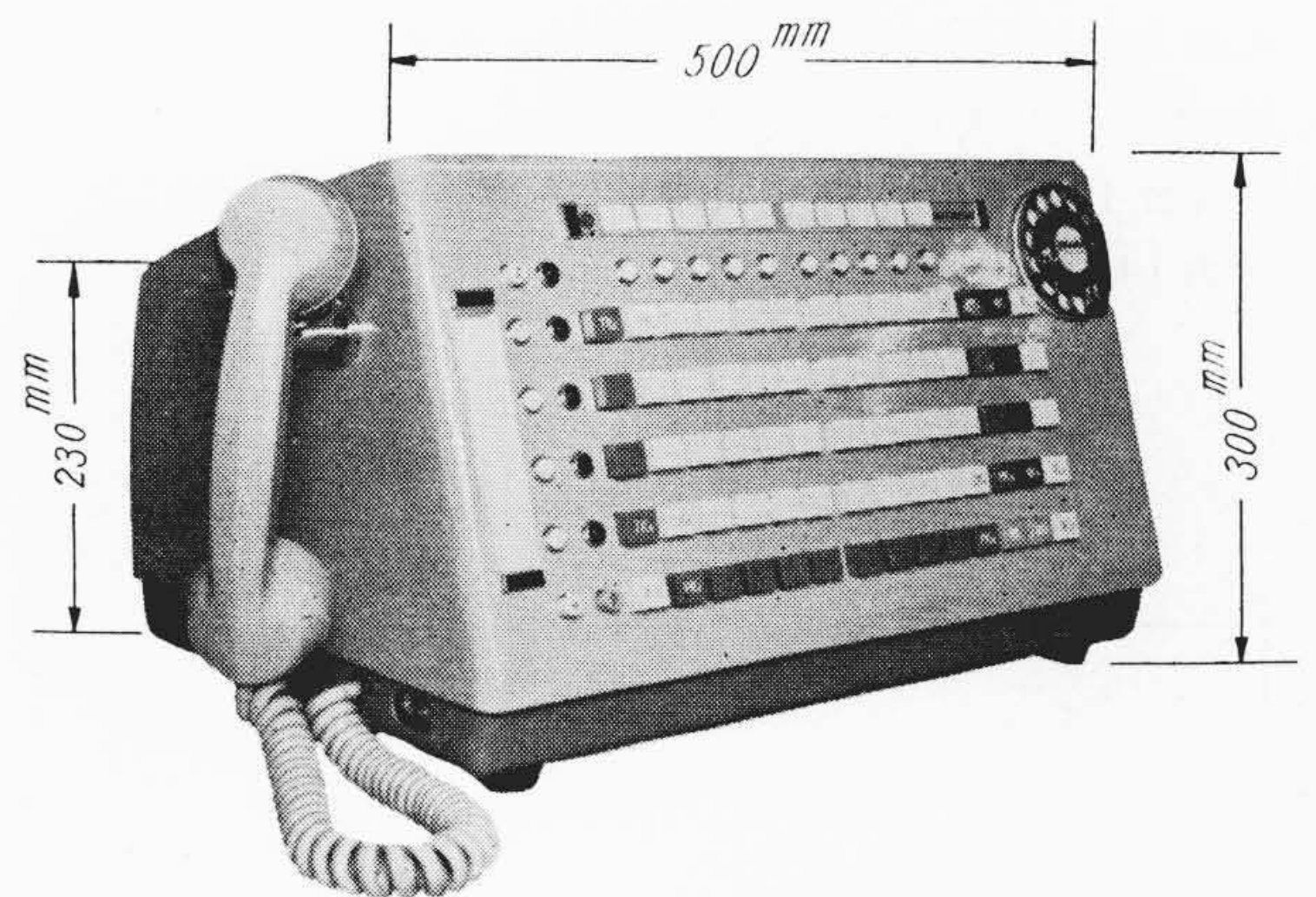
この交換機はつぎのような特長をもっている。

* 日立製作所戸塚工場



TRK: 局線回路
PRV: 内線回路
CON: 接続回路
OP: 扱者回路
RK: 信号電線
TEL: 内線電話機
T: トランス
MR: 整流回路
RNG: 16c/s 信号器

第1図 中継方式図



第2図 AKC-1 共電式構内交換機

- (1) 卓上形無ひも押ボタン式で、通話終了後は自動的に押ボタンおよび継電器回路が復旧する半自動式になっている。
- (2) 内線1回線に2個の電話機を接続し個別に呼出すことができ、また2個の電話機相互の通話もできる。
- (3) 交換機本体に扱者回路、ダイヤルなどすべて組込んであるので机の片隅などに置いて使用できる。
- (4) 操作は規則的にかつ容易にできるようになっているので専属の交換手は不要で、事務員などが事務のかたわら取扱うことができる。
- (5) 小形で美しい全金属製ケースを採用しているのので、割れなどを生ぜずいつまでも新しいままの状態で使うことができる。

第 1 表 収 容 回 線 表

回 路 名	容 量	実 装	記 事
局 線 回 路	4	4	注 局線回路と兼用
内 線 回 路	10×2	10×2	
接 続 回 路	4	4	
扱 者 回 路	1	1	甲乙選別呼出可能
信 号 回 路	1	1	
補 助 信 号 回 路	1	1	
ヒューズ警報回路	1	1	

注：内線 1 回路に 2 個の内線電話が接続できることを示す。

2.2.2 収 容 回 線

この交換機に収容されている各種回路は第 1 表に示すとおりである。

2.2.3 動作電源電圧

直流 $24\frac{+4}{-2}$ V 通話および動作用電源
 交流 55V 16~25 c/s 信号用電源

2.2.4 線路抵抗の限界

内線 内線電話機を含み 200Ω の地域まで使用できる。
 対自動および対磁石式局線 1,000Ω の地域まで使用できる。
 対共電式局線 750Ω の地域まで使用できる。

2.3 AC-1 A PBX 電源装置

第 3 図に電源装置の外観、第 4 図に構造寸法および回路を示す。

(1) 入 力

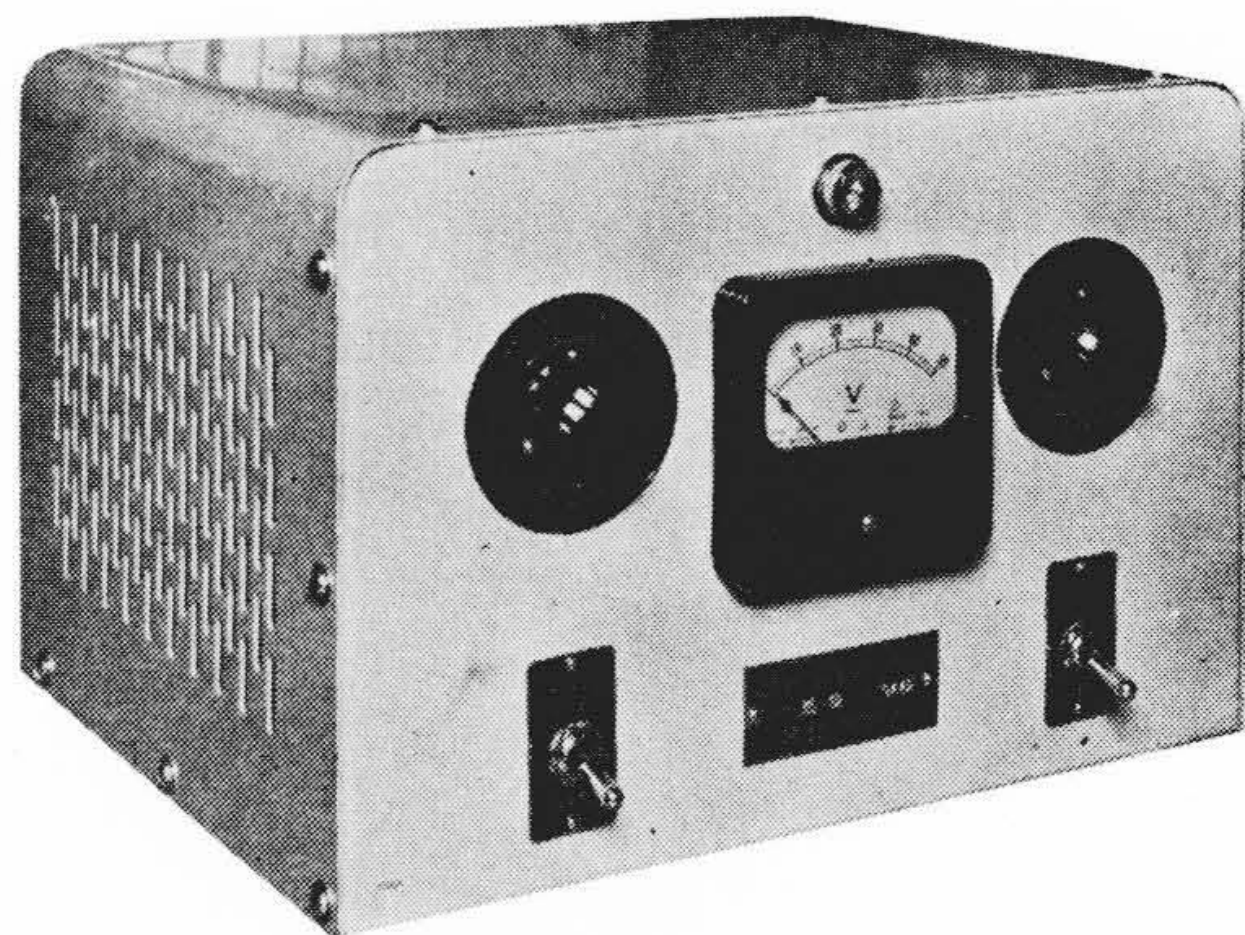
交流 100V, 50~60 c/s, 電圧切替範囲 75, 85, 100, 115V

(2) 直 流 出 力

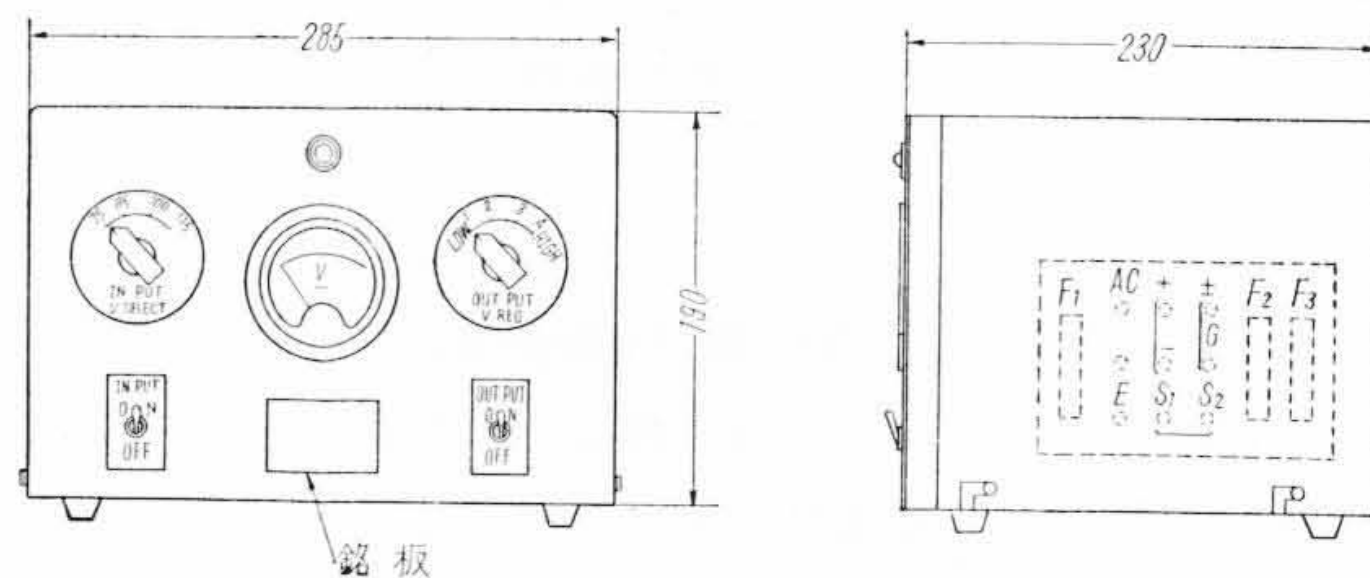
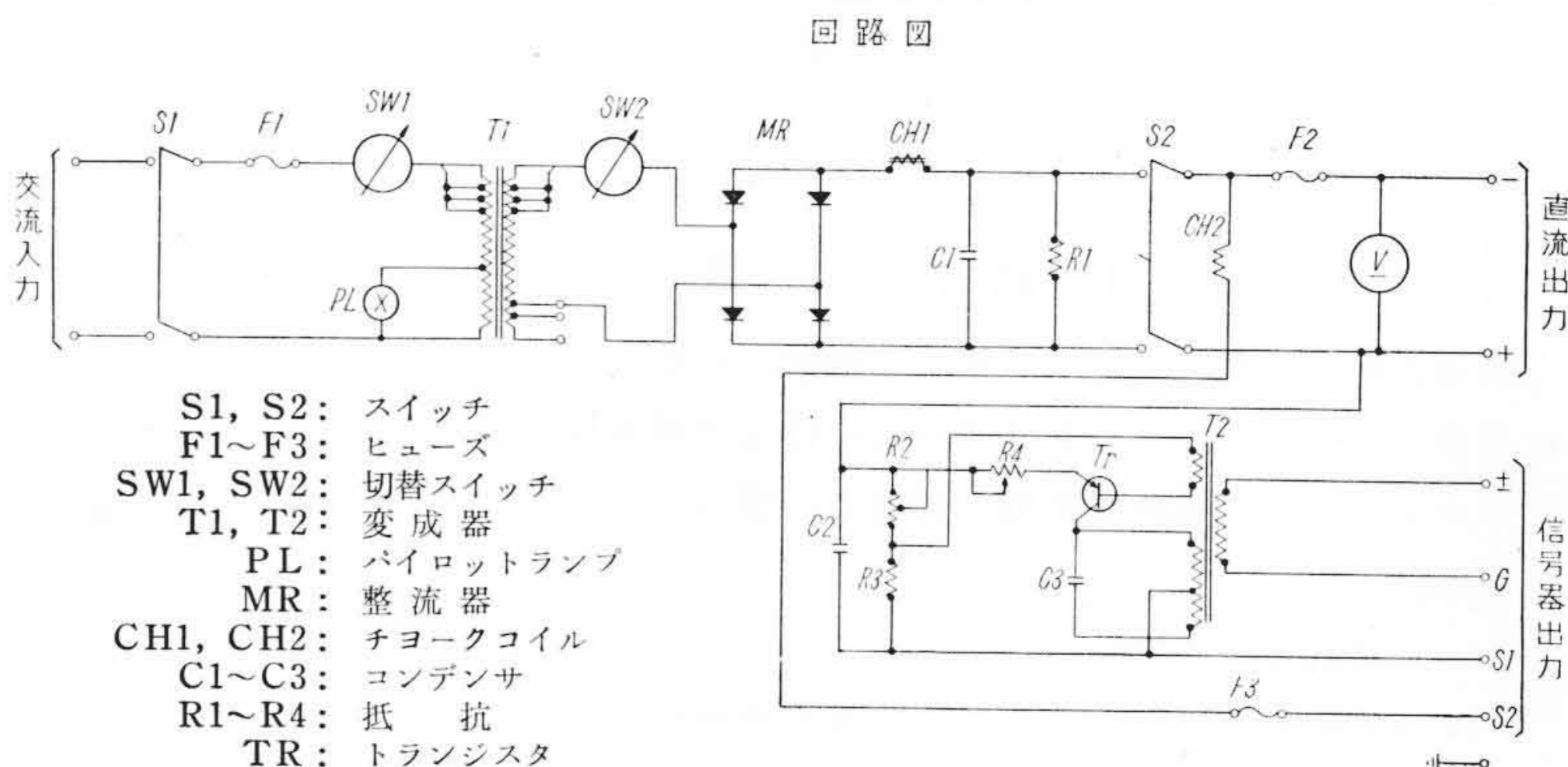
直流 24V, 1.2A, 電圧変動範囲 22~28V

(3) 信 号 出 力

周波数 16~25 c/s, 電圧 55V 以上
 電力 1 kΩ 負荷で 0.8 W 以上



第 3 図 AC-1 A PBX 電源装置



第 4 図 AC-1 A PBX 電源装置

3. 交換操作の概略

3.1 交換機の一般操作

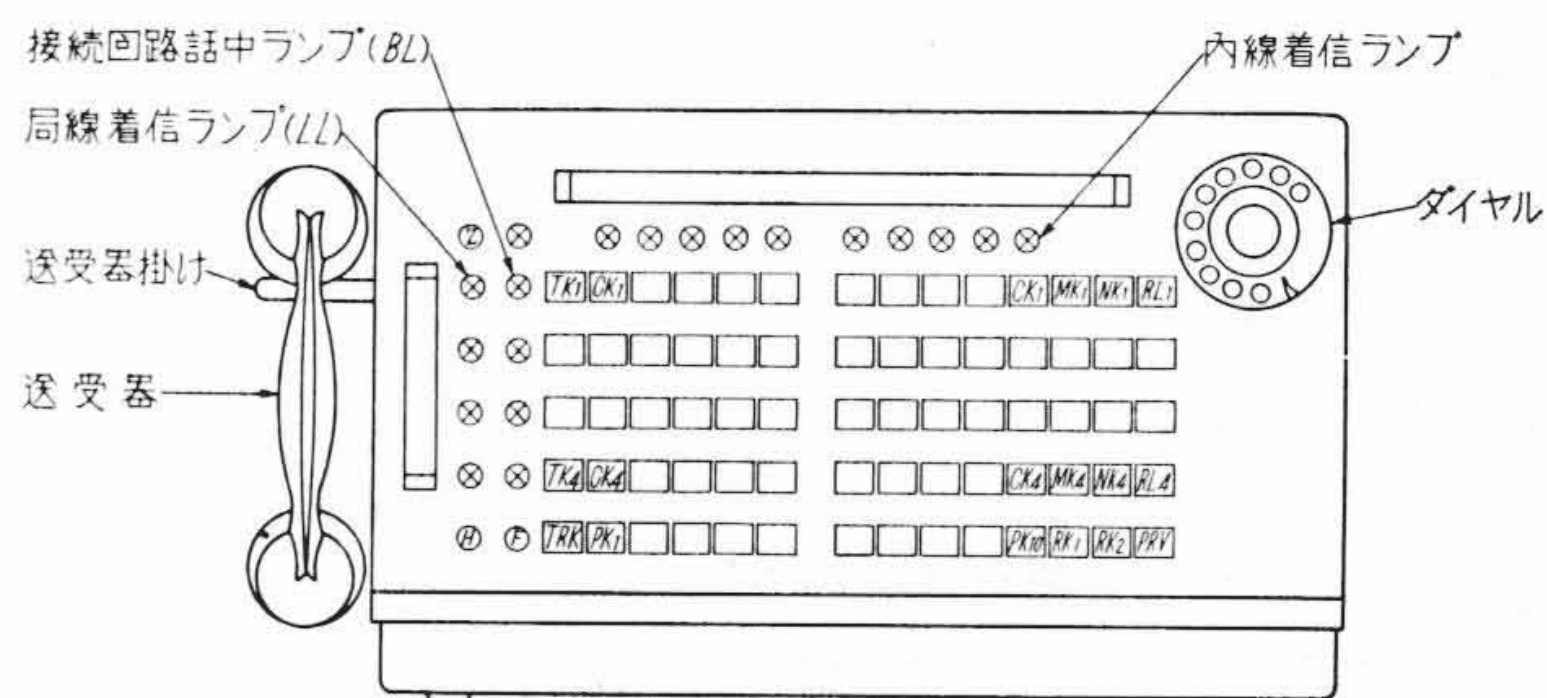
交換機の取扱には加入者からの呼出しに応答し、相手加入者を呼出し、その両者を接続して通話を行なわせる一般操作と、その取扱中に行なう通話分割、接続替えなどの応用取扱とがあるが、この項では一般操作について説明する。

第 5 図はこの交換機の接続原理、第 6 図は各種電けん、表示灯などの配置図であるが、この図を対照すればわかるように、横軸に局線回路と接続回路、縦軸に内線回路を設け横軸と縦軸の交点に接続用電けん CK を配置している。したがって交換操作は非常に行ないやすくかつ記憶しやすい。

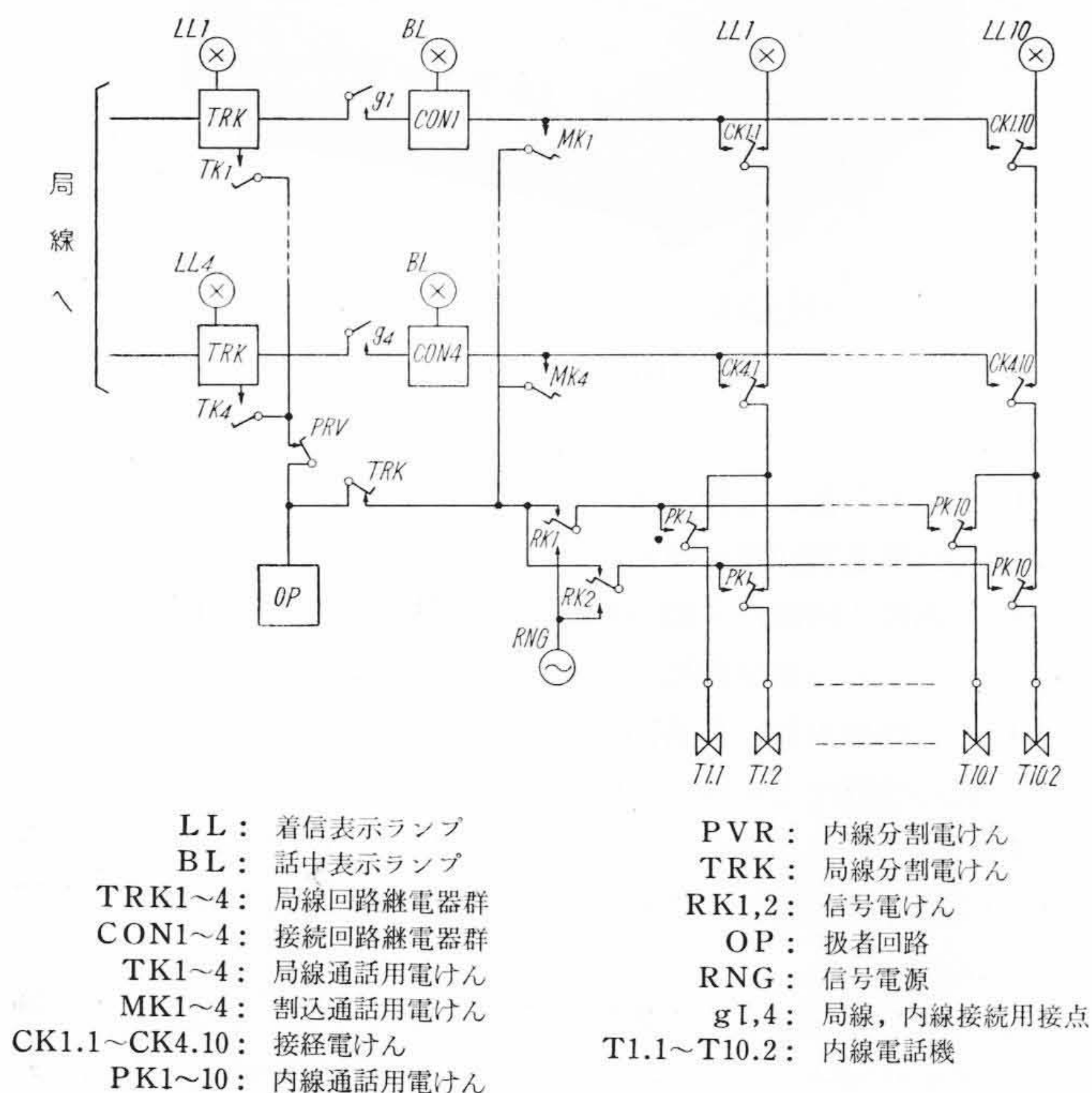
3.1.1 交換取扱の種類

この交換機ではつぎのような交換接続の取扱ができる。

(1) 局線から内線加入者への接続



第 6 図 電 け ん 配 置 図



第 5 図 接 続 原 理 図

- (2) 内線加入者相互間の接続
- (3) 内線加入者から局線への接続
- (4) 応用操作

3.1.2 交換取扱の一般操作

(1) 着 信

局線または内線加入者から呼出してくれば、LLランプが点灯して扱者に知らせる。

(2) 交換扱者と加入者の通話

TK電けんを押せば扱者と局線加入者の間の通話ができる。

PK電けんを押せば扱者と内線加入者の間の通話ができる。

(3) 局線加入者の呼出

TK電けんを押した後、自動式局所属の場合は相手番号をダイヤルして呼び出す。共電式局、磁石式局所属の場合は局の交換取扱者に局側の接続を依頼する。

(4) 内線加入者の呼出し

PK電けんを押した後、RK1電けんを押せばT1側に信号を送りRK2電けんを押せばT2側に信号を送り(第5図参照)内線電話機のベルを鳴らし加入者を呼び出すことができる。

(5) 相互接続

CK電けんを押せば内線回路は接続回路に接続され相互間の通話ができる。

内線相互接続の場合、局線回路側との接続は行なわないので接点gは閉じない(第5図参照)。

局線と内線の通話の場合は、接点gが閉じてこの間の接続が行なわれる。

(6) 各電けんの復旧

(a) CK電けん 通話が終れば自動的に復旧する。またRL電けんを押せば手動的に復旧させることができる。

(b) TK電けん TK1~TK4電けんは新しい電けんを押せば前に押した電けんは自動的に復旧するようになっている(ロック・リリース方式)。

(c) PK電けん PK1~PK10電けんも同じ方式を採用している。

またTK電けん、PK電けんとも送受器を掛ければ押された電けんが自動的に復旧する。

(d) TRK電けん、PRV電けん たがいロック・リリース方式を採用している。

3.2 局線から内線への取扱

(1) 局線からの呼出し

LLランプが点灯しブザが鳴って呼出しを扱者に知らせる。

(2) 応 答

送受器を取上げTK電けんを押せばLLランプは消え局線加入者と扱者の間で通話できる。

(3) 内線加入者の呼出し

呼び出すべき内線加入者のPK電けんを押し、RK1またはRK2電けんを押せば、内線電話機のベルが鳴り加入者に呼出しを知らせる。

内線加入者が送受器を取上げれば、扱者と加入者の間で通話できる。

(4) 局線と内線の接続

TK電けんとPK電けんの交点にあるCK電けんを押せばPK電けんは自動的に復旧し、局線、内線および扱者の三者で通話できる。BLランプが点灯しこの回路が使用されていることを知らせる。扱者が送受器を掛ければTK電けんは自動的に復旧し、局線加入者と内線加入者が通話を続ける。

(5) 通話の終了

通話が終ればBLランプは消え、CK電けんは自動的に復旧する。

3.3 内線加入者相互の接続

(1) 内線からの呼出し

LLランプが点灯しブザが鳴って呼出しを扱者に知らせる。

(2) 応 答

送受器を取上げPK電けんを押せば、LLランプは消え内線加入者と扱者の間で通話ができる。

(3) 内線加入者の呼出し

3.2項(3)と同じ方法で内線加入者を呼び出す。

呼出側のPK電けんを押したとき、先に押したPK電けんは復旧しLLランプが再び点灯する。

(4) 相互の通話

使用されていない(BLランプの消えている)接続回路の呼出側内線との交点にあるCK電けんを押せば、PK電けんは自動的に復旧しBLランプが点灯する。つぎに発信側内線のCK電けんを押せば、内線加入者同志の通話ができる。

(5) 通話の終了

通話が終ればBLランプは消えCK電けんは自動的に復旧する。

3.4 局線の呼出し

TK電けんを押せば局線に接続されるので、所属局の交換方式によりつぎのような取扱をして局線加入者を呼び出す。

(1) 自動式局

発信音(ダイヤル・トーン)を聞いてから相手番号をダイヤルして呼び出す。

(2) 共電式局

局扱者の応答後、局側加入者の呼出しを依頼する。

(3) 磁石式局

FK電けんを押して局に信号を送り、局扱者を呼び出し局側加入者の呼出しを依頼する。

上記の方法で局線加入者を呼び出した後、3.2項(4)以降と同じ取扱で局線と内線加入者を接続することができる。

3.5 応 用 取 扱

3.2項から3.4項においてこの交換機の一般取扱について説明したが、これら一般取扱の間に行なわれる応用取扱についてこの項で述べる。

(1) 割込通話

TK電けんを押せば局線と内線加入者間の通話へ割込み三者で通話することができる。

(2) 分割通話

(a) 内線側とのみの通話 PK電鍵を押したときは内線加入者と扱者の間でだけ通話でき、局線側の加入者は通話から除かれる。

(b) 局線側とのみの通話 TK電けんおよびPK電けんを押した場合は、内線側とのみ通話できるのであるが、TRK電けんを押せば内線側が除かれ、局線側とだけ通話できるようになる。このときPRV電けんを押せば、ふたたび内線側とのみ通話できる。

(3) 交換取扱の中断

扱者と局線側または内線側と通話しただけで、扱者が送受器を掛ければ、TK電けんまたはPK電けんは自動的に復旧する。

接続回路まで接続した場合には、RL電けんを押せばCK電けんは復旧し、局線側、内線側とも強制的に切断できる。

3.6 交換操作停止時の取扱

夜間、休日など交換取扱を行なわない場合、NK電けんを押しCK電けんを押して置けば任意の内線電話機を局線に直接接続することができる。この電話機により局線への発着信を行なうことができる。

第2表 電源装置規格表

		項 目	指 定	記 事
直 流 電 源	入 力 側	電 圧 切 替 範 囲 電 圧 周 波 数	100V 75, 85, 100, 115V 50, 60 c/s	
	出 力 側	電 圧 電 流 電 圧 変 動 範 囲 調 整 段 階 電 圧 能 率 脈 動 電 圧 雑 音 電 圧	24V 1.2A 22~28V 1~2.5V 40%以上 30mV以下 15mV以下	注 1 注 2
信 号 電 源		使用トランジスタ 入 力 電 圧 出 力 電 圧 周 波 数 出 力	2 S B 84 DC 24V 55V以上 16~25 c/s 0.8 W 以上	注 3 注 4

注：1. 入力100Vにおいて無負荷の場合出力28V 0A、全負荷の場合22V 1.2A
2. 電流変動範囲0~1.2Aにおいて
3. 入力電圧24V、出力側に6,000Ωの負荷抵抗を接続した場合
4. 入力電圧24V、出力側に1,000Ωの負荷抵抗を接続した場合

4. AC-1 A PBX 電源装置

小容量の交換機の動作電源として、蓄電池、充電器、信号器などを個々に設備することは経費が高く、設置工事の負担増加となる。この問題を解決するため、これらの機器を1個の装置にまとめた電源装置を設計した。

第4図にその回路および構造寸法、第2表にその規格を示す。

直流電源側は一見普通の蓄電池充電用整流器と変りはないが、直接この電源により通話用電力および継電器動作、電力を供給するため、特性はとくに厳しく規定されている。

交流電源が停止した場合にそなえて、交換機の動作を継続させるため小容量（7~7.5 AH）の蓄電池を併用し、平常はこの電源から交換機の動作電源を供給し、一方蓄電池を充電しておく。交流電源停止時には蓄電池から電力を供する。

従来の回転形信号機、継電器信号器などは回転中の騒音、継電器接点などの問題点から信号電源としてのこれらの使用をやめ、トランジスタを使用した低周波発振器を開発し採用した。

この信号器は消費電力の低減、性能の安定、寿命の長期化などによりその将来性が期待されている。

信号器の仕様は第2表に示すとおりである。

5. FH 形 電 け ん

本交換機のTK, CK, PK電けんとして、それぞれマグネット復旧方式のFH-23, FH-21, FH-22形電けんを採用している。

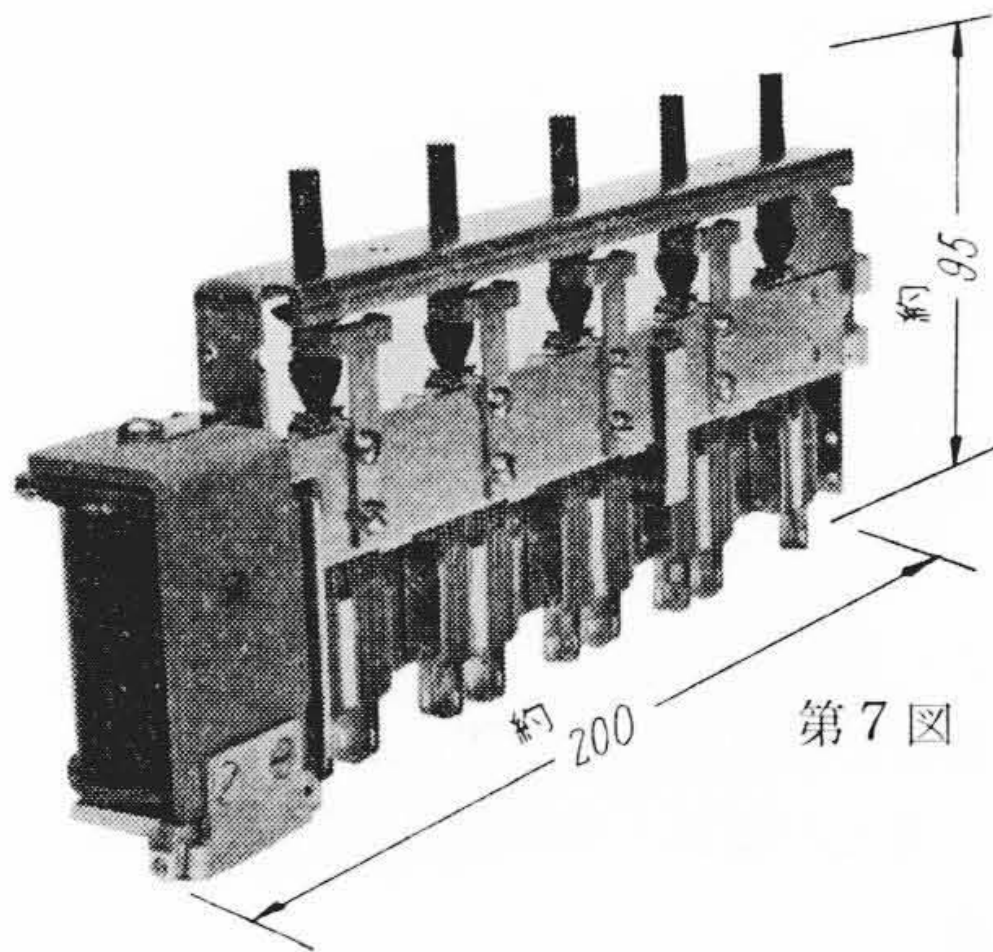
FH形電けんはAKC-1共電式構内交換機用として開発された電けんで第3表に示す仕様のものである。

第3表 FH 形 電 け ん 仕 様

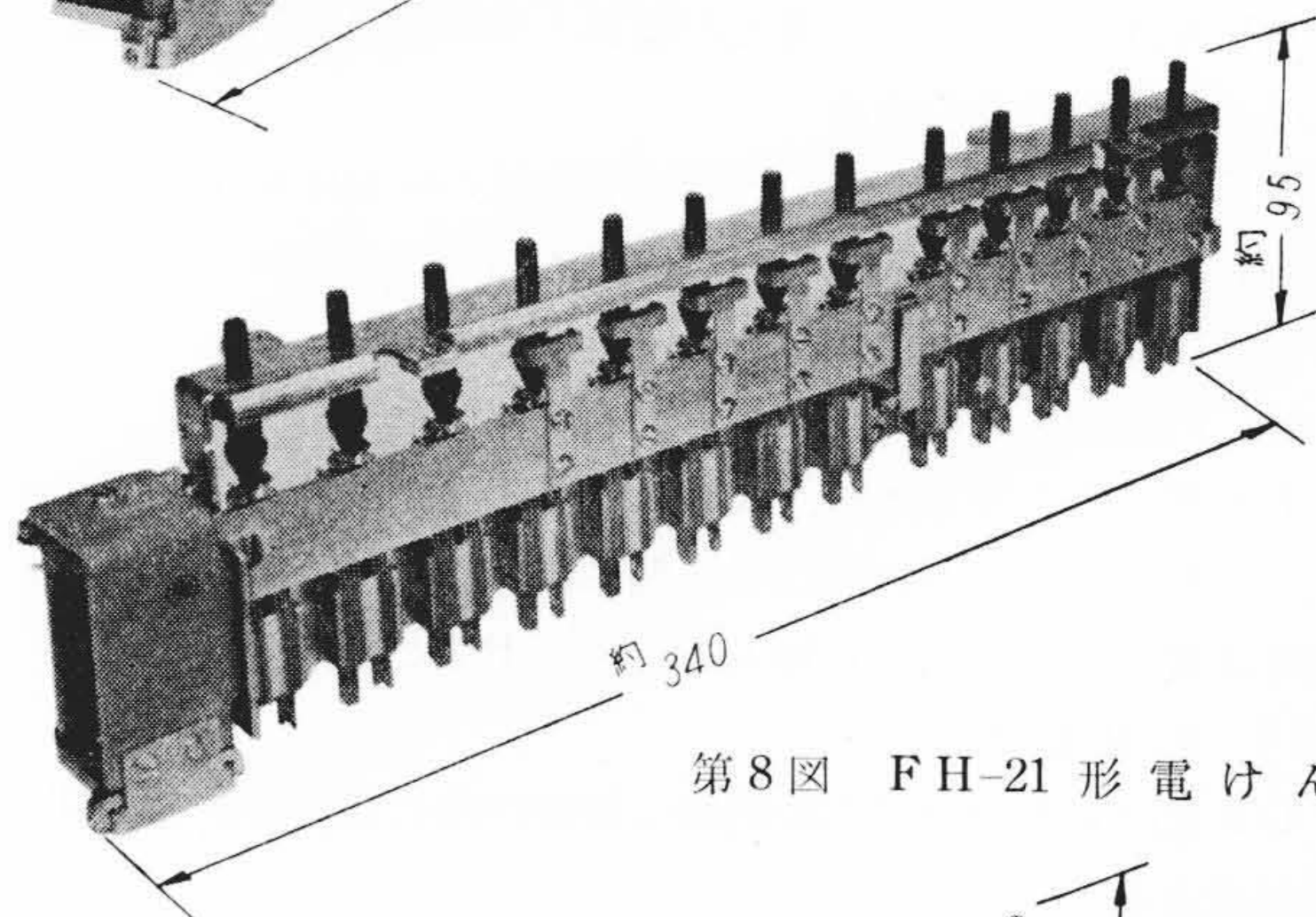
品 名	ボタン数	マグネッ ト抵抗	バネ組 合 わ せ お よ び ボ タ ン 動 作													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
FH-21 電 け ん	13	60Ω	バネ組	T	T×3	M×3	T×3	T×3	T×3	T×3	T×3	T×3	T×3	T×3	T×3	T×3
			ボタン動作	R-NL	NR-L	NR-NL	NR-L	NR-L	NR-L	NR-L	NR-L	NR-L	NR-L	NR-L	NR-L	NR-L
FH-22 電 け ん	13	60Ω	バネ組	T	T M×2	T M×2	M×3	M×3	M×3	M×3	M×3	M×3	M×3	M×3	M×3	M×3
			ボタン動作	NR-NL	NR-NL	NR-NL	R-L	R-L	R-L	R-L	R-L	R-L	R-L	R-L	R-L	R-L
FH-23 電 け ん	5	60Ω	バネ組	C M×4	C M×4	C M×4	C M×4	T								
			ボタン動作	R-L	R-L	R-L	R-L	NR-NL								

バネ組記号
T：トランスファ接点
M：メーク接点
C：コンテナヤス接点

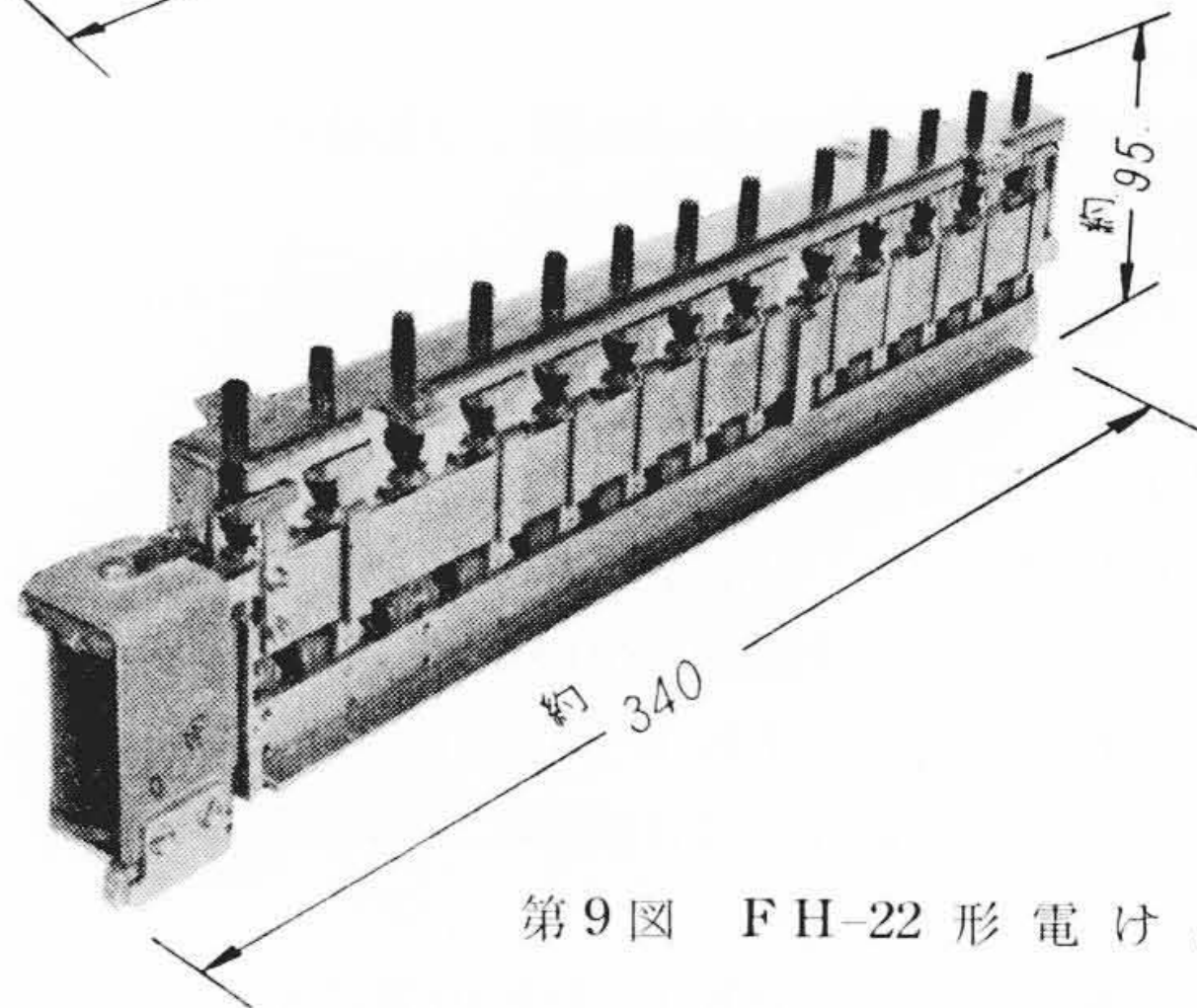
ボタン動作記号
R-NL：ほかのボタンを復旧させ、自己のボタンはノンロック
R-L：ほかのボタンを復旧させ、自己のボタンはロック
NR-NL：ほかのボタンを復旧させず、自己のボタンはノンロック
NR-L：ほかのボタンを復旧させず、自己のボタンはロック



第7図 FH-23 形 電 け ん



第8図 FH-21 形 電 け ん



第9図 FH-22 形 電 け ん

6. 結 言

押ボタン半自動共電式交換機として現用の有ひも式交換機にかわる交換機の研究、試作を進めてきたが性能、寿命、操作の点で一応満足するものが得られ、10回線用、40回線用が完成した。とくに10回線共電式交換機は製作と同時に受注が殺到し、既に広く各地で好評を博している。今後もさらに改良して品質の向上に努め、商品としての交換機の開発に寄与したい。

最後に、本交換機の開発にあたりご指導、ご協力をいただいた日立製作所戸塚工場中野部長、野上課長および担当各位に感謝の意を表する。