テレビジョン受像機番組予約装置

新日本電気株式会社

吉 川 定 義・松 田 博 利
杉 田 靖・井 上 雄 次

商用電源周波数を基準として時刻の情報を作る時計用 MOS IC を使用し、サムホィールスイッチをプログラム入力兼入力記録表示装置として使用した、テレビ受像機などに使用することを目的とした番組予約装置を開発した。サムホィールスイッチでプログラムした時刻と、MOS IC の出力する時刻とを照合してタイマー信号を作り、これを利用して受像機の ON, OFF, チャンネル選択を行う。従来から使用して来た回転式チューナーおよび電子チューナーに使用した場合について示した。

1. ま え が き

VTR, ビデオディスク等のビデオレコーダー, ステレオテープデッキ等の映像, 音声を記録再生する民生用機器の普及に伴い, 希望する放送番組を確実に記録するためのタイマー装置の開発が要求されていた。

また, ラジオ放送, テレビ放送の音楽番組, 学校放送番組, 家庭婦人向の料理, 育児などの教養番組, 幼児向番組などには, 毎日一定時刻に放送される番組も多数あり, 一般家庭向のラジオ受信機, テレビ受像機にも, これらの放送番組を確実に受信するための装置の必要性が認められていた。

本装置は, これらの用途を目的として開発したもので, あらかじめ設定した時刻にテレビ受像機の電源を ON, OFF し, 設定したチャンネルに, 順次自動的にチャンネルを切り換えて受信する装置である。

予約できるのは, VHF および UHF の希望するチャンネルの選択とテレビ受像機の ON, OFF である。

時計部には, 商用電源周波数の 50 Hz または 60 Hz を基準とする時計用 MOS IC を使い, プログラム部には, 操作性の良いサムホィールスイッチを入力兼入力記録表示装置として使用した。

また本装置は, 当社の 18 型, 22 型カラーテレビ受像機に組み込み発売している。写真 1 および写真 2 は, 本装置を装備した 22 型のカラーテレビ受像機および本装置

写真 1 本装置を装備した 22 型カラーテレビ受像機 (CV-22C901)

写真 2 本装置前面操作部

の写真である。

2. 装 置 の 概 要

本装置は時計部, 時刻表示部, 時刻照合部, プログラム部, リレー制御部, 電源部に大別できる。図 1 は本装置の系統図である。

“Channel Reservation System for Television Receiver” by Sada-yoshi Yoshikawa, Hirotooshi Matsuda, Osamu Sugita, Yuji Inoue (New Nippon Electric Co., Ltd., Tokyo)

図1 テレビ受像機番組予約装置系統図

表1 テレビ受像機番組予約装置仕様

No.	項 目	仕 様
1	プログラムメモリー数	3組
2	プログラムの種類	回転式チューナー 電子チューナー
		VHF; 12チャンネル UHF; 1チャンネル
		VHF; 10チャンネル
3	プログラムできる時刻間隔	最短時間隔 1分間
		最長時間隔 24時間
4	時計精度	商用電源周波数に追従 (50/60 Hz スイッチ切換)
5	時刻合せ	早送り (≒ 1時/秒) 遅送り (≒ 1分/秒) 停止 3スイッチ操作による
6	時刻表示素子	7セグメント赤色発光ダイオード
7	使用電源消費電力	100V ±15%, 50/60 Hz 10 W
8	使用する IC の数	5 個
		トランジスタ数 42 石 (電子チューナ; 41 石)
		ダイオード数 17 石
9	外形寸法	(高さ)76mm×(横幅)256mm×(奥行)141mm
10	重 量	約 1.2 kg

機能的には、時刻合わせスイッチ（早送り、遅送り、停止）とプログラム部（サムホィールスイッチ）を、装置前面に配置して操作性を容易にし、時刻表示用の発光ダイオード素子は輝度を押えて受像の妨げにならぬようにして、同時に装置前面に配置した。本装置の仕様を表1に示す。

時計部は MOS IC 1個と、トランジスタ 11 石からなる。時分パルスは商用電源周波数（50 または 60 Hz）を基準にカウントダウンして作り、IC 内部で 7 セグメント信号と BCD (binary coded decimal) 信号に変換する。7セグメント信号は、時刻表示部へ送り、発光ダイオードで時刻を表示する。BCD 信号は時刻照合部へ

送り、プログラムした時刻との照合のための基準信号として使用する。

プログラム部は、サムホィールスイッチ 5 個を 1 プログラムメモリー単位として、3 単位のプログラムメモリーで構成する。すなわち、“21 時 59 分 5 CH” の各数字をサムホィールスイッチで表現して 1 単位とし、異なる 3 時刻にそれぞれ 1 チャンネルずつ、3 チャンネルまでプログラムすることができる。チャンネルをプログラムするサムホィールスイッチは 14 分割で、13 のチャンネルと受像機電源の OFF のいずれかひとつをプログラムできるようにしてある。

チャンネルをプログラムした場合には、テレビ受像機はプログラムした時刻に自動的に ON となり、指定したチャンネルを受像する。チャンネルのかわりに OFF をプログラムした場合には、OFF が ON に優先して働き、テレビ受像機の電源は入らないか、または OFF になる。

一方、時刻照合部では、時計部が出力する BCD 信号に変換した時分パルスを、IC で 10 進数に変換し、前述のサムホィールスイッチでプログラムした時刻と照合する。時刻が一致していると、時刻照合部は 1 分間持続するタイマー信号を出力する。

リレー制御部は、テレビ受像機の ON/OFF 回路、およびリレー保持回路からなる。時刻照合部から 1 分間持続するタイマー信号が来ると、プログラム部の指定に従い、チャンネル選択の場合にはテレビ受像機が ON になり、プログラムしたチャンネルを選択する。チャンネルのかわりに OFF をプログラムした場合には、リレー制御回路で OFF が ON に優先し、リレー回路は OFF になる。

図 2 時計用 MOS IC ブロック図

3. 回路の説明

3.1 時計用 MOS IC

時計用の MOS IC は、 p チャンネルの LSI で、50 Hz または 60 Hz の入力信号から時刻の情報を作り、7 セグメントおよび BCD の2つの信号形態で出力するデジタルクロック IC である。MOS IC の系統図を図 2 に示す。

入力の 50 Hz または 60 Hz を、波形整形回路でパルス波に変換し、50 または 60 で分割して“秒”単位のパルスを作り、これを 60 で分割して“分”単位のパルスを、さらに 60 で分割して“時”単位のパルスを作る。こうして作った各時間単位のパルスをマルチプレクサーに送る。マルチプレクサーは、桁指示信号入力を得て桁指示信号に同期した時刻情報を 1 桁ずつ順次 ROM 回路へ送り、BCD 信号と 7 セグメント信号に変換する。

時刻合わせのためには各分割回路の間にゲート回路があり、このゲート回路の ON、OFF により時計の早送り、遅送り、停止を行う。

3.2 時計回路

図 3 は時計回路である。入力の 50 または 60 Hz を半波整流した後、 D_{005} で $+B$ ライン (14 V) にクランプし、矩形波として入力する。表示素子には、アノードコモンが発光ダイオード表示素子を使用した。桁指示信号は、 $TR_{015} \sim TR_{018}$ の各トランジスタで増幅して、相当する桁の表示素子のアノードに加え、各表示素子の発光時刻を指示する。一方、7 セグメント信号は、 $TR_{008} \sim TR_{014}$ の各トランジスタで増幅し、表示素子のカソードへ加える。7 セグメント信号は桁指示信号と同期しているため、桁指示信号の加わっている桁の表示素子だけが発光する。

3.3 時刻照合部

図 3 時計回路

図 4 時刻照合部回路

図 4 に時刻照合部の回路を示す。IC からの 10 時 (H_{10}) 1 時 (H_1)、10 分 (M_{10})、1 分 (M_1) の各単位の BCD 信号および桁指示信号は、マルチプレクス周期で 1 桁ずつ順次出力される。それゆえサムホールスイッチからのプログラム入力と時計出力との照合は 1 桁ずつ行いが、任意の 1 桁の照合の結果は、他の 3 桁の結果が出るまでマルチプレクス周波数の 1 周期の間保持し、4 桁すべてが一致したときに初めて IC002 が ON になり、タイマー信号を出力する。

MOS IC からの BCD 信号は、一度インターフェース回路で TTL の論理レベルに変換した後、BCD デシマルデコーダー IC (IC005) で 10 進数に変換する。TR019~TR022 は、時刻照合のトランジスタで、SW₂ はプログラム入力のサムホールスイッチである。MOS IC からの桁指示信号は、TR019~TR022 のベースに加え、サムホールスイッチは、TR019~TR022 のエミッタをプログラムした 10 進数に相当する IC005 の出力端子に接続する。サムホールスイッチでプログラムした時刻と、IC005 の出力する時刻が一致すると、その時刻の桁の時刻照合のトランジスタのエミッタは、サムホールスイッチを介して IC005 で接地される。R₀₄₉~R₀₅₂、C₀₀₅~C₀₀₈ は、各トランジスタのコレクタレベルを、マルチプレクス周期の 1 周期間保持するための保持回路である。IC002 は、4 入力すべてが論理“0”のとき、論理“1”を出力する 4 入力 NOR ゲート回路である。プログラム入力時刻と時計回路の時刻が一致すると、TR019~TR022 の各トランジスタが導通し、IC002 の全入力が“0”になって論理“1”のタイマー信号を出力する。図 4 はメモリー 1 単位相当部分を示す。

3.4 リレー制御回路

図 5 はリレー制御回路で、リレー制御回路は図 4 の IC002 のタイマー信号を利用してテレビ受像機を制御する。

テレビ受像機の電源回路、消磁回路、ヒーターおよび表示パイロットランプ回路の ON、OFF は、従来のスイッチによる回路動作をリレー RL002 で行い、手動の場合もタイマー信号による自動の場合も、リレー RL002 を制御して行う。RL001 は自己保持回路を構成するリレーで、テレビ受像機の電源回路などは RL002 の接点に接続する。

(1) 手動操作によるリレー制御

手動によるテレビ受像機の電源の ON、OFF は図 5 の手動スイッチを操作して行う。このスイッチが開のときには TR037 が OFF で、TR038、TR040 は ON にならず、RL001、RL002 は動作しない。スイッチを閉にすると R₀₇₅、PL₂、R₀₇₃ を介して TR037 のベースに電流が流れ、TR037、TR038、TR040 が ON になって RL001、RL002 が作動する。このとき PL₂ に電流が流れるが、PL₂ の定格電流にくらべて非常に小さいので、PL₂ は点灯しない。

なお手動による操作時には、TR036、TR039、TR041 は常に OFF になっている。

(2) タイマー信号によるリレー制御

オートスイッチ (SW₁) を閉にすると、IC005 および TR034、TR035 で構成する保持回路が電源に接続し、時刻照合回路および保持回路の作動準備が完了する。同時にプログラムセット表示用ランプ PL₁ にも R₀₇₄ を通して電流が流れ、点灯してタイマー信号待の状態であることを示す。

図 5 リレー制御回路

プログラム時刻と時計の時刻が一致すると、前述のように4入力 NOR ゲートが論理“1”のタイマー信号を出力し、TR031 が ON になってコレクタ電位が、アース電位に近くなる。このとき、D006, D013 を通して TR038 のベースに電流が流れ、RL001, RL002 が動作してテレビ受像機の受像状態が変わる。また同時に D006, D012 を通して TR034 のベースに電流が流れ TR034, TR035 の保持回路が ON になる。TR034, TR035 は、サイリスタと等価の回路構成になっており、一度 ON になると、SW1 を開にしない限り ON 状態を維持する。この回路が ON になると、TR036 が ON になり、PL2 が点灯してタイマー信号による自動操作に切り換ったことを表示する。TR036 が ON になると、TR037 のベースバイアスが下って TR037 が OFF になり、手動による操作が無効にする。

一方、時計の時刻が変わって IC002 の出力するタイマー信号がなくなっても、TR034, TR035 の保持回路により TR036~TR039 は ON 状態のままにあるので、RL001 の保持回路が働き、RL002 も ON の状態を維持する。TR031 のコレクタは、D009, サムホールスイッチ SW2 を経て、テレビ受像機チャンネル選択回路、OFF 回路に接続している。OFF をプログラムしてタイマー信号が TR031 に入力すると、D009, R084, TR041 のエミッタ・ベースに電流が流れ、TR041 が ON, TR040 が OFF になり、リレー RL001 は OFF になる。この場合には、TR040 のベース電位が TR041 により、ほぼアース電位

になっており、TR039 の ON, OFF にかかわらず RL010 は OFF を維持する。

3.5 チャンネル選択機構

(1) 回転式チューナーのチャンネル選択機構

図 6 に、回転式チューナーのチャンネル選択機構を示す。スイッチ SW4 は、その接点位置を VHF チューナーのチャンネル番号位置と一致させてチューナーと同軸に取り付けた 13 接点のロータリースイッチである。SW4 のローターの一部には切欠があり、1 接点を除いた他の 12 接点は、すべてローターを通して常に共通接点に接続してある。

スイッチ SW5 は、モーターに組み込みのスイッチで、VHF チューナーを駆動するゼネバギヤの噛合いがはずれた位置で接点が開く、ロータリースイッチがチャンネルとチャンネルの中間で停止するのを防止するためのマイクロスイッチである。

TR042 のベースは、SW4, サムホールスイッチ SW2, D009~D001 を介して、TR031~TR033 で接地される。チャンネル選択をプログラムしてあるときタイマー信号があると、TR042 に電流が流れ、RL003 の接点が開いてモーターが回転する。ローターの切欠が、サムホールスイッチ SW2 でプログラムしたチャンネルの位置に来ると、TR042 のベース電流が切れて RL003 の接点が開く。モーターはそのまま回転を続け、ゼネバギヤの噛合いのはずれた位置で SW5 が開いてモーターが停止し、チャンネルの選択が完了する。

図 6 回転式チューナーのチャンネル選択機構

図 7 電子チューナーチャンネル選択回路

1 分間持続するタイマー信号のある間は、手動でチャンネルを切換えると、上記の動作を繰り返し、プログラムしたチャンネルまで回転して停止するが、タイマー信号がなくなると、駆動軸から歯車のはなれて、チューナーはタイマー信号による制御から解放され、手動によるチャンネル切換えが可能になる。

(2) 電子チューナーのチャンネル選択回路¹⁾

図7は、電子チューナーチャンネル選択回路である。図中の一点鎖線内の回路が1つのチャンネルを選択する電子チューナーのチャンネル選択部1ユニットに相当する。 R_L は、各スイッチングユニットに共通の負荷抵抗で、一点鎖線内に示す回路が電子チューナーのチャンネル数だけ R_L に接続している。

チャンネルAをプログラムしてあるときにタイマー信号が来ると、TR_{b1} のベースが TR₀₃₁ により接地され、TR_{b1} が OFF、TR_{c1} が ON になる。TR_{c1} が ON になると、TR_{c1} の電流が R_L に流れて、それまで ON になっていたスイッチングユニットが OFF になり、チ

チャンネル選択が完了する.

4. む す び

本装置は、本質的には一定の時刻に一定の動作を指示することを目的としているので、テレビ受像機以外にもきわめて広い範囲の利用が考えられる。VTR、テープレコーダーへの組み込み、これらとの組合せによる録画、録音、再生などを自動化してのCATV局、地方局の省力化、番組の自動編集などがその例である。

本装置では、プログラム入力兼入力記録表示装置として、サムホイールスイッチを使用した。小型の受像機では収容スペースが狭いので取付けに制限を受ける。操作性、収容スペース、価格などの点で、より改善されたプログラム入力装置の開発が今後に残された課題である。

(昭和48年11月18日受付)

(昭和 48 年 11 月 18 日受付)

〔参考文献〕

- 1) 友田克明, 藤井隆, 相沢勝: 電子式選局システム, 新日本電気技報, 8 (1973) 48-56