

Farbfernsehempfänger

Programmierbarer Mikrocomputer steuert Farbfernsehgeräte

Die Blaupunkt-Werke GmbH haben ein Farbfernsehgerät mit programmierbarer Mikrocomputer-Steuerung entwickelt, das nach Bedienungskomfort und möglichen Zusatzfunktionen weltweit das erste einer völlig neuen Spitzenklasse sein dürfte.

Im Farbfernsehempfänger „PS 19“, den Blaupunkt auf der Internationalen Funkausstellung 1977 Berlin der Öffentlichkeit vorstellt, wird das bekannte Modul-Chassis FM 100 eingesetzt; neu hinzu kommt der Rechnerbaustein mit einem 8-bit-Mikroprozessor. Seine Taktfrequenz von 2 MHz wird durch Halbieren aus einem 4-MHz-Quarzoszillator gewonnen, der zugleich eine elektronische Uhr betreibt. Die LED-Anzeigezeile ist mit der Anzeige des jeweils empfangenen Programms in der Gerätefront untergebracht. Beide Displays (links Uhr oder Datum, rechts Programm) dienen zugleich zur Quidtungsgebe beim Programmieren des Mikrocomputers. In dieser Funktion zeigt eine zusätzliche LED zwischen beiden Displays den Programmiermode an.

Als selbstverständlich muß vorausgesetzt werden, daß die Mikrocomputersteuerung das gleiche leistet wie die Elektronik in den Geräten der bisherigen oberen Komfortklasse. Dazu gehören die Fernbedienungsfunktionen Lautstärke, Farbsättigung, Helligkeit, Ein/Aus, Normierungsfunktion, Tonstop (Telefontaste), Direktwahl der Programme und AV-Umschaltung. Alle diese Funktionen werden, wie von anderen Geräten gewöhnt, auch auf dem Fernbediengerät des „PS 19“ über Ein-Knopf-Bedienung betätigt. Neu ist die Kontrastregelung über Fernbedienung, vor allem aber die Möglichkeit, über Mehrknopfbedienung den Mikrocomputer zu programmieren.

Am Gerät befinden sich: Ein/Aus-Taste, Senderfeineinstellung, Folgewahltaste (Weiterschaltung zum nächsten Programmspeicherplatz), Band- und Kanalanzzeige, Frontbuchsen für HiFi-Anschluß, Ton-

bandaufnahme, Zweitlautsprecher, Kopfhörer und nicht zuletzt Bildschirmspiele. Ebenfalls am Gerät ist die Möglichkeit vorgesehen, mittels je eines Schlüssels die automatische Programmspeicherung zu starten bzw. den Netzschalter als Kindersicherung abzuschließen.

Eine von der automatischen Abstimmung abweichende Sendereinstellung wird beim „PS 19“ – soweit überhaupt notwendig – individuell für jedes Programm abgespeichert. Die Einstellung anderer Programme wird dadurch also nicht verändert. Die Feineinstellung kann aber bei kritischen Empfangsverhältnissen vorteilhaft sein, bei denen die Verminderung der Bildschärfe ein noch brauchbares Bild ermöglichen mag.

Der Innovationsschub, den die Anwendung des Mikroprozessors bedeutet, läßt sich anhand der Neuheiten abschätzen, die der „PS 19“ bringt. Insgesamt geht es um 25 Neuheiten, von denen 17 Welt- und 19 europäische Neuheiten sind. Dazu gehören die Klangtaste auf dem Fernbediengerät (Umschaltung von Musik auf Sprache, die beim Umschalten auf ein anderes Programm automatisch auf Musik zurückgestellt wird), als Weltneuheit die Kontrastregelung über Fernbedienung und die Rückruftaste. Sie läßt den Empfänger vom gerade eingeschalteten zum zuletzt vorher gesehenen Programm zurückspringen. Durch Betätigung der „R“-Taste kann der Fernsehteilnehmer somit sehr schnell und einfach zwischen zwei Programmen hin- und herspringen, was insbesondere dann nützlich ist, wenn er den Beginn einer Sendung oder Übertragung im anderen Programm nicht verpassen möchte.

„Elektronische Programmzeitung“

Zu den wesentlichen Annehmlichkeiten des „PS 19“ gehört seine „elektronische Programmzeitung“. Das Gerät schaltet sich nach vorgegebener Anweisung minutengenau zu gewünschten Sendungen ein oder um. Ebenso kann es sich befehlsgemäß am Ende der Sendung automatisch abschalten. Der voll programmierbare Empfänger vermag Wunschprogramme bis auf ein Jahr im voraus vorzumerken. Täglich wiederkehrende Einschaltungen, beispielsweise zur Tagesschau oder der Sesamstraße, lassen sich sogar für die gesamte Lebensdauer des Geräts programmieren – ebenso freilich auf Wunsch auch wieder löschen, wenn vielleicht die Programmstruktur der Sendeanstalt geändert wird.

Fernbediengerät im Taschenrechner-Look

Die Kommandozentrale ist im Geber der Infrarot-Fernbedienung zusammengefaßt. Entsprechend den neuen und wesentlich erweiterten Funktionen oder Möglichkeiten hat der Geber sich gegenüber gewohnten Erscheinungsbildern deutlich verändert. Im Aussehen erinnert er nun stark an die Taschenrechner. Wie ein elektronischer Taschenrechner enthält er zunächst Tasten für die zehn Ziffern von 1 bis 0, mit denen insgesamt 19 Programme gespeichert und aufgerufen werden können, sowie die bisher schon üblichen Tasten für die Bedienung der verschiedenen Gerätefunktionen. Eine weitere Gruppe von Tasten, die normalerweise durch eine Klappe versteckt ist, dient zum Programmieren des Mikrocomputers, das heißt zur Eingabe von Steuerbefehlen.

Automatische Senderspeicherung

Bei der Inbetriebnahme des „PS 19“ lösen Fachhändler oder Besitzer am Gerät mit einem Schlüssel zunächst einen Suchlauf der elektronischen Senderabstimmung aus. Dabei werden Spiegel- und reine Tonsender selbsttätig erkannt und unterdrückt. Der Computer speichert nun die Kanäle aller empfangenen Sender in der Reihenfolge ihrer Frequenzen. Sein Speicher faßt die Abstimmungsdaten von 19 Sendern, die von da an beliebig wieder aufgerufen werden können. Sie lassen sich danach so umordnen, daß häufig gewünschte Programme den Tasten 1 bis 9 zugeordnet werden, selten gesehene Sender dagegen den Plätzen 10 bis 19, die durch Betätigen zweier Tasten aufgerufen

werden: zuerst der Zehner- und dann der Einertaste. Damit lassen sich die einzelnen gespeicherten Sender mit ihren verschiedenen Programmen jederzeit leicht wieder auffinden.

Zusätzlich zur elektronischen Abstimmung ist am Gerät bei kritischen Empfangsverhältnissen eine Feinabstimmung von Hand möglich, die speziell für den jeweiligen Sender selbsttätig als Programm gespeichert wird und die Abstimmung anderer Sender nicht beeinflusst.

Das Fernbedienteil des Blaupunkt-Farbfernsehgeräts mit Mikrocomputer-Steuerung „PS 19“ enthält neben den Tasten für die Direktwahl der 19 Speicherplätze weitere Tasten für die Bedienung der Gerätefunktionen Lautstärke, Kontrast, Helligkeit, Tonstop und Klangregelung. Eine „Rückruftaste“ bringt den jeweils zuletzt eingestellten Sender zurück, die Normiertaste ist für Bild und Ton individuell programmierbar. – Unter einer Klappe sind weitere Tasten für die Programmierung des Gerätes und die Kontrastregelung untergebracht. Am Gerät befinden sich abschließbarer Netzschalter, Senderfeinabstimmung und Programm-Folgewahltaste, die mit eingestecktem Schlüssel die automatische Sender-Programmierung auslöst; darüber ein LED-Display zur Anzeige von Uhrzeit, Datum bzw. Programmierungs-Daten. Eine Klappe mit Namenszug verdeckt Anschlüsse für HiFi/Tonband, Zweitlautsprecher/Kopfhörer sowie für Bildschirmspiele.



Normieren nach Belieben

Der Zuschauer kann Bild und Ton auf die ihm angenehmste Farbeinstellung und Lautstärke regeln und diese Stellung dem Mikrocomputer als Norm eingeben. In dieser Stellung regelt eine Automatik Bildkontrast und -helligkeit selbsttätig entsprechend der Raumhelligkeit nach. Der Zuschauer kann jederzeit nach Belieben über die Fernbedienung in diese Regelung eingreifen. Nötigenfalls bringt ein Druck auf die Normtaste „N“ die eingestellten Werte zurück. Selbst die Norm läßt sich verändern, indem sie neu einprogrammiert wird. Es wird also keine vom Hersteller festgelegte Norm mehr benötigt.

Elektronik statt Mechanik

Für die Regelung wird im Computer-Bau eine sogenannte „Sample-and-hold“-Schaltung erstmals für Fernsehgeräte eingesetzt. Sie kontrolliert 130 mal in jeder Sekunde, ob die vom Speicher vorgegebenen elektrischen Werte eingehalten werden. Das bedeutet, daß die Regelung wesentlich schneller als das menschliche Auge ist. Abweichungen können somit nachgeregt werden, ehe das Auge sie wahrnimmt. Insgesamt werden im Analogteil des Computerbausteins sechs Größen geregelt: Abstimmung, Feinabstimmung, Kontrast, Helligkeit, Farbe, Lautstärke.

Praktisch wichtig ist der Ersatz aller bewegten Teile durch die elektronische Regelung. Mechanische Regler wie Dreh- oder Schiebewiderstände verändern sich im Lauf der Zeit und können auch einmal ausfallen. Die Automatik regelt sich stets optimal ein; die mittlere Zeit, während der der Speicher die Abstimmdaten hält, beträgt bei einer Umgebungstemperatur von 70° C zehn Jahre und steigt bei den tatsächlich gemessenen geringeren Temperaturen auf ein Vielfaches. Der Einsatz des Mikrocomputers zur Überwachung erlaubt darüber hinaus die „Sendeschlußautomatik“: Fällt der eingestellte Sender aus oder wird er bei Sendeschluß abgeschaltet, unterdrückt die Automatik zunächst das Rauschen. Hat der Mikrocomputer nach fünf Minuten noch keinen neuen Schaltbefehl erhalten, schaltet er das Gerät ab. Wie bei vielen Geräten der Komfortklasse wird auch beim „PS 19“ selbstverständlich der Ton während des Umschaltens von einem Sender zum anderen unterdrückt. Außerdem läßt sich über die Tonstoptaste der Ton bei Bedarf kurzfristig abschalten.

Sesamstraße trotz Kindersicherung

Mit Hilfe eines zweiten Schlüssels läßt sich das Gerät sperren, so daß es Unbefugte oder Kinder nicht bedienen können. Trotzdem brauchen die Kinder nicht auf ihre Lieblingssendung zu verzichten, da sie vorprogrammiert werden kann. Das Gerät

schaltet sich automatisch zur Sendung ein und bei ihrem Ende wieder ab. Dazu braucht man ihnen nicht einmal den Fernbedienger zu überlassen.

Problemlösung mit Zukunft

Ein solches Komfortangebot läßt sich praktisch nur unter Zuhilfenahme des Mikrocomputers mit vertretbarem Aufwand verwirklichen. Allein das läßt vermuten, daß das Interesse an der Computerlösung nur steigen kann und andere Hersteller sich dem von Blaupunkt eingeschlagenen Weg nicht entziehen werden können.

Dies gilt um so mehr, als ein bisher immer wieder bestätigtes wirtschaftliches Gesetz besagt, daß die Diversifizierung von Produkten für einen bestimmten Markt um so größer sein muß, je höher die Sättigung auf diesem Markt ist. Grob umrissen, gibt es bis jetzt auf dem Farbfernsehgeräte-sektor zwei Geräteklassen: Erstens einfachere Geräte mit Frontbedienung, zweitens Komfortgeräte mit Fernbedienung. Beide Geräteklassen finden sich im Blaupunkt-Programm, wobei die Unterschiede sich nur im Bedienungskomfort und möglichen Zusatznutzen äußern, nicht aber in Bildqualität und Zuverlässigkeit. Entsprechend gilt das auch für die dritte, die neue Spitzenklasse des Farbfernsehgeräte-sektors, die Blaupunkt mit dem „PS 19“ einführt. In ihr wird dem Kunden nicht nur die restlose Automatisierung aller Regelungen, sondern auch der zusätzliche Nutzen geboten, den der Einsatz eines Mikrocomputers ermöglicht.

Mehr als nur Automatik

Tatsächlich gehen die Möglichkeiten des Mikrocomputers weit über die herkömmlicher Automatik-Schaltungen hinaus. Ein zusätzlicher Suchlauf, die sogenannte Step-Funktion, bei der nur die im Speicher enthaltenen Kanäle durchgeprüft werden (was den mit Programmen belegten Tasten des Fernbediengerers entspricht), überspringt automatisch alle Kanäle, auf denen gerade nicht gesendet wird. Diese Annehmlichkeit ist vormittags oder spätabends am fühlbarsten, wenn nur wenige Sender arbeiten. Bei jedem Umschalten „merkt sich“ der Computer zudem den zuletzt eingestellten Sender. Durch eine Rücktaste auf dem Fernbediengerer kann dieser letzte Sender noch einmal aufgerufen werden. Der nächste Rückruf schaltet wieder das gerade eingeschaltet gewesene Programm ein. Man kann dadurch mit Hilfe der „R“-Taste beliebig kurz zwischen zwei Sendern hin- und herspringen. Das ist vor allem dann nützlich, wenn der Zuschauer durch schnelle Kontroll-Einblendungen sich über den Programmablauf auf einem anderen Kanal informieren möchte, so z. B. bei parallelen Sportsendungen oder bei verspätetem Beginn einer interessanten Sendung auf dem anderen Kanal.

Programmieren leichtgemacht

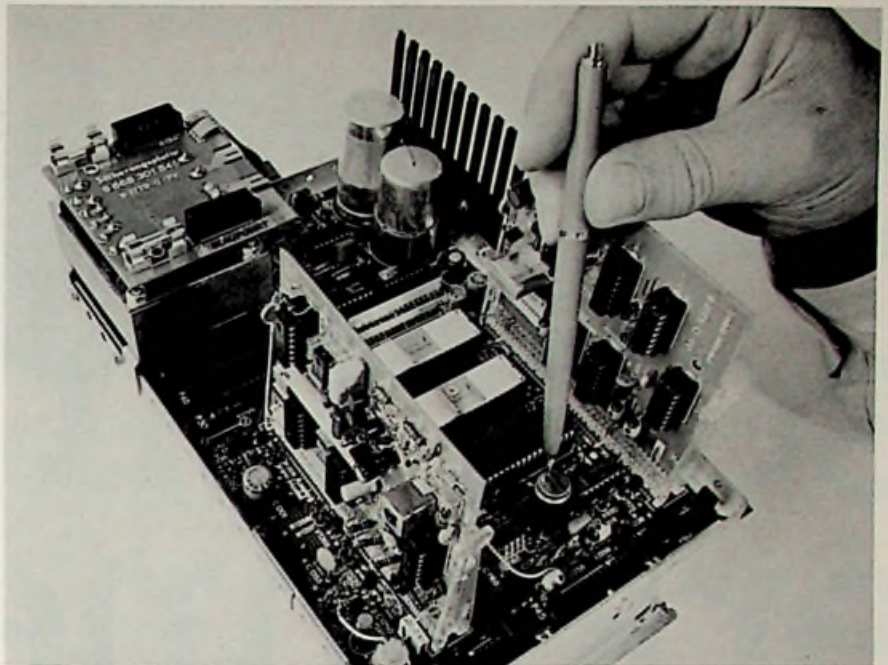
Bei einem Gerät der Unterhaltungselektronik muß in jedem Falle auf bequeme Bedienbarkeit geachtet werden. Das gilt selbstverständlich auch für das Programmieren. Es ist so leicht gemacht worden, daß selbst Kinder mit ihm umgehen können.

Im Prinzip gibt es dafür nur eine Regel: Die Absicht, einen Befehl an den Mikrocomputer zu geben, wird durch Betätigen der Taste „P“ (Programm) angekündigt. Ihr folgt die Befehlsfolge. Abgeschlossen wird das Programmieren durch Druck auf die Taste „E“ (Eingabe). Soll beispielsweise die Normierungsfunktion neu programmiert werden, braucht der Benutzer nach dem Einstellen von Bild und Ton nur die Tastenfolge „P“ „N“ „E“ zu betätigen. Ein nochmaliger Druck auf „E“ schaltet das Gerät wieder auf Normalbetrieb zurück. Wird er vergessen, übernimmt der Mikrocomputer von sich aus nach 15 Sekunden die Rückschaltung.

Soll ein gerade laufendes Programm, zum Beispiel das der ARD, auf die Taste 1 gelegt werden, genügt die Programmierung „P“ „1“ „E“ („E“). Danach erscheint dasselbe Programm immer, wenn die Taste 1 betätigt wird. Ebenso genügt nach Festlegung von Bild und Ton die Programmierfolge „P“ „N“ „E“ („E“), um die gewünschte Normierung festzulegen, die bei Betätigen von „N“ immer wieder aufgerufen wird.

Ähnlich läßt sich die „elektronische Programmzeitung“ mit Ein- und Ausschaltbefehlen für einen bestimmten Kanal zu einer vorgegebenen Zeit programmieren. Soll die Tagesschau des Ersten Programms täglich um 20 Uhr eingeschaltet werden, lautet die Programmierfolge: „P“ 2000 „T“ (für Time) 1 „E“ („E“). Soll sie nur am 9. August eingeschaltet werden, ist die Folge: „P“ 0908 „D“ (für Datum) 2000 „T“ 1 „E“ („E“). Die Zahlenreihen werden auf der Displayzeile am Gerät zur Kontrolle angezeigt; bei Irrtümern werden sie einfach wiederholt. Insgesamt nimmt das Gerät 20 solcher Programmbeefehle auf, die automatisch in die richtige Reihenfolge geordnet werden. Mit Daten versehene Befehle werden nach Ausführung gelöscht.

Wird anstelle einer Kanalzahl die Null programmiert, schaltet der PS 19 sich zur angegebenen Zeit ab. Dadurch wird es möglich, trotz Kindersicherung am Netzschalter in Stellung „Stand-by“ bestimmte Kindersendungen zu programmieren, nach denen nicht weitergesehen werden kann. Die Programmierung ist bis maximal ein Jahr im voraus möglich; täglich zu wiederholende Schaltbefehle werden aber täglich über die gesamte Betriebsdauer des Gerätes ausgeführt, sofern das entsprechende Programm nicht vorher gelöscht wird. Dabei können wahlweise Einzelbefehle oder das gesamte Programmpaket des Speichers gelöscht werden. Zur Kontrolle lassen sich nach Ta-



Die im Bild gezeigte Baugruppe des Blaupunkt-Farbfernsehgeräts „PS 19“ enthält die Schaltungen zur Auswertung der Signale der Infrarot-Fernbedienung, für die digitale Programm-Speicherung, für die Aufbereitung und Speicherung der Analogwerte (Lautstärke, Helligkeit usw.) und den Diskriminator für die automatische Feinabstimmung. Vorn im Bild der EARAM, ein elektrisch löschbarer Speicher, dahinter der Mikrocomputer mit dem Mikroprozessor und zwei Festwertspeichern (ROM). Der Analogmodul (links) trägt den Diskriminator sowie sechs „Sample-and-Hold“-Schaltungen. Der Logik-Modul (rechts) enthält den laserabgeglachten Quarzoszillator für den Mikrocomputer und die Uhr sowie die Auswertungsschaltung für die Infrarot-Signale.

stendruck die im Speicher enthaltenen Programmbeefehle auf der Displayzeile nacheinander anzeigen.

Die Überwachung der Funktionen des Geräts im Analogmodul des Rechnerbausteins erlaubt auch die „Schlummerfunktion“: Fällt ein Sender kurzzeitig aus oder schaltet er bei Sendeschluß ab, wird sofort das Rauschen unterdrückt. Kommt danach innerhalb von fünf Minuten kein neuer Befehl vom Fernbedienungsgeber, schaltet sich der PS 19 selbsttätig ab.

Ordnung vom Computer

Eine wichtige Erleichterung des Programmierens liegt darin, daß der Benutzer sich nicht um die Reihenfolge der eingegebenen Befehle zu kümmern braucht. Die Ordnung besorgt der Computer automatisch nach Datum und Uhrzeit. Das bedeutet auch, daß zwischendurch programmiert werden kann, so vielleicht, wenn im Fernsehen ein besonders interessanter Programmhinweis erscheint. Der Computer verlangt also nicht, daß der Benutzer sich einen festen Plan zu-rechtlegt, den er dann stur einprogrammiert. Ebenso kann er bei kurzfristigen Programmänderungen einen bereits eingegebenen Schaltbefehl schnell wieder löschen oder ändern.

Die Ausführung des Schaltbefehls ist weitgehend unabhängig davon, ob das Gerät im selben Moment eingeschaltet ist oder nicht. Ist vorher das Zweite Programm eingestellt, so erscheint auf den entsprechenden Befehl um 20 Uhr die Tagesschau der ARD ebenso zuverlässig, wie bei bis dahin abgeschaltetem Gerät. Der Zuschauer, der nun aber das Zweite Programm weiter sehen möchte, braucht nur die „R“-Taste anzutippen. Hätte er aber schon vorher mit dem Fernbedienungsgeber das Erste Programm eingeschaltet, geschieht um 20 Uhr nichts: Die Tagesschau erscheint auf jeden Fall.

Zeit vom Gong

Die Genauigkeit, mit der das Gerät eingeschaltet wird, hängt natürlich vom genauen Gang der eingebauten Quarzuhr ab. Kleine Abweichungen, die sich im Lauf der Monate summieren mögen, müssen ausgeglichen werden können. Dafür ist beim „PS 19“ eine vereinfachte Programmierfolge vorgesehen, mit der die Quarzuhr beim Gongschlag der Tagesschau exakt auf 20.00 Uhr gestellt wird. Um die wechselnde Monatslänge braucht sich der Benutzer dagegen nicht zu kümmern. Sie ist einprogrammiert. Die Nachstellung des Datums ist nur alle vier Jahre am Schalttag (29. Februar) nötig.