

TESTEINRICHTUNG MIT MIKROPROZESSORSTEUERUNG FÜR ELEKTRONISCHE TELEFONZENTRALEN

Von

LÁSZLÓ T. KÓCZY

Institut für Nachrichtentechnische Elektronik, Technische Universität, Budapest

Eingegangen am 27. Februar 1982

Vorgelegt von Prof. Dr. S. CSIBI

1. Einleitung

Vor ungefähr 6 Jahren wurde man im BHG, einer der größten nachrichtentechnischen Betriebe in Ungarn, mit der Entwicklung des ersten Mitgliedes einer Fernsprechnebenstellenanlagenfamilie mit elektronischer, gespeicherter Programmsteuerung fertig. Diese Nebenstellenanlage, QA 96/MRK ermöglichte einen Ausbau von zwischen 100 und 400 Teilnehmern, außerdem die einer Anzahl verschiedener anderer Linien, wie Amtsanschlüsse, Querverbindungs- und Bedienungslinien, usw., insgesamt höchstens 512 Eingänge. In der Originalform eignete sich die Zentrale, wie erwähnt, für die Funktionen einer Nebenstellenanlage. Die Flexibilität des Ausbaues und besonders die Programmsteuerung ermöglichten jedoch eine Weiterentwicklung der Familie, demzufolge eine Hotelzentrale (mit den gleichen Eingangsgrenzen) auch zustande gekommen ist. In dieser ersten Serie war das Koppelfeld mit geschlossenen Schutzgaskontakten realisiert, in der neuen Serie der Familie ist dasselbe schon elektronisiert, also arbeiten diese Anlagen schon vollelektronisch. Eine dritte Gruppe in der Fernsprechzentralenfamilie, die Gruppe der großen Nebenstellenanlagen (bis höchstens ungefähr 8.000 Eingängen) wird durch QA 512/MRK vertreten, eine Anlage mit Multiprozessorsteuerung (1–16 Prozessoren) und vielseitigen Leistungen die nach Wunsch eingebaut werden können.

Die Entwicklung der erwähnten Fernsprechzentralenfamilie geht in dem Forschungsinstitut des BHG vor, das Institut arbeitet jedoch sehr eng mit dem Institut für Nachrichtentechnische Elektronik der TU Budapest zusammen. Die Zusammenarbeit besteht einerseits aus jener Hilfe die unser Institut dem BHG in der konkreten Entwicklung der Zentralen leistet, wichtiger ist aber die Tätigkeit, die wir im Gebiete der Entwicklung verschiedener Ergänzungsanlagen ausüben. Diese Anlagen sind zum Teil Ergänzungsanlagen im engeren Sinne [1], zum Teil aber solche Einrichtungen, die das Herstellen und die Untersuchung der Zentralen erleichtern oder automatisieren [2, 3]. Zu der letzteren Gruppe gehört die vollautomatische mehrzielige Durchrufanlage

HISZTI, die wir zwischen 1978 und 1980 hergestellt haben, und mit Hilfe welcher zur Zeit im BHG die Untersuchung der fertigen Nebenstellenanlagen durchgeführt wird. Hier sollen der generelle Aufbau der Anlage und insbesondere die verschiedenen Leistungen erörtert werden.

2. Die Durchrufanlage HISZTI

Die Durchrufanlage HISZTI hat eine der programmgesteuerten Fernsprechnebenstellenanlagen ähnliche Konstruktion. Sie enthält einen ähnlichen Prozessor für die Steuerung, ein Koppelfeld aufgebaut von den selben Schutzgaskontakten (die Struktur des Koppelfeldes unterscheidet sich jedoch beträchtlich von der in den Zentralen), außerdem enthält sie noch möglichst viele auch in der Zentrale benutzten Schaltungen. Diese Tatsache erleichtert dem Betrieb die Herstellung weiterer Exemplare der Durchrufanlage, wenn die Anzahl der zu gleicher Zeit zu untersuchenden Zentralen wegen der Steigung der Produktivität höher wird, Abb. 1 zeigt die Blockstruktur der Anlage HISZTI.

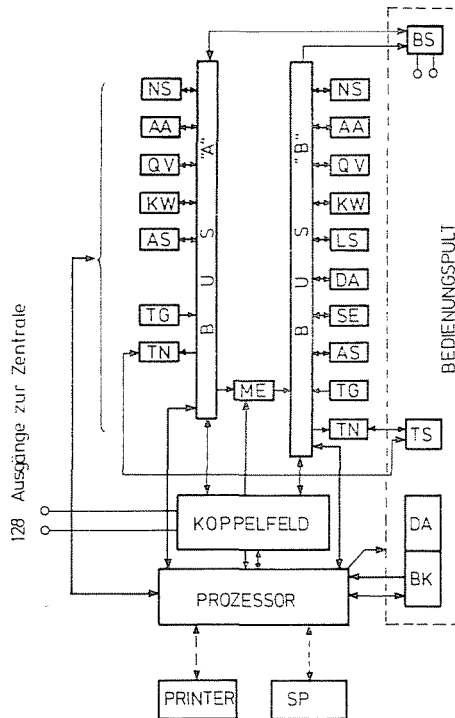


Abb. 1

Die Steuerung wird durch den Prozessor (Typ MAT 512) durchgeführt. Der Prozessor selbst wurde im Betrieb BHG für die speziellen Zwecke der Telefontechnik entwickelt. Er hat einen Speicher von 32 Kbyte. Der Speicher besteht aus 16 2-Kbyte Einheiten, ein Teil der Einheiten enthält REEPROM Memorien, der übrige Teil aber normale RAM IS-Elemente. Das Steuerprogramm und die (leicht auswechselbare) sich auf die zu untersuchende Zentrale beziehenden Daten befinden sich in den REEPROM-Einheiten.

Die Anlage ermöglicht nur einen Ruf auf einmal. Der Ruf wird von Bus „A“ (dem Ruferbus) durch das Koppelfeld, die untersuchte Zentrale und wieder das Koppelfeld zu Bus „B“ (dem gerufenen Bus) durchgeführt. Die Rufe bestehen immer zwischen zwei Rufsimulatoren (je einer auf Bus A und Bus B). Wir benutzen die folgenden Simulatoren:

- Nebenstellensimulator (NS)
- Kodewahlnebenstellensimulator (KW)
- Amtsanschlußsimulator (AA)
- Querverbindungssimulator (QV)
- Abfragestellensimulator (AS)
- Lautsprecheradaptersimulator (LS)
- Diktataufnahmegerätenadaptersimulator (DA)
- Sucheinrichtungsadaptersimulator (SE)

Außer den Simulatoren stehen der Untersuchung die Tongeneratoren (TG) und Tonnehmerschaltungen (TN) zur Verfügung. Auf einem Bus ist nur ein Simulator gleichzeitig erlaubt, weiterhin der TG und der TN, die immer auf dem Bus sein können.

Für das Messen der Übertragungskarakteristik gibt es noch eine spezielle automatische Messeinrichtung (ME).

Die ganze Anlage wird von dem Bedienungspult bedient. Das Pult enthält eine Reihe (hexa) dezimaler (und weniger binärer) numerischer Ausgänge, außerdem ung. 20 Bedienungstasten. Zum Prozessor selbst gehören noch weitere Bedienungsschalter. Außer den Obigen enthält das Pult noch zwei Schaltertasten und einige Signallampen (TS) die auch eine prozessorunabhängige Bedienung der Tonnehmer ermöglicht. Für die Ziele spezieller Messungen ist auch die Durchschaltung der Busse auf das Pult möglich (BS). Nach Wunsch können ein Printer und eine Serviceperipherie zur Anlage gekoppelt werden.

Die konkreten Leistungen der einzelnen Blöcke werden im nächsten Kapitel im Rahmen der Vorführung der Funktionen der Anlage erörtert.

3. Die Funktionen der Durchrufanlage

Wie schon erwähnt, die die Zentrale betreffenden Daten werden in REPROM-Memorien in die Testanlage eingebracht. Die 128 Ausgänge der HISZTI müssen mit beliebigen 128 Eingängen der Nebenstellenanlage gekoppelt werden; nach Einschaltung der Testanlage ist das System Funktionsfähig.

3.1. Funktionsgruppe 1 (Dateneingabe)

Es ist ermöglicht, daß zu gleicher Zeit insgesamt 4 verschiedene komplette Datenserien von 128 Eingängen in der Testanlage gespeichert seien. Nach Umkoppelung auf der Ausgangsseite kann die gewünschte Serie in den operativen Speicher gerufen werden. Außerdem gibt es noch Möglichkeit eine komplette Serie in einigen Punkten (höchstens 21 Eingangsdaten) zu ändern, auch aus dem REPROM-Speicher. Die vier Serien und die erwähnte zusätzliche Änderung können vom Bedienungspult einggerufen werden. Wegen der modulären Struktur der Nebenstellenanlagen reichen diese Möglichkeiten meistens zum Testen der ganzen Zentrale. Wenn es jedoch solche Module gibt, die nicht exakt den gespeicherten Daten entsprechen, kann jede weitere Änderung von der Tastatur eingegeben werden.

3.2. Funktionsgruppe 2 (Vorgeschriebene Testserien)

Die Anlage kann in zwei wesentlich verschiedenen Betriebsweisen arbeiten. In diesem Paragraph behandeln wir die Möglichkeiten für das Vorschreiben und die Durchführung von Untersuchung selbsterwählter Paare von Eingängen. Es können von der Tastatur auf einmal höchstens 42 zu untersuchende Paare einprogrammiert werden. Die Untersuchung kann aus 1 bis 255 Rufe zwischen den bezeichneten Eingängen bestehen. Nachdem das Testprogramm von insgesamt 1 bis 10.710 Rufe eingegeben wurde, kann es bis Ausschaltung der Testanlage oder Änderung des Programms wiederholt gestartet werden. Bei dem Start können die folgenden Umstände zusätzlich definiert werden:

— das Programm hält bei jeder wichtiger Rufphase (zum Zwecke von Messungen, usw.)

— das Programm hält nach Beendung jedes Rufes

— das Programm hält nur am Ende.

Bei einem Halte werden alle wichtigen Daten des Zustandes ausgegeben:

— Alle Rufe werden registriert

— Nur die Fehlererscheinungen werden registriert

- Die Registration erfolgt im Speicher
- Die Registration erfolgt auf dem Bedienungspult
- Die Registration erfolgt auf dem Printer. Es ist immer möglich, die im Speicher registrierten Daten später vom Bedienungspult „durchzublätern“ oder auf dem Printer ausdrücken lassen.
- Durchgeführt wird nur ein Funktionstest
- Gemessen wird auch die Übertragungskarakteristik (auf drei von sechs Frequenzen)
- Gemessen wird auch die Impuls- und Pausenlänge auf den Amtsanschlüssen.

Die Kombination der drei Untersuchungen ist erlaubt. Im Funktionstest werden außer den richtigen Signalfolgen auch die Signalfrequenzen (unter vorgeschriebener Toleranz), usw. kontrolliert.

3.3. Funktionsgruppe 3 (Automatische volle Untersuchung)

Dieses Programm enthält eine volle Untersuchung der gegebenen 128 Eingänge. Arbeitsprinzip des Programmes ist Folgendes: Zuerst sucht die Testanlage zwei gewiß funktionsfähige Nebenstelleneingänge. Wenn solche gefunden sind, benützt sie diese als Referenzeingänge. Bei allen Eingangstypen haben wir einen Minimaltest zusammengestellt, der immer so aufgebaut ist, daß die Fehlererscheinungen möglichst genau auf die Ursachen deuten. Ein Test besteht aus 2 bis 5 Testrufen.

Auch bei der automatischen Untersuchung besteht die Möglichkeit alle Kombinationen der im Abriß 1.2 erwähnten Betriebsweisen vorzuschreiben.

Die Referenzeingänge können auch vorher definiert werden.

3.4. Funktionsgruppe 4 (Ergänzungsfunktionen)

Eine weite Reihe von ergänzenden Leistungen steht zu Verfügung. Ein- und Ausgabe von ad hoc Programmen, Daten, usw., Kommunikation mit allen Peripherienadressen der Testanlage, Ausdruck des Speicherinhaltes, usw. usw.

Die Anlage ist mit einigen eingebauten Selbsttestprogrammen versehen. Diese kontrollieren den Speicher (die REPRÖM-Einheiten), das Koppelfeld, den Printer, usw. Diese Programme sind für die Benutzer nicht zu erreichen.

4. Konklusion

In der heutigen Vermittlungstechnik spielen die die Herstellung, die Untersuchung und die Betriebserhaltung der Fernsprechzentralen unterstützenden „intelligenten“ Hilfsanlagen — zum Teil Großrechner, zum Teil mikro- und miniprozessorgesteuerte Einrichtungen eine immer wichtigere Rolle [4].

Unsere Tätigkeit in Zusammenhang mit der erwähnten Nebenstellenanlagenfamilie, und besonders die in diesem Vortrage Zusammengefaßte Entwicklung der HISZTI bezweckt die Ausbildung eines solchen Unterstützungssystems.

Die Leistungen der Durchrufanlage wurden kurz zusammengefaßt. Die Anlage bietet ziemlich viele Möglichkeiten für die Untersuchung von Nebenstellenanlagen. Diese Möglichkeiten, besonders die Flexibilität, übertreffen auch einige im Handel erhältlichen ähnlichen Anlagen [5].

Ein weiterer Vorteil der Anlage ist die einfache Bedienung und leichte Instandhaltung bzw. späteren Wünschen entsprechende Ergänzung oder Änderung der Software, welche Eigenschaften der Strukturiertheit und der Modularität des Programmsystems zugeschrieben werden können. Für die detaillierte Erörterung dieser Aspekte s. [6].

Zusammenfassung

Der Artikel behandelt eine automatische, mit weiteren Funktionen versehene erweiterte Durchrufanlage, die zum Testen von kleineren elektronischen oder quasiaelektronischen Fernsprechzentralen, bzw. Nebenstellenanlagen geeignet ist. Sie ist durch einen Prozessor gesteuert, und ist mit einem Programmsystem ausgestattet, das alle wichtigsten Parameter, und alle vorgeschriebenen Funktionen einer solchen Anlage kontrollieren kann. Insbesondere die charakteristische Struktur des Programmsystems wird betoñt, da sie eine leicht erlernbare und übersichtbare Handhabung und eventuelle Erweiterung des Systems ermöglicht.

Die Anlage arbeitet in dem Forschungsinstitut der BHG Werke.

Literatur

1. FLESC, I.—HUNWALD, G.—KÓCZY, L. T.—SZITTYA, O.: Autonome Gebührenerfassungsanlage BILLY (Ung.), TU Budapest, 1980
2. KÓCZY, L. T.: Eine vermittlungstechnische Serviceorientierte Zielsprache (ung.) TU Budapest, 1978.
3. KÓCZY, L. T.—SZITTYA, O.—HORVÁTH, L.: Programmierbare Durchrufanlage PROFOK zur Nebenstellenanlage QA 96, TU Budapest, 1979.
4. Telephone Exchange System AXE, Operation and Maintenance, L. M. Ericsson, Stockholm, 1976.
5. UCS Universal Call Simulator, General Description, Standard Telefon u. Radio AG, Zürich, 1978.
6. KÓCZY, L. T.: Awtomatitscheskoe prowerotschnoe oborudowannie dla ispytania ATS s programmym uprawleniem, Popov Konferenz, Moskau, 1981.

Dr. László T. KÓCZY H-1521 Budapest