

Z**U****S****E****Z
23**

Programmgesteuerte elektronische Rechenanlage

in Transistor-Technik

ZUSE KG · BAD HERSFELD



Industrie, Technik und Wissenschaft, Behörde und Wirtschaft bieten ein weites Feld für den Einsatz elektronischer Rechenanlagen.

Der technische Fortschritt auf dem Gebiet der Transistor-Elektronik läßt heute bereits die Herstellung von datenverarbeitenden Anlagen in einer Größe und Preislage zu, die eine Anschaffung in Mittelbetrieben ermöglicht.

Großrechenanlagen erfordern infolge ihrer hohen Rechengeschwindigkeit dauernd einen Stab von Mathematikern und Technikern.

Die Vorteile des mittleren Rechners sind geringer Platzbedarf und der Einsatz von relativ wenig Personal. Trotzdem reichen Rechengeschwindigkeit und Speichermöglichkeiten dazu aus, technische und kommerzielle Aufgaben zu lösen, die sich ohne den Einsatz elektronischer Rechenanlagen nicht, oder nur unwirtschaftlich, bewältigen lassen.

Langjährige Erfahrungen
und Anwendung
modernster Bauelemente
führten zur serienmäßigen Fertigung der

ZUSE Z 23

Die ZUSE Z 23 ist ein programmgesteuerter volltransistorisierter Digitalrechner von sehr einfachem Aufbau und großer Programmflexibilität. Zahlen, Befehle und Klartext werden über Fernschreibblosstreifen oder Lochkarten eingegeben und auf einer Magnettrommel gespeichert. Das Leitwerk der Anlage führt gespeicherte Befehle nacheinander aus.

Die ZUSE Z 23 verdankt ihren einfachen Aufbau dem Prinzip, daß die elementaren Operationen wie Transporte von Zahlen, Additionen und Subtraktionen, Links- und Rechtsverschiebungen usw. durch einzelne Befehlszeichen ausgelöst und fast beliebig zu einem Befehl kombiniert werden können. Aus solchen Befehlen setzen sich dann die Unterprogramme für die Rechenoperationen in gleitendem oder festem Komma in beliebiger Zahlendarstellung zusammen.

Alle Unterprogramme sind durch einen einzigen Befehl (Rufbefehl) an jeder Stelle eines Hauptprogrammes einzuschalten. Im Fernschreibcode dienen die Zeichen +, -, ×, : zur Darstellung der Rufbefehle für die Grundoperationen. In gleicher Weise kann der Benutzer Zeichen für beliebige eigene Unterprogramme planen, z. B. SIN, COS für Sinus- und Cosinus-Programme u. a.

Ein Leseprogramm besorgt die Übersetzung der zu verarbeitenden Daten in Binärzahlen, stellt selbständig die Unterprogramme zu Hauptprogrammen zusammen und nimmt damit dem Benutzer einen großen Teil der Programmierungsarbeit ab. Ein Druckprogramm sorgt für die Rückübersetzung errechneter Daten aus der Binärdarstellung und ihre Ausgabe über Fernschreibmaschine, Zeilendrucker, Streifen- oder Kartenlocher.

ANWENDUNG

Fragen aus der Versuchsplanung und -auswertung
Stoff-, Arbeits- und Energie-Einsatz, verfahrenstechnische Berechnungen
Produktivitätsermittlung, Investitionsberechnungen, Transportfragen
Statistische Qualitätskontrolle, Wirtschaftlichkeits- und Rentabilitätsberechnungen
Lagerdisposition, Marktforschung, Motiv- und Meinungsforschung, Soll-Ist-Vergleich
Probleme des Betriebs- und Branchenvergleichs

**Für die
Unternehmensleitung**

Spezialgebiete

Versicherungswesen	Rentenberechnung
Bautechnik	Hochbau, Tiefbau (Brückenberechnung)
Chemische Produktion	Stoff-Fluß- und Mischungsprobleme
Maschinenbau	Schwingungssysteme
Kesselbau	Druck- und Spannungsberechnungen
Elektrotechnik	Netzwerke, Filler, Elektromaschinenbau
Energietechnik	Lastverteilung
Kernteknik	Diffusion, Wärmeleitung
Vermessungstechnik	Flurbereinigung, Landesvermessung, Straßenbau
Ballistik	Flugbahn, Gaskinetik
Aerodynamik	Strömungen
Optik	Strahlengänge, automatische Korrektion
Verkehrstechnik	Optimale Kapazitätsausnutzung
Bergbau	Wettertechnik, Tagebauplanung (Massenberechnung)
Mathematik	Lineare Gleichungen, Differentialgleichungen, logische Rechnungen
Mathematische Statistik	Konjunkturbeobachtung

Dort, wo die Rechenkapazität bestehender Lochkarteneinrichtungen nicht ausreicht, empfiehlt sich der Einsatz dieses Rechners als Zweitgerät.

Programmierung

Innerhalb der Rechanlage wird ein sehr flexibler interner, außerhalb ein bequemer externer Befehlscode verwendet. Es ist auch möglich, mit Algol zu arbeiten.

Der Interncode ist so aufgebaut, daß jede Binärstelle eines Befehls nur eine Elementaroperation auslöst.

Die 40 Binärstellen eines Befehls enthalten:

- 2 Stellen für Stoppkennzeichen und Unterscheidung von Zahlen, Befehlen und Klartexten
- 17 Stellen für die Elementaroperationen
- 8 Stellen für die Schnellspeicheradresse
- 13 Stellen für die Trommelspeicheradresse oder Zählzwecke

Die Elementaroperationen können in mehreren tausend sinnvollen Kombinationen gleichzeitig ausgeführt werden, wodurch die ZUSE Z 23 ihre große Flexibilität erhält.

Der Externcode ist frei wählbar und jederzeit zu ändern. Die Umformung der im Externcode eingegebenen Daten in den Interncode übernimmt das Leseprogramm. Für einen in der Praxis bewährten Externcode wird ein Leseprogramm mitgeliefert.

Die Zahlendarstellung der 40 Binärstellen ist völlig beliebig, sowohl für gleitendes als auch für festes Komma.

Folgende Gleitkommakonvention hat sich bewährt und wird mitgeliefert:

Vorzeichen	2 Bits
Mantisse	30 Bits = 9 Dezimalstellen
Exponent	8 Bits = Zahlenbereich von 10^{-38} bis 10^{+37}

Selbstverständlich können auch Konventionen für mehrfache Zahlenlänge aufgestellt werden.

Aufbau

Der programmgesteuerte volltransistorisierte Digitalrechner **ZUSE 23** ist eine binäre Serienmaschine mit 40 Bits Wortlänge; das entspricht über 11 Dezimalstellen. Transistoren, Dioden usw. sind auf steckbaren Bausteinen in gedruckter Schaltungstechnik angeordnet.

- Leitwerk** Es sorgt für die Ausführung der Befehle nacheinander in der gespeicherten Reihenfolge, bis Sprungbefehle zu anderen Programmen überleiten.
- Rechenwerk** Das Rechenwerk enthält 1 Addierwerk und 1 Komplementwerk. Die Resultate laufen in den Akkumulator, der nach links und rechts verschoben werden kann.
- Speicherwerk** Die Magnettrommel mit 8 192 Worten rotiert mit 100 Umdrehungen/sec. Die mittlere Zugriffszeit beträgt 5 msec. Der Ferritkernspeicher mit 240 Worten benötigt keine Zugriffszeit. Jede Schnellspeicherzelle kann auch als Akkumulator, Indexregister oder Testspeicherzelle benutzt werden. Magnetbandeinheiten mit je 1 Million Worte lassen sich anschließen.
- Eingabe** Lochstreifen mit 300 Zeichen/sec. Anschließbar sind Kartenleser mit 20 000 Lochkarten/h und Analogeingabe.
- Ausgabe** Fernschreibmaschine und Streifenlocher mit 10 Zeichen/sec
Zeilendrucker mit 80 Zeichen/sec
Streifenschnellocher mit 50 Zeichen/sec
Kartenlocher mit 9 000 Karten/h
Relaisausgabe für Steuerzwecke;
Analogausgabe auf Koordinatenschreiber oder Sichtgerät; für höhere Ansprüche auf streifengesteuerten Zeichentisch Graphomat ZUSE Z 64.
- Bedienungspult** Es enthält u. a. Tastaturen zur Einstellung von Befehlsregister und Akkumulator, 45 abfragbaren Bedingungen und Adressenstopp zu Prüfzwecken sowie Anzeigen aller Registerinhalte.
- Unabhängige Lochstreifenstationen** Mit dem Programmierungstisch können Befehls- und Datenlochstreifen hergestellt, geprüft, kopiert und geändert werden. Die Streifenausdruckstation dient zum Herausschreiben von Lochstreifen.

Rechenzeiten

Operationen	Im festen Komma	Im gleitenden Komma
Addition	0,3 msec	10,6 msec
Multiplikation, Division	13 msec	20 msec

Elementaroperationen

wie Addition im festen Komma, Transportbefehle, Entscheidungen, Verschiebungen usw. lassen sich mit Operationsgeschwindigkeiten bis annähernd 200 000 Operationen pro Minute durchführen.

Speicherkapazität	Schnellspeicher	240 x 11 =	2 640 Dezimalstellen
	Trommelspeicher	8 192 x 11 =	90 112 Dezimalstellen
	je Magnetbandspeicher	1 000 000 x 11 =	11 000 000 Dezimalstellen

- Weitere Vorteile** Adressensubstitution in Trommel- und Schnellspeicher. Alle Schnellspeicherzellen sind als Akkumulatorzellen, Indexregister, Zählregister sowie Testspeicherzellen für Sprungbefehle verwendbar. Logische Operationen können als Negation, Disjunktion, Konjunktion und Intersektion ausgeführt werden. Optimaler Blocktransfer zwischen Trommel- und Schnellspeicher. Gleitendes und festes Komma mit beliebiger Zahlenlänge. Automatischer Formelübersetzer sowie adressenloses Programmieren.

Zußerer Aufbau

	Länge mm	Höhe mm	Tiefe mm	Gewicht kg ca.
Rechenschränk	2 340	1 670	750	400
Trommelschränk	1 190	1 620	750	200
Bedienungstisch	1 650	1 000	620	130

Bauelemente 2 400 Transistoren 6 700 Dioden
Ferritkernspeicher Trommelspeicher

Anschlußwerte 3 x 220/380 Volt
Drehstrom 50 Hz
Leistung 2 kVA

ZUSE KG · BAD HERSFELD

Elektronen- und Relais-Rechenanlagen

Fernsprech-Sammelnummer 2751 Fernschreiber 04 9229

