



Z U S E Z 23

Programmgesteuerte elektronische Rechenanlage in Transistor-Technik

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 ermöglicht heute die Herstellung preisgünstiger datenverarbeitender Anlagen, die einen wirtschaftlichen Einsatz auch in mittleren Betrieben gestatten.

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

Die Vorteile des mittelgroßen Rechners sind geringer Personal- und Platzbedarf. Trotzdem reichen Rechengeschwindigkeit und Speichermöglichkeiten aus, um technische und kommerzielle Aufgaben zu lösen, die sich ohne den Einsatz elektronischer Rechenanlagen nicht oder nur unwirtschaftlich bewältigen lassen.

Über 25 Jahre Erfahrungen auf dem Gebiet programmgesteuerter Rechenanlagen und Anwendung modernster Bauelemente führten zur serienmäßigen Fertigung der ZUSE Z 23.

Die ZUSE Z 23, ein programmgesteuerter volltransistorisierter Digitalrechner, zeichnet sich durch sehr einfachen Aufbau und große Flexibilität in der Befehlsgebung aus. 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 Ausgabe der Resultate erfolgt über Fernschreibmaschine, Zeilendrucker, Streifen- oder Kartenlocher. ZUSE-Rechenanlagen werden von Kennern der Programmierungstechnik geschätzt, weil ihre sorgfältig durchdachte Struktur vielseitige Möglichkeiten bietet. Die Verwendung eines analytischen Befehlscodes verleiht der ZUSE Z 23 eine große Flexibilität in der Programmierung. Durch die Anwendung moderner Formelsprachen lassen sich die Programmierungszeiten erheblich verkürzen. Die bequeme und schnelle Handhabung des Rechners erfordert jedoch großen Speicherraum, da sonst mehrere Durchläufe notwendig sind. Auf der über 90 000 Dezimalstellen fassenden direkt adressierbaren Magnetspeichertrommel der ZUSE Z 23 lassen sich auch große Formelübersetzer-Programme bequem unterbringen, wobei noch ein beachtlicher Teil dieses besonders preiswerten Speicherraumes für die Aufnahme der Rechenprogramme und der Daten frei bleibt. Ein Formelübersetzer für ALGOL 60 steht zur Verfügung. Darüberhinaus ist ein weiterer Übersetzer für den besonders einfachen deutschsprachigen ZUSE-Formelcode vorhanden.



Programmierung der ZUSE ^Z₂₃

Die ZUSE Z 23 verdankt ihren einfachen Aufbau und die große Flexibilität 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.

Die 40 Binärstellen eines Befehls enthalten:

- 2 Stellen für Stoppkennzeichen und Unterscheidung von Zahlen, Befehlen und Klartexten
- 5 Stellen für Bedingungen
- 12 Stellen für die Elementaroperationen
- 8 Stellen für die Schnellspeicheradresse
- 13 Stellen für die Trommelspeicheradresse oder Zählwerke.

Aus solchen Befehlen setzen sich 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.

Innerhalb der Rechenanlage wird ein sehr flexibler interner, außerhalb ein bequemer externer Befehlscode verwendet. Der Externcode ist frei wählbar und jederzeit zu ändern. Die Umformung der im Externcode eingegebenen Daten in den Interncode übernimmt das Leseprogramm. Es stellt ferner selbständig die Unterprogramme zu Hauptprogrammen zusammen und nimmt damit dem Benutzer einen großen Teil der Programmierungsarbeit ab.

Für den in der Praxis bewährten Freiburger Code wird ein Leseprogramm mitgeliefert. Umgekehrt sorgt ein Druckprogramm für die Rückübersetzung der im Interncode errechneten Daten in den Externcode und ihre Ausgabe auf Schreibmaschine, Drucker oder Locher.

Auch die Zahlendarstellung der 40 Binärstellen ist völlig beliebig, sowohl für gleitendes als auch für festes Komma. Folgende Gleitkommakonvention hat sich im Freiburger Code bewährt und wird im Grundprogramm mitgeliefert: Vorzeichen 2 bit; Mantisse 30 bit = 9 Dezimalstellen; Exponent 8 bit = Zahlenbereich von 10^{-39} bis 10^{+38} .

Selbstverständlich können auch Konventionen für mehrfache Zahlenlänge aufgestellt werden. Bei der Anwendung des seit Jahren bewährten Freiburger Codes wird der Kenner immer wieder überrascht feststellen, welche Programmierungsmöglichkeiten die ZUSE Z 23 bietet. Wenn auch dieser an der Freiburger Universität entwickelte Code als einer der anschaulichsten gilt, empfiehlt sich für den allgemeinen Rechenbetrieb die Verwendung des einfach zu erlernenden ZUSE-Formelcodes. Auch wer sich nur flüchtig mit der Rechenanlage befassen kann, wird in kurzer Zeit die einprägsamen Anweisungen dieses Codes an den Rechner beherrschen.

Der ZUSE-Formelcode arbeitet direkt mit den mathematischen Formeln, wie beispielsweise die internationale Formelsprache ALGOL. Er ist jedoch auf die spezielle Möglichkeit der ZUSE-Rechner abgestellt und gewährleistet daher eine besonders einfache Programmierung. Darüberhinaus eignet sich die ZUSE Z 23 durch ihren großen Speicherraum auch ausgezeichnet für die Verwendung der ALGOL-Formelsprache, die vor allem für den internationalen Programm-austausch von Bedeutung ist. Die notwendigen Formelübersetzer können jederzeit geliefert werden.

Weitere Vorteile der ZUSE Z 23:

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.

Anwendung der ZUSE 23

Unternehmensleitung

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

Behörde

Versicherungswesen		Rentenberechnung
Vermessungstechnik		Flurbereinigung, Landesvermessung, Straßenbau
Verkehrstechnik		optimale Kapazitätsausnutzung

Wissenschaft

Hoch- und Fachschulen		Institutsrechnungen, Studentenausbildung
Kerntechnik		Diffusion, Wärmeleitung, Kernreaktorbau und -betrieb, Strahlenschutz
Ballistik		Flugbahnvermessung, Gaskinetik
Hydro- und Gasdynamik		Strömungen
Mathematik		lineare Gleichungen, Differential-Gleichungen, logische Rechnungen, mathematische Statistik, Trigonometrie u. a. m.

Industrie

Bauwesen		Statik, Festigkeitsberechnungen, Hochbau, Tiefbau, Brückenberechnung, Spannbetonberechnungen, Straßenbau, Kanalisation
Industrielle Produktion		Steuerung von Prozessen, Stofffluß und Mischungsprobleme
Maschinenbau		Elastostatik, Elastodynamik, Berechnung von Turbinenschaufeln und kritischen Drehzahlen
Kesselbau		Druck- und Spannungsberechnung
Elektroindustrie		Netzwerke, Filterberechnung, Generatorenbau
Energieversorgung		Lastverteilung, Netzberechnungen
Optik		Strahlengänge, automatische Korrektion, Wettertechnik, Tagebauplanung (Massenberechnung)

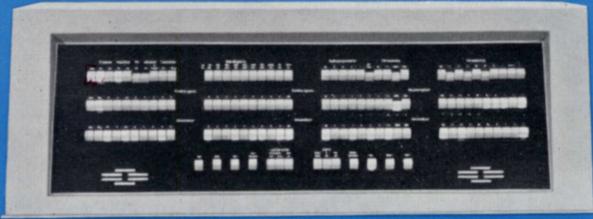
Rechenzeiten

Operationen	im festen Komma	im gleitenden Komma
Addition	0,3 ms	10,6 ms
Multiplikation, Division	13 ms	20 ms

Elementaroperationen

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

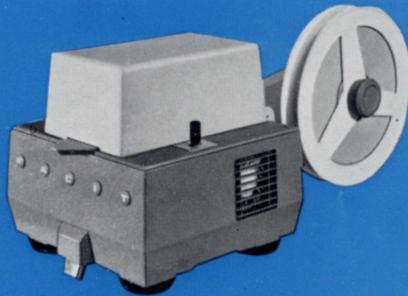
Dort, wo die Rechenkapazität bestehender Lochkarteneinrichtungen nicht ausreicht, empfiehlt sich der Einsatz dieses Rechners als Zweitgerät.



Bedienungspult



Lochstreifenleser



Streifenschnellocher



**Fernschreibmaschine
mit Streifenlocher**

Anschlußwerte

3 x 380 Volt
Drehstrom 50 Hz
Leistung 4 kVA

Bauelemente

2700 Transistoren
6800 Dioden
Ferritkernspeicher
Trommelspeicher

Äußerer Aufbau	Länge mm	Höhe mm	Tiefe mm	Gewicht kg
Rechenschrank	2 340	1 670	750	620
Trommelschrank	1 310	1 620	750	275
Bedienungstisch	1 570	1 150	785	130
2-teilig	1 360	900	800	94

Aufbau der ZUSE ^Z₂₃

Der programmgesteuerte volltransistorisierte Digitalrechner ZUSE Z 23 ist eine binäre Serienmaschine mit 40 bit Wortlänge; das entspricht mehr als 11 Dezimalstellen. Transistoren, Dioden usw. sind auf steckbaren Bausteinen in gedruckter Schaltungstechnik angeordnet; die Stromversorgung ist elektronisch stabilisiert.

Technische Hauptdaten

- Leitwerk** Es sorgt für die Ausführung der Befehle nacheinander in der gespeicherten Reihenfolge, bis Sprungbefehle zu anderen Programmen überleiten.
- Rechenwerk** Das Rechenwerk kann Addition, Subtraktion und logische Operationen ausführen. Die Resultate laufen entweder in eine der Speicherzellen oder in den Akkumulator, dessen Inhalt nach rechts oder links verschoben werden kann.
- Speicherwerk** Die Magnettrommel mit 8192 Worten Speicherkapazität rotiert mit 100 Umdrehungen/s. Die mittlere Zugriffszeit beträgt 5 ms.
Der Ferritschnellspeicher mit 246 Worten Speicherkapazität benötigt keine Zugriffszeit. Jede Schnellspeicherzelle kann auch als Akkumulator, Indexregister oder Testspeicherzelle benutzt werden. Magnetbandeinheiten mit je 1 Million Worte lassen sich anschließen.
- Speicherkapazität**
- | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------------|
| Schnellspeicher | 246 x 11 = | 2706 Dezimalstellen |
| Trommelspeicher | 8192 x 11 = | 90112 Dezimalstellen |
| je Magnetbandspeicher | 1 000 000 x 11 = | 11 000 000 Dezimalstellen |
- Bedienungs-pult** Es enthält u. a. Tastaturen zur Einstellung von Befehlsregister und Akkumulator, 45 abfragbaren Bedingungen und Adressenstopp zu Prüfzwecken sowie Anzeigen aller Registerinhalte.

Ein- und Ausgabemöglichkeiten

- Eingabe** Lochstreifenleser mit 300 Zeichen/s. Anschließbar sind Kartenleser mit 7200 Lochkarten/h und Analog-Eingabe.
- Ausgabe**
- | | | |
|--|---------------|--|
| Fernschreibmaschine und Streifenlocher mit | 10 Zeichen/s | Relais-Ausgabe für Steuerzwecke;
Analog-Ausgabe auf Koordinatenschreiber
oder Sichtgerät, für höhere Ansprüche
auf streifengesteuerten Zeichentisch
Graphomat ZUSE Z 64. |
| Schneller Zeichendrucker mit | 100 Zeichen/s | |
| Zeilendrucker mit | 5 Zeilen/s | |
| Streifenschnellocher mit | 150 Zeichen/s | |
| Kartenlocher mit | 7200 Karten/h | |
- Unabhängige Lochstreifenstationen** Mit dem Programmierungstisch können Befehls- und Datenlochstreifen hergestellt, geprüft, kopiert und geändert werden. Die Streifenausdruckstation dient zum Herausschreiben von Lochstreifen.

ZUSE KG · BAD HERSFELD

Fernsprech-Sammelnummer 2751

Fernschreiber 04 93329



Elektronische Rechenanlagen

