

Programmgesteuerte elektronische Rechenanlage in Transistor-Technik

Die ZUSE Z 23, ein programmgesteuerter volltransistorisierter Digitalrechner, zeichnet sich durch sehr einfachen Aufbau und große Flexibilität in der Befehlsgebung aus. Zahlen, Klartext und Befehle werden über Lochstreifen 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 Magnet-speichertrommel 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. Darüber hinaus ist ein weiterer Übersetzer für den besonders einfachen deutschsprachigen ZUSE-Formelcode vorhanden.

Lochstreifenleser



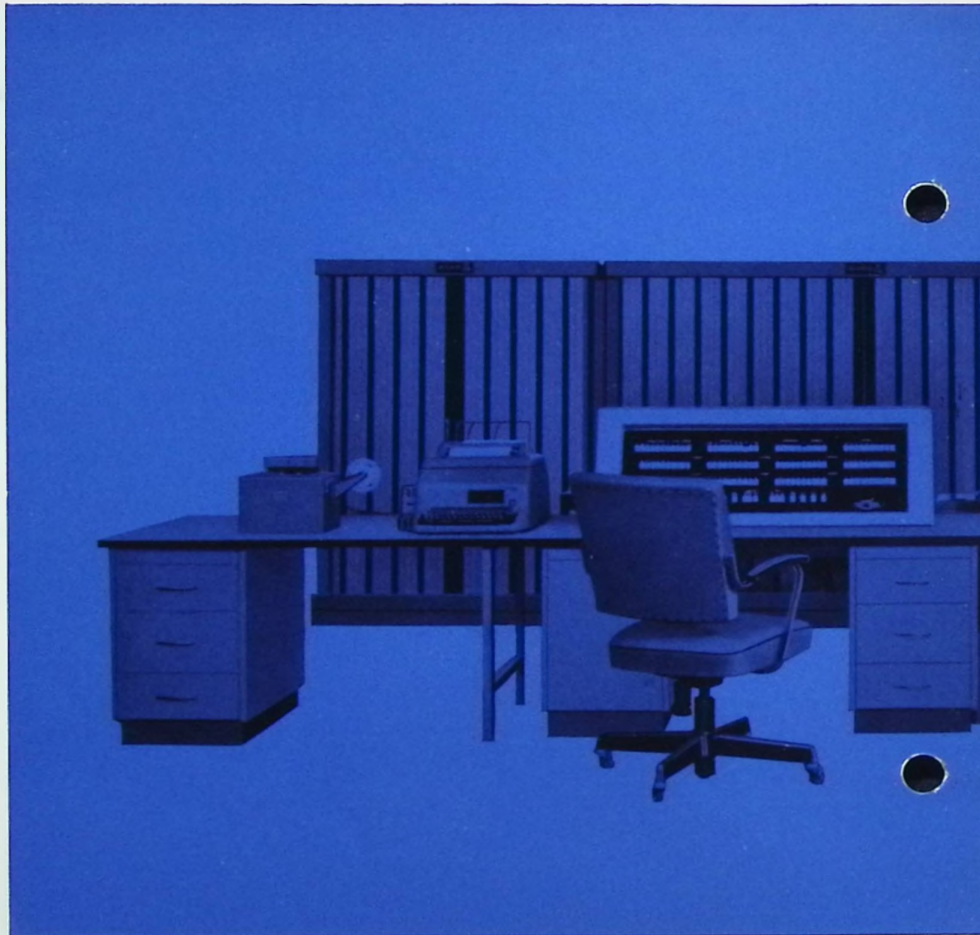
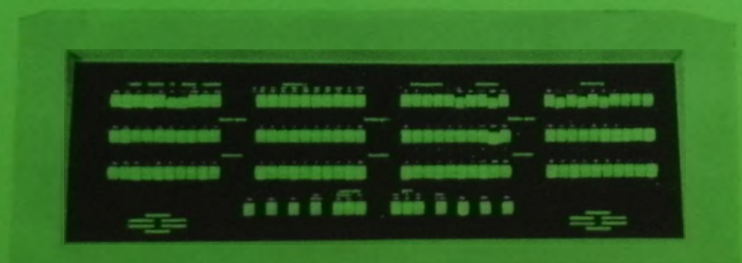
Streifenschnellocher



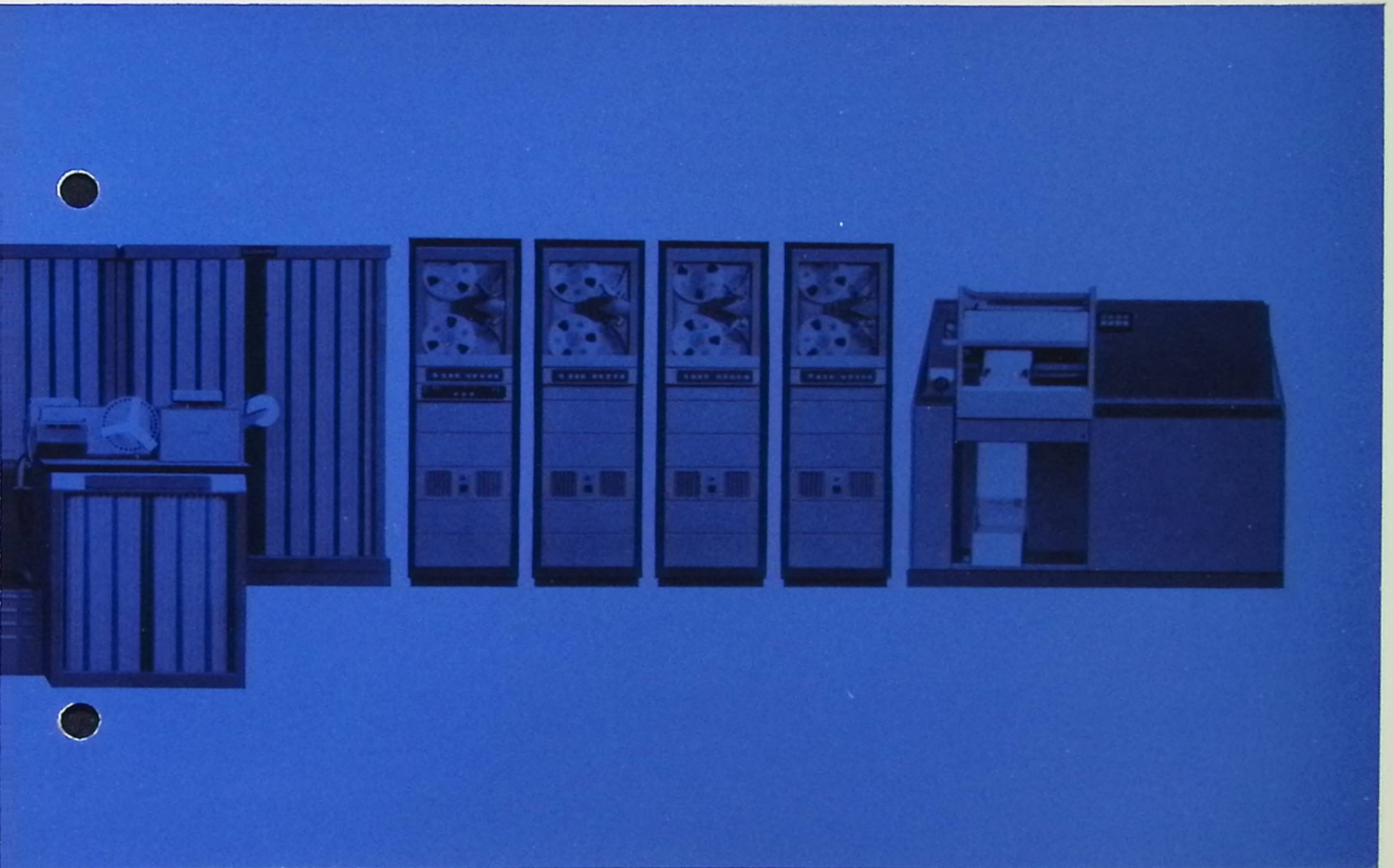
Fernschreibmaschine
mit Streifenlocher



Bedienungspult



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



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 mit Pult	1 570	1 150	785	130
Tisch für Fernschreiber und Lochstreifeneingabe	1 360	900	800	94

Anschlußwerte 3 x 220/380 Volt Drehstrom 50 Hz Leistung 4 kVA

Bauelemente 2900 Transistoren 7700 Dioden Ferritkernspeicher Trommelspeicher

Anwendung der ZUSE Z 23

Unternehmensleitung

Fragen aus 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

Wirtschaft

Großhandel	Disposition und Abrechnung
Banken	Effektenabrechnung u. a.
Buchhaltung	Lohn- und Gehaltsabrechnung

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
Hydro- und Gasdynamik	Strömungen, Gaskinetik
Mathematik	lineare Gleichungen, Differential-Gleichungen, logische Rechnungen, mathematische Statistik, Trigonometrie u. a. m.

Industrie

Bauwesen	Statik, Festigkeitsberechnungen, Hochbau, Tiefbau, Brückenberechnungen, Spannbetonberechnungen, Straßenbau, Kanalisation
Industrielle Produktion	Steuerung von Prozessen, Stofffluß und Mischungsprobleme
Maschinenbau	Elastostatik, Elastodynamik, Berechnung von Turbinenschaufeln und kritischen Drehzahlen
Kesselbau	Druck- und Spannungsberechnungen
Elektroindustrie	Netzwerke, Filterberechnung, Generatorenbau
Energieversorgung	Lastverteilung, Netzberechnungen
Optik	Strahlengänge, automatische Korrektur
Bergbau	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.

Wissenschaft und Technik, Verwaltung und Wirtschaft bieten ein weites Feld für den Einsatz elektronischer Rechenanlagen Die Vorteile des mittelgroßen Rechners sind geringer Personal- und Platzbedarf

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 $+$, $-$, $\times$, $:$ 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 bewährten Freiburger Codes wird der Kenner immer wieder durch die Programmierungsmöglichkeiten der ZUSE Z 23 überrascht. Wenn auch dieser an der Freiburger Universität entwickelte Code als einer der anschaulichsten gilt, empfiehlt sich für den allgemeinen Rechenbetrieb die Ver-

wendung 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 dem Rechner beherrschen. Der ZUSE-Formelcode arbeitet direkt mit den mathematischen Formeln, wie beispielsweise die internationale Formelsprache ALGOL. Er ist jedoch auf die speziellen Möglichkeiten der ZUSE-Rechner abgestellt worden und gewährleistet daher ein besonders einfaches Programmieren. Darüber hinaus eignet sich die ZUSE Z 23 durch ihren großen Speicherraum auch ausgezeichnet für die Verwendung der ALGOL-Formelsprache, die vor allem für den internationalen Programmaustausch von Bedeutung ist. Die notwendigen Formelübersetzer können jederzeit geliefert werden.

Weitere Vorteile der ZUSE Z 23 sind: 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. Programmunterbrechung durch Interrupteinrichtung. Spezialbefehle für schnelles Tabellenlesen, universelle Erweiterungsmöglichkeiten.

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

Aufbau der ZUSE Z 23

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 und der Zusatz-Kernspeicher mit max. 8191 Worten Speicher-Kapazität benötigen praktisch 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 =	2 706 Dezimalstellen
	Trommelspeicher	8 192 x 11 =	90 112 Dezimalstellen
	Zusatz-Kernspeicher mit max.	8 191 x 11 =	90 101 Dezimalstellen
	je Magnetbandspeicher	1 000 000 x 11 =	11 000 000 Dezimalstellen
Bedienungspult	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 und 1000 Zeichen/s. Anschließbar sind Kartenleser mit 7200 Lochkarten/h und Analog-Eingabe.		
Ausgabe	Fernschreibmaschine und Streifenlocher	mit 10 Zeichen/s	Relais-Ausgabe für Steuerzwecke;
	Zeilendrucker	mit 5 Zeilen/s	Analog-Ausgabe auf Koordinatenschreiber oder Sichtgerät, für höhere
	Streifenschnellocher	mit 150 Zeichen/s	Ansprüche auf streifengesteuerten
	Kartenlocher	mit 7200 Karten/h	Zeichentisch Graphomat ZUSE Z 64.
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

Datenverarbeitungsanlagen

Fernsprech-Sammelnummer 2751 Fernschreiber 04 93329