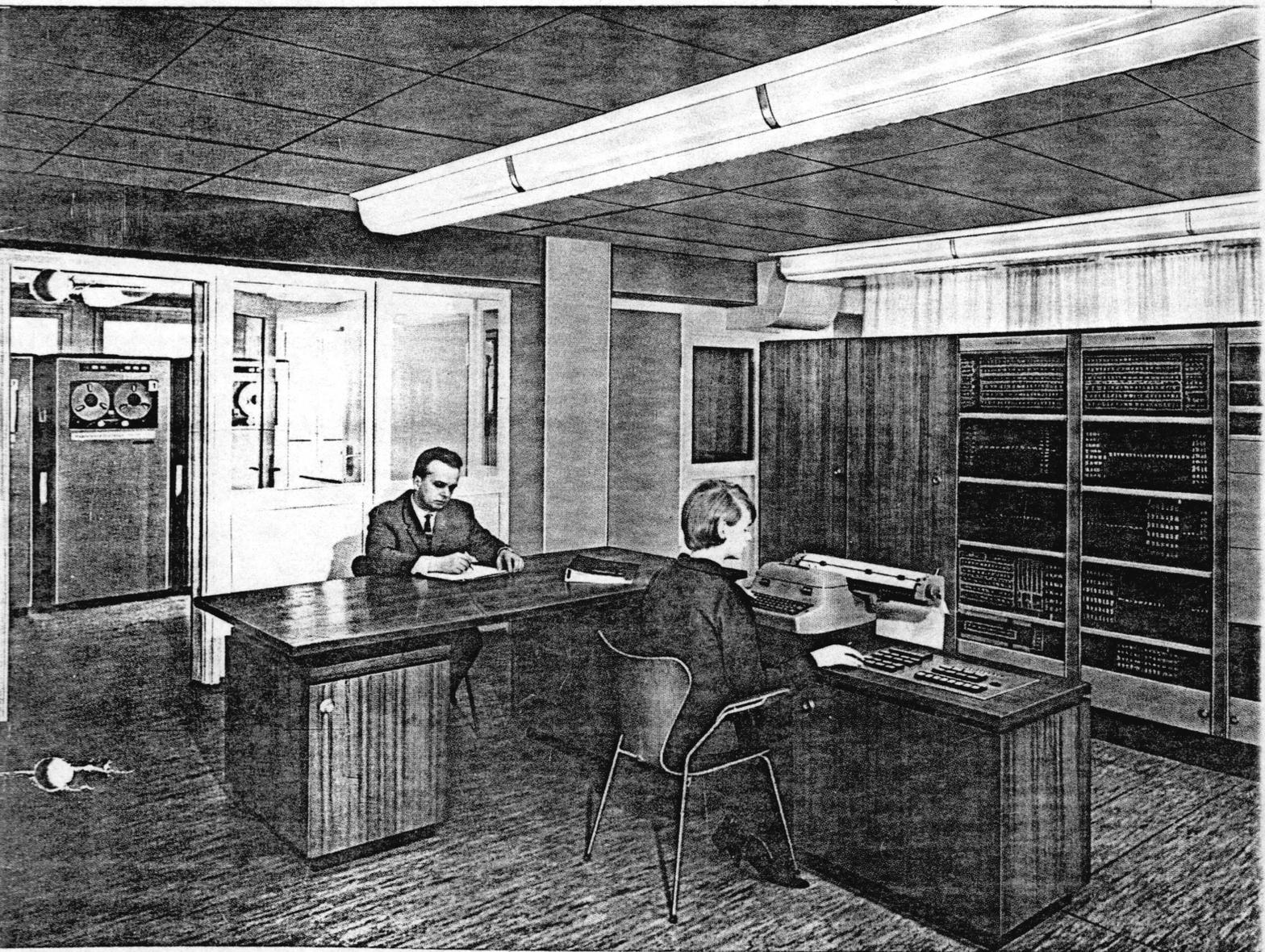


TELEFUNKEN

GROSSRECHENANLAGE



UNIVERSELLE

DIGITAL-RECHENANLAGE



March 1964

Großrechenanlage

TR4

Inhalt	Seite
1. Einleitung	2
2. Allgemeine Beschreibung der Anlage	2
3. Funktionsbeschreibung der Zentralen Recheneinheit	5
4. Programmierung	15
5. Technische Angaben	15

1. Einleitung

Die TELEFUNKEN-Großrechenanlage TR 4 ist ein neues, universelles Datenverarbeitungssystem, das unter Auswertung der Erfahrungen in der Entwicklung und Herstellung elektronischer Geräte und nach umfangreichen Vorarbeiten geschaffen wurde.

Die Anlage entspricht in Technik, Struktur und Anpassungsfähigkeit den hohen Anforderungen des Marktes. Bei günstigen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten ist das TR 4-System ein leistungsstarkes und zuverlässiges Mittel zur kurzfristigen Lösung umfangreicher Datenverarbeitungsprobleme oder wissenschaftlicher Aufgaben. Die Möglichkeit einer Parallelarbeit von Programmen, verbunden mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit und großer Speicherkapazität, öffnet neue Wege zur Steuerung und Überwachung vielschichtiger Prozesse auch im Realzeitbetrieb.

Ausgehend von kleineren Installationen mit Lochstreifen- oder Lochkartengeräten, ist ein Ausbau zu Großanlagen mit schnellen Bandgeräten oder Beleglesemaschinen möglich. So läßt sich mit dem TR 4-System ein breites Gebiet abdecken, das Anwendungen in Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft erfaßt. Hierzu gehören z. B. die Automatisierung

- des Flugsicherungsdienstes,
- des Bankdienstes,
- der Platzbuchung,
- von industriellen Verfahrensläufen,
- der Auftragsbearbeitung in Großhandelsunternehmen
- und Versandhäusern.

Ferner Aufgabenstellungen aus den Gebieten

- des Renten- und Versicherungswesens,
- der öffentlichen Verwaltung,
- der industriellen Arbeitsvorbereitung,
- der Unternehmensforschung,
- der Finanzplanung,
- der Produktionsplanung,
- der Materialbewirtschaftung,
- des Rechnungswesens,
- des Wetterdienstes,
- der Dokumentation und
- der Statistik.

Das TR 4-System ist darüber hinaus hervorragend geeignet zur Lösung mathematisch-technischer Probleme.

Bei der Programmierung ergeben sich erhebliche Zeiteinsparungen und Erleichterungen durch wirkungsvolle Programmierungshilfen, wie z. B.

- den leicht einzuprägenden TR 4-Externcode,
- das Programm für symbolische Adressierung,
- die problem-orientierte Formelsprache ALGOL,
- ein automatisches Betriebssystem und
- eine umfangreiche Programmbibliothek.

2. Allgemeine Beschreibung der Anlage

Die Anlage TR 4 besteht aus

- der Zentralen Recheneinheit mit Bedienpult,
- den Anschlußgeräten und
- der Druckstation.

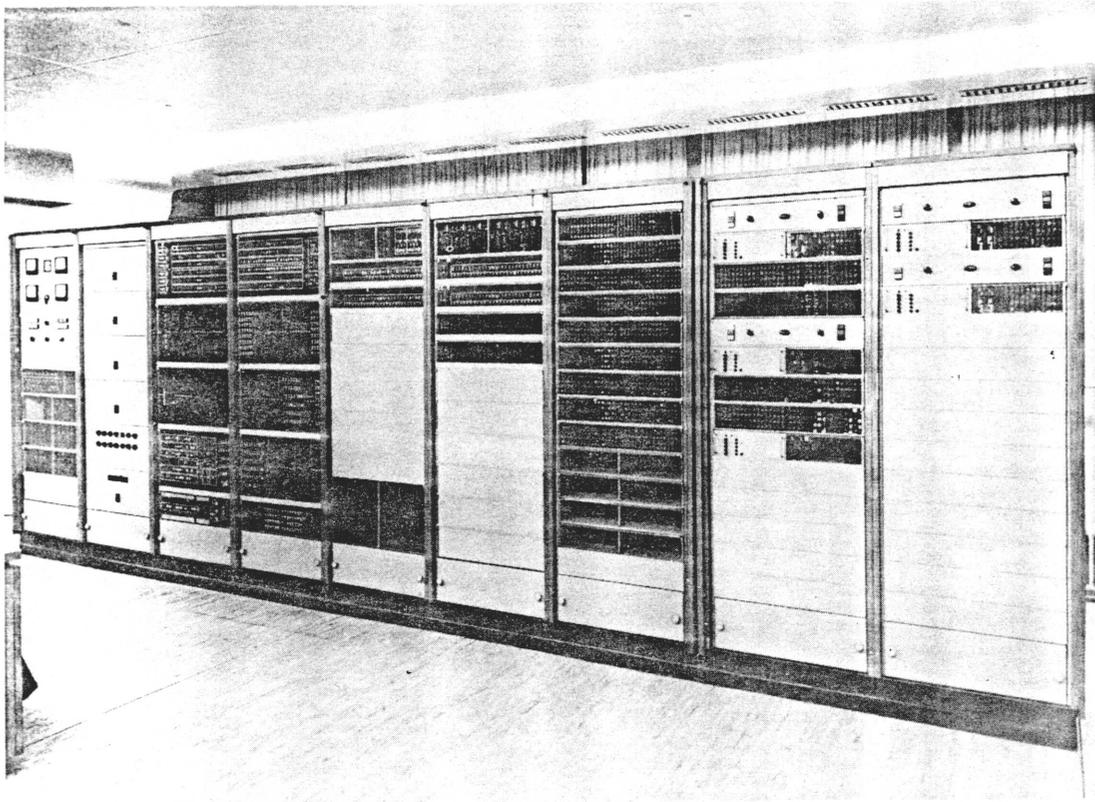


Bild 1 Zentraler Rechner

Die Zentrale Recheneinheit ist voll transistorisiert und in gedrängter Bauweise ausgeführt. Parallele Übertragung und Verarbeitung der zu Wörtern zusammengefaßten Information und eine hohe Taktfrequenz sind die Voraussetzung für hohe Arbeitsgeschwindigkeit und sehr kurze Operationszeiten. Eine mehrstufige Vorrangautomatik ermöglicht die Parallelarbeit von Programmen und sorgt für die beste Ausnutzung der Anschlußgeräte. Die moderne Mikroprogrammtechnik führt zu einem umfangreichen Vorrat an wirkungsvollen Befehlen.

Die Zentrale Recheneinheit kann binär oder dezimal, mit festem oder gleitendem Komma rechnen, so daß auch hier eine optimale Anpassung an den Bedarfsfall erreicht werden kann. Bei den schnellen Kernspeichern sind Arbeits- und Festspeicher zu unterscheiden. Der Arbeitsspeicher kann auf eine größte Kapazität von 28 672 Wörtern ausgebaut werden. Der Festspeicher, der zur Aufnahme von Dienstprogrammen und festliegenden Unterprogrammen dient, hat eine maximale Kapazität von 4096 Wörtern. Der Indexspeicher bietet zusammen mit dem Adressenwerk und einigen Sonderregistern des Befehlswerkes wesentliche Vorteile bei der Programmierung.

Die Verbindung der Zentralen Recheneinheit mit den externen Anschlußgeräten geschieht über die Ein-Ausgaberegister. Man kann bis zu 48 Geräte anschließen, von denen maximal 6 parallel arbeiten können.

Die Zentrale Recheneinheit wird über das Bedienpult bedient. Auf diesem befindet sich eine Kontrollschreibmaschine, die für Prüfzwecke und für Eingriffe in das Programm benutzt werden kann. Jeder Eingriff wird protokolliert. Das Bedienpult enthält Signallampen sowie 8 Wahlschalter und 8 Merklichter. Der Zustand der Wahlschalter und Merklichter kann vom Programm abgefragt werden. Die Wahlschalter werden manuell gesetzt, die Merklichter durch das Programm.

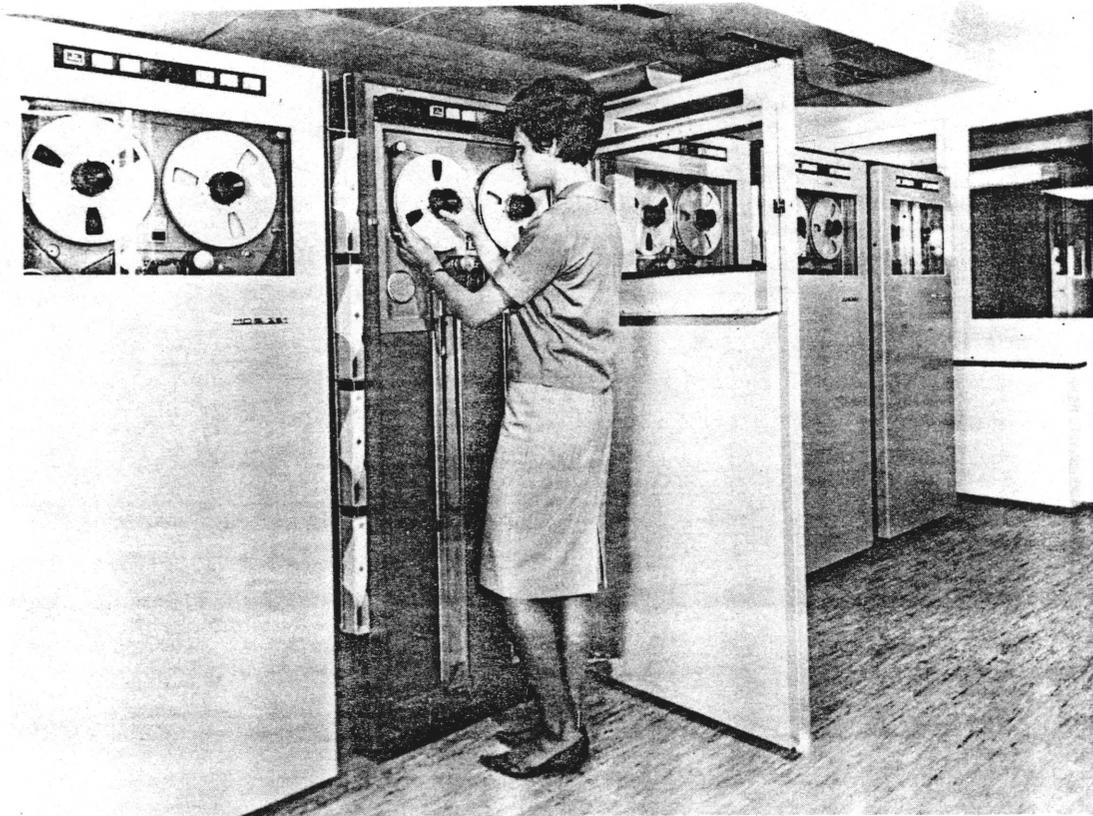


Bild 2 Magnetband-Digitalspeicher MDS 251 A

Zu den **Anschlußgeräten** gehören

- Magnetbandeinheiten,
- Lochkarteneinheiten,
- Lochstreifeneinheiten,
- Fernschreibverteiler,
- Realzeituhr,
- Schnelldrucker.

Die Magnetbandeinheiten sind für die schnelle Zentrale Recheneinheit von besonderer Bedeutung. Es werden die Bandeinheiten MDS 251 A oder MDS 251 B verwendet, die mit einer maximalen Zeichenfolgefrequenz von 55 000 Zeichen/s arbeiten. Vor- und Rückwärtslesen ist möglich. Die auf den Bändern stehenden Informationen werden durch zusätzliche Prüfzeichen abgesichert (Längs- und Querkontrolle); mittels dieser Prüfzeichen wird eine automatische Fehlerkorrektur beim Lesen durchgeführt. Die Verwendung getrennter Schreib-Lese-Köpfe erlaubt die sofortige Kontrolllesung eingeschriebener Informationen.

An die Zentrale Recheneinheit können verschiedene Lochkartengeräte angeschlossen werden. Außerdem sind Lochstreifenleser und Lochstreifenstanzer für 5-, 6-, 7- und 8-Kanal-Lochstreifen lieferbar. Ein Sortierleser für Magnetschriftbelege ist für den Anschluß ebenfalls vorgesehen. Hinzukommen der Fernschreibverteiler und die Realzeituhr. An den Verteiler können bis zu 63 Fernschreibmaschinen angeschlossen werden.

Das Ausdrucken von Daten geschieht unabhängig vom Zentralrechner in der Druckstation. Nur in Sonderfällen wird die Zentrale Recheneinheit TR 4 direkt mit einem Schnelldrucker verbunden. Im Interesse einer guten Ausnutzung der hohen Arbeitsgeschwindigkeit der Zentralen Recheneinheit werden die auszudruckenden Informationen zunächst auf Band abgesetzt. Vom Band wird dann, unabhängig vom Rechner, die Druckstation gesteuert. Im Bedarfsfall können mehrere Druckstationen eingesetzt werden.

3. Funktionsbeschreibung der Zentralen Recheneinheit

3. 1. Informationsdarstellung

Im Hinblick auf die Eigenart der technischen Elemente wird in der TR 4 für die Informationsdarstellung das Dual-System verwendet. Im Gegensatz zum Dezimal-System ist das Dual-System nur auf die Ziffern 0 und 1 aufgebaut. Sollen Dezimalzahlen dargestellt werden, so läßt sich dieses dadurch erreichen, daß jede Dezimalziffer jeweils durch vier Binärstellen verschlüsselt wird. Bei der TR 4 werden 52 Dualstellen zu einer Informationseinheit, die als Wort bezeichnet wird, zusammengefaßt. Die Stellen eines Wortes werden gleichzeitig verarbeitet bzw. transportiert oder gespeichert.

Entsprechend ihrer Bedeutung und Verarbeitungsweise im Rechner werden die Wörter in folgende Wort-Typen eingeteilt und durch eine Typenkennung unterschieden.

	Typenkennung (TK)
duale Gleitkomma-Zahl	OO
duale Festkomma-Zahl	OL
dezimale Festkomma-Zahl	OL
Befehlswort	LO
Alphawort	LL

Neben der Typenkennung enthält jedes Wort zwei weitere Dualstellen für die Dreierprobe (in der Zeichnung auf Seite 6 schwarz). In diese wird von der Maschine eine Ergänzungszahl eingeschrieben, so daß die um diese Ergänzung verlängerte Information durch 3 teilbar wird. Durch automatische Überprüfung der Teilbarkeit durch 3 werden Speichertransporte und gewisse arithmetische Operationen überwacht. – Einzelheiten in der Gliederung der fünf verschiedenen Worttypen zeigt die Aufstellung auf der folgenden Seite.

Gemeinsam werden die drei ersten, durch TK = OO und OL gekennzeichneten, Wort-Typen als Zahlwörter bezeichnet. Jedes Zahlwort enthält eine weitere Binärstelle für die Marke (Q-Zeichen), die vom Programm her eingesetzt oder abgefragt werden kann. Die Marke dient der Unterteilung von Zahlen in programmtechnische Gruppen, wie sie z. B. durch die Zeilen und Spalten einer Matrix gegeben sind. Einige Komplex-Befehle, deren Adreßteil eine Gruppe von Speicherzellen aufruft, benutzen die Marke als Abbrechkriterium eines zyklischen Prozesses, z. B. die Befehle „Polynomberechnung“ und „Skalarprodukt zweier Vektoren“.

Negative Zahlen werden durch ihr Komplement und das Minus-Vorzeichen dargestellt. Dieses bedeutet, in allen Stellen, einschließlich der Vorzeichenstellen ist 0 durch 1 und 1 durch 0 zu ersetzen. Als Beispiel seien die Zahlen + 183 und – 183 als duale Festkommazahlen angegeben:

Vorzeichen			
+ 183:	0	O ... O ... O	LOLLOLLL
– 183:	1	L ... L ... L	LOOLOOOO

3. 1. 1. Die duale Festkommazahl

Die duale Festkommazahl hat 46 Dualstellen, die der Genauigkeit einer etwa 13stelligen Dezimalzahl entsprechen. Dem Programmierer ist es freigestellt, das Komma entsprechend den zu verarbeitenden Daten festzulegen, der Programmablauf wird davon nicht berührt.

Wird das Komma hinter die letzte Dualstelle gesetzt, so gestattet ein Wort die Darstellung aller ganzen Zahlen

von $-(2^{46} - 1)$ bis $+(2^{46} - 1)$ d. h.
von etwa $-7 \cdot 10^{13}$ bis $+7 \cdot 10^{13}$

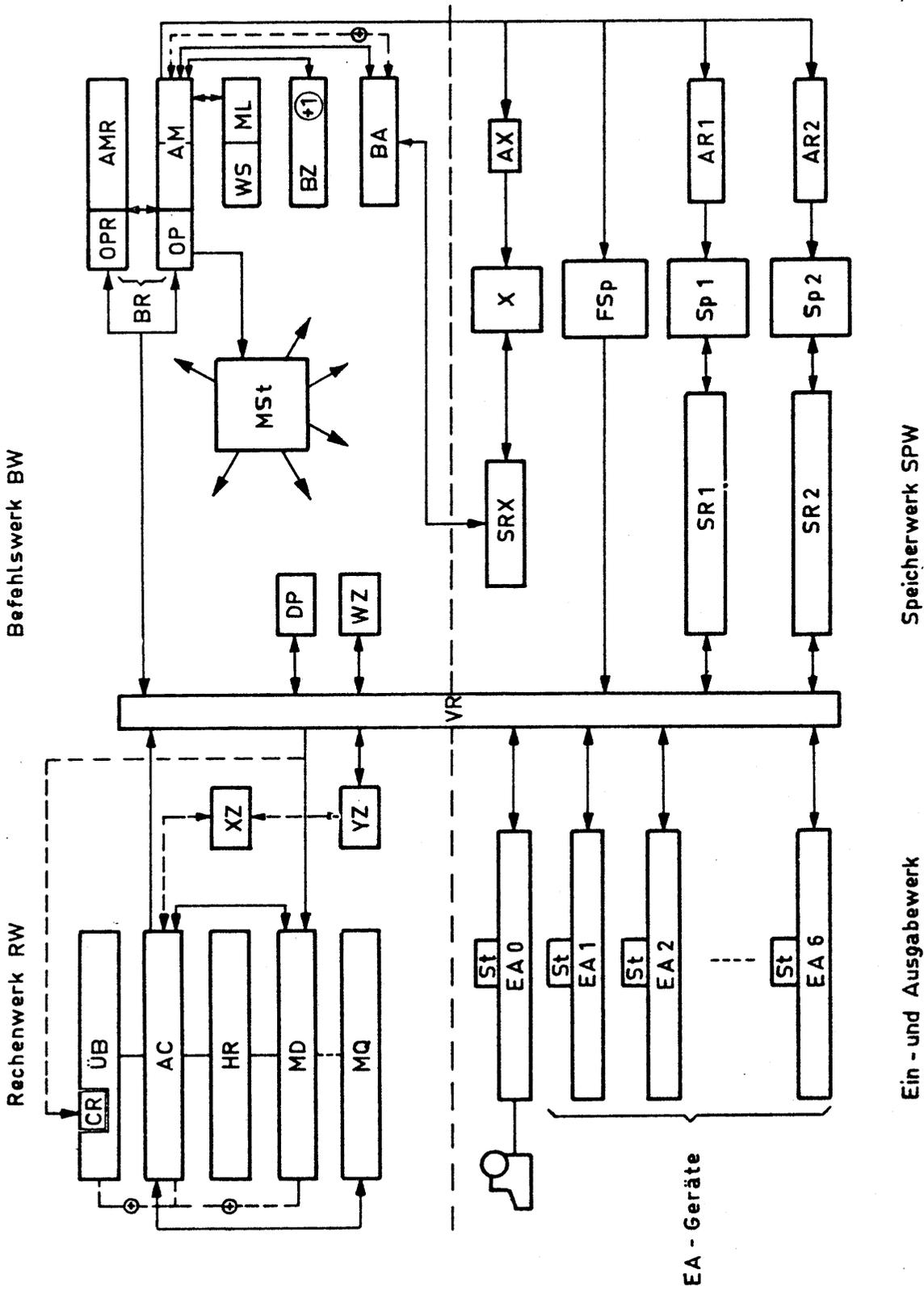


Bild 5 Blockschaltbild

3. 2. 1. Das Speicherwerk

Das Speicherwerk besteht im wesentlichen aus 3 voneinander unabhängigen Ferritkernspeichern kurzer Zugriffszeit und einem Festspeicher

	Zellen	Wortlänge	Zugriffszeit	Zykluszeit
Festspeicher FSp	4096	52 Bits	1 μ s	2 μ s
Arbeitsspeicher Sp 1	4096	52 Bits	2 μ s	6 μ s
Arbeitsspeicher Sp 2	4096 . . . 24576	52 Bits	2 μ s	6 μ s
Indexspeicher X	256	16 Bits	1,5 μ s	6 μ s

Jede Zelle kann ein TR 4-Wort mit 52 Bits aufnehmen. Eine Ausnahme bildet der Indexspeicher, dessen Zellen nur Adressenkurzwörter von 16 Bits speichern können. Bei den drei zuerst genannten Speichern sind auch die Halbzellen adressierbar, wodurch der zugehörige Adressenbereich jeweils doppelt so groß ist wie die größtmögliche Anzahl der Zellen.

Der Festspeicher enthält die zum Betrieb der Anlage erforderlichen Dienstprogramme, z. B. Lese- und Druckprogramme für den Externcode und die Prüfprogramme. Die im Festspeicher verdrahtete Information ist vom Programm her nicht veränderbar. Der Arbeitsspeicher Sp 2 kann auf maximal 24 576 Zellen ausgebaut werden. Die in den beiden Arbeitsspeichern enthaltene Information kann durch Eingabe von außen sowie durch die ablaufenden Programme verändert werden.

Der Indexspeicher unterscheidet sich von den übrigen Speichern dadurch, daß eine direkte Verbindung zum Befehlswerk besteht. Der Datentransport zwischen Indexspeicher und Befehlswerk läuft nicht über das Verteilerregister. Es können Indexoperationen und Operationen des Rechenwerks parallel laufen. Der Indexspeicher dient zur Aufnahme von Adressen und sonstigen für die Steuerung von Programmen notwendigen Parameterwerten.

Mit den Arbeitsspeichern Sp 1 und Sp 2 sowie mit dem Indexspeicher X sind besondere Speicherregister SR verbunden. Außerdem sind Adressenregister vorhanden. Die ein- und auszulesenden Daten werden in den Speicherregistern zwischengespeichert, wobei das Speicherregister SR X des Indexspeichers nur Informationen von Adressenlängen aufnehmen kann.

Die Adressenregister AX, AR 1, AR 2 und AF nehmen die vom Befehlswerk kommenden Speicheradressen auf.

Dem Festspeicher ist nur ein Adressenregister zugeordnet; er arbeitet direkt auf das Verteilerregister VR. Ein Speicherregister ist bei dieser Speicherart, deren festverdrahteter Informationsinhalt nur gelesen wird, nicht notwendig.

3. 2. 2. Das Befehlswerk

Das Befehlswerk umfaßt folgende Register:

Name	Kurzbezeichnung	Binärstellen
Befehlsregister, bestehend aus:	BR	48
Operationsteil	OP	8
Adreßteil	AM	16
Operationsteil-Reserve	OPR	8
Adreßteil-Reserve	AMR	16
Befehlszähler	BZ	16
Bereitadressen-Register	BA	16
Wahlschalter-Register	WS	8
Merklichter-Register	ML	8
Unterprogramm-Ordnungs-Zähler	WZ	8

Das Befehlsregister BR nimmt die beiden in einem Befehlswort enthaltenen Befehle auf. Zuerst wird der in OP, AM enthaltene Befehl entschlüsselt und seine Ausführung veranlaßt. Nach der Freimeldung des Befehlswerkes wird der Befehl aus OPR, AMR nach OP, AM übertragen, entschlüsselt und seine Ausführung in Gang gesetzt. Nach der Freimeldung des Befehlswerkes wird ein neues Befehlswort aus dem Arbeitsspeicher nach BR geschafft usw.

Der Befehlszähler BZ gibt die Halbzelle des Arbeitsspeichers an, in der der nächste auszuführende Befehl steht, und sorgt nach jedem zweiten Befehl für den Transport des nächsten Befehlswortes aus dem Arbeitsspeicher nach BR.

Im Bereitadressen-Register BA werden Inhalte von Indexspeicherzellen bereitgestellt. Es bildet mit dem Adreßteil AM des Befehlsregisters BR die Addiereinheit des Adressen-Rechenwerkes.

Im Wahlschalter-Register WS werden die durch die Wahlschalter am Bedienpult eingestellten Kriterien aufgenommen und können dort vom Programm abgefragt werden.

Das Merklichter-Register ML nimmt die vom Programm selbst ermittelten Kriterien auf, die dann später wieder vom Programm abgefragt werden können.

Der Unterprogramm-Ordnungszähler WZ ermöglicht einen sehr einfachen Anschluß von Unterprogrammen in großer Zahl, insbesondere für die im Festspeicher enthaltenen Programme.

3. 2. 3. Das Rechenwerk

Das Rechenwerk enthält folgende dem Programmierer direkt zugängliche Register:

Name	Kurzbezeichnung	Binärstellen
Akkumulator	AC	52
Hilfsregister	HR	52
Multiplikandenregister	MD	52
Multiplikator-Quotientenregister	MQ	52
Markenregister	CR	1
Schifftzähler	YZ	8

Der Akkumulator AC ist das eigentlich rechenfähige Register mit den vielfältigsten Transportmöglichkeiten, in dem meist vor Ausführung eines Rechenbefehls ein Operand und nach der Ausführung das Ergebnis steht.

Das Hilfsregister HR dient als zugriffszeitfreie Speicherzelle und befähigt das Rechenwerk u. a. zur akkumulierenden Multiplikation.

Das Multiplikandenregister MD hält bei der Multiplikation jeweils den zweiten Operanden für einen Rechenbefehl bereit.

Das Multiplikator-Quotientenregister MQ ist das zählende Register bei der Multiplikation und Division und dient gegebenenfalls als untere Verlängerung des Akkumulators.

Das Markenregister CR hält die Marke (Q-Zeichen) eines dem Rechenwerk zugeführten Zahlwortes so lange, bis es durch spezielle Befehle gelöscht wird.

Im Schifftzähler YZ wird die Anzahl der Schifftschritte nach Gleitkommaoperationen und Normalisierbefehlen festgehalten.

Darüber hinaus gibt es ein Übertragsregister.

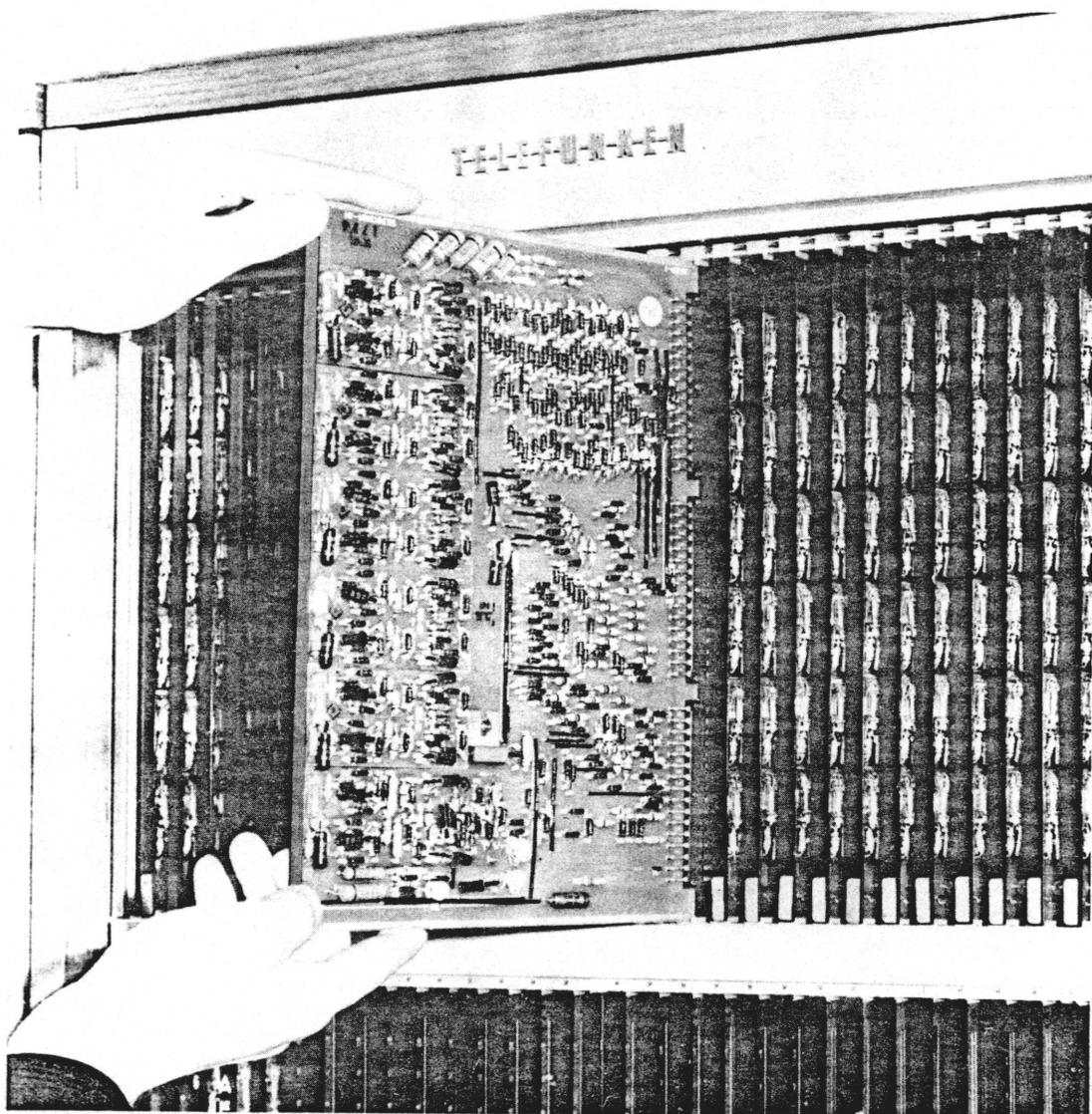


Bild 6 Steckeinheiten

3. 2. 4. Das Ein- und Ausgabewerk (EA-Werk)

Das EA-Werk besteht aus dem Register EA0 für den Anschluß der Kontrollschreibmaschine und sechs weiteren Registern EA 1 bis EA 6 mit eigener Steuerung, die voneinander unabhängig und gleichzeitig arbeiten können. An jedes Register EA 1 bis EA 6 können bis zu acht verschiedene frei wählbare EA-Geräte in beliebiger Kombination angeschlossen werden, z. B. Lochstreifengeräte, Lochkartengeräte oder Magnetbandgeräte. Die Auswahl je eines EA-Gerätes an jedem EA-Register erfolgt vom Programm her.

Die EA-Register haben Wortlänge und wirken sowohl bei der Eingabe als auch bei der Ausgabe als Puffer zwischen der zeichenweisen, relativ langsamen Verarbeitung der externen Geräte und der wortweisen, wesentlich schnelleren Verarbeitung im Rechner. Außerdem dienen sie der Fehlererkennung und selbsttätigen Fehlerkorrektur bei der Verwendung von Magnetbändern.

4. Programme

Für die Programmierung der TR 4 sind verfügbar:

- Der EXTERNCODE, ein nach mnemotechnischen Gesichtspunkten ausgewählter, maschinennaher Befehlscode mit relativer Adressierung;
- SUSA, ein Programmierungssystem für symbolische Adressierung mit wesentlichen Möglichkeiten zur Erleichterung einer effektiven Programmierung;
- ein erzeugender Formelübersetzer für die Programmierungssprache ALGOL 60;
- ein maschineninterner Code mit relativer Adressierung, in dem die Programmbibliothek und vom Benutzer erstellte betriebsbereite Programme z. B. auf Magnetbändern gespeichert werden.

Dienst- und Organisationsprogramme übernehmen den Ein- und Ausgabeverkehr des Rechners mit angeschlossenen Geräten für 80stellige Lochkarten sowie 5-bis 8-Kanal-Lochstreifen. Zur Vereinfachung der Magnetbandarbeit dient ein flexibler Generator für Magnetband-Ein- und Ausgabeprogramme.

Neben diesem Generator können die Standardprogramme für Sortier- und Mischverfahren bei Aufgaben der kommerziellen Datenverarbeitung wirkungsvoll eingesetzt werden.

Für die Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme stehen Programme für mathematische Verfahren zur Verfügung, die sich von den elementaren Funktionen über Matrizenrechnung, Nullstellensuche, gewöhnliche Differentialgleichungen sowie Fourier-Analyse bis zur Statistik erstrecken.

Von den im Festspeicher liegenden Programmen dient das VERTEILERPROGRAMM der automatischen Steuerung der Parallelarbeit verschiedener Programme untereinander sowie der Simultanarbeit mit den EA-Geräten einschließlich der Kontrollschreibmaschine. Es stellt den Ablauf aufeinanderfolgender Programme gleicher Priorität in lückenloser Folge sicher. Das VERKEHRSPROGRAMM ermöglicht es der Bedienungsperson, jederzeit in den Betrieb einzugreifen und insbesondere neue Programme verschiedener Priorität zu starten.

Im allgemeinen aber ermöglicht ein umfassendes Betriebssystem den wirkungsvollen Einsatz der Anlage in einem Rechenzentrumsbetrieb mit hohen Anforderungen.

5. Technische Angaben

5. 1. Zentrale Recheneinheit

Allgemeines

Dual und dezimal arbeitendes Parallelrechenwerk
Taktfrequenz 2 MHz
Befehlswerk mit Mikroprogrammsteuerwerk und Adressenrechenwerk
Automatische Vorrangsteuerung
Rechenkontrolle und Transportüberwachung

Informationsdarstellung

Wortlänge: 48 Binärstellen, zusätzlich
4 Binärstellen für Prüfung und Kennzeichnung

Zahlensystem: Dual und dezimal

Zahlenbereich: Festes Komma, dual (entspricht 13 Dezimalen)
Gleitendes Komma, dual (etwa $8 \cdot 10^{-155} < |x| < 8 \cdot 10^{+125}$)
Festes Komma, dezimal (11 Dezimalen)

Befehle: Einadreibefehle mit intern 24 Binärstellen (Halbwort)
2 Befehle pro Wort

Alphanumerische Zeichen: 8 Zeichen je Wort
6 Binärstellen je Zeichen

Rechenzeiten

	Addition	Multiplikation	Division
Festes Komma, dual	6 μ s	30 μ s	145 μ s
Gleitendes Komma, dual	16 μ s	30 μ s	120 μ s
Festes Komma, dezimal	10 μ s	250 μ s	420 μ s

Die Rechenzeiten sind Mittelwerte; sie können sich eventuell um einen Anteil der Befehlsabrufzeit (Mittelwert 6 μ s) erhöhen, wenn dieser nicht ganz oder teilweise in der Ausführungszeit des vorangegangenen Befehls untergeht. Darüber hinaus können sogar mehrere das Rechenwerk nicht betreffende Befehle gleichzeitig mit der Ausführung eines vorausgegangenen Rechenwerksbefehls, z. B. für die hier angegebenen arithmetischen Operationen, ablaufen.

Speicher

2 Arbeitsspeicher für je 4096 Wörter, erweiterbar auf insgesamt

28 672 Wörter

Zykluszeit 6 μ s

Zugriffszeit 2 μ s

Festspeicher mit 4096 Wörtern

Zykluszeit 2 μ s

Zugriffszeit 1 μ s

Indexspeicher für 256 Kurzwörter (je 16 Bits)

Zykluszeit 6 μ s

Zugriffszeit 1,5 μ s

5. 2. Anschlußgeräte und Druckstation

Magnetbandeinheiten MDS 251 A

Bandgeschwindigkeit	250 cm/s
Bandlänge	1 080 m
Bandbreite	12,5 mm
Blocklänge	10 mm
Blocklückenzeit	4 ms
Ein-Ausgaberate	55 000 Zeichen/s
Lochkartenleser	48 000 Karten/h
Lochkartenstanzer	15 000 Karten/h
Lochstreifenleser	1 000 Zeichen/s
Lochstreifenstanzer	150 Zeichen/s
Schnelldrucker	16 alphanum. Zeilen/s 20 num. Zeilen/s
Stellenzahl	bis zu 160
Zeichen pro Stelle	bis zu 61

TELEFUNKEN
Aktiengesellschaft
FACHBEREICH
ANLAGEN HOCHFREQUENZ

79 Ulm (Donau)
Elisabethenstraße 3
Postfach 830
Fernruf: 0731 - 6 19 21
Fernschreiber: 7-12 723

Technische Druckschriften und sonstige
Informationen erhalten Sie von unseren
Geschäftsstellen:

Geschäftsstelle Berlin
Geschäftsbereich Anlagen

1 Berlin-Charlottenburg
Ernst-Reuter-Platz
TELEFUNKEN-Hochhaus
Fernruf: 03 11 - 34 00 21
Fernschreiber: 1-84 467

Verbindungsstelle Bonn

53 Bonn a. Rhein
Schaumburg-Lippe-Straße 5
Fernruf: 0 22 21 - 5 32 51
Fernschreiber: 8-86 814

Geschäftsstelle Düsseldorf
Geschäftsbereich Anlagen

4 Düsseldorf
Neanderstraße 6
Fernruf: 02 11 - 68 33 91
Fernschreiber: 8-586 740

Ingenieurbüro Dortmund
Geschäftsbereich Anlagen

46 Dortmund
Ernst-Mehlich-Straße 6
Fernruf: 02 31 - 52 86 25/26
Fernschreiber: 8-22 177

Geschäftsstelle und
Verbindungsstelle Frankfurt
Geschäftsbereich Anlagen

6 Frankfurt (Main)
Stiftstraße 30
Fernruf: 06 11 - 2 09 41
Fernschreiber: 4-11 306

Geschäftsstelle Hamburg
Geschäftsbereich Anlagen

2 Hamburg 1
Ferdinandstraße 29
Fernruf: 04 11 - 32 15 46
Fernschreiber: 2-11 307

Ingenieurbüro Kiel
Geschäftsbereich Anlagen

23 Kiel-Ellerbek
Werftstraße 90
Fernruf: 04 31 - 7 30 91

Geschäftsstelle München
Geschäftsbereich Anlagen

8 München
Widenmayerstraße 19
Fernruf: 06 11 - 22 80 25
Fernschreiber: 5-23 916

Geschäftsstelle Stuttgart
Geschäftsbereich Anlagen

7 Stuttgart-O
Pfizerstraße 8
Fernruf: 07 11 - 24 19 19
Fernschreiber: 7-23 704

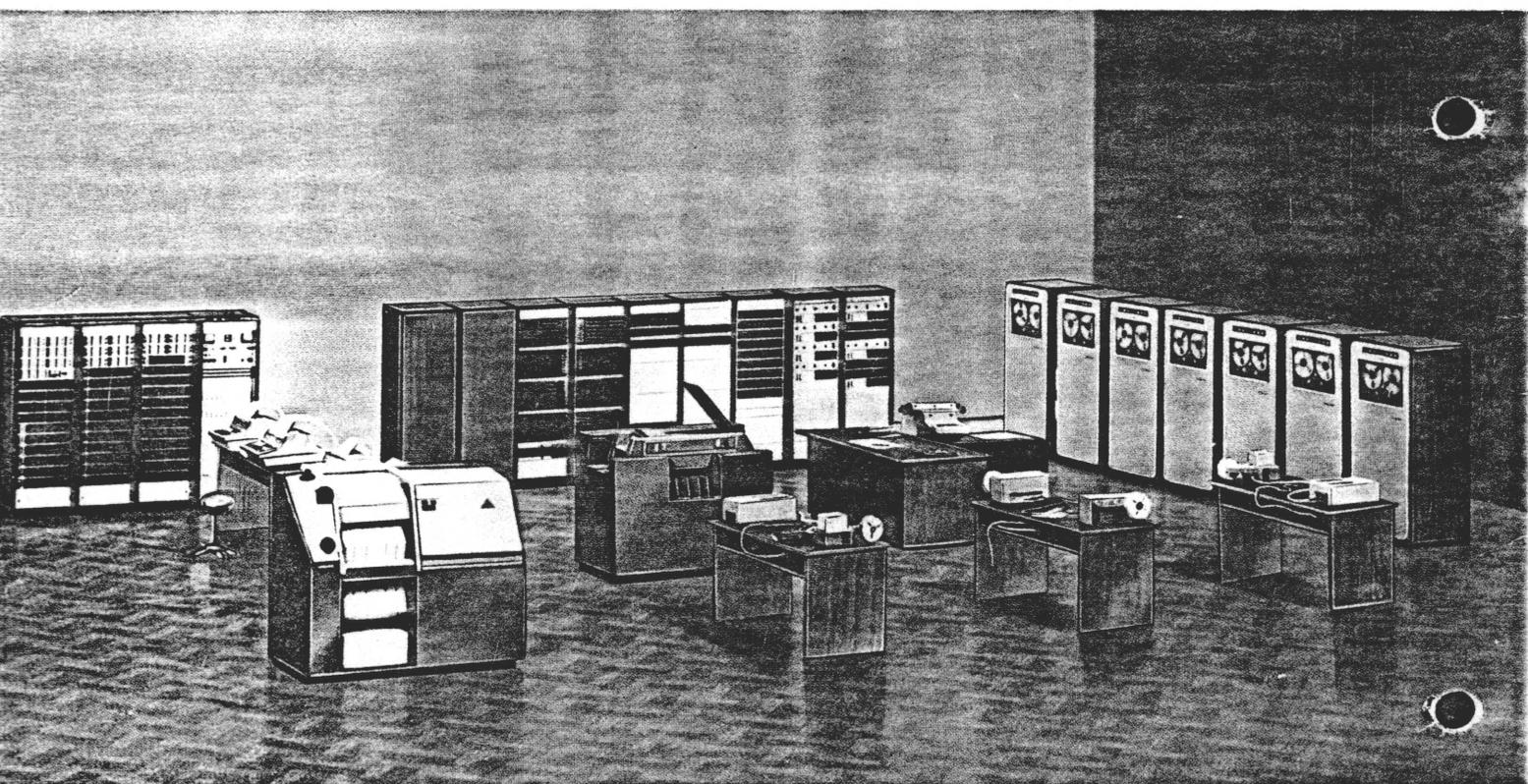
Ingenieurbüro Saarbrücken
Geschäftsbereich Anlagen

66 Saarbrücken
Großherzog-Friedrich-Straße 31
Fernruf: 06 81 - 2 36 21

Ausländische Interessenten wenden sich an:

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft 79 Ulm (Donau)
Geschäftsbereich Anlagen
Vertrieb Ausland

Elisabethenstraße 3
Postfach 830
Fernruf: 0731 - 6 19 21
Fernschreiber: 7-12 723



TELEFUNKEN

AKTIENGESELLSCHAFT
FACHBEREICH ANLAGEN HOCHFREQUENZ

Fachgebiet Informationstechnik –
Elektronische Rechenanlagen

775 KONSTANZ / BODENSEE

