

ELEKTRONISCHER RECHENAUTOMAT
MIT TRANSISTOREN

ER 56



STANDARD ELEKTRIK LORENZ

Informatik

**ELEKTRONISCHER
RECHENAUTOMAT
MIT TRANSISTOREN**

ER 56

EIN INFORMATIK-SYSTEM

3. Auflage 1960



STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG
INFORMATIKWERK

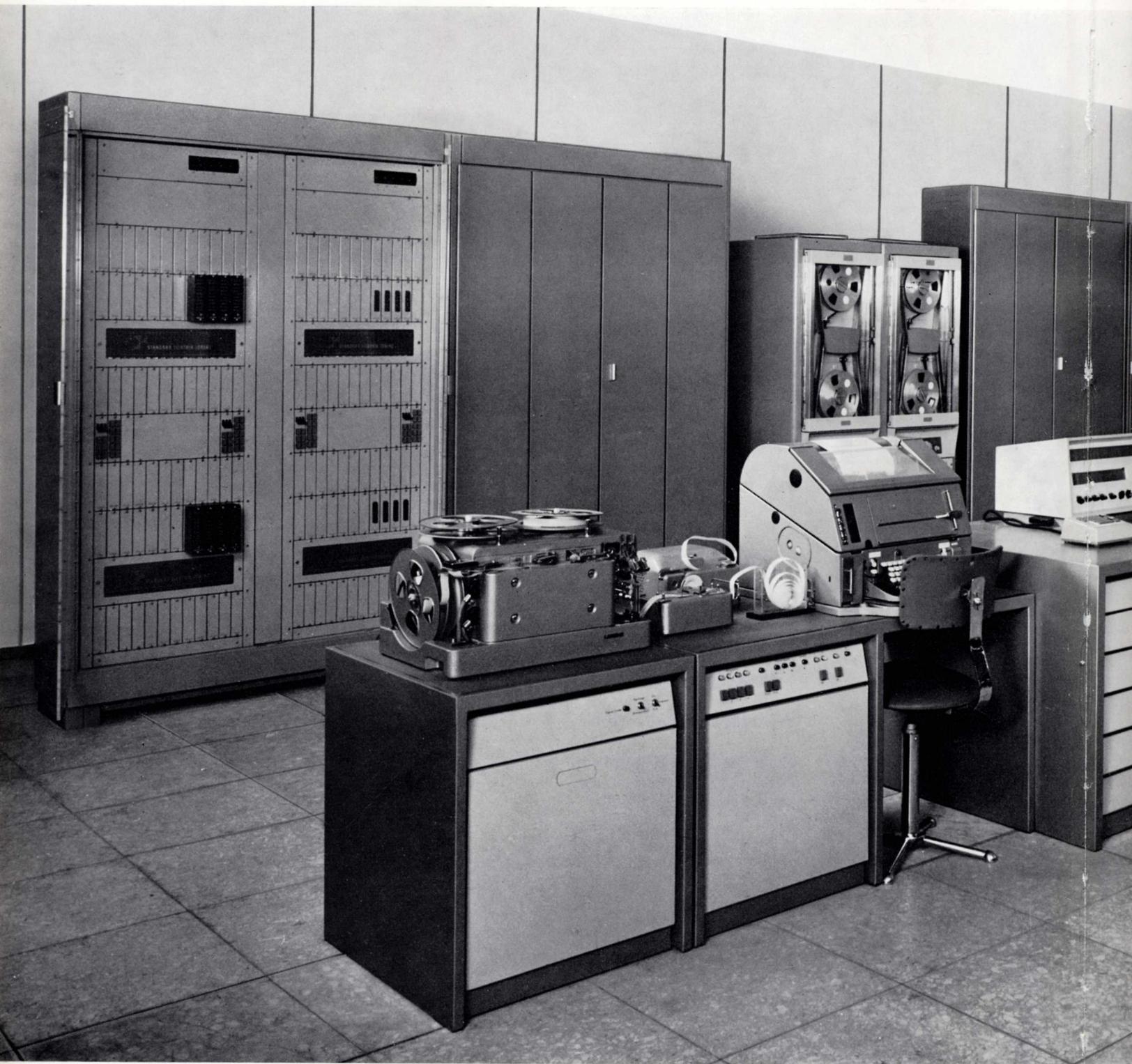
Stuttgart-Zuffenhausen · Hellmuth-Hirth-Straße 42 · Fernsprecher 8 95 21 · Fernschreiber 072 3561

Der Elektronische Rechenautomat ER 56 ist das erfolgreiche Ergebnis einer zielstrebigem Entwicklungsarbeit des Informatikwerkes der STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG.

Der ER 56 ist ein

transistorisierter
programmgesteuerter
dezimaler
universeller
Rechenautomat.

Die Baustein-Bauweise des ER 56 erlaubt den Aufbau von Rechenanlagen für komplizierte mathematische Aufgaben aus Wissenschaft und Technik und von informationsverarbeitenden Systemen für die vielschichtigen Probleme der kaufmännischen Verwaltung.





Struktur und Aufbau

DIE SYSTEMSTRUKTUR DES ER 56 ist gekennzeichnet durch den Elektronischen Koordinatenschalter. Er ermöglicht den gleichzeitigen Ablauf verschiedener Operationen nebeneinander und erlaubt, eine Anlage den jeweiligen Anforderungen entsprechend auszurüsten.

Blockschema

Das Blockschema zeigt den grundsätzlichen Aufbau und das Zusammenwirken der wesentlichen Teile des ER 56. Der Ferritkern-Arbeitsspeicher besteht aus mehreren, voneinander unabhängigen Teilspeichern. Der Elektronische Koordinatenschalter kann jeden dieser Teilspeicher mit jedem der „Werke“ des ER 56 verbinden; mehrere solche Verbindungen zwischen verschiedenen Teilspeichern und Werken können gleichzeitig bestehen. Das Kommandowerk stellt die elektronischen Durchschaltungen in den Kreuzungspunkten nach dem jeweiligen Rechenprogramm her, steuert das Einhalten der richtigen Reihenfolge der Programmschritte und verhindert gegenseitige Störungen. Auf diese Weise können beispielsweise neben der eigentlichen Rechnung Blockübertragungen zu und von Magnettrommel- und Magnetbandspeichern

Mehrgleisigkeit

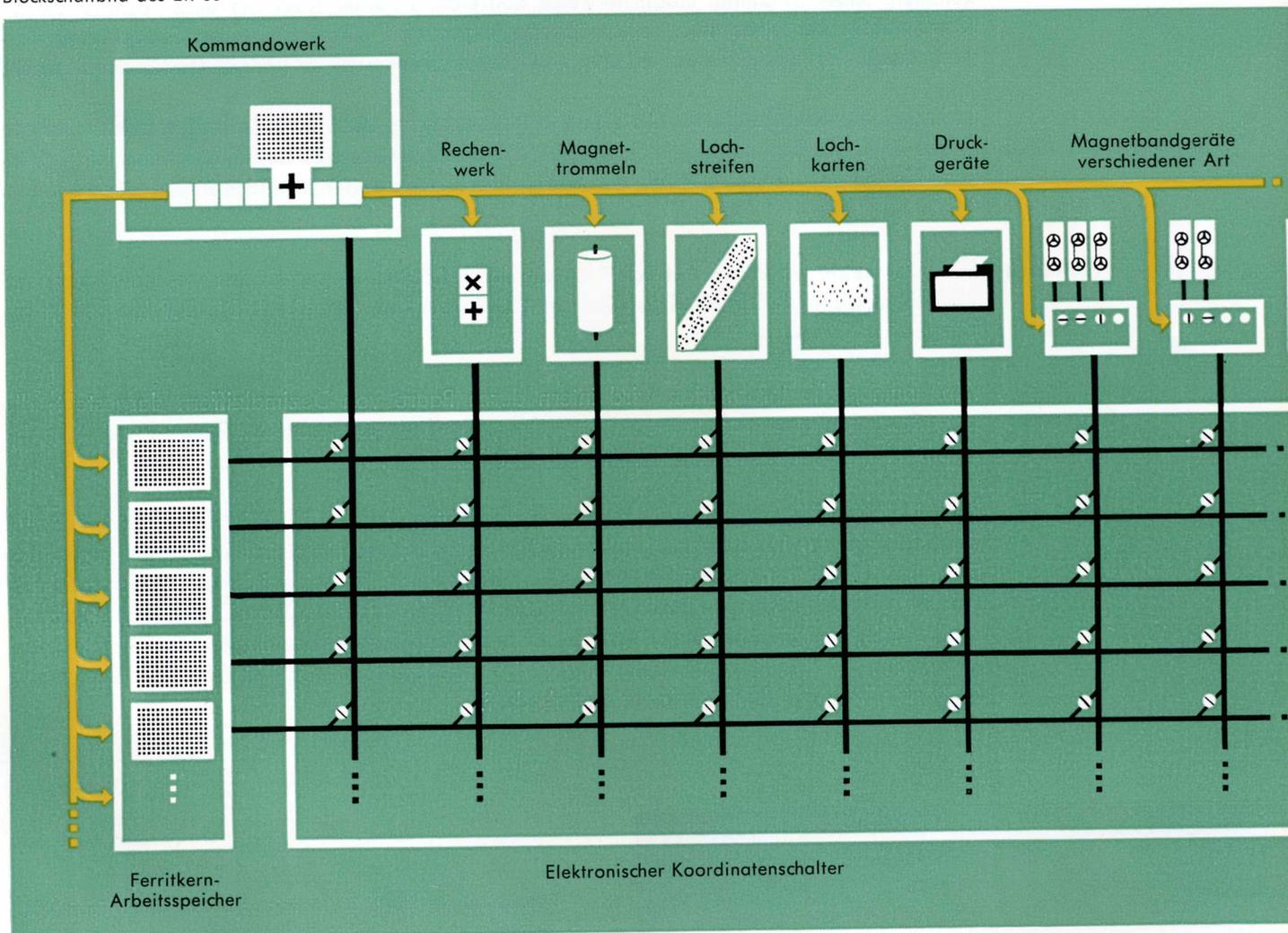
sowie die verschiedenen Eingabe- und Ausgabeoperationen gleichzeitig und unabhängig voneinander ablaufen. Besondere Pufferspeicher sind hierzu nicht erforderlich, da die Teilspeicher des Arbeitsspeichers diese Funktion von Fall zu Fall übernehmen. Der mehrgleisige Operationsablauf ergibt eine hohe Nutzung der einzelnen Werke des ER 56 und damit erhebliche Zeiteinsparungen.

Weiterhin kann eine Anlage nach Art und Anzahl der Eingabe- und Ausgabegeräte, Druckwerke, Speicherwerke und Speicherkapazitäten den Aufgaben entsprechend zusammengestellt werden. So ermöglicht die Systemstruktur des ER 56, die Ausstattung einer Anlage ebenso gut auf die besonderen Anforderungen des wissenschaftlich-technischen Rechnens wie auf die verschiedenartigen Bedingungen der kaufmännischen Datenverarbeitung abzustimmen. Entsprechend der stufenweisen Umstellung einzelner Arbeitsgebiete auf elektronische Informationsverarbeitung kann eine ER 56-Anlage auch nachträglich erweitert werden.

Flexibilität

Ausbaufähigkeit

Blockschaltbild des ER 56



Dezimalziffer	in (1 aus 10)-Code										Dezimalziffer	in (2 aus 5)-Code						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	1	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	1	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	1
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	1	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	1	0	0	0

Interne Verschlüsselung der Dezimalziffern

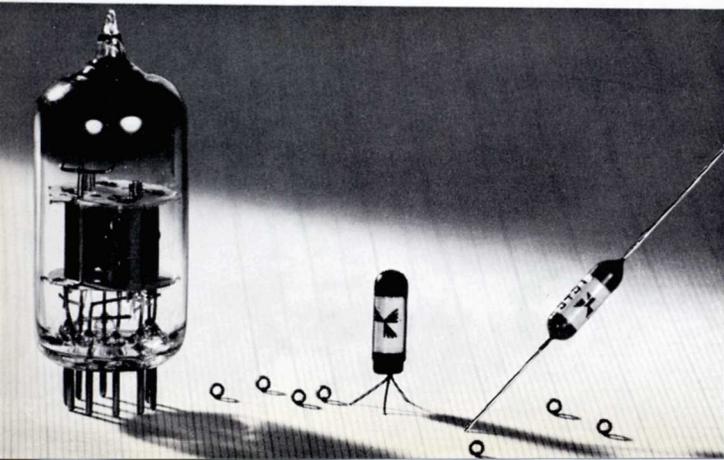
(2 aus 5)-Code DIE INTERNE INFORMATIONSDARSTELLUNG erfolgt beim ER 56 im dezimalen Zahlensystem. Die einzelnen Dezimalziffern sind nach dem (2 aus 5)-Code verschlüsselt. Dabei wird ausgenutzt, daß bei diesem Code unter den insgesamt 32 verschiedenen Kombinationen von 5 Null-Eins-Werten genau 10 Kombinationen aus 2 Eins-Werten und 3 Null-Werten vorkommen. Jeder einzelne, möglicherweise auftretende Fehler führt auf eine Nicht-(2 aus 5)-Kombination. Bei allen Informationsübertragungen wird automatisch eine Codeprüfung vorgenommen, die solche Fehler erkennt und die Maschine noch im fehlerhaften Zustand anhält.

(1 aus 10)-Code Innerhalb der Schaltkreise für die eigentliche Ausführung der vier Grundrechenarten wird der (1 aus 10)-Code benutzt. Dadurch werden diese Schaltkreise sehr übersichtlich und leicht prüfbar. Die für den (2 aus 5)-Code genannten Eigenschaften gelten entsprechend auch für den (1 aus 10)-Code.

Wortlänge Die Wortlänge im ER 56 beträgt 7 Dezimalen. Die Rechenoperationen werden sowohl mit 13stelligen als auch mit 6stelligen Zahlen mit Vorzeichen ausgeführt. Die Befehle haben die Länge eines Wortes.

alphanumerische Information Alphanumerische Information wird intern durch Paare von Dezimalziffern dargestellt; die betreffenden Wörter tragen in der Vorzeichenstelle das α -Kennzeichen. Eingabe und Ausgabe ist bei allen Geräten auch alphanumerisch möglich.

Transistoren TRANSISTOREN als aktive Schaltelemente bedeuten einen außerordentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Bauelemente elektronischer Anlagen. Als Halbleiter haben sie gegenüber Elektronenröhren eine beträchtlich längere Lebensdauer. Transistorisierte Anlagen zeichnen sich daher durch sehr hohe Betriebssicherheit aus. Auch erfordern Transistoren keine Heizung, wodurch der Energieverbrauch niedrig bleibt und kostspielige Klimaanlagen überflüssig werden. Zusammen mit den kleinen Abmessungen der Transistoren ermöglicht dies einen kompakten Gesamtaufbau und damit geringen Raumbedarf.



Schaltelemente des ER 56: Transistor, Kristalldiode, Ferritkerne; zum Größenvergleich eine Elektronenröhre

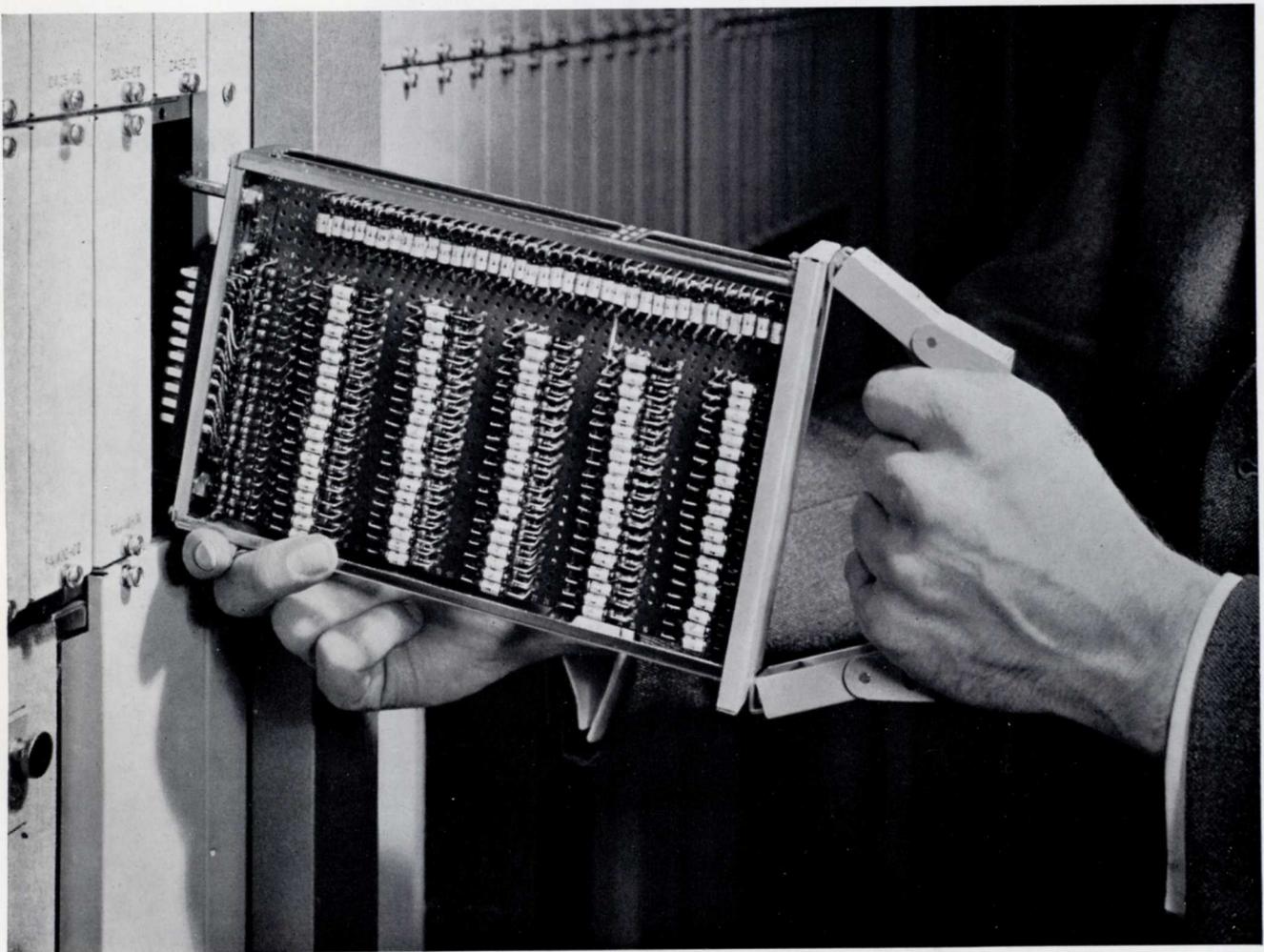
DER SCHALTUNGS-AUFBAU DES ER 56 ist durch Transistoren und Germaniumdioden gekennzeichnet (es werden keine Vakuum-Röhren verwendet), die die wesentlichen Bauelemente der vorgefertigten logischen Baugruppen, wie Flipflops, Und- und Oder-Schaltungen, bilden. Die Steckeinheiten des ER 56 setzen sich aus diesen normierten logischen Baugruppen zusammen und sind entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Werken des ER 56 in Schränken einheitlicher Größe gruppiert.

Bauelemente

Durch die Anwendung der Gleichstromkopplung in den Schaltungen ist die Anlage gegen Störpulse unempfindlich, Laufzeiten brauchen nicht berücksichtigt zu werden, und die Taktfolge läßt sich zu Prüfzwecken beliebig verlangsamen.

Gleichstromkopplung

Einsetzen einer Steckeinheit





Geöffneter Schrank
mit zwei Gestellen
und Steckeinheiten

DER AUFBAU VON ER 56-ANLAGEN beruht auf dem Bausteinprinzip. Der Rechnerkern **Bausteinprinzip** umfaßt die folgenden Teile:

Kommandowerk mit Adressenrechenwerk,
Rechenwerk,
Elektronischer Koordinatenschalter,
Bedienungspult,
Stromversorgung

Rechnerkern

Dieser Rechnerkern wird zur arbeitsfähigen Rechenanlage durch Hinzunahme eines

Ferritkern-Arbeitsspeichers aus unabhängigen Teilspeichern und eines
Ein- und Ausgabewerkes

und kann dem Bedarf entsprechend ergänzt und erweitert werden durch:

Erweiterung

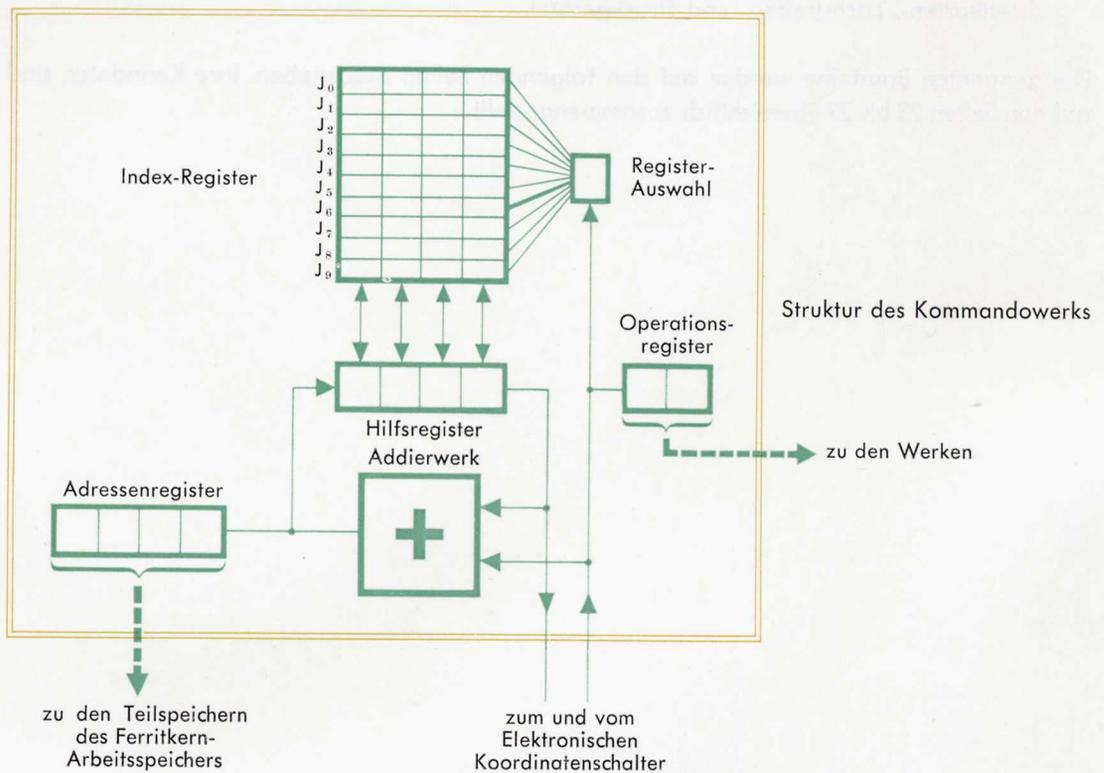
Ausrüstung des Rechenwerkes für Gleitkomma-Arithmetik,
Erweiterung des Elektronischen Koordinatenschalters,
Vergrößerung des Arbeitsspeichers durch weitere Ferritkern-Teilspeicher,
Hinzunahme von Magnettrommeln und Magnetbändern als Ergänzungsspeicher,
Anschluß weiterer, auch verschiedenartiger Eingabe- und Ausgabewerke
(Lochkarten-, Lochstreifen- und Druckgeräte).

Die genannten Bausteine werden auf den folgenden Seiten beschrieben. Ihre Kenndaten sind auf den Seiten 23 bis 29 übersichtlich zusammengestellt.

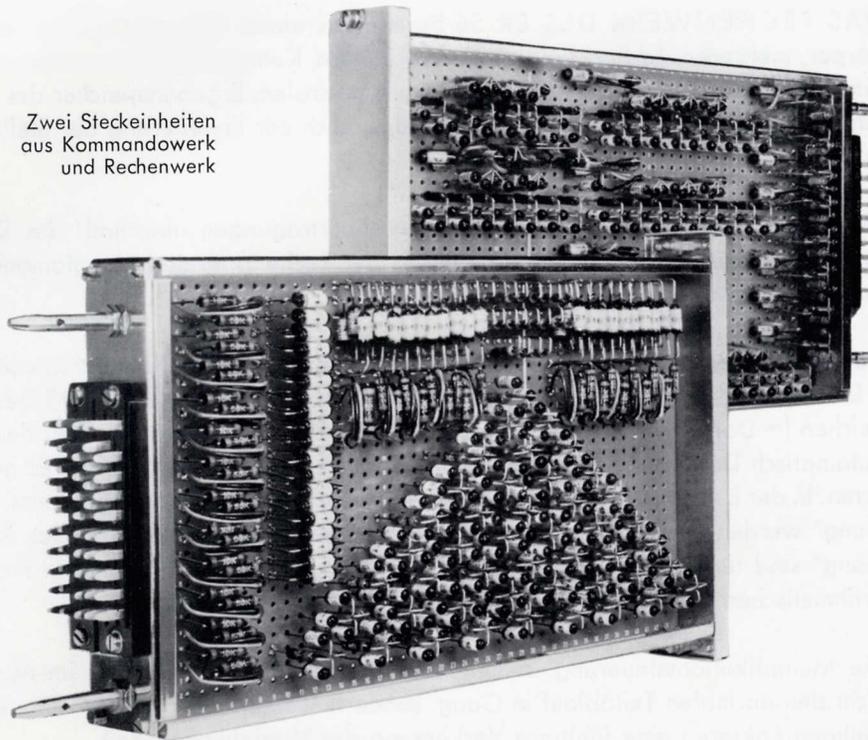
Die Werke des ER 56

DAS KOMMANDOWERK DES ER 56 steuert die Zusammenarbeit der einzelnen Einheiten der Anlage und die richtige Reihenfolge der Befehle bei der Ausführung des Programms. Der Ablauf der verschiedenen Operationen im Einzelnen wird dezentralisiert in den betreffenden Werken gesteuert.

Befehle Die Befehle des ER 56 sind Einadreß-Befehle; sie werden in der Reihenfolge ihrer Speicherpositionen ausgeführt. Sie haben die Länge eines Wortes und bestehen aus 4 Stellen Adressteil, 1 Stelle Indexteil, 2 Stellen Operationsteil.



Zwei Steckeinheiten
aus Kommandowerk
und Rechenwerk



Das Kommandowerk ruft die Befehle nacheinander aus dem Arbeitsspeicher ab, führt Adressenumrechnungen aus und prüft jeweils, ob das Werk und der Teilspeicher, die in den Befehlen angesprochen werden, frei sind; es stellt dann am Elektronischen Koordinatenschalter die Verbindung zwischen Werk und Teilspeicher her und veranlaßt die Ablaufsteuerung in dem betreffenden Werk, die Ausführung der Operation zu übernehmen. Inzwischen ruft das Kommandowerk den nächsten Befehl auf, der neben dem vorhergehenden Befehl ausgeführt wird, wenn er ein anderes Werk und einen anderen Teilspeicher beansprucht. Auf diese Weise können Ein- und Ausgabeoperationen sowie Blockübertragungen zwischen Arbeitsspeicher (Ferritkern-Teilspeichern) und Ergänzungsspeichern (Magnettrommeln, Magnetbändern) gleichzeitig mit den eigentlichen Rechenoperationen ablaufen. Das alle Vorgänge überwachende Kommandowerk sorgt für den ungestörten Ablauf der vom Programm festgelegten Operationsfolge.

Zentralsteuerung

In das Kommandowerk ist ein Adressenrechenwerk eingebaut. Es führt Adressenumrechnungen und Operationen zur Organisation des Rechenablaufs, die oft einen verhältnismäßig großen Teil des Gesamtprogramms ausmachen, unabhängig vom Hauptrechenwerk aus (Zyklenbildung, Zählen, Vergleichen u. ä.). Es besteht aus einer Speichermatrix von 200 Ferritkernen, einem Schieberegister, einem Addier-Subtrahier-Werk und aus einer Ablaufsteuerung für 20 Befehle zum Rechnen mit den Indexregistern. Die Matrix gliedert sich in 9 Indexregister und ein Rücksprung-Register. Von den 9 Indexregistern übt eines gleichzeitig die Funktion des Befehlsfolgezählers aus; das Rücksprungregister übernimmt bei Sprüngen den alten Inhalt des Befehlsfolgezählers.

Adressenrechenwerk

Indexregister

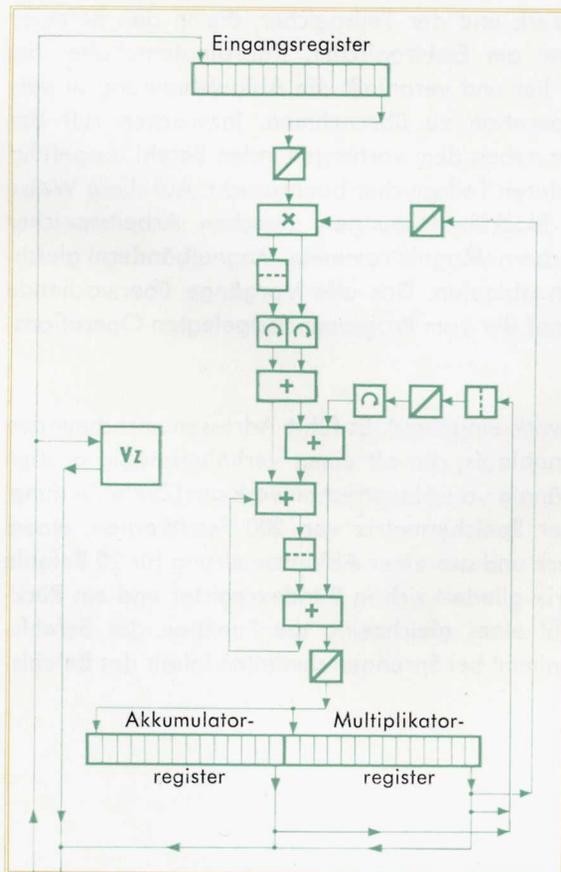
DAS RECHENWERK DES ER 56 besteht aus einem Eingangsregister, einem Multiplizierkörper, mehreren Addierkörpern, Codewandlern, Komplementiereinheiten und Verzögerungseinheiten, einem 14stelligen Akkumulator als zentralem Ergebnisspeicher des Rechenwerks und einem 14stelligen Multiplikatorregister, das auch zur Erweiterung der Stellenzahl des Akkumulators dient.

Prüfung Neben der Codeprüfung aller Informationsübertragungen innerhalb des Rechenwerks wird auch die arithmetisch richtige Ausführung der Rechenoperationen automatisch in den Schaltkreisen geprüft.

Zahlenlänge Das Rechenwerk führt die vier Grundrechenarten bei festem Komma sowohl mit Zahlen von 6 Dezimalen plus Vorzeichen (= Einzelwort) als auch mit Zahlen von 13 Dezimalen plus Vorzeichen (= Doppelwort) aus. Beim Rechnen mit 13 Dezimalen werden aus dem Arbeitsspeicher automatisch Doppelwörter übertragen und im Rechenwerk verarbeitet. Es gibt zwei Betriebsarten. In der Betriebsart „normal“ werden Produkte und Quotienten gerundet, in der Betriebsart „lang“ werden Produkte in voller Länge und Quotienten mit Rest gebildet. Bei der Betriebsart „lang“ sind für erhöhte Rechengenauigkeit auch Befehle zum bequemen Programmieren von arithmetischen Operationen mit mehrfacher Zahlenlänge vorhanden.

Multiplikation Die Multiplikationssteuerung ist mit Nullensprung versehen; Nullen im Multiplikator setzen nicht den normalen Teilablauf in Gang, sondern werden übergangen. Das ergibt bei wenigstelligen Faktoren eine fühlbare Verkürzung der Multiplikationszeit.

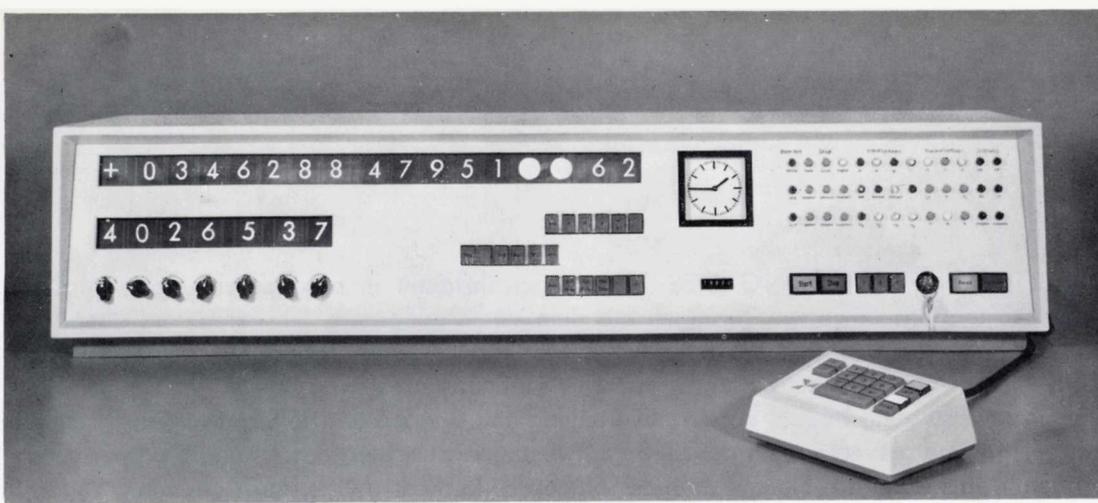
Gleitkomma



Auf Wunsch wird ein Exponentenrechner für das Rechnen mit gleitendem Komma eingebaut. Es gibt dann eine dritte Betriebsart „Gleitkomma“, bei der Mantissen von 11 Dezimalen mit Vorzeichen verarbeitet werden; der Arbeitsbereich des Exponentenrechners liegt bei ± 49 . Die „echte“ Null wird durch die Charakteristik 00 dargestellt. Befehle zum bequemen Programmieren mit mehrfacher Mantissenlänge bei gleitendem Komma sind vorhanden.

Struktur des Rechenwerks

- x Multiplizierkörper
- + Addierkörper
- / Komplementiereinheit
- / Codewandler
- Verzögerungseinheit
- Vz Vorzeichenrechner



Bedienungsfeld-Aufsatz mit Eingabe-Tastatur

DER ELEKTRONISCHE KOORDINATENSCHALTER DES ER 56 stellt die Verbindungen zwischen den Werken und den Teilspeichern des Arbeitsspeichers in der jeweils erforderlichen Kombination her. Der kleinste Ausbau umfaßt 3 Zeilen und 3 Spalten (vgl. Abbildung auf Seite 7), wobei eine Spalte „gesplittet“ ausgeführt ist: 3 + 3 (4). Er läßt sich stufenweise um 3 Zeilen oder 3 Spalten erweitern, beispielsweise auf: 3 + 6 (7), 6 + 6 (7) usw.

An eine gesplittete Spalte können zwei Werke angeschlossen werden, von denen das eine nur Eingabefunktion, das andere nur Ausgabefunktion hat; diese beiden Werke können unabhängig voneinander gleichzeitig mit zwei verschiedenen Teilspeichern arbeiten. So kann beim kleinsten Ausbau je eine normale Spalte für Kommandowerk und Rechenwerk, die gesplittete Spalte für die Lochstreifenein- und -ausgabe verwendet werden, ohne daß dies eine Beschränkung der Unabhängigkeit von Eingabe und Ausgabe bedeutet.

Splittung

DAS BEDIENUNGSPULT DES ER 56 besteht aus Tisch, Bedienungsfeld-Aufsatz und einer daran angeschlossenen Eingabe-Tastatur. Das Bedienungsfeld enthält alle Einrichtungen und Anzeigen zur Steuerung des Arbeitsablaufes und Feststellung des Maschinenzustandes. Oben links liegt die Ziffernanzeige für die Register des Rechenwerkes, darunter für die des Kommandowerkes. In der Mitte sind in drei Reihen die Tasten zur Auswahl der anzuzeigenden Register und zur Betätigung von Schalterstop, Adressenstop, Überlaufstop und Schaltersprung angeordnet. Die für Adressenstop erforderliche Adresse wird an den Drehknöpfen unten links eingestellt. Diese Knöpfe werden auch zum Einstellen eines Fremdbefehls benutzt, d. h. eines Befehls, der unabhängig vom gespeicherten Programm und ohne Veränderung desselben ablaufen soll. Unten rechts liegen neben den Tasten für Start und Stop die Tasten zur Festlegung von Durchlauf eines Programms, Einzelablauf des nächstfolgenden Programmbefehls und Fremdbefehl-Einschub. Darüber sind 39 Lämpchen zur Anzeige des Betriebszustandes angebracht, die Auskunft geben über die Betriebsart, den Grund des Anhaltens der Maschine und den Ort einer möglicherweise aufgetretenen Störung sowie den Stand der Merker im Rechenwerk und Kommandowerk, von denen der weitere Programmablauf abhängen kann.

Bedienungsfeld

Die links oder rechts am Bedienungsfeld durch Steckverbindung anschließbare Eingabe-Tastatur dient zur Eingabe in das Akkumulatorregister.

Stromversorgung

DIE STROMVERSORGUNG DES ER 56 gewährleistet in besonderem Maße Betriebssicherheit und Schutz gegen Störungen aus dem Versorgungsnetz. Sie liefert und überwacht alle Gleichspannungen für die elektronischen Schaltungen des ER 56. Bei Netzausfall läßt eine Pufferung bereits begonnene Programmschritte zu Ende ablaufen.

Die Stromversorgung besteht aus Stromverteilung und Netzgerät. Die Stromverteilung enthält alle für die Energieversorgung des ER 56 notwendigen zentralen Schalt- und Überwachungsorgane. Daher kann das Netzgerät in der Nähe des Rechnerraumes, auch an wenig zugänglicher Stelle, untergebracht werden.

Normalerweise wird die Stromversorgung an 220/380 V Drehstrom 50 Hz angeschlossen.

Permanente Speicher

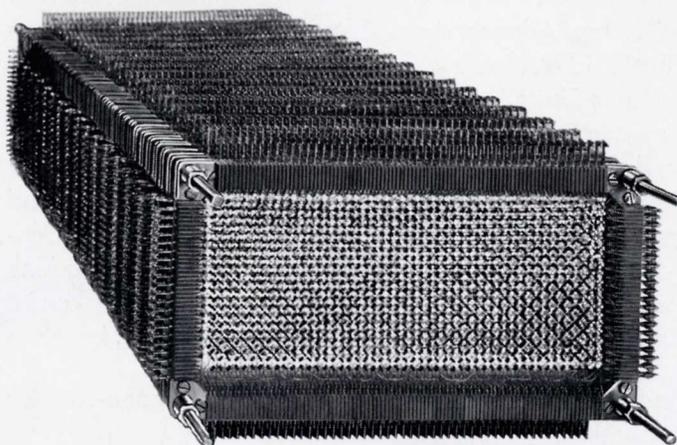
DIE SPEICHER DES ER 56 sind Ferritkern-, Magnettrommel- und Magnetbandspeicher. Alle drei Speicherarten sind permanente Speicher: auch beim Abschalten des Rechenautomaten oder bei unvorhergesehenem Ausfall des Stromnetzes bleibt die gespeicherte Information erhalten und kann nach dem Wiedereinschalten weiter benutzt werden. Die Speichertypen des ER 56 weisen eine Stufung der Zugriffszeiten im Verhältnis von etwa 1 : 1000 auf. Ihre Kapazitäten sind in weiten Bereichen variabel und können an die verschiedensten Bedürfnisse sowohl bei wissenschaftlicher Rechnung als auch bei der Datenverarbeitung angepaßt werden.

Ferritkern-Teilspeicher

DER FERRITKERN-ARBEITSSPEICHER DES ER 56 besteht aus mehreren, voneinander unabhängigen Teilspeichern, die auf Grund der besonderen Struktur des Gesamtsystems mehrere Aufgaben übernehmen: Sie stellen den Arbeitsspeicher im eigentlichen Sinne dar, d.h. sie liefern die auszuführenden Befehle an das Kommandowerk, die Operanden arithmetischer Operationen an das Rechenwerk und nehmen die Ergebnisse auf. Weiterhin übernehmen die Teilspeicher neue Information blockweise aus den Ergänzungsspeichern – Magnettrommeln und Magnetbändern – und geben Ergebnisse blockweise an sie ab. Sie üben außerdem die Funktion von Pufferspeichern für die angeschlossenen Eingabe- und Ausgabegeräte aus.

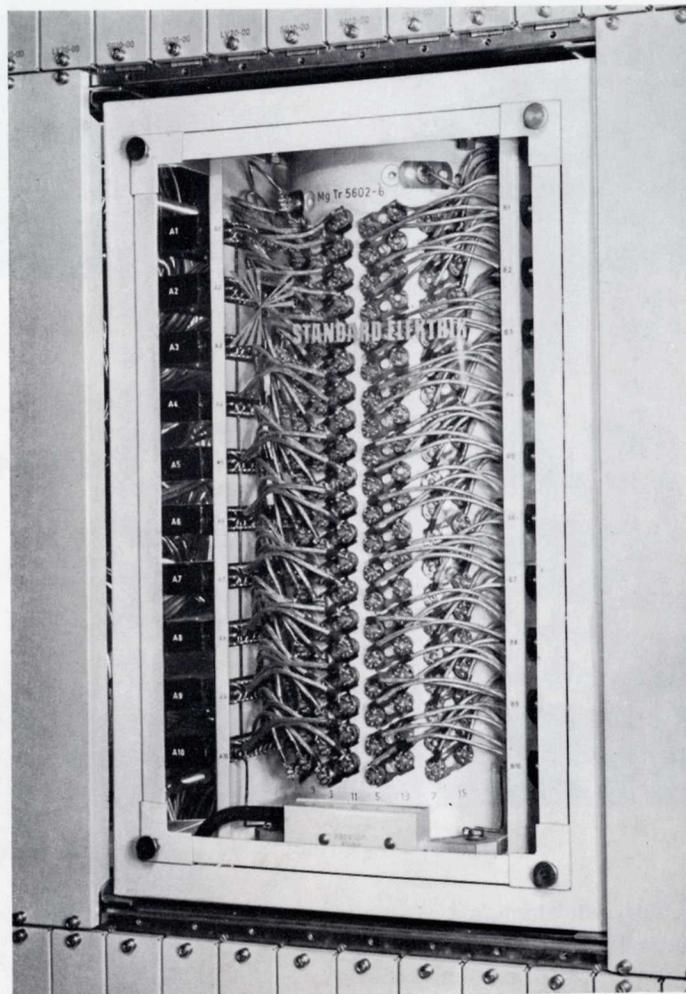
Kapazität

Es stehen Teilspeicher für 200 oder 1000 Wörter zur Verfügung, die bis zu einer Maximalkapazität von 9000 Wörtern beliebig kombiniert werden können. Die Teilspeicher erhalten ihren Arbeitstakt von dem jeweils mit ihnen in Verbindung stehenden Werk.



Ferritkern-Teilspeicher
für 1000 Wörter

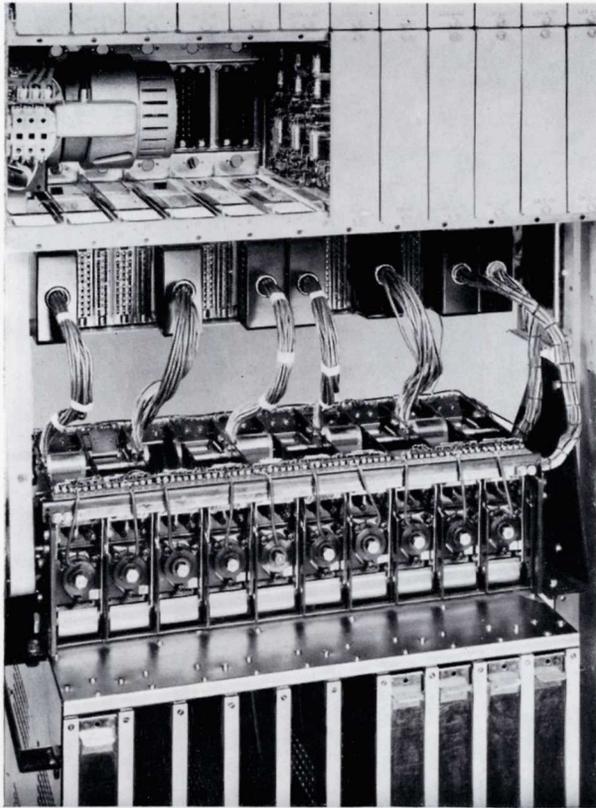
Magnettrommel
(eingebaut zwischen Steckeinheiten)



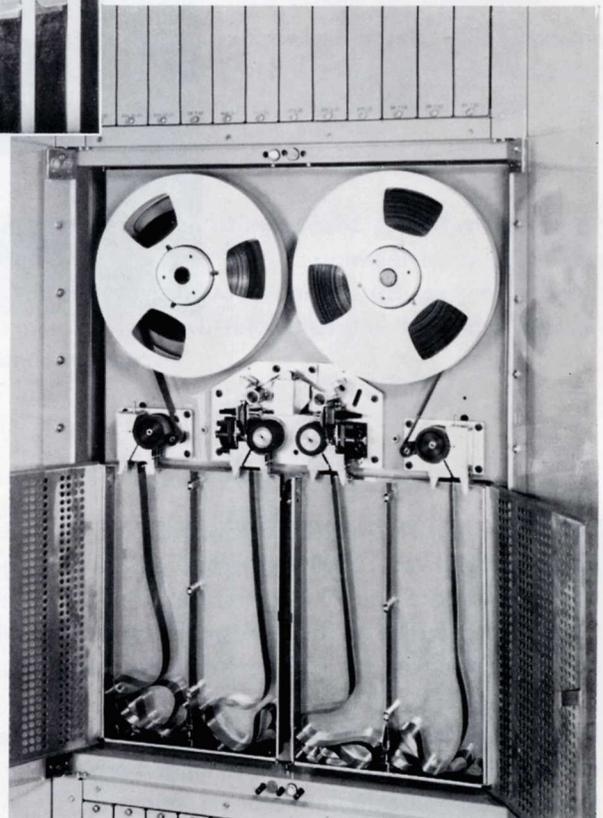
DAS MAGNETTROMMEL-SPEICHERWERK DES ER 56 dient als Ergänzungsspeicher. Es hat eine Kapazität von 12 000 Wörtern. Die Übertragung von Information zu und von der Trommel erfolgt in Blöcken zu 20 Wörtern; es können mit einem Befehl bis maximal 10 Blöcke übertragen werden. Die mittlere Wartezeit beträgt 10 ms. Auch mehrere Magnettrommeln können nebeneinander an den Elektronischen Koordinatenschalter angeschlossen werden.

Magnettrommel

Die Magnettrommel ist mit senkrechter Achse in einem normalen Gestell eingebaut. Der Trommelzylinder läuft mit 3000 Umdrehungen pro Minute und ist vollständig gekapselt. Der Antriebsmotor ist als Außenläufermotor im Innern des Zylinders angeordnet.



Magnetbandgerät SEL-K10.
Großraumspeicher mit schnellem Zugriff
(zur Ansicht Deckplatten entfernt
und nur teilweise bestückt)



Magnetbandgerät SEL-S

MAGNETBAND zeichnet sich als äußerer Speicher durch große Kapazität auf kleinem Raum, hohe Schreib- und Lesegeschwindigkeit und Löscharbeit von aufgezeichneten Daten aus. Die Magnetbandtechnik und die besondere Grundstruktur des ER 56 gestatten unter anderem schnelles und elegantes Sortieren von Daten auch nach komplizierten Sortiermerkmalen.

Beim ER 56 werden Magnetbandgeräte verschiedener Ausführung und Leistung als Ergänzungsspeicher großer Kapazität benutzt. Sie werden über Steuereinheiten mit dem Elektronischen Koordinatenschalter verbunden. Der Anschluß mehrerer Magnetbandgeräte an eine Steuereinheit ist möglich. Vorwahlbefehle im Programm stellen die Durchschaltung zwischen der Steuereinheit und einem der ihr zugeordneten Magnetbandgeräte her. Steuereinheiten können unabhängig voneinander arbeiten; sie enthalten die Ablaufsteuerungen für die Operationen, die die angeschlossenen Magnetbandgeräte ausführen können, beispielsweise neben den Befehlen für Lesen und Schreiben eines Blocks variabler Länge auch Befehle für unabhängige Bandsuche.

Steuereinheit

Das Hochleistungs-Bandgerät FR – 300 gehört zu den schnellsten auf dem Markt. Es arbeitet mit Spulen für 1000 Meter Magnetband von 1 Zoll Breite mit einer Kapazität von etwa 2 Millionen Wörtern (je nach der Blocklänge). Das Schreiben und Lesen erfolgt mit einer Geschwindigkeit von 7 500 Wörtern/Sekunde. Das Gerät zeichnet sich durch kompakte Bauweise, bequeme und einfache Bedienung und bemerkenswerte Betriebssicherheit aus. Beispielsweise wird nach Einlegen einer Bandspule der Bandanfang automatisch in die beiden Luftkammern der pneumatischen Servosteuerung und den Transportmechanismus eingeführt. Beschriebene Magnetbandspulen werden gegen irrtümliches Überschreiben gesichert. Ein leichter Überdruck im Gerät verhindert das Eindringen von Staubteilchen.

Magnetbandgerät
FR – 300

Neben diesem Hochleistungsgerät steht als Magnetbandgerät mittlerer Leistung der Typ SEL-S zum Anschluß an den ER 56 zur Verfügung: Das Schreiben und Lesen erfolgt hier mit einer Geschwindigkeit von 5 000 Wörtern/Sekunde. Das Gerät ist in eines der einheitlichen Gestelle der Informatik-Systeme eingebaut.

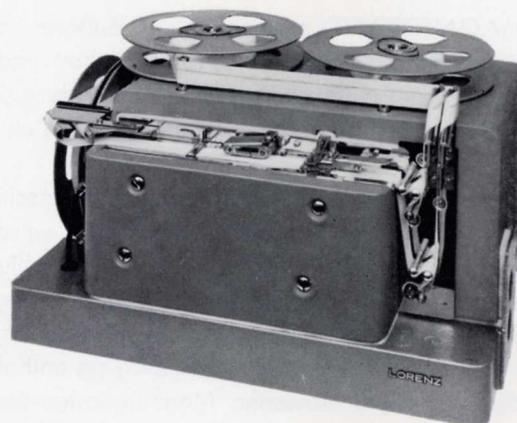
Magnetbandgerät
SEL-S

Für die Zusammenstellung von Großraumspeichern mit relativ kurzer Zugriffszeit wurde der Kurzbandspeicher SEL-K10 entwickelt, bei dem das Magnetband nicht auf Spulen gewickelt ist, sondern lose in Behältern liegt. Jedes Kurzbandgerät SEL-K10 ist auch in eines der einheitlichen Gestelle der Informatik-Systeme eingebaut und besteht aus 10 Behälterpaaren für je ein Bandstück von 100 Metern Länge und 1 Zoll Breite, 10 Sätzen von Schreib-/Leseköpfen, den Bandtransportvorrichtungen mit gemeinsamem mechanischem Antrieb und den elektronischen Schaltkreisen. Diese Kurzbandspeicher werden vor allem für die Speicherung großer Informationsmengen benutzt, die für eine Verarbeitungsaufgabe in nicht voraussehbarer Reihenfolge schnell zugänglich sein müssen. Sie zeichnen sich durch hohe Präzision und dabei sehr einfachen und betriebssicheren Aufbau aus.

Kurzbandspeicher
SEL-K10

Die technischen Daten der einzelnen Geräte sind auf Seite 26 bei den Kenndaten des ER 56 angegeben.

LOCHSTREIFEN sind in ihrer bequemen Handhabung billige und zweckmäßige Datenträger. Sie lassen sich häufig als Nebenprodukt, beispielsweise an Addier- oder Buchungsmaschinen mit Hilfe von Lochstreifenzusätzen gewinnen. Sie sind in der Eingabe- und Ausgabegeschwindigkeit den Lochkarten gleichwertig und können mit den üblichen Geräten der Fernschreibtechnik und daraus hervorgegangenen Sondergeräten, wie beispielsweise Prüflochern, hergestellt werden.



Lochstreifenstanzer SL 614

LS-Leser Zur Eingabe in den ER 56 wird ein fotoelektrisch arbeitender Lochstreifenleser mit

LS-Stanzer einer Leistung von 400 Zeichen/Sekunde benutzt, zur Ausgabe auf Lochstreifen stehen Stanzer mit den Leistungen 50 Zeichen/Sekunde und 300 Zeichen/Sekunde zur Verfügung.

Ein Druckerplatz dient zur Herstellung von Datenstreifen im (2 aus 5)-Code und zum Niederschreiben ausgestanzter Ergebnisstreifen in beliebiger Formularanordnung. Er enthält einen Lochstreifenstanzer und je einen Lochstreifenleser für den im (2 aus 5)-Code gestanzten Ergebnis-

streifen und den – meist zur Schleife geschlossenen – Formatstreifen, der die gewünschte Formularanordnung steuert; weiterhin eine Fernschreibmaschine mit eingebautem Lochstreifenleser und Lochstreifenstanzer, so daß die Ergebnisse einschließlich Formatangaben noch zusätzlich als Fernschreibstreifen gewonnen werden können.



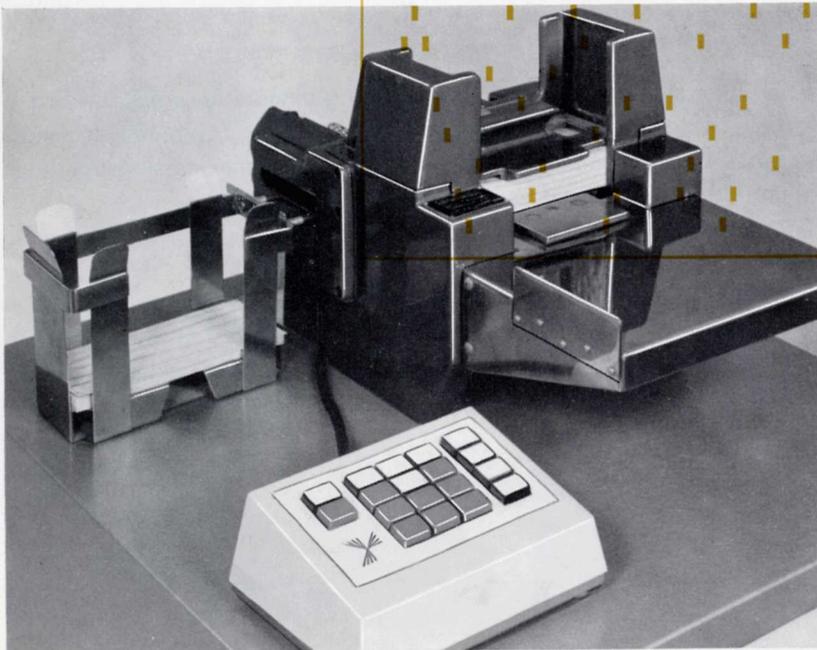
Lochstreifen-Schnellstanzer CR 3000

LOCHKARTEN liegen häufig aus kommerziellen und statistischen Aufgaben als Datenträger bereits vor bzw. werden für die Weiterverarbeitung von Ergebnissen gewünscht. Zur Ein- und Ausgabe von 80spaltigen Lochkarten beim ER 56 steht eine ganze Reihe von Geräten zur Verfügung.

Das Lochkarten-Eingabewerk 400 benutzt einen fotoelektrisch arbeitenden Kartenleser mit einer Leistung von 400 Karten/Minute, der über eine Kartenbahn und eine Lesestation verfügt. Das Lochkarten-Eingabewerk 088 benutzt einen Kartenmischer als Lesegerät. Der Mischer verfügt über zwei Kartenbahnen mit je zwei vollständigen Bürstensätsen, sowie über fünf Ablagefächer, von denen die ersten beiden der einen Kartenbahn zugeordnet sind, das dritte beiden Bahnen gemeinsam, das vierte und fünfte Fach der zweiten Bahn. Jede Bahn hat eine Leistung von 650 Karten/Minute.

Die Übertragung der „Felder“ einer Lochkarte, d. h. der verschiedenen in die Karte eingelochten Begriffe, in jeweils eigene Speicherzellen des Ferritkern-Arbeitsspeichers wird durch eine auswechselbare Schalttafel gesteuert, die im Gestell für die Anschlußelektronik des Kartenlesers untergebracht ist. Bis zu 6 solcher „Kartentypen“ können auf der Schalttafel gesteckt und während eines Programmablaufes in beliebiger Reihenfolge benutzt werden.

LK-Leser



Fotoelektrischer
Lochkartenleser

Zur Ausgabe wird das Lochkarten-Ausgabewerk 521 S mit einer Leistung von 100 Karten/Minute benutzt. Auch hier ist eine Kartentyp-Einrichtung für mehrere Kartentypen vorhanden.

LK-Stanzer

Das Hinzustanzen von Ergebnissen in die gleichen Karten, aus denen die Ausgangswerte entnommen worden sind, erfolgt mit Hilfe des Lese- und Stanzgerätes, dessen Leistung ebenfalls 100 Karten/Minute beträgt. Es besitzt auf der Eingabeseite und auf der Ausgabeseite je eine Kartentyp-Einrichtung für mehrere Kartentypen.

DRUCKGERÄTE verschiedener Leistung können an den ER 56 angeschlossen werden. Auch das Ausdrucken durch Zwischenschaltung eines Datenträgers, wie Magnetband oder Lochstreifen, ist möglich.

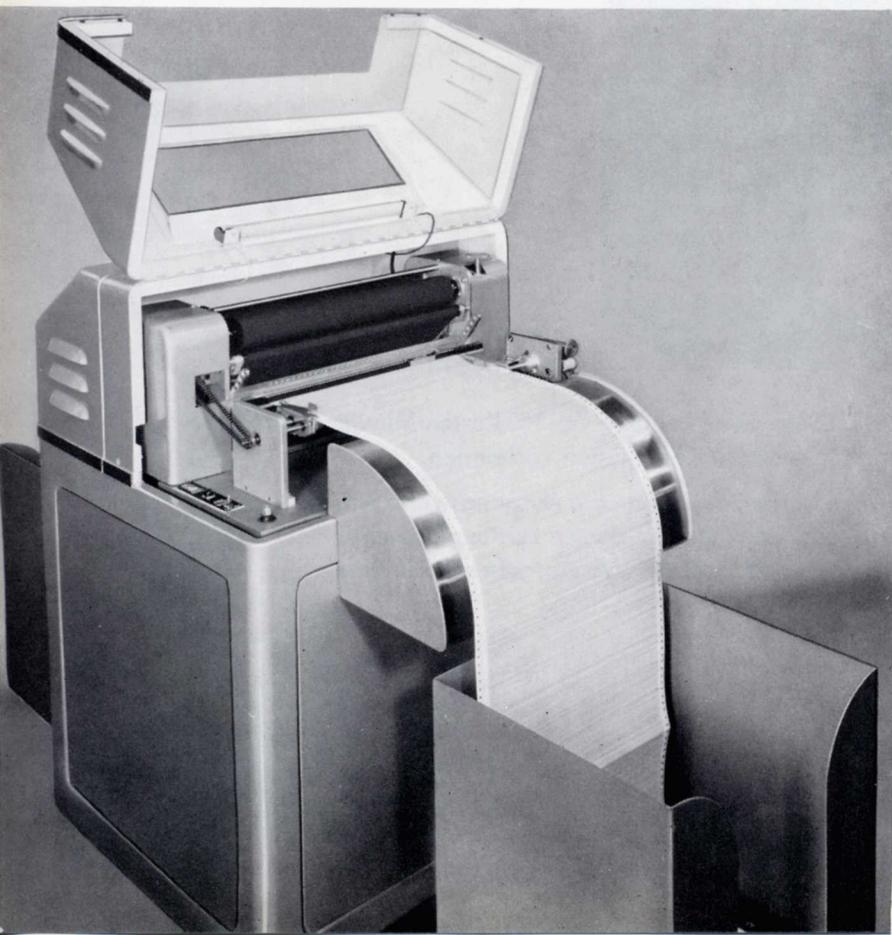
Zeilendrucker

Die höchste Druckleistung hat der Zeilen-Schnelldrucker. Er arbeitet nach dem Prinzip der kontinuierlich rotierenden Typenräder. Hämmer werden von der Rückseite her gegen das Papier geschlagen, um die gewünschten Zeichen auf den Typenrädern auszuwählen. Jede Druckzeile erfordert eine Umdrehung der Typenräder. Die Druckleistung beträgt maximal 15 Zeilen/Sekunde, das sind 54 000 Zeilen/Stunde. Druckwerksbreiten von 40 bis 190 Stellen sind lieferbar. Es können 64 verschiedene Typen gedruckt und bis zu 6 Durchschläge hergestellt werden.

Mosaikdrucker

Ein einfaches Gerät mit ebenfalls hoher Leistung ist der Mosaik-Schnelldrucker. Er setzt die verschiedenen Zeichen aus Punkten eines 5 x 5-Punktrasters zusammen. Ein Druckkopf wandert in Zeilenrichtung an der Walze entlang und druckt dabei mit 25 Stiften ein Zeichen nach dem anderen mit einer Geschwindigkeit von 100 Zeichen/Sekunde. Die Rückführung des Druckkopfes geschieht gleichzeitig mit dem Papiertransport. Die maximale Länge der Druckzeile beträgt 150 Zeichen. Es können 58 verschiedene Zeichen gedruckt und bis zu 3 Durchschläge hergestellt werden.

Beide Drucker sind mit einer Formateinrichtung für die Gestaltung eines differenzierten Druckbildes versehen. Formularbeschriftung und das Aufstellen von Listen und Tabellen werden mit Hilfe einer Stecktafel und eines Vorschub-Lochstreifens gesteuert. Auch mit der zu druckenden Information können Formatangaben zum Drucker übertragen werden.



Für geringe Schreibleistungen können Fernschreibmaschinen (7 Zeichen/Sekunde) und elektrische Schreibmaschinen (10 Zeichen/Sekunde) benutzt werden.

Zeilen-Schnelldrucker SP 160

Kenndaten

Informationsdarstellung

Wortlänge	7 Dezimalen (gilt für alle Darstellungsbereiche)
Darstellung numerischer Daten	
Zahlensystem	dezimal
Zahlenlänge	entweder 13 Dezimalen plus Vorzeichen (Doppelwort; dabei automatischer Aufruf von Speicherzellenpaaren) oder 6 Dezimalen plus Vorzeichen (Einzelwort)
Negative Zahlen	dargestellt durch Betrag und Vorzeichen
Zahlenbereich	festes Komma vor der ersten Dezimalstelle; auf Wunsch wird gleitendes Komma mit Exponentenbereich ± 49 eingebaut
Verschlüsselung	Übertragen und Speichern im (2 aus 5)-Code, Rechnen im (1 aus 10)-Code
Darstellung nichtnumerischer Daten	
Verschlüsselung	durch Paare von Dezimalziffern und ein α -Kennzeichen in der Vorzeichenstelle dargestellt
Verwendbare Zeichen	die Buchstaben, Ziffern und Zeichen aller anschließbaren Ein- und Ausgabegeräte; intern alle 100 möglichen Ziffernpaare zulässig
Darstellung der Befehle	
Befehlssystem	Einadreß-Befehle
Befehlslänge	7 Dezimalen, davon 4 Stellen Adressenteil 1 Stelle Indexteil 2 Stellen Operationsteil

Rechenwerk

- Aufbau** siehe Diagramme auf Seite 14
- Raumbedarf** 2 Gestelle (siehe Seite 29)

Arithmetische Operationen

- Addition** mit Addierkörpern
- Subtraktion** durch Addition des Zehnkomplements
- Multiplikation** mit Multiplizierkörper; eingebauter Nullensprung
- Division** durch Subtrahieren bzw. Addieren von Vielfachen des Divisors nach dem festen Schema 4-2-2-1
- Erweiterungsmöglichkeit** Ausrüstung für gleitendes Komma

Betriebsarten

- normal** Produkte und Quotienten werden gerundet
- lang** Produkte werden in voller Länge, Quotienten mit Rest gebildet; Addition und Subtraktion 26-stelliger Zahlen mit 2 Befehlen
- Gleitkomma** Mantissenlänge 11 Dezimalen, Exponentenbereich ± 49 ; Produkte werden in voller Länge, Quotienten mit Rest gebildet; Addition und Subtraktion 22-stelliger Mantissen mit 2 Befehlen; „echte“ Null durch Charakteristik 00 dargestellt

Rechenzeiten

die angegebenen Zeiten für arithmetische Operationen geben allein kein vollständiges Bild der Gesamtgeschwindigkeit des ER 56; der gleichzeitige Ablauf der verschiedenen anderen Operationen mit der eigentlichen Rechnung verkürzt die Gesamtbearbeitungszeit wesentlich

	bei Festkomma, Betriebsart „normal“		bei Gleitkomma 11 Dezim. u. Vorz. Exponent ± 49 ms
	6 Dezimalen und Vorzeichen ms	13 Dezimalen und Vorzeichen ms	
Einschreiben, Abspeichern	0,15	0,22	0,22
Addieren, Subtrahieren	0,20	0,30	0,96 ... 1,10
Multiplizieren*	0,32 ... 0,67	0,62 ... 2,30	0,82 ... 2,26
Dividieren	2,96	9,75	7,98
Vergleichen	0,18	0,34	0,34

* Durch den eingebauten Nullensprung hängt die Multiplikationszeit von der Anzahl der Nullen im Multiplikator ab.

Kommandowerk

Aufbau	siehe Diagramm auf Seite 12
Adressenrechenwerk	9 Indexregister, von denen eines zugleich Befehlsfolgezähler ist Rücksprung-Register Rechenwerk für Addition und Subtraktion Ablaufsteuerung für 20 Befehle zum Rechnen mit den Indexregistern
Raumbedarf	2 Gestelle

Elektronischer Koordinatenschalter

Funktion	verbindet die einzelnen Teilspeicher des Ferritkern-Arbeitspeichers mit den Werken des ER 56 und ermöglicht den gleichzeitigen Ablauf verschiedener Operationen nebeneinander sowie das Ausrüsten von ER 56-Anlagen nach den jeweiligen Anforderungen
Mindestgröße	3 Zeilen und 3 Spalten (siehe Bild auf Seite 7): $3 + 3$, wobei eine Spalte „gesplittet“, d. h. für den Anschluß je eines reinen Eingabe- und Ausgabewerkes ausgeführt ist: $3 + 3 (4)$; zwei solche Werke können gleichzeitig und unabhängig voneinander mit verschiedenen Teilspeichern arbeiten
Ausbau	stufenweise um 3 Zeilen oder 3 Spalten, beispielsweise auf $3 + 6 (7)$, $6 + 6 (7)$ usw.
Raumbedarf	bis zum Ausbau $6 + 9 (11)$ in einem Kommandowerk-Gestell enthalten

Ferritkern-Arbeitsspeicher

Aufbau	aus Teilspeichern für 200 oder 1000 Wörter in beliebiger Zusammenstellung
Kapazität	maximal 9 000 Wörter
Wartezeit	keine (gesamte Zugriffszeit unterhalb der Taktzeit der Werke des ER 56)
Teilspeicher	die Teilspeicher können unabhängig voneinander aufgerufen werden und gleichzeitig Information aufnehmen bzw. abgeben
Mechanischer Aufbau	jeder Teilspeicher besteht aus 35 Ferritkernmatrizen (entsprechend der Wortlänge von 7 Dezimalen zu je 5 bits = 35 bits); jede Matrix umfaßt (je nach der Kapazität des Teilspeichers) $10 \times 20 = 200$ bzw. $20 \times 50 = 1000$ Ferritkerne von etwa 2 mm Außendurchmesser und etwa 1,3 mm Innendurchmesser
Raumbedarf	$\frac{1}{2}$ Gestell für jeden Teilspeicher (komplett) unabhängig von seiner Kapazität

Ergänzungsspeicher

MAGNETTROMMEL-SPEICHERWERK

Kapazität	12000 Wörter auf 60 Kanälen für je 200 Wörter; auch Halbausbau lieferbar
Umlaufzeit	20 ms/U
Wartezeit	im Mittel 10 ms
Magnetische Beschriftung	Impulsteilung 0,23 mm, Spurteilung 1,19 mm
Mechanischer Aufbau	Trommelzylinder vollständig gekapselt, senkrechte Achse, Durchmesser 150 mm, Länge 424 mm, Al-Cu-Mg-Legierung; Außenläufermotor 180 W, im Innern des Trommelzylinders angeordnet, läuft mit ca. 3000 U/min
Raumbedarf	1 Gestell

MAGNETBANDGERÄTE

Typ	FR-300	SEL-S	SEL-K 10
Bandbehälter	Spule	Spule	10 Kurzband-Kassetten je bis 100 m
Bandlänge	1000 m	1000 m	1 Zoll
Bandbreite	1 Zoll	1 Zoll	je 150 000 Wörter
Kapazität ca.	2 Mio Wörter	2 Mio Wörter	10 ms
Start- + Stopzeit etwa	7 ms	10 ms	10 ms
Schreib- und Lesegeschwindigkeit etwa	7000 Wörter/s	5000 Wörter/s	2000 Wörter/s

Ein- und Ausgabegeräte

LOCHSTREIFENGERÄTE

Lochstreifen-Eingabewerk
Lochstreifen-Ausgabewerk 614
Lochstreifen-Ausgabewerk CR 3000

mit fotoelektrischem Leser für 400 Zeichen/s
 mit Stanzer für 50 Zeichen/s
 mit Schnellstanzer für 300 Zeichen/s

Zusatzgeräte
 (getrennt vom Rechner)

Handlocher, Prüflocher und Fernschreibmaschine zum Erstellen von Fernschreibstreifen
 Druckertisch zum Erstellen von Datenstreifen im (2 aus 5)-Code und Ausdrucken von Ergebnisstreifen in beliebiger Formatanordnung

LOCHKARTENGERÄTE

Lochkarten-Eingabewerk 400
Lochkarten-Eingabewerk 088
Lochkarten-Ausgabewerk 521 S
Lochkarten-Ein/Ausgabewerk 521 LS

mit fotoelektrischem Kartenleser für 400 Karten/min (80spaltig) und Stecktafel für 6 Kartentypen
 mit zweibahnigem Mischer für 650 Karten/min (80spaltig) je Bahn, Kartentyp-Einrichtung
 100 Karten/min (80spaltig), Kartentyp-Einrichtung
 100 Karten/min (80spaltig), Kartentyp-Einrichtung

DRUCKGERÄTE

	Zeilen-Schnelldrucker Typ SP 40 ... 190	Mosaik-Schnelldrucker Typ CR 1000
Druckgeschwindigkeit	bis 15 Zeilen/s Druckwerksbreite 40 ... 190 Stellen	100 Zeichen/s Zeilenbreite 150 Stellen
Drucktypen	64 Typen, davon 29 Buchstaben 10 Ziffern 25 Interpunktions- und sonstige Zeichen	58 Typen, davon 25 Buchstaben 10 Ziffern 23 Interpunktions- und sonstige Zeichen
Druckbild	2,54 mm Teilung 4,24 mm Zeilenabstand	2,54 mm Teilung 4,24 mm Zeilenabstand
Durchschläge	bis 6 Stück	bis 3 Stück

Bedienungspult

Aufbau	Steuereinrichtungen Kontroll-Anzeigen in Zifferndarstellung und durch Lampen bewegliche Eingabetastatur
Steuereinrichtungen	für Start und Stop der Anlage für Durchlauf eines Programms für Einzelablauf des nächsten Programmschrittes für Fremdbefehl-Einschub
Ziffernanzeigen	Akkumulator-Register Multiplikator-Register beliebig auswählbares Einzel- oder Doppelwort des Arbeitsspeichers Befehlsfolgezähler (Adresse des nächsten Befehls) Befehlsregister (Operandenadresse, Index und Operation des nächsten Befehls) beliebig auswählbares Indexregister
Lampenanzeigen	Betriebsart Stop-Ursache Rechenwerk-Merker Programm-Merker Störungsort

Abmessungen Gewichte

	Breite cm	Tiefe cm	Höhe cm	Gewicht kg
Schrank für 1 Gestell	75	43	223	250
Schrank für 2 Gestelle	147	43	223	470
Netzgerät	130	52	132	450 bzw. 700
Bedienungspult	186	90	79	170
Bedienungsfeld-Aufsatz	115	30	25	
Tisch für Ein- und Ausgabegeräte usw.	120/60	65	68	

Raumbedarf	stark abhängig von Grundriß, Lichteinfall usw.
Kleinere Anlage	Aufstellungsfläche ca. 40 m ²
Mittlere Anlage	mit Lochkartengeräten oder Magnetbändern ausgerüstet 70... 100 m ²

Stromversorgung

Aufbau	Hauptschalttafel Stromverteilung Netzgerät
Hauptschalttafel	Netzseitige Anschlußstelle (gehört nicht zum Lieferumfang); enthält die Hauptsicherungen je Phase und die Absicherungen je Gerätegruppe
Netzanschluß	Drehstrom 220/380 V mit Nulleiter, 50 Hz (bei anderen Werten Anfrage erforderlich)
Anschlußwert	5 bis 35 kW je nach Umfang der Anlage Phasenbelastung unsymmetrisch
Stromverteilung	enthält alle zentralen Schalt- und Überwachungsorgane für die Energieversorgung, getrennt für Netzspannung und Gleichspan- nungen
Raumbedarf	2 Gestelle
Netzgerät	Erzeugung und Regelung der Gleichspannungen (+ 13 V, - 13 V, - 26 V) für die elektronischen Schaltkreise
Leistungsaufnahme	4 bis 10 kW je nach Umfang der Anlage
zulässige Abweichungen	Netzspannung: + 10 %, - 20 % Frequenz: 47 ... 55 Hz
Raumbedarf	siehe Seite 29



STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG



Das weltumspannende Netz unseres Firmenverbandes

Ägypten

Standard Telephones & Cables Ltd.
P. O. Box 2034, Airways House
1 Sharia Bustan, Cairo

Äthiopien

Mosvold Company (Ethiopia) Ltd.
P. O. Box 1371, Addis Abeba

Argentinien

Compañía Standard Electric Argentina S. A.
Calle Uruguay 1037, Buenos Aires

Australien

Standard Telephones and Cables Pty. Ltd.
252/274 Botany Road, Box 525 G. P. O.
Alexandria, Sydney

Belgien

Bell Telephone Manufacturing Company
Automation Division
33 Berkenrodelei, Hoboken, Antwerpen

Belgisch Kongo

Bell Telephone Manufacturing Co. S. A.
37, Avenue Wangermée
Boite Postale No. 2349
Elisabethville/Congo Belge

Bolivien

Palacios & Cia. Casilla de Correo 648
La Paz

Brasilien

Standard Eléctrica S. A.
Avenida Rio Branco 99 - 101, 4º Andar
Rio de Janeiro

Burma

U Po Nyein & Co. Ltd. P. O. Box No. 43
Sule Pagoda Road, Rangoon

Canada

Standard Telephones and
Cables Manufacturing
Company (Canada) Ltd.
9600 St. Lawrence Blvd., Montreal 14, P. Q.

Ceylon

Standard Telephones and Cables Ltd.
P. O. Box 864, Colombo

Chile

Compañía Standard Eléctric S. A. C.
Vicuña Mackenna 3939, Santiago

Costa Rica

International Standard Electric Corporation
Export Department
50, Church Street, New York 7, N.Y.

Dänemark

Standard Electric A/S
Roedmandsgade 71, Copenhagen

Deutschland

Standard Elektrik Lorenz AG.,
Stuttgart-Zuffenhausen, Hellmuth-Hirth-Str. 42

Ecuador

International Standard Electric Corporation
Export Department
50, Church Street, New York 7, N.Y.

Finnland

Oy Suomen Standard Electric AB
Aleksanterinkata 48 A

Frankreich

Le Matériel Téléphonique
46-47, Quai de Boulogne,
Boulogne-Billancourt/Seine

Griechenland

J. H. Demopoulos, 12 Thoukydidou, Athens

Großbritannien

Standard Telephones and Cables Ltd.
Connaught House, 63, Aldwych, Road,
London W. C. 2

Guatemala

International Standard Electric Corporation
Export Department
50, Church Street, New York 7, N.Y.

Honduras

International Standard Electric Corporation
Export Department
50, Church Street, New York 7, N.Y.

Hongkong

Kai Yue Cheong Limited
Rooms 607-8 Marina House
15-19 Queens Road, Central
Hong Kong

Indien

Standard Telephones and Cables Ltd.
P. O. Box 348, Connaught Place E-10
Connaught House, New Delhi

Indonesien

Konstruktor, P. O. Box 2185, Djakarta

Irak

John Birch & Co., Ltd.
P. O. Box 43, Baghdad

Iran

Standard Electric Iran A.G.
P. O. Box 709, Teheran

Irland

Standard Telephones and Cables Ltd.
10, St. Stephen's Green, Dublin

Island

Nathan & Olsen, Vesturgoten 8, Reykjavik

Israel

ORTERAC
P. O. Box 1165
23, Gruzenberg St., Tel Aviv

Italien

FACE-Standard, Fabbrica Apparechiature
per Comunicazioni Elettriche
Via Luigi Bodio 33-39, Milan

Japan

Nippon Electric Company Ltd.
2 Shiba Mita Shikoku-Machi, Minato-Ku
Tokyo

Jugoslawien

Standard-Union, Postbox 307, Ljubljana

Kolumbien

International Standard Electric Corporation
Export Department
50, Church Street, New York 7, N.Y.

Korea

Henningsen and Company Ltd., 641 Bando
Building, International Post Office,
P. O. Box 1201, Intern. P. O., Seoul

Kuba

Equipos Telefónicos Standard
de Cuba
Apartado 825, Habana

Kuweit

Khalid Mulla & Bros.
P. O. Box 470, Kuwait

Laos

International Engineering Co. Ltd.
P. O. Box 39
Bangkok, Thailand

Libanon

Near East Resources
Near East Resources House, Graham Station
P. O. Box 966, Beirut

Libyen

Intercontinent Engineering, Inc.
Palazzo Alvanozzo
Shara El Maika Fatma
Tripoli, Libya

Luxemburg

Bell Telephone Manufacturing Company
1 Place Francis Welles, Antwerpen

Mexico

Standard Eléctrica de México S. A.
Calle Madrid 21 - F, Mexico 4, D.F.

Neuseeland

Standard Telephones and Cables Pty. Ltd.
G. P. O. Box 593, Wellington, N. Z.

Nicaragua

International Standard Electric Corporation
Export Department
50, Church Street, New York 7, N.Y.

Niederlande

Nederlandsche Standard Electric Mij. N.V.
Scheldestraat 160 - 162
P. O. Box 1013, 's-Gravenhage (Den Haag)

Niederl. Antillen

E. & G. Martijn
P. O. Box 146
Curaçao, Niederl. Antillen

Norwegen

Standard Telefon og Kabelfabrik AS
P. O. Box 749, Oslo

Osterreich

Standard Telephon & Telegraphen AG
Czeija, Nissl & Co.
Dresdner Straße 73-77, Wien XX

Okinawa

Williams International Inc.
Central P. O. Box 164, Naha

Pakistan

Standard Telephones and Cables Ltd.
P. O. Box 4948, Karachi

Paraguay

Alfredo Toja
Casilla de Correo 715, Asunción

Peru

Elecsa S. A. Ingenieros
Casilla 42, Lima

Philippinen

International Standard Electric Corporation
Trade and Commerce Building, 3rd floor
Manila

Polen

Maciej Czarnecki i.S-ka
Ul. Nowogrodzka 22
Warszawa 10, Polen

Portugal

Standard Eléctrica S. A. R. L.
Avenida da India, Lisbon

Puerto Rico

Standard Electric Corporation
of Puerto Rico, P. O. Box 11 156 F. Juncos
Station, Santurce/Puerto Rico

Salvador

Escobar & Lozano
17 Avenida Sur 31, San Salvador

Saudi-Arabien

Haji Abdullah Alireza & Co.
P. O. Box 8, Djeddah (Red Sea)

Schweden

Standard Radio & Telefon AB.
Johannesfredsvägen 9-11, Bromma

Schweiz

Standard Telephon und Radio AG.
Seestraße 395, Postfach Zürich 38, Zürich

Spanien

Standard Eléctrica S. A.
Ramirez de Prado 7, Madrid

Südafrika

Standard Telephones and Cables Ltd.
Bedolu House, Corner Main and Troye Str.
P. O. Box 4687, Johannesburg

Sudan

Sudan Mercantile Co. (Engineers)
Ltd., P. O. Box 97, Khartoum

Surinam

Electron N.V.i.o.
Post Box 155
Paramaribo, Surinam

Syrien

Near East Resources S. A.
Rue Khalid Ibn-el Walid, P. O. Box 245
Damascus

Taiwan

Hsieh Lung Trading Co. Ltd.
12th South Chungking Road,
1st Section, Taipei

Thailand

International Engineering Co., Ltd.
P. O. Box 39, Bangkok

Türkei

Standard Electric Turk Ltd. (Sirketi)
P. O. Box 145, Yenisehir,
Atatürk Bulvarı 213 D 3, Ankara

Uruguay

TECHINT
Compañía Técnica Internacional S. A. l. y C.
Plaza Independencia 1376, 8 Piso
Montevideo

USA

Intelx Systems Incorporated
67 Broad Street, 18th Floor, New York 6, N.Y.

Venezuela

Comunicaciones de Venezuela S. A.
Edificio Zingg Oficina 330
Apartado 6854, Caracas

Vietnam

Summit Industrial Corporation
7 Dai Lo Nguyen Mue
Saigon, South Vietnam

INHALT

Struktur und Aufbau

Systemstruktur des ER 56	6
Interne Informationsdarstellung	8
Transistoren	8
Schaltungsaufbau	9
Aufbau von ER 56-Anlagen	11

Die Werke des ER 56

Kommandowerk	12
Rechenwerk	14
Elektronischer Koordinatenschalter	15
Bedienungspult	15
Stromversorgung	16
Speicherwerke	16
Ferritkern-Arbeitsspeicher	16
Magnettrommel-Speicherwerk	17
Magnetband	19
Lochstreifen	20
Lochkarten	21
Druckgeräte	22

Kenndaten

Informationsdarstellung	23
Rechenwerk	24
Kommandowerk	25
Elektronischer Koordinatenschalter	25
Ferritkern-Arbeitsspeicher	26
Ergänzungsspeicher	26
Eingabe- und Ausgabegeräte	27
Bedienungspult	28
Abmessungen, Gewichte	28
Stromversorgung	29

Herausgegeben von der Presse- und Werbeabteilung der Standard Elektrik Lorenz AG
Gestaltung: Johannes A. Grose, Krumbach/Schwaben
Druck: Julius Hornung, Stuttgart-Zuffenhausen

1342-232 b-BD-2.60

Konstruktive Änderungen vorbehalten

