

AEG



DATENVERARBEITUNG

Sichtgerät SIG 100

Funktionsbeschreibung

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG -TELEFUNKEN
Fachbereich Anlagen Informationstechnik
775 Konstanz, Bücklestraße 1-5

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet
Printed in Western Germany
DBS 119 / 0369

INHALT

	Seite
EINLEITUNG	3
1. 1. GERÄTEBESCHREIBUNG	11
1. 2. Tastatur	12
1. 3. Rollkugeleinheit	16
2. BILDAUFBAU	18
2. 1. Codierung	18
2. 2. Steuerkopf	19
2. 3. Zeichendarstellung	22
2. 4. Vektordarstellung	25
2. 5. Makrozeichendarstellung	28
3. TASTATUREINGABE	33
4. ROLLKUGELEINGABE	35
5. SICHTGERÄTEKANALWERK	39
6. EXTERNER BILDWIEDERHOLUNGSSPEICHER	43



Abb. 1
Sichtgerät SIG 100 - Textdarstellung

EINLEITUNG

Datensichtgeräte sind junge Glieder in der Familie der Rechnerperipherie. Neben den Eigenschaften der üblichen Eingabegeräte haben sie den wesentlichen Vorzug, daß man im on-line-Betrieb einen Informationsblock aufbauen, korrigieren und ergänzen kann, um ihn schließlich geschlossen in den Rechner zu übertragen. Der Rechner wiederum kann seine Information ohne Zeitverzug an das Gerät ausgeben, wo sie mit einer Geschwindigkeit von mehr als 80.000 Zeichen/s dargestellt wird. Sowohl der Benutzer des Sichtgerätes als auch der Rechner haben direkten Zugriff zu dem auf dem Schirm dargestellten Bild. Damit ist ein Mittel geschaffen, das für den Dialog zwischen Mensch und Rechner besonders geeignet ist.

Das TELEFUNKEN-Sichtgerät SIG 100 dient der Ausgabe alphanumerischer und graphischer Darstellungen. Es erzeugt Zeichen und Linienzüge auf dem Schirm einer Kathodenstrahlröhre. Ein im Gerät eingebauter Standard-Zeichengenerator mit dem Zeichenvorrat (61) der Standard-Tastatur kann wahlweise um zwei weitere Zeichengeneratoren für je 60 Zeichen normaler Größe oder durch einen Makrozeichengenerator ergänzt werden. Das Gerät ist lieferbar mit zusätzlich eingegebautem Vektorgenerator für die Erzeugung von Linienzügen auf dem Bildschirm.

Das voll ausgebaupte Sichtgerät umfaßt darüber hinaus eine dreiteilige Tastatur einschließlich eigener Sendeelektronik, sowie eine Rollkugel-Steuereinheit und die als getrenntes System lieferbare Stromversorgung. Der Speicher für das darzustellende Bild befindet sich im TELEFUNKEN-Digitalrechner TR 86. Die Übertragung der zum Aufbau des Bildes notwendigen Information erfolgt rückmeldungsfrei in einem festen Zeitraster über ein $75\text{-}\Omega$ -Koaxialkabel.

Das SIG 100 ist für den Anschluß an den TELEFUNKEN-Digitalrechner TR 86 eingerichtet und für den Betrieb in tageslichthellen Räumen besonders geeignet. Der im TR 86 für den Aufbau des Schirmbildes vorhandene Speicherbereich wird von einem Sichtgerätekanalwerk zyklisch ausgelesen und über ein Koaxialkabel in das Sichtgerät übertragen. Für den Aufbau des Maximalbildinhalts eines Sichtgerätes wird ein Speicherbereich von 617 Speicherzellen zu je 24 Bits benötigt. Das Bild wird mit einer Wiederholfrequenz von $33\frac{1}{3}$ Hz ausgelesen. Das Kanalwerk ist so konstruiert, daß der Rechnerkern durch die Bildwiederholung nicht belastet wird. Das Auslesen erfolgt unabhängig vom Rechenwerk des TR 86, die Belastung des Speichers durch die für die Bildwiederholung erforderlichen Speicherzykluszeiten ist trotz des zyklisch wiederholenden Auslesens von 16 Bildbereichen durch ein Kanalwerk dem Inhalt des darzustellenden Bildes angepaßt. An ein Kanalwerk können maximal

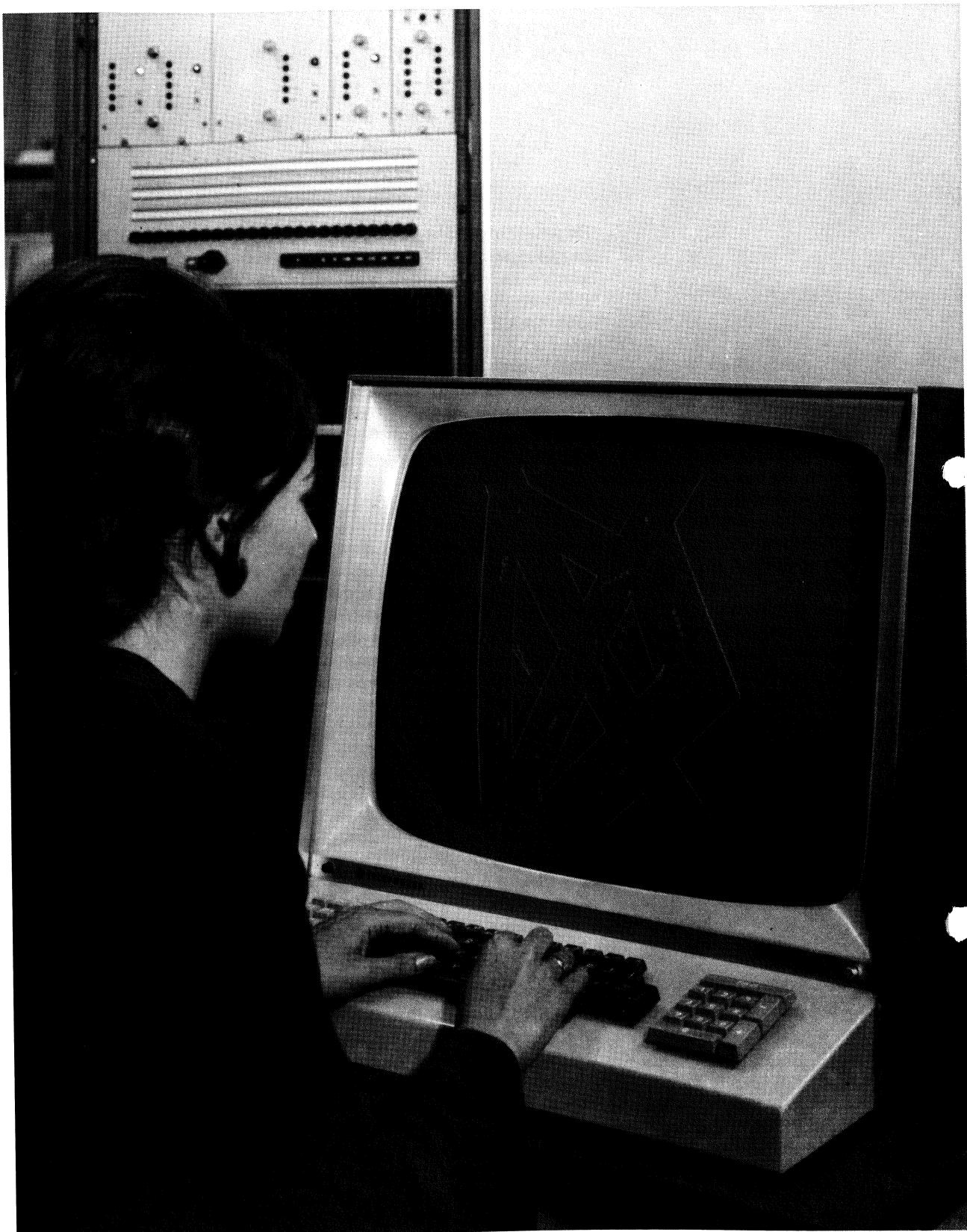


Abb. 2
Sichtgerät SIG 100 - Vektordarstellung

16 Sichtgeräte angeschlossen werden, die voneinander unabhängige Bilder darstellen. Zusätzlich steht für den Anschluß an das Kanalwerk eine Kanalkontrolleinheit zur Verfügung. Mit ihr liest ein Sichtgerät wahlweise den Bildspeicher je eines von 14 am SIK angeschlossenen Sichtgeräten aus.

Wenn bei Anschluß von 16 Sichtgeräten alle Geräte gleichzeitig die maximal darstellbare Bildkapazität ausschöpfen, ist mit einer Belastung des Speichers von 33 1/3% zu rechnen. Die Übertragung der Bildinformation zum Sichtgerät über ein 75- Ω -Koaxialkabel erfolgt hexadenweise seriell. Die Informationshexaden werden als Bipolimpulse erdfrei etwa alle 12 μ s mit einer Impulsfolgefrequenz von 3,3 MHz übertragen. Die Übertragung erfolgt ohne Quittung.

Die Entfernung zwischen Rechner und Sichtgerät wird durch die maximal zulässige Dämpfung bestimmt. Diese darf 15 dB bei 10 MHz nicht überschreiten. Bei einem 75 Ω -Koaxialkabel AL 1,5/6,5 entspricht sie einer Kabellänge bis zu 1000 m. Mit zusätzlichen Kabelzwischenverstärkern kann diese Entfernung noch wesentlich gesteigert werden.

Für die Darstellung steht auf dem Bildschirm der Kathodenstrahlröhre eine Fläche von 300 x 300 mm zur Verfügung. Die Einzelpunkte dieser Fläche können in einem Feinraster von 512 x 512 diskreten Positionen angesteuert werden. Digital entspricht dies einer Verschlüsselung der Koordinaten für die x- und y-Richtung von je 9 Bits.

Die Anzahl der Zeichen, die maximal in einer Zeile geschrieben werden können, ist durch die Zeichengröße und den kleinsten noch sinnvollen Zeichenabstand bestimmt. Bei Kleindarstellung (Zeichenhöhe 3,2 mm, Zeichenbreite 2,5 mm) sowie Großdarstellung (Höhe 3,5 mm, Breite 2,8 mm) und einem Abstand der Zeichenanfangspunkte von 3,6 mm (5. und 6. Bit gesetzt in der 2. Funktionshexade des Steuerkopfes) ergibt sich eine in normalem Sichtabstand gut lesbare Zeile von 85 Zeichen. Der Zeichenvorschub erfolgt automatisch. Vom Programm her ist der Zeichenabstand in Werten 1; 2; 2; 4; 3; 6; 4; 8; 6; 0; 7; 2; 8; 4 oder 9; 6 mm vorzugeben.

Ebenso wie die Positionen der Zeichen in einer Zeile sind auch die Anfangspositionen der Zeilen vom Programm her bestimmbar. Grundsätzlich kann jede der ansteuerbaren 262 144 Positionen der Ort sein, an dem ein Zeichen bzw. ein Zeilenanfang gesetzt wird. Ebenso ist die Reihenfolge, in der diese Zeilen angesteuert werden, beliebig. So könnte z. B. bei untereinanderstehenden Zeilen zuerst die 2. Zeile, dann die 4., die 3. und schließlich die 1. Zeile geschrieben werden. Dies ist für die Programmierung beim Austausch und Überschreiben von Informationen auf dem Schirm von Bedeutung.

Bei einer Zeichengröße von 3,2 bzw. 3,5 mm und vertikalem Zeilenabstand von 4,8 mm beträgt die maximale Anzahl der Zeilen 64.

Die maximale Anzahl der Zeichen, die auf den Schirm geschrieben werden können, ist durch die Schreib- und Positionierungszeit der Zeichen und durch die Bildaufbauzeit bestimmt, welche durch die Bildwiederholungsfrequenz begrenzt wird.

Es können in der zur Verfügung stehenden Zeit maximal 2300 Zeichen erzeugt werden. Für den Bildaufbau entsprechend der

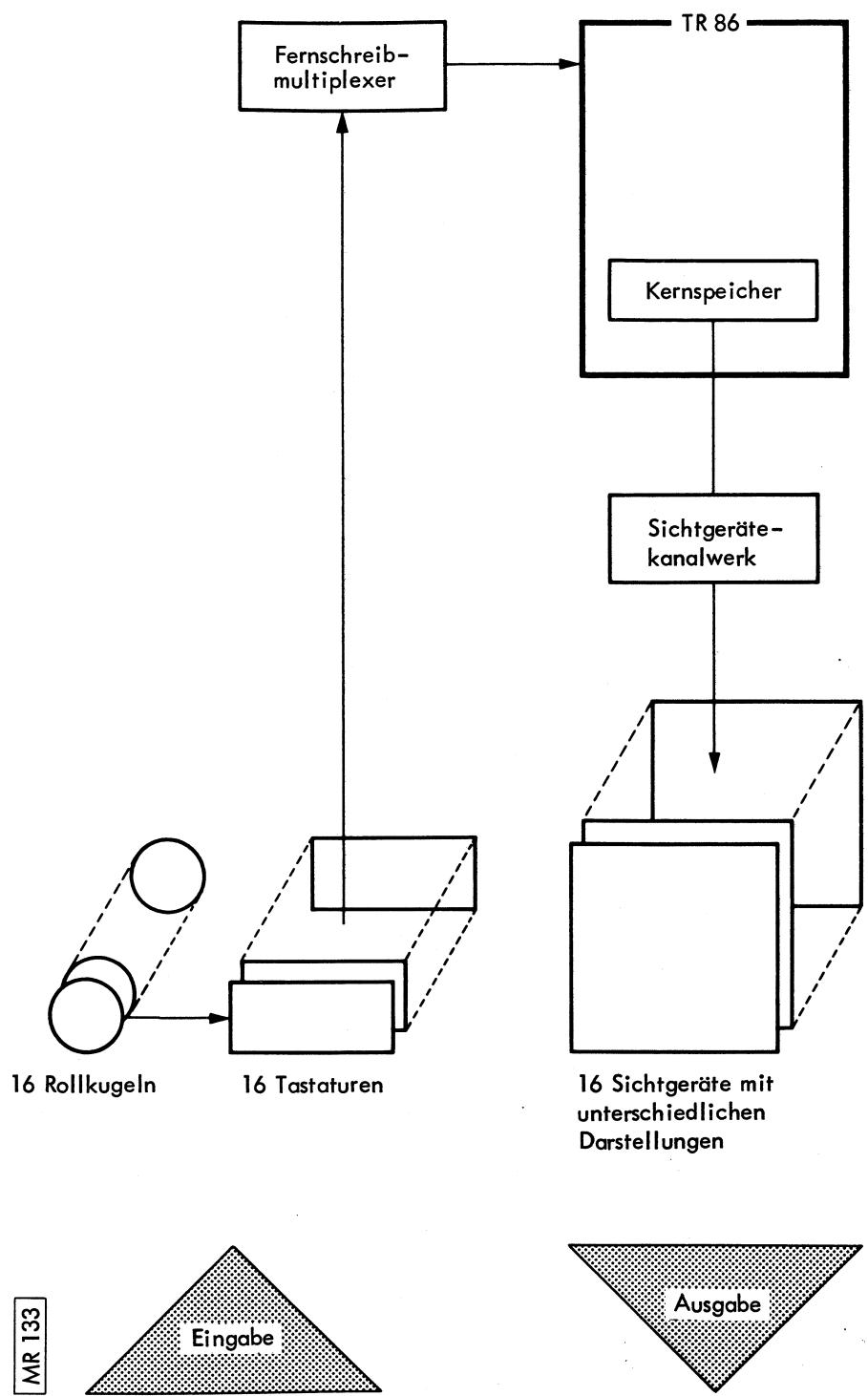


Abb. 3 Ein/Ausgabewege für Sichtgerätedaten

Wortstruktur stehen 617 24-Bit-Wörter bzw. 2468 Hexaden zur Verfügung. Verwendet man einen anderen Phosphor für nicht tageslichthelle Räume, dann kann man die Bildfrequenz verringern und damit die Darstellungskapazität erheblich steigern.

Graphische Darstellungen werden im Sichtgerät durch Polygonzüge erzeugt. Dabei werden von einem Startpunkt ausgehend, beliebige Zielpunkte durch gerade Linien (Vektoren) verbunden. Einzelne helle Linien lassen sich durch dunkle verbinden, ohne daß ein neuer Steuerkopf erforderlich ist. Damit wird die Redundanz bei der Übertragung und Speicherung auf ein Minimum herabgesetzt. Die Zielpunkte der Linien werden an das Sichtgerät mit ihrem vollen Koordinatenwert ausgegeben. Der längste Vektor über die Bilddiagonale mißt 424 mm. Die Schreibzeit für einen Vektor beliebiger Länge beträgt 48 μ s. Rechnet man alle Vektorlängen zusammen, die in einer Bildaufbauzeit sinnvoll erzeugt werden können, so ergibt sich eine Länge von über 184 m. Maximal kann man 614 Vektoren auf den Bildschirm schreiben.

Die Zeichen werden in einem jedem Sichtgerät eigenen Zeilengenerator erzeugt. Der darstellbare Zeichenvorrat umfaßt 61 Zeichen: 10 Ziffern, 26 Buchstaben, 24 Sonderzeichen und 1 Leertaste. Alle Zeichen können in der Größe variiert sowie kursiv oder steil dargestellt werden. Der Zeichenvorrat des Standard-Zeichengenerators entspricht dem der Tastatur am Sichtgerät.

Ein zusätzlicher Makrozeichengenerator erzeugt Zeichen, die in Größe und Kompliziertheit des Aufbaus über normale Zeichen hinausgehen. Solche Zeichen ließen sich auch durch Polygonzüge im Vektormodus erzeugen. Die Verwendung eines Makrozeichengenerators reduziert aber die Schreibzeit eines Großzeichens erheblich. Damit wird die Darstellungskapazität zusätzlich erweitert, der Programmaufwand und die benötigte Speicherkapazität verringern sich wesentlich.

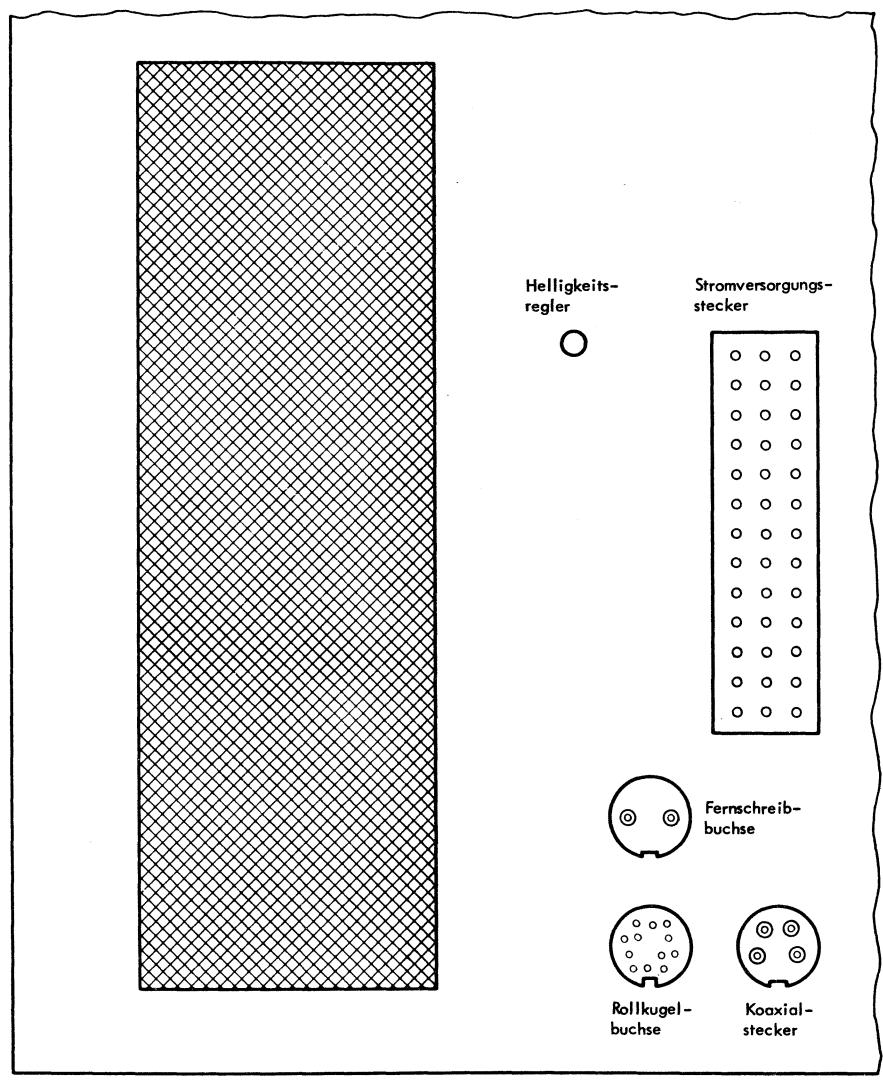
Für Anwendungen, in denen Informationen von großer Bedeutung und Dringlichkeit am Sichtgerät besonders auffallend darzustellen sind, kann ein Flackergenerator vorgesehen werden. Das Bild verlöscht und erscheint dann abwechselnd in einem Rhythmus von 1 bis 2 Hz so, daß die Information noch gut lesbar bleibt. Der Inhalt des Bildanteils, der flackernd erscheinen soll, läßt sich von einem einzelnen Zeichen oder Einzelvektor bis zur gesamten Darstellung erweitern.

Das SIG 100 bietet wegen seiner hervorragenden Eigenschaften als Linien und Zeichen schreibendes Datensichtgerät, wegen seiner vielseitigen Erweiterungsmöglichkeiten, seiner Darstellungskapazität und schließlich wegen seiner großen Bildfläche, auf der Bilder von gestochener Brillanz erzeugt werden, ein reiches Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten. Überall dort, wo man Rechenanlagen einsetzt, sei es als prozeßsteuernde Einheiten, als Anlagen der kommerziellen Datenverarbeitung oder in nahezu allen Bereichen wissenschaftlichen Rechtereinsatzes, sind Sichtgeräte zur on-line-Darstellung, zur Überwachung und zum Dialog zwischen dem Menschen und der Datenverarbeitungsanlage unentbehrlich.

ZUSAMMENFASSUNG DER WESENTLICHEN
TECHNISCHEN MERKMALE DES SIG 100

Bildfläche	300 mm x 300 mm
Bildrasterung	512 x 512 Rasterpunkte entsprechend 9 x 9 Bits
Kapazität ⁺⁾	2300 Zeichen bzw. 614 Vektoren (oder kombiniert)
Max. Vektorlänge	Bilddiagonale (424 mm)
Zeichenvorrat	61 Zeichen, erweiterbar auf 181 Zeichen bzw. 61 Zeichen und Makrozeichengenerator
Zeichengröße	Höhe 3,5 mm x Breite 2,8 mm oder Höhe 3,2 mm x Breite 2,5 mm wählbar
Zeichen pro Zeile	85
Zeilen pro Bild	64
Zeile-/Zeichen- rasterung	beliebig programmierbar
Bildspeicherung	Kernspeicher eines Digitalrechners TR 86 in max. 1000 m Entfernung, Speicherbedarf max. 617 24-Bit-Wörter
Informationsübertrag	3,3 MHz, Bipolimpulse, seriell, hexadenweise
Bildwiederholungs- frequenz	33 1/3 Hz
Stromversorgung	380 V, 3phasig
Leistungsaufnahme	600 W
Zusatzeinrichtungen	Rollkugel, Tastatur
Außenmaße	680 mm x 565 mm x 550 mm (Länge x Breite x Höhe)

⁺⁾ Die Angaben über die Darstellungskapazität beziehen sich auf das Sichtgerät. Die Ausgabe-kapazität des Sichtgerätekanalwerks ist im Kapitel 5 beschrieben.



MR 123

Abb. 4 Teil der Rückseite des Sichtgerätes SIG 100

1. 1. Gerätebeschreibung

Zum Datensichtgerät SIG 100 gehören neben der Stromversorgungseinheit wahlweise eine Tastatur und eine Rollkugel.

Passend für einen Sichtgerätearbeitsplatz kann ein Schreibtisch geliefert werden. Die Stromversorgung ist dann an der Rückseite des Schreibtisches eingebaut.

Das SIG 100 kann in Arbeitsräumen jeglicher Art aufgestellt werden, besondere Einrichtungen zur Klimatisierung sind nicht erforderlich. Die Lufttemperatur kann zwischen 0°C und +45°C schwanken. Maximalwerte der relativen Luftfeuchtigkeit liegen bei 80%. Das SIG 100 wiegt inkl. Stromversorgung ca. 80 kg. Der Betrieb des SIG 100 in tageslichthellen Räumen ist möglich, es wird jedoch empfohlen, direkten Einfall von Sonnenlicht auf den Bildschirm wegen der daraus resultierenden Kontrastminderung zu vermeiden.

Die Stromversorgungseinheit wird an ein 3-Phasennetz angeschlossen. Die erforderliche Spannung beträgt 380 V, 3phasig, 50 Hz und darf + 10% und - 10% vom Sollwert nicht überschreiten; ein geregeltes Netz ist nicht erforderlich. Der Anschluß erfolgt über ein 3-Phasen-Netzkabel mit Mittelpunktsleiter und Schutzerde an eine 5-Pol-Perilex-Dose. Die Absicherung des Sichtgerätes erfolgt in der Stromversorgungseinheit. Eine gesonderte Absicherung ist nicht notwendig.

Zum Anschluß der Stromversorgungs- und Informationsleitungen befinden sich an der Rückseite des Sichtgerätes 2 Stecker und 2 Buchsen. An dem rechteckigen 39-Polstecker wird die Stromversorgung angeschlossen.

Die runde 12polige Buchse dient zum Anschluß der Rollkugel.

Die Bildinformation wird vom Rechner über ein Koaxialkabel in das Sichtgerät übertragen. Der runde 4polige Stecker dient zum Anschluß dieses Koaxialkabels. Als Wandanschluß für das Kabel ist eine Koaxialbuchse vorgesehen.

Die Fernschreibsignale der Tastatur werden über eine 2-Draht-Fernschreibleitung in den Rechner übertragen. Die runde zweipolige Buchse an der SIG-Rückseite dient dem Anschluß dieser Fernschreibleitung. Als Wandanschluß ist eine Fernschreibdose 1058 APTI vorgesehen.

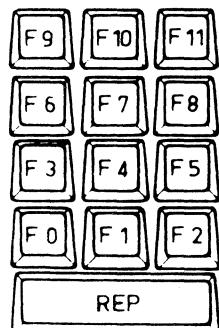
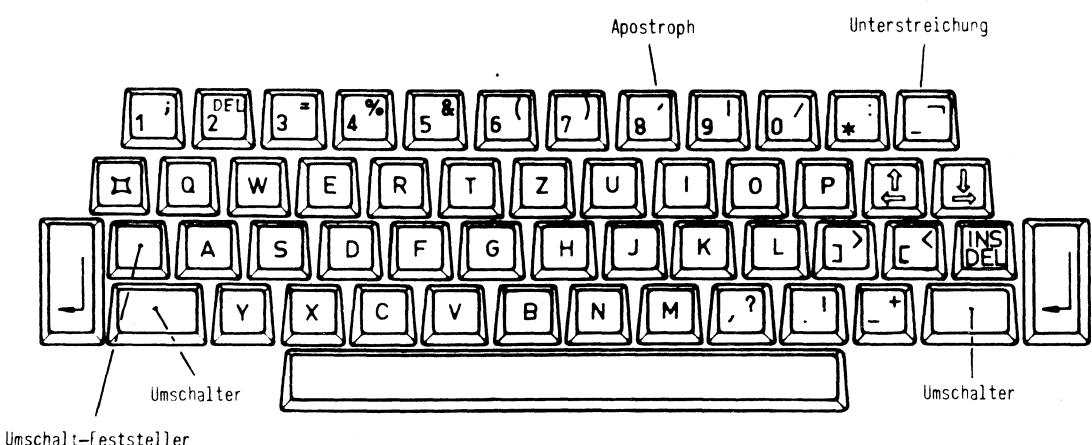
Bei Auslieferung des Geräts werden das Sichtgerät und seine Steckeinheiten getrennt angeliefert. Die Erstinbetriebnahme soll in jedem Fall durch den Wartungsdienst vorgenommen werden.

Das Sichtgerät wird durch einen Tastenschalter in der Typenleiste in Betrieb gesetzt. Nach einer Anheizzeit von etwa 1/2 bis 1 Minute ist das Gerät betriebsbereit. Über einen Tastenbefehl kann nun ein Bild auf den Schirm gerufen werden. Die Bildhelligkeit wird über den Bildhelligkeitsregler den Bedingungen am Arbeitsplatz angepaßt. Der Regelknopf für die Bildhelligkeit befindet sich auf der Rückseite des Geräts, links neben dem rechteckigen Stecker für den Stromversorgungsanschluß.

1.2. Tastatur

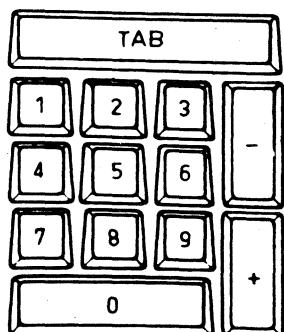
Die Tastatur TST 100 wird als Einheit mit dem SIG 100 betrieben. Bei Nachbestellung wird die Tastatur am Ort vom Wartungsdienst nachgerüstet. Sie enthält neben den Reed-Kontakte schaltenden Tasten eine Sendeelektronik als Steckeinheit und ein elektronisches Senderelais. Die Tastatur gliedert sich in eine Fernschreibtastatur in der Mitte, ein Feld mit 12 Funktionstasten links und eine komplette Zehnertastatur auf der rechten Seite.

Die Fernschreibtastatur bietet einen Vorrat von 61 alphanumerischen Zeichen, die auch vom Zeichengenerator des SIG 100 erzeugt werden können und somit auf dem Bildschirm darstellbar sind. Dieser Zeichenvorrat ist eine Untermenge der Zeichenvorräte der im TR 440 System vorhandenen zeichenerzeugende Maschinen. Die Anordnung der Tasten und deren Bedeutung hält sich weitgehend an die Norm für Tastenfelder elektromechanischer Maschinen nach DIN 2127.



Das Funktionstastenfeld besteht aus den 12 Funktionstasten **F0** bis **F11** und der **REP** Taste.

Über die Tasten können, abhängig von den im Rechner laufenden Programmen, verschiedene Wirkungen ausgelöst werden. Als Beispiele werden in den zwei folgenden Abschnitten Betriebsmodalitäten beschrieben, die sich auf ein spezielles Betriebssprogramm beziehen, welches den Tasten eine Funktion zuordnet.



Die Zehnertastatur dient der schnellen Eingabe numerischer Werte in den Rechner. Sie enthält die numerischen Werte von **0** bis **9**, die Vorzeichen **+** und **-** sowie den Tabulator **TAB**. Bei der Eingabe von **+** und **-** über die Zehnertastatur ist es nicht erforderlich, den Umschalter auf Großschreibung zu schalten.

Die in der Fernschreibtastatur vorkommenden Funktions-tasten haben folgende Wirkung:

Verschiebepfeile zur Steuerung der Positionsmarke.

Mit diesen Tasten wird eine Marke auf dem Schirm des Sicht-geräts in einem durch das SIG-Betriebsprogramm im Rechner definierbaren Zeichen-Zeilenraster in allen Richtungen beliebig verschoben. Bei einmaligem Tastenanschlag beträgt die Verschiebung eine Rastereinheit. Wird zusätzlich die Dauer-taste [REP] gedrückt, dann wandert die Marke um maximal 20 Positionen je Sekunde. Die Position der Marke kennzeich-net die Stelle, an die ein daraufhin angeschlagenes Zeichen auf den Bildschirm geschrieben wird. Die Marke wandert nach der Zeicheneingabe um eine Position nach rechts. Vom Zeilen-ende wandert die Marke automatisch an den nächsten Zeilenan-fang. Am letzten Zeilenende bleibt die Positionsmarke stehen und springt an den Anfang der ersten Zeile zurück, wenn Wa-genrücklauf/Zeilensprung [J] getastet wird. Mit der Marke kann ein bereits vorhandener Text überschrieben werden. Zur Korrektur bestimmter Fehler wird die Marke an die fehlerhaf-te Textstelle gebracht und dann der richtige Text geschrieben.



Bei jedem Anschlag dieser Taste wird die Positions-marke um eine programmierte Einheit nach rechts ver-schoben. Vom Zeilenende springt sie an den nächsten Zeilenanfang, vom Bildende oder der letzten Zeile nur durch [J] an den Bildanfang. Gleichzeitiges Drücken von [REP] bewirkt Dauerverschiebung um 20 Positionen/s.



Bei jedem Anschlag dieser Taste wird die Positionsmarke um eine programmierte Einheit nach links verschoben. Vom Zeilenanfang springt sie an das nächste Zeilenende, am Bildanfang bleibt die Marke stehen.



Bei jedem Anschlag dieser Taste in Großumschaltung wird die Positionsmarke um eine Zeile nach oben ver-schoben. In der ersten Zeile bleibt die Marke stehen. Gleichzeitiges Drücken von [REP] bewirkt Dauerverschie-bung um 20 Positionen/s.



Bei jedem Anschlag dieser Taste in Großumschaltung wird die Positionsmarke um eine Zeile nach unten ver-schoben. In der letzten Zeile bleibt die Marke stehen. Gleichzeitiges Drücken von [REP] bewirkt Dauerver-schiebung um 20 Positionen/s.

Wagenrücklauf/Zeilensprung auf der rechten und linken Tastatur-seite verschiebt die Marke von jeder Position an den Anfang der nächstfolgenden Zeile. Von der letzten Zeile wird die Marke an den Bildanfang verschoben. Gleichzeitiges Drücken von [REP] bewirkt Dauerverschiebung.

UMSCHALTER (UPPER CASE/LOWER CASE)

Die Wirkung des Umschalters ist abhängig von der Generatorausstattung des Sichtgeräts. In der Standardausführung erzeugt der Zeichengenerator nur Großbuchstaben (Versalien), die bei Betätigung des Umschalters vergrößert dargestellt werden. Wird ein zweiter Zeichengenerator mit Kleinbuchstaben (Minuskein) verwendet, dann hat der Umschalter dieselbe Funktion wie bei einer Schreibmaschine. Eine vergrößerte Darstellung wird dann für alle Zeichen mit einer der Funktionstasten Fn erzeugt. Der Umschalter ist wie bei einer Schreibmaschine feststellbar, wodurch eine kontinuierliche Folge von Großdarstellung bzw. Großbuchstaben erreicht werden kann.

[REP] (REPETITION)

Wird die Dauertaste gleichzeitig mit einer anderen Taste des Tastenfeldes gedrückt, dann wird die damit aufgerufene Codekombination mit höchster Übertragungsgeschwindigkeit ständig wiederholend in den Rechner übertragen. Die Übertragungsgeschwindigkeit kann wahlweise für 100 Bd bzw. 200 Bd ausgelegt werden. Entsprechend werden bei Dauerbetrieb pro Sekunde 10 bzw. 20 Zeichen in den Rechner eingegeben.

[TAB] (TABULATOR)

Der Tabulator kann horizontal, vertikal und gemischt gesetzt werden. Soll er horizontal gesetzt werden, dann wird die Positionsmarke in der obersten Zeile nach dem gewünschten Schema verschoben und dabei jeweils F1 (Tabulator setzen) getastet. Es ist aber auch möglich, bei geeignetem Betriebsprogramm die Tabulatormarken von Zeile zu Zeile wechselnd einem Formular entsprechend dynamisch zu ändern. Darüber hinaus kann die Tabulatormarke informationsorientiert zugeordnet werden. Dieser Anwendungsfall ist wesentlich, wenn jeder eingegebenen Information ein fest eingestellter Zwischenraum nachgeschaltet werden soll.

[DEL] (DELETE)

Löschen mit Dichtschieben bei fehlerhafter Eingabe. Soll ein falsches Zeichen auf dem Schirm gelöscht werden, dann wird die Marke unter dieses Zeichen gesetzt und DEL getastet. Das Zeichen wird gelöscht, der übrige Text der Zeile nach links dichtgeschoben, so daß kein störender Zwischenraum entsteht, die Marke bleibt an der ursprünglichen Stelle stehen. Im Bildwiederholungsspeicher darf man das zu löschen Zeichen mit NUL überschreiben.

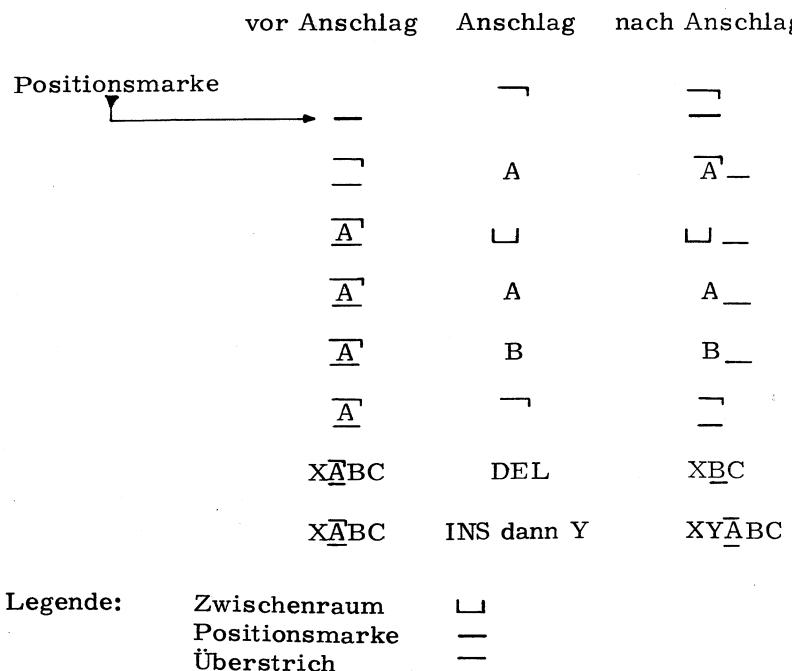
[INS] (INSERT)

Wird die Positionsmarke an irgend eine Stelle des Textes gebracht und [INS] getastet, dann werden das über der Marke und alle rechts davon stehenden Zeichen um eine Position zum Zeilenende hin verschoben. Ein darauf neu eingegebenes Zeichen wird an die durch die Marke bezeichnete Stelle gesetzt und die Positionsmarke um eine Rastereinheit nach rechts verschoben.

Bei gesetztem Tabulator wird der Text nur bis zur nächsten Tabulatormarke verschoben. Bei Textüberlauf wird in eine Zwischenzeile eingeschrieben. Es sind Betriebsprogramme möglich, die den Textshift zum Zeilenende durch den ganzen restlichen Text in allen Zeilen durchführen. Damit ist es möglich, nachträglich Platz zu schaffen für fehlende größere Textteile, z. B. eine ganze Zeile.

[REP] und **[INS]** bei über- bzw. unterstrichenen Symbolen:
Über- und Unterstrich werden auf das nachfolgend eingegebene Zeichen bezogen. Die Positionsmarke bleibt, wenn Über- oder Unterstrich getastet werden, am alten Platz stehen; das nachfolgende Zeichen wird über oder unter den Strich geschrieben, so daß ein Doppeldruck entsteht. Steht die Marke unter einem Doppeldruck, dann wird durch **[DEL]** beides gleichzeitig gelöscht und dichtgeschoben (siehe Funktionsbeschreibung **[DEL]**). Wird stattdessen **[INS]** getastet, dann wird bei nachfolgendem Zeichen der Doppeldruck komplett nach rechts verschoben. Die Marke bezieht sich also immer auf beide in der Position stehenden Einzelzeichen. Bei Überschreiben mit neuem Text werden zunächst beide Zeichen gelöscht, dann wird das neue Zeichen eingeschrieben.

Einige Beispiele sollen das Arbeiten mit Doppeldruck näher erläutern:



1. 3. Rollkugel-Einheit

Die Rollkugel-Einheit gehört nicht zur Grundausstattung. Voraussetzung für den Betrieb einer Rollkugel ist, daß die Tastatur TST 100 im Sichtgerät eingebaut ist, da die Tastatur-Sendeelektronik die Übertragung der Rollkugeldaten in den Rechner durchführt. Die Rollkugel-Einheit wird bei Nachbestellung vom Wartungsdienst am Ort nachgerüstet.

Die Rollkugel-Einheit besteht aus der Rollkugel selbst, dem Anschlußkabel mit 12-Pol-Stecker und der Elektronikeinheit. Sie wird über die 12-Pol-Buchse in der Sichtgeräterückwand an das SIG 100 angeschlossen.

Verschiebt man die Rollkugel auf einer ebenen Unterlage, dann werden Koordinatenwerte in den Rechner übertragen. Mit diesen Koordinatenwerten wird eine Rollkugelmarke auf dem Schirm entsprechend der Bewegungsrichtung der Rollkugelverschiebung bewegt. Es ist dabei möglich, jede Stelle des Bildbereichs, einer Fläche von 300 x 300 mm, in einem Feinraster von 512 x 512 Einzelpunkten anzusteuern. Die Bewegung der Marke auf dem Schirm wird parallaxefrei vom Auge kontrolliert. Der Weg, den die Marke auf dem Schirm zurücklegt, entspricht dem Weg der Rollkugel, Ihre Bewegungen erscheinen im Maßstab 1 : 1 auf dem Schirm.

Bei eingeschaltetem Sichtgerät wird die Rollkugel in Betrieb gesetzt, indem man sie in die Hand nimmt und damit den Druckschalter in Stellung "Rollkugelanfang" (MA) bringt. Damit werden alle Tastatureingaben gesperrt, die Koordinatenwerte der Geber in der Rollkugel mit 200 Bd Übertragungsgeschwindigkeit in den Rechner eingelesen.

Auf der Rollkugel ist ein Achsenkreuz eingeformt; der darauf abgebildete Pfeil gibt die Richtung an, in die man die Rollkugel verschieben muß, um die Marke auf dem Schirm nach oben zu bewegen.

Das System, nach dem die Rollkugeldaten verarbeitet werden, ist für normale Bewegungsgeschwindigkeiten der Rollkugel ausgelegt. Sehr große Beschleunigungen, wie abruptes Anfahren oder Abstoppen, führen daher zu fehlerhaftem Arbeiten des Systems. Selbstverständlich funktioniert das System wieder einwandfrei, sobald man zu ruhigen Rollkugelbewegungen übergeht. Wird die Rollkugel losgelassen, dann kippt der Druckschalter zurück in Stellung "Rollkugel-Ende" (ME); der normale Betrieb an der Tastatur kann weitergeführt werden.

Von der Rollkugel lassen sich u. a. alle Funktionen übernehmen, die mit den Verschiebepfeilen durchgeführt wurden. Bei Text in einem Zeilenzeichenraster läuft die Marke dann nicht analog, sondern springt im Raster von Position zu Position. Die Eingabe von Graphik ist durch die Rollkugel besonders einfach.

Es gibt verschiedene Betriebsarten, die durch die Funktions-tasten gesteuert werden. Die Eingabe von Polygonzügen ist grundsätzlich auf zwei verschiedene Arten möglich. Es werden entweder alle übertragenen Positionen stetig durch Vektoren miteinander verbunden, wobei ein Linearisierungsprogramm dafür sorgt, daß gerade Strecken aus einem einzigen langen Vektor bestehen und nicht aus einer Vielzahl kleiner Einzelvektoren entsprechend der Reihenfolge, in der die Einzelpunkte übertragen wurden. Das andere Verfahren gestattet das Markieren von Eck- oder Zielpunkten, die dann auf Tastendruck **[Fn]** durch helle oder **[Fn + 1]** durch nicht sichtbare Linien verbunden werden.

2. Bildaufbau

Das Sichtgerät ist, abgesehen von Tastatur und Rollkugel, ein rein passives Gerät. Soll ein Zeichen auf dem Schirm erscheinen, dann muß dem Gerät folgende Information mitgeteilt werden: An der Stelle (Positionsangabe) x,y soll ein Zeichen (Zeichengeneratorangabe) groß oder klein, flackernd oder nicht, dargestellt werden. Nachfolgende Zeichen sind in die gleiche Zeile mit einem Zeichenabstand Δx zu schreiben. Diese Informationen gelangen als Bipolimpulse, in Hexaden zusammengefaßt, seriell in das Sichtgerät. Dort werden sie serienparallel gewandelt und ihrem Inhalt entsprechend ausgewertet. Die Digitalinformationen über die x, y Position setzt ein Digital/Analog-Umsetzer in analoge Werte um. Sie steuern den Ablenkan verstärker, der den Schreibstrahl der Elektronenstrahleröhre an die gewünschte Stelle ablenkt. Der Zeichengenerator erzeugt ein Zeichen, indem er den Elektronenstrahl in der Bildröhre entsprechend den Zeicheninformationen über den Bildschirm führt. Anschließend wird der Elektronenstrahl, dem Zeichenvorschub entsprechend, um Δx zur nächsten Zeichenposition ausgelenkt.

Bei der Erzeugung einer Linie (Vektormodus) wird der Schreibstrahl zunächst auf deren Anfangspunkt positioniert. Ist danach die volle Zielposition in das Sichtgerät eingegeben, bewegt sich der Schreibstrahl linear so auf den Zielpunkt zu, daß unabhängig von seiner Entfernung der Zielpunkt immer nach gleicher Zeit ($48 \mu s$) erreicht wird. Während der Schreibstrahl in der Bildröhre den "Zielpunkt anläuft", werden die Koordinaten des nächsten Zielpunktes in das Sichtgerät eingegeben.

2. 1. Codierung

Das Sichtgerät ist so konzipiert, daß es sich in erster Linie für die Ausgabe von zeilenweise darzustellenden Texten und Linienzügen eignet. Dabei stellt die Hexade die Informationseinheit kleinster sinnvoller Länge dar. Es genügen für die Darstellung von Text im allgemeinen etwa 60 Zeichen. Diese sind im Hexadencode SIC 1 verschlüsselt. Bei eingestelltem Modus, Zeilenanfang und Zeichenvorschub wird hexadenweise, ohne Redundanz im Speicher und bei der Übertragung, eine ganze Textzeile in das SIG eingegeben. Das höchstwertige Bit (2^5) wird als erstes übertragen.

Für die Übertragung von Positionen, Modusinformation etc. ist es bei dieser Art der Verschlüsselung erforderlich, zu einer seriell und parallel verschachtelten Codierung überzugehen. Eine der 64 Kombinationen einer Hexade ist als Steuerhexade definiert (Hexadencode 39); 5 Hexaden im Anschluß an diese Steuerhexade 39 enthalten die Information über Position, Zeichengeneratorauswahl, Modusdefinition und Zeichenabstand. Die 6. und alle weiteren auf die Steuerhexade folgenden Hexaden werten das Leitwerk des Sichtgeräts bei Zeichenmodus nach dem Hexadencode SIC 1 als Zeichen oder bei Vektormodus, in Gruppen zu 4 Hexaden zusammengefaßt, als Vektorzielpositionen.

2. 2. Steuerkopf

Die Steuerhexade 39 (SS, spezielle Sequenz) und die darauf folgenden 5 Hexaden werden Steuerkopf genannt. Der Steuerkopf enthält alle Informationen, die als Parameter für den nachfolgenden Datenstring bekannt sein müssen. Dieses Codierungsverfahren ist immer dann sinnvoll, wenn auf die Parametereinstellung ein ausreichend langer Datenstring folgt.

Im Zeichenmodus folgen auf den Steuerkopf hexadenweise fortlaufend Zeichen. Sie werden über den vorher eingestellten x-Vorschub in einer Zeile nebeneinander plaziert. Erreichen die Zeichen den rechten Bildrand, dann wird bei weiteren Zeichen ein Zeichen in den Rücklauf geschrieben und dann am linken Zeilenrand der gleichen Zeile weitergeschrieben.

Im Vektormodus folgen auf den Steuerkopf Hexaden, von denen jeweils 4 zu einer Gruppe zusammengefaßt werden. In den ersten 3 Hexaden stehen die neuen Zielpunkt-Koordinaten, in der 4. Hexade die Information über hell/dunkel, flackern und Vektorende. Um die Effektivität der Vektorwortstruktur zu sichern, wird man möglichst alle Vektoren im Anschluß an einen Steuerkopf schreiben. Durch Dunkelvectoren kann man alle getrennt stehenden Linien miteinander verbinden.

Das Sichtgerät arbeitet ohne Rückmeldung an den Speicher. Es muß also sichergestellt sein, daß bei Übertragung neuer Information die Darstellung der vorher eingegebenen Zeichen bereits abgeschlossen ist. Für das Schreiben eines Zeichens und das Neupositionieren des Schreibstrahls wird eine Zeit von max 12 μ s benötigt. Dementsprechend hat das Zeitraster, in dem Hexaden in das Sichtgerät übertragen werden, einen zeitlichen Abstand von 12 μ s. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß unabhängig von der Laufzeit der Signale die Entfernung zwischen Sichtgerät und Speicher nur durch die maximal zulässige Dämpfung der Impulse auf der Übertragungsstrecke begrenzt wird.

Die Daten für den Aufbau eines Bildes stehen im Bildwiederholungsspeicher. Sie sind so aufgebaut, daß nach einem Steuerkopf entweder Zeichen folgen, wobei die Anzahl der Zeichen maximal 85 betragen kann, oder es folgen Vektorzielpositionen bis zu einer Maximalzahl von 614 Zielen. In der Regel wird das Bild aus einer Vielzahl von Steuerköpfen aufgebaut sein, denn schon bei mehr als 6 Leertastenabständen zwischen 2 Zeichen in einer Zeile bringt es Vorteile hinsichtlich der Kapazität der Darstellung, wenn das zweite Zeichen über einen neuen Steuerkopf positioniert wird. Nach einem Datenstring von Vektorzielpositionen kann Text ausgegeben werden ohne einen neuen Steuerkopf einzusetzen. Über einen Dunkelvektor wird dabei die Zeichenanfangsposition erreicht und dann auf Zeichenmodus umgeschaltet (z. B. Beschriften von Vektoren). Für den Bildaufbau steht ein Speicher zur Verfügung, der maximal (bei 33 1/3 Hz Bildwiederholfrequenz) 617 Ganzworte zu 24 Bits bzw. 2468 Hexaden enthält. Die gegebene Wortstruktur muß zum Bildaufbau so genutzt werden, daß der verfügbare Speicherbereich ein Maximum an darstellbarer Bildinformation enthält.

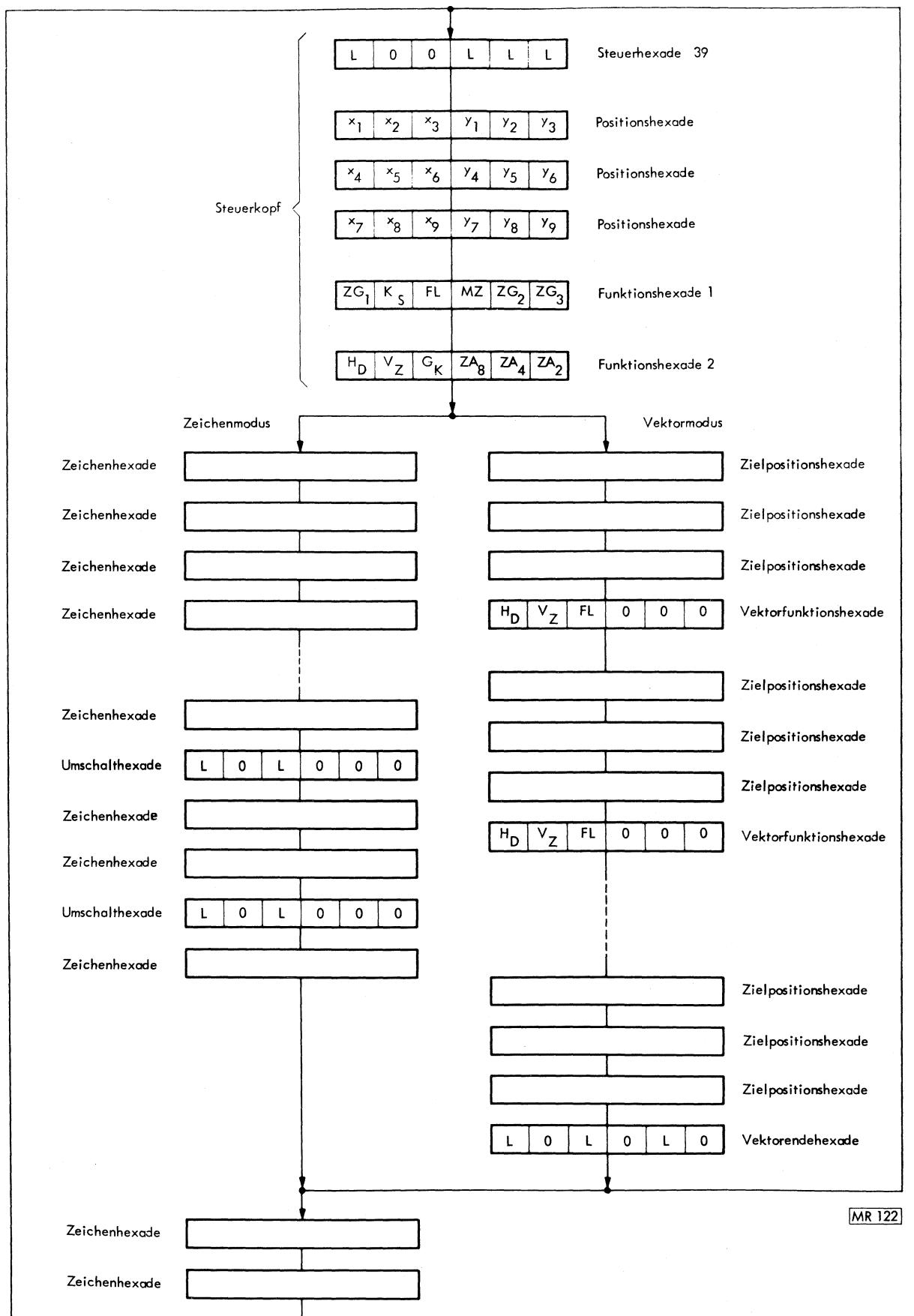


Abb. 5 Wortstruktur SIG 100

Aufschlüsselung der Steuerkopfhexaden:

2^5

2^0 Steuerhexade (SS, spezielle Sequenz)

1	2	3	4	5	6
L	0	0	L	L	L

Sie hat den Binärwert 39, normiert das Steuerwerk des SIG 100 und leitet den Steuerkopf ein. Kommen im Steuerekopf und in der ersten darauffolgenden Zeichenhexade noch weitere Hexadenwerte 39 vor, so werden diese nicht als Steuerhexade gewertet.

Positionshexaden 1 bis 3

x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Die Information ist für x- und y-Richtung mit je 9 Bits verschlüsselt, sie wird im Steuerekopf so verschachtelt, daß nach Übergabe der 1. Positionshexade der Punkt bereits auf 87% genau bestimmt ist.

x_4	x_5	x_6	y_4	y_5	y_6
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Die Wertigkeit der Bits nimmt von x_1 bzw. y_1 mit dem Wert 2^8 bis zu x_9 bzw. y_9 mit dem Wert 2^0 ab. Der 0-Punkt des x-, y-Koordinatensystems liegt in der linken unteren Ecke des Darstellungsbereichs.

Funktionshexade 1

ZG1	K / S	F1	MZG	ZG2	ZG3
-----	-------	----	-----	-----	-----

Ist in der Funktionshexade 2 der Vektormodus gefordert, dann bleiben die Modi "ZG..." und "Kursiv" der Hexade 1 für die auf den Vektormodus möglicherweise folgenden Zeichen voreingestellt.

Zeichenvorrat 3

Zeichenvorrat 2

Makrozeichen

Flackerbit für die Zeichen aller Zeichengeneratoren oder Flackerbit für den 1. Vektor

Kursivbit für alle Zeichengeneratoren außer Makrozeichen-generator

Zeichenvorrat 1 (Standardvorrat)

Es darf nur ein Auswahlbit für Zeichengeneratoren mit L besetzt sein.

H / D	V / Z	G / K	ZA ₈	ZA ₄	ZA ₂
-------	-------	-------	-----------------	-----------------	-----------------

Funktionshexade 2

Zeichenabstand bei Zeichenmodus

Groß/Kleinumschaltung bewirkt eine Größenveränderung im Verhältnis $\approx 1 : 1,1$

L stellt Vektormodus, 0 stellt Zeichenmodus ein

Hellbit nur für den 1. Vektor

Zwei Steuereköpfe ohne eine Zeichenhexade dürfen nicht unmittelbar nacheinander ausgegeben werden.

2.3. Zeichendarstellung

Zur Erzeugung von Zeichen werden die Position des ersten Zeichens, der gewünschte Zeichenvorschub und der gewählte Zeichenvorrat im Steuerkopf definiert. Im Anschluß an den Steuerkopf führt jede Hexade zur Darstellung eines Zeichens aus dem in der Funktionshexade 1 angesteuerten Zeichenvorrat. Ausnahme bildet der Makrozeichengenerator, dessen Funktion in Kapitel 2.5 beschrieben ist. Es bedarf $12 \mu\text{s}$, um ein Zeichen zu erzeugen und den Schreibstrahl an die Stelle des nächsten Zeichens zu positionieren. Die Informationsaufbereitung, wie Erzeugen der nächsten Position, Auswerten der seriellen parallelgetauschelten Hexaden usw. erfolgt dazu zeitlich parallel. Die durch das Schirmformat und die Größe der Zeichen bestimmte maximale Anzahl von Zeilen beträgt 64, die maximale Anzahl der Zeichen in einer Zeile 85. Diese Werte gelten für einen Standardzeichenabstand von 6 Rastereinheiten und einen Zeilenabstand von 8 Einheiten. Es können 2300 Zeichen auf dem Schirm dargestellt werden. Erreicht der automatische Zeichenvorschub den rechten Bildrand, dann überschreiben nachfolgende Zeichen den Zeilenrücklauf sowie das erste und die weiteren Zeichen der gleichen Zeile, ohne daß dabei Zeichen gelöscht werden. Der Zeichenvorschub im Sichtgerät erfolgt selbsttätig, nicht aber der Zeichenvorschub in y-Richtung. Soll eine neue y-Koordinate (z. B. Zeichenposition innerhalb einer anderen Zeile) ausgegeben werden, dann ist dies nur über einen Steuerkopf möglich. Die Positionsangabe der Zeichen bezieht sich auf die linke untere Ecke des Zeichenfensters.

Als Zeichenfenster für kleine Zeichen ist eine Fläche von 3,2mm Höhe und 2,5 mm bereits definiert. Alle Zeichenpunkte befinden sich innerhalb dieses Formats. Folgt bei "Zeichenmodus", auf die 6. Hexade des Steuerkopfes sofort wieder eine 39, so wird diese wie ein Ignore behandelt und nicht ausgewertet.

			5				2^0
1	2	3	4	5	6		

Steuerkopfaufbau

bei Zeichenmodus:

L	0	0	L	L	L
---	---	---	---	---	---

Steuerhexade 39
SS, spezielle Sequenz

x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
-------	-------	-------	-------	-------	-------

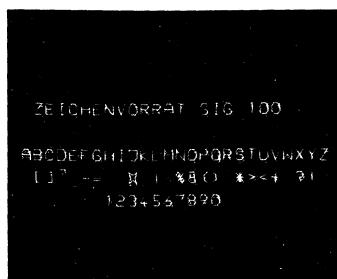
Position des ersten Zeichens:
 x_1 bzw. $y_1 = 2^8$

x_4	x_5	x_6	y_4	y_5	y_6
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Koordinatennullpunkt in der linken unteren Ecke des Darstellungsbereichs:

x_7	x_8	x_9	y_7	y_8	y_9
-------	-------	-------	-------	-------	-------

x_9 bzw. $y_9 = 2^0$



Vorrat des
Standard-Zeichengenerators

ZG1	K / S	F1	MZG	ZG2	ZG3
-----	-------	----	-----	-----	-----

Funktionshexade 1

L	B	B	0	0	0
0	B	B	L	0	0
0	B	B	0	L	0
0	B	B	0	0	L

Die Auswahl der Zeichenvorräte ZG1, ZG2, ZG3 oder des Makrozeichenvorrats darf nur im 1-aus-4-Code erfolgen. Für Zeichendarstellung im Anschluß an Vektordarstellung erfolgt die Festlegung des Zeichenvorrates im Steuerkopf der Vektoren.

Ist das Flackerbit bei Zeichenmodus gesetzt, dann flackern alle Zeichen bis zum nächsten Steuerkopf.

B = beliebig

Das Kursivbit bewirkt Schrägschreibung aller Zeichen bis zum nächsten Steuerkopf. Auf die Vektordarstellung und Makrozeichen hat das Kursivbit keine Wirkung. Es kann für den Zeichenmodus im Anschluß an den Vektormodus im Vektor-Steuerkopf voreingestellt werden.

H / D	V / Z	G / K	ZA ₈	ZA ₄	ZA ₂
0	0	B	B	B	B

Funktionshexade 2

Die Besetzung der Bits 3 bis 6 ist bei Zeichenschreibung frei wählbar.

Zeichenabstand:

Das 4., 5. und 6. Bit der Funktionshexade 2 enthält die Information über den Abstand der im Anschluß an den Steuerkopf geschriebenen Zeichen. Das gilt im Zeichenmodus für den anschließenden Zeichenstring und im Vektormodus für die im Anschluß an den letzten Vektor allenfalls zu schreibenden Zeichen. Der Zeichenabstand kann in verschiedenen Werten (2, 4, 6, 8, 10, 12 und 14 Rastereinheiten) codiert werden, wobei dem 4. Bit die Wertigkeit 2^3 , dem 5. Bit 2^2 und dem 6. Bit 2^1 zugeordnet ist. Werden alle Zeichenabstandbits mit logisch 0 codiert, dann stellt die Elektronik automatisch einen 4 Rastereinheiten-Abstand ein. In der Standardausführung des SIG 100 ist der Zeichenabstand nicht programmierbar, sondern fest auf 6 Einheiten eingestellt. Werden Zeichen im Anschluß an den letzten Dunkelvektor ohne neuen Steuerkopf dargestellt, dann sind alle Angaben über Groß, Klein, Kursiv, Steil, Zeichenvorrat und Zeichenabstand im Steuerkopf des Vektorzugs voreinzustellen. Lediglich die Information "Flackern" wird in der Vektorfunktionshexade des letzten Dunkelvektors vor der Zeichenanfangsposition festgelegt.

Groß/Kleindarstellung:

Sie bewirkt bei "L", daß alle auf den Steuerkopf folgenden Zeichen in 4,2 mm Größe, bei "0" in 3 mm Größe geschrieben werden. Große und kleine Buchstaben unterscheiden sich dabei in der Größe, nicht aber in der Form der Zeichen. Für Kleinschreibung (Minuskeln) ist ein Sonderzeichengenerator notwendig. Innerhalb des Zeichenstrings nach dem Steuerkopf kann die Information Groß/Klein durch eine Umschalthexade (Hexadenwert 40) in ihr Gegenteil, also Groß in Klein oder Klein in Groß verändert werden.

Modusbit: Steht bei Zeichenschreibung immer auf "0".

Hell/Dunkelsteuerung:

Die Hell/Dunkelsteuerung bezieht sich nur auf Vektoren und muß bei Zeichenschreibung "0" sein.

Hexaden besonderer Bedeutung im Informationsstring:

Die Hexade 38 (L 0 0 L L 0 , Überstrich):

Wird die Hexade im Zeichenstring entschlüsselt, dann erzeugt der Zeichengenerator einen Überstrich (Zeichenform siehe Codetabelle). Der Überstrich liegt 1/4 der programmierten Zeichenhöhe über dem Zeichenfenster. Im Anschluß an das Zeichen wird der Schreibstrahl nicht weitergeschaltet. Das mit der nachfolgenden Hexade bestimmte Zeichen wird dann auf die Position des Überstrichs, also unter den Überstrich, geschrieben.

Die Hexade 39 (L 0 0 L L L , Steuerhexade, Spezielle Sequenz, SS) normiert die Steuerelektronik und leitet einen Steuerkopf ein. Innerhalb der 6 Hexaden des Steuerkopfes und der ersten Stringhexade wird der Hexadenwert "39" nicht als Normierhexade erkannt. Erst im weiteren Datenstring wird Hexade 39 als Steuerhexade gewertet.

Die Hexade 40 (L 0 L 0 0 0 , Umschaltung, GK) hat die Wirkung eines Umschalters. Wird der Wert "40" im Zeichenstring entschlüsselt, schaltet er den Steuerwerkzustand "Großdarstellung" in "Kleindarstellung" um oder umgekehrt. Soll ein einzelnes Großzeichen in einer Folge kleiner Zeichen dargestellt werden, dann genügt es, "Hexade 40," "Zeichen," "Hexade 40" anzugeben. Ein Steuerkopf zur Umschaltung ist nicht notwendig. Ein Steuerkopf definiert den Groß/Klein-Zustand unabhängig von seiner vorherigen Stellung immer neu.

Die Hexade 41 (L 0 L 0 0 L, NUL) im Zeichendatenstring erzeugt im Sichtgerät keine Wirkung. Sie wird daher als Zeitfüllhexade bei schwierig darzustellenden Zeichen verwendet (siehe Makrozeichengenerator). Innerhalb des Steuerkopfs darf NUL nicht als Füllhexade, z. B. zur günstigeren Speicherorganisation, verwendet werden, ebenso im Vektormodus. Hier wird die Hexade 41 entweder als Koordinatenwert oder als Vektorhexade interpretiert. Wird ein Zeichen im Speicher mit NUL überschrieben, dann verschwindet es als Zeichen und als Position vom Schirm. Kein Zeichen, kein Positionsweiterschalten.

Die Hexade 42 (L 0 L 0 L 0, Zwischenraum, Space SP) Innerhalb des Zeichendatenstrings erzeugt die Hexade 42 auf dem Schirm kein Zeichen, sie bewirkt aber einen Zeichenvorschub um den durch den Steuerkopf eingestellten Zeichenabstand.

Die Hexade 43 (L 0 L 0 L L , Unterstrich):

Für Unterstrich gilt im wesentlichen dasselbe, wie für den Überstrich. Der Unterstrich befindet sich 1/4 der Zeichenhöhe unter dem Zeichenfenster, d. h. unter der Nulllinie der Zeichen. Soll also ein Zeichen über- oder unterstrichen werden, dann muß der Über- bzw. Unterstrich als Hexadenwert vor dem Zeichen an das Sichtgerät ausgegeben werden.

2. 4. Vektordarstellung

Zur Erzeugung von Linien (Vektoren) auf dem Schirm des Sichtgeräts werden im Steuerkopf definiert: die Anfangsposition des ersten Vektors, die Angabe, ob er hell (sichtbar), dunkel (unsichtbar) oder flackernd sein soll, sowie die Vektormoduseinstellung. Die Erzeugung des Vektors startet, wenn die volle Position des Zielpunktes in das Sichtgerät eingegeben ist. Das hat zur Folge, daß ein Vektor immer dann geschrieben wird, wenn die Koordinaten des nächsten Zielpunktes in das Sichtgerät eingegeben werden. Es bedeutet aber auch, daß am Ende der Vektordarstellung immer ein Dunkelvektor stehen muß, damit der letzte Hellvektor in der Übergangszeit der Dunkelvektorzielposition entstehen kann. Der letzte Dunkelvektor läuft seinen Zielpunkt dann im Positioniermodus an. Die Erzeugung eines Vektors dauert 48 µs. Die Länge der Vektoren ist bis zur Diagonale des Bildbereichs beliebig wählbar. Hellvektoren der Länge 0 dagegen sind nicht erlaubt, damit der Phosphor des Bildschirms vor Überlastung (Einbrenngefahr) geschützt ist. Im Interesse optimaler Helligkeitskonstanz sollten die Längenverhältnisse aufeinanderfolgender Vektoren nicht größer als 1:3 bis 1:5 sein. Die Anzahl der maximal auf dem Schirm darstellbaren Vektoren ist 614.

Steuerkopfaufbau bei Vektormodus:

2^5					2^0
1	2	3	4	5	6
L	0	0	L	L	L

Steuerhexade (SS, spezielle Sequenz)

x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
x_4	x_5	x_6	y_4	y_5	y_6
x_7	x_8	x_9	y_7	y_8	y_9

Positionshexaden des Vektoranfangs

$$x_1 \text{ bzw. } y_1 \triangleq 2^8, x_9 \text{ bzw. } y_9 \triangleq 2^0$$

x_4	x_5	x_6	y_4	y_5	y_6
x_7	x_8	x_9	y_7	y_8	y_9

Koordinatennullpunkt ist die linke untere Ecke des Darstellungsbereichs

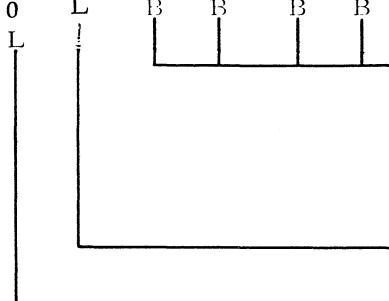
ZG1	K/S	F1	MZG	ZG2	ZG3
B	B	0	B	B	B
0	0	L	0	0	0

Funktionshexade 1
Der Inhalt der freien Bits in Funktionshexade 1 richtet sich nach den Zeichen, die allenfalls im Anschluß an die Vektordarstellung ohne neuen Steuerkopf geschrieben werden sollen (siehe Funktionshexade 1 im Zeichenmodus). Werden keine Zeichen geschrieben, dann sollen die freien Stellen mit 0 besetzt werden.

Das Flackerbit entscheidet, ob der Vektor zur ersten Zielposition flackert (L) oder nicht flackert (0).

H / D	V / Z	G / K	Z A 8	Z A 4	Z A 2
0	L	B	B	B	B

Funktionshexade 2



Der Inhalt der freien Bits in Funktionshexade 2 richtet sich nach den Zeichen, die allenfalls im Anschluß an die Vektor-
darstellung ohne neuen Steuerkopf geschrieben werden sollen
(siehe Funktionshexade 2 im Zeichenmodus). Werden keine
Zeichen geschrieben, dann sind die freien Bits mit 0 zu
besetzen.

Modusbit für die Vektormodus-Einstellung.

Hellbit für den ersten Vektor

Ist das 1. Bit der Funktionshexade mit logisch L besetzt,
dann wird der Vektor zum ersten Zielpunkt hellgesteuert.

Im Zeichenmodus und bei Dunkelvektor ist das 1. Bit mit 0
besetzt.

Die Information nach dem Steuerkopf:

Der Vektordatenstring ist in Gruppen zu 4 Hexaden zusammen-
gefaßt.

x ₁	x ₂	x ₃	y ₁	y ₂	y ₃
x ₇	x ₈	x ₉	y ₇	y ₈	y ₉
x ₄	x ₅	x ₆	y ₄	y ₅	y ₆

Positionshexaden des ersten Hellvektorzielpunktes

Positionsangabe in gleicher Verschachtelung wie im
Steuerkopf

H / D	V / Z	F1	0	0	0

Vektorfunktionshexade

Die Vektorfunktionshexade und die Funktionshexade 2 im Steuer-
kopf sind verschieden und haben - abgesehen von Bit 1 und 2 -
unterschiedliche Bedeutung. Die Information bezieht sich auf
den Vektor zu dem in der nächsten Vierhexadengruppe übertrage-
nen Zielpunkt.

ohne Funktion, die Stellen sind mit 0 zu besetzen

"L": Flackern des nächsten Vektors

"L": Vektormodus weiter

"0": Vektormodus Ende

"L": Hellvektor zum nächsten Zielpunkt

"0": Dunkelvektor zum nächsten Zielpunkt

Vor Beendigung der Vektor-
darstellung muß ein Dunkelvektor
ausgegeben werden.

Die Funktionshexade dieses letzten Dunkelvektors enthält die
Vektormodusende-Information (L 0 L 0 L 0). Nach Beendigung
der Vektor-
darstellung folgt entweder ein neuer Steuerkopf, der
einen Zeichenstring oder neuerdings im Vektormodus Linien
darstellt. Es können aber auch sofort ohne neuen Steuer-
kopf an der Zielposition des letzten Dunkelvektors Zeichen
dargestellt werden. Für diese Zeichen gelten die in den Funk-
tionshexaden 1 und 2 des Vektorsteuerkopfes voreingestellten
Informationen über Zeichenvorrat, Kursiv/Steil, Groß/Klein
und den Zeichenabstand. Die Flackerinformation steht in der
Vektorfunktionshexade des letzten Hellvektorzielpunktes, also
vor den Zielpunktkoordinaten des letzten Dunkelvektors.

Ebenso ist die Darstellung eines Makrozeichens im Anschluß an den letzten Dunkelvektor möglich.

x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
x_4	x_5	x_6	y_4	y_5	y_6
x_7	x_8	x_9	y_7	y_8	y_9

Zielposition des letzten Hellvektors

0	L	F1	0	0	0
---	---	----	---	---	---

Vektorfunktionshexade des letzten Hellzielpunktes.

"L" bewirkt Flackern der allenfalls nach dem Vektormodus ohne neuen Steuerkopf darzustellenden Zeichen.

"0" gibt an, daß Dunkelvektor folgt.

x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
x_4	x_5	x_6	y_4	y_5	y_6
x_7	x_8	x_9	y_7	y_8	y_9

Zielposition des letzten Dunkelvektors

Anfangsposition der auf die Vektorendefunktionshexade folgenden Zeichen.

Für die Zielposition des Dunkelvektors gilt je nach der Information, die sich der Vektorende hexade anschließt, folgendes:

- a) Die Lage kann beliebig sein, wenn auf das Vektorende ein neuer Steuerkopf folgt. Sie kann mit der des Hellvektorzielpunktes z. B. identisch sein.
- b) Die Lage soll nicht mehr als 256 Rastereinheiten in x- und y-Richtung von der des letzten hellen Vektorendpunktes abweichen, wenn anschließend Zeichen geschrieben werden sollen. Ist der Abstand größer, so muß für Abweichungen bis zu 384 Rastereinheiten eine Ignore-Zeitfüllhexade, für Abweichungen größer als 384 Rastereinheiten eine zweite Ignore-Zeitfüllhexade vor den Zeichenhexaden in das Sichtgerät eingegeben werden.

L	0	L	0	L	0
---	---	---	---	---	---

Vektorende hexade

Die Vektorfunktionshexade "Vektorende" soll den Binärwert 42 haben. Es wird dadurch die für den Zeichenmodus erforderliche Normierung der Steuerelektronik sichergestellt.

--	--	--	--	--	--

Zeichenstring

L	0	0	L	L	L
---	---	---	---	---	---

neuer Steuerkopf

2. 5. Makrozeichen- Darstellung

Für Zeichen besonderer Größe, die zusätzlich kompliziert aufgebaut sind, steht ein Makrozeichengenerator zur Verfügung. Es lassen sich damit z. B. Symbole chemischer Strukturformeln, elektrischer Schaltungen, ALGOL-Strukturformeln, militärisch-taktische Zeichen und anderes mehr aufbauen. Die Zeichenausmaße betragen dann maximal 30 x 30 mm. Zu jedem Makrozeichen gehört ein Steuerkopf. An diesen lassen sich alle Zeichen anschließen, die auf die gleiche Stelle geschrieben werden. Jedem Zeichen entspricht im Zeichengenerator ein neuer Ablauf von Einzelschritten, die in Groß- oder Kleindarstellung durchführbar sind. Dabei läßt sich die Größe der Zeichen im Verhältnis 1,6 : 1 ändern. Auf diese Weise können auch sehr komplizierte Symbole mit geringem Aufwand erzeugt werden. Da Makrozeichen langsamer geschrieben werden als normale Zeichen, werden an den Makrozeichencode, je nach Anzahl der Zeichenschritte, Zeitfüllhexaden angehängt. Als Zeitfüllhexaden sind die Binärwerte 41 (NUL, Ignor) und 40 (Umschaltung) zu verwenden. Hexade 40 wird jedoch nur dann eingesetzt, wenn in einem Makrosymbol ein kleineres nachgeschaltetes Zeichen darzustellen ist. Auch im Vektormodus könnten solche Zeichen erzeugt werden. Nur hat dieses Verfahren den Nachteil, daß für jeden Einzelschritt vier Hexaden übertragen werden müssen und sich damit die Darstellungskapazität stark verringert.

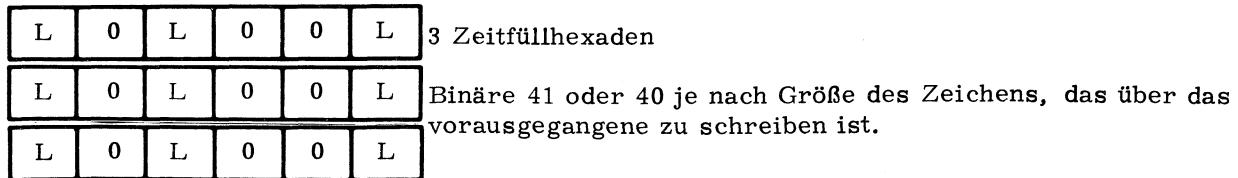
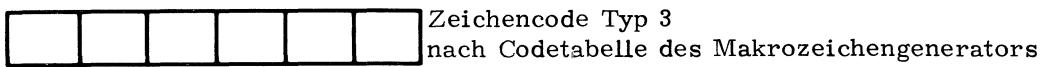
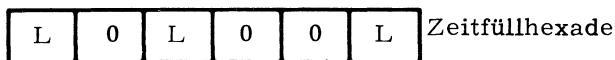
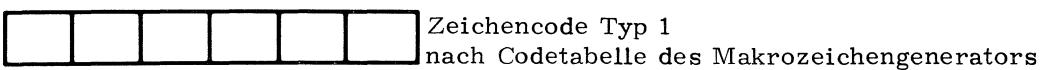
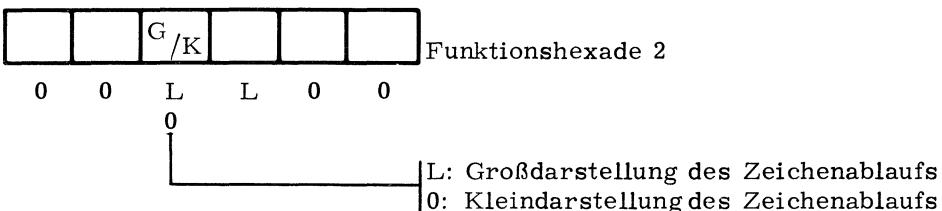
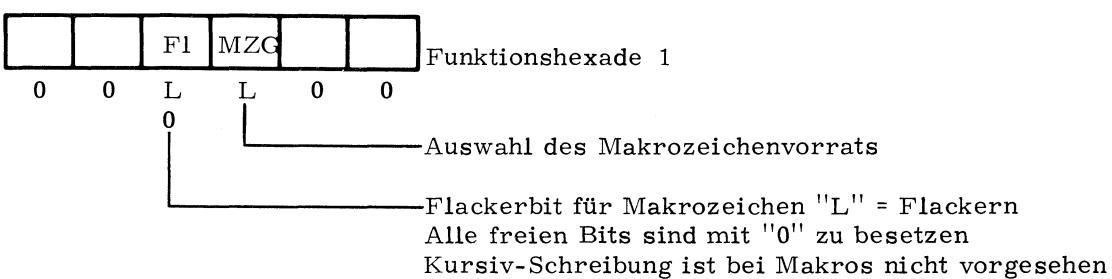
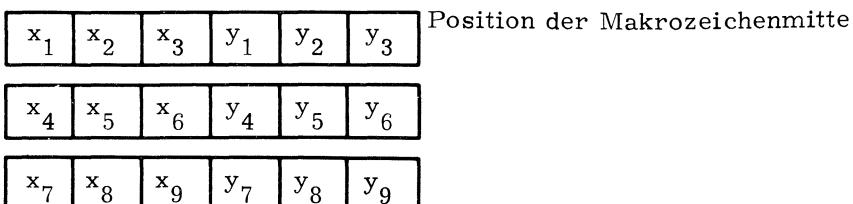
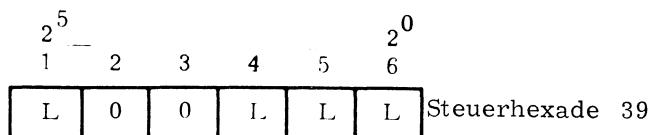
Der Makrozeichengenerator erzeugt die Zeichen mit einer Schreibzeit von 4 µs je Einzelschritt. Die Schreibzeit ist der Schrittzahl genau angepaßt und gestattet daher, drei verschiedene Zeichenlängen zu definieren. Die Zeichenlänge wird durch die Gesamthexadenzahl (Zeichenhexade plus erforderliche Zeitfüllhexaden) ausgedrückt. Es gibt Zeichen von 2, 4 und 6 Hexaden Länge entsprechend 24, 48 und 72 µs Schreibzeit. Zwischen die einzelnen Makrozeichen darf zusätzlich zu den Zeitfüllhexaden eine beliebige Anzahl von Ignor- oder Umschalthexaden eingefügt werden. Es ist also immer möglich, auf ein Zeichen in Großdarstellung ein solches in Kleindarstellung folgen zu lassen, auch wenn das vorausgehende Zeichen keine Umschalthexade innerhalb seiner Zeitfüllhexaden erlaubt. Als Zeitfüllhexade kann anstelle der Ignor-Hexade (41) auch die Hexade 43 eingesetzt werden. Der Zeichennullpunkt, welcher der angegebenen Position des Zeichens entspricht, liegt beim MZG nahezu immer im Mittelpunkt des Zeichens. Ausnahmen treten bei einigen gesondert gekennzeichneten Symbolen auf.

In der Codetabelle auf Seite 30 ist im Anschluß an den Zeichencode als Ziffer die Anzahl der Ignor-Zeitfüllhexaden angegeben. Vor dem Zeichencode steht als k oder g die Angabe, ob im Steuerkopf oder - bei mehreren übereinander geschriebenen Zeichen - in der letzten Zeitfüllhexade nach dem vorausgehenden Zeichen Groß- bzw. Kleindarstellung eingestellt werden muß. Beispiel: g L L 0 0 L L 1.

Enthält das Sichtgerät einen Makrozeichengenerator, dann können neben dem Standard-Zeichengenerator keine weiteren Zeichengeneratoren eingebaut werden.

Mit dem Makrozeichengenerator lassen sich 50 verschiedene Grundzeichen erzeugen. Durch Übereinanderschreiben mehrerer Makros kann man komplizierte Sonderzeichen aufbauen.

Wortstruktur für die Makrozeichenerzeugung:



00	0 L	L 0	LL		
0	1	2	3		
0	16	32	48	0	0 0 0 0
1	17 g —— 1	33	49 g —— 1	1	0 0 0 L
2	18 g | | | |	34	50 g | | | |	2	0 0 L 0
3	19 g △ 1	35	51 g △ 1	3	0 0 L L
4	20 k □ 1 g —— 1	36 gk △ 1	52	4	0 L 0 0
5	21 k ◊ 2 g —— 1	37 g □ 1	53 g ◊ 2	5	0 L 0 L
6	22 g ○ 3	38	54	6	0 L L 0
7	23 g ◊ 2 gk —— 1	39 g ▽ 1	55 g ○ 3	7	0 L L L
8	24	40	56	8	L 0 0 0
9	25 k ⊖ 3	41	57 g A 1	9	L 0 0 L
10	26	42	58	A	L 0 L 0
11	27 g — 2 k + 1	43	59 g — 2	B	L 0 L L
12	28	44	60	C	L L 0 0
13	29 g | | | | 2 k — 3	45 g □ 2	61 g — 1	D	L L 0 L
14	30 k ^ 1	46	62 g — 1	E	L L L 0
15	31 k E 2	47	63 k E 2	F	L L L L

MR 135

Abb. 6 Muster eines Makrozeichenvorrats

Zeichencode Typ 5 nach Codetabelle des Makrozeichengenerators					

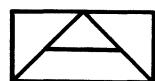
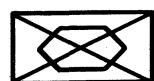
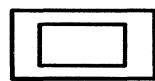
L	0	L	0	0	L
L	0	L	0	0	L
L	0	L	0	0	L
L	0	L	0	0	L
L	0	L	0	0	L

5 Zeitfüllhexaden
(Binäre 41 oder 40
je nach Größe des Zeichens,
das über das vorausgegangene
zu schreiben ist).

Als Zeitfüllhexaden ist anstelle der binären 41 grundsätzlich auch die binäre 43 erlaubt.

Für die Kombination mehrerer Makrozeichen zu einem Symbol bieten sich viele Möglichkeiten. Es ist darauf zu achten, daß entsprechend den Angaben über Groß/Kleindarstellung und der Möglichkeit, eine Zeitfüllhexade als Umschaltung zu nutzen oder eine Umschalthexade einzuschieben, die richtigen Zustände des Steuerwerks eingestellt sind. Die Reihenfolge der Makrozeichen in einer Kombination ist darüber hinaus beliebig. Für einen Vorrat von Musterzeichen ist die optimale Reihenfolge und damit verbundene Hexadenreihenfolge angegeben. Der Zeichenvorrat wird den Spezifikationen des Kunden entsprechend aufgebaut.

Nebenstehend ist das Beispiel für einen solchen Zeichenvorrat abgebildet. Da sehr viele Sondersymbole eine besondere horizontale Orientierung aufweisen, entsprechend der horizontalen Schreibrichtung, betragen die maximalen Maße 23 mm in der Breite und 11,5 mm in der Höhe. Durch spezielle Zeichenhexaden werden übergroße Zeichen angesteuert. Mit solchen Zeichen, deren Form mit schon im Zeichenvorrat enthaltenen identisch ist, kann man Sonderzeichen mit Zeichen gleicher Form aber gesteigerter Größe umrahmen; z. B.



3. Tastatureingabe

Die am SIG 100 fest angebrachte Tastatur TST 100 ist in Funktions-, Schreibmaschinen- und Zehnertastatur gegliedert. Über die Tastatur werden Daten über den Fernschreibmultiplexer in den Rechner TR 86 eingegeben. Diese Daten verarbeitet der Rechner je nach Inhalt und laufendem Programm als Funktionsinformation oder wertet sie als Zeichen, die auf dem Bildschirm dargestellt werden.

Der Zeichenvorrat umfaßt alle über den Standard-Zeichen-generator des Sichtgeräts darstellbaren Zeichen. Dies sind die Ziffern von 0 - 9, alle Buchstaben ohne ß und Umlaute, 24 Sonderzeichen und - einschließlich der 12 Tasten im Funktionstastenfeld - insgesamt 21 Funktionstasten. Von diesen sind für den Shift der Positionsmarke nach oben, unten, links und rechts, für Leertaste, Wagenrücklauf / Zeilensprung, Tabulator, Delete, Insert und Clear 10 Tasten fest belegt. Alle übrigen Tasten können je nach aufgerufenem Programm mit wechselnder Bedeutung versehen werden. Die Kleinbuchstaben der Tastatur sind auf dem Bildschirm als kleine Großbuchstaben darstellbar (Kapitächen). Darüber hinaus ist es möglich, durch Programm allen anderen Tasten Funktionsbedeutung zuzuordnen.

Auf Tastendruck wird in der TST 100-Elektronik eine 7-Bit-Information entsprechend dem Code der angeschlagenen Taste erzeugt. Zeichen, die mit gleichzeitig angeschlagener Groß-Umschalttaste codiert werden, unterscheiden sich von den im Kleinzustand der Tastatur angeschlagenen Zeichen (Upper/Lower case) nur durch das 1. (höchstwertige) Bit. Ausnahmen, nämlich identisch für Groß- und Kleindarstellung, sind die Codes der 12 Tasten des Funktionstastenfeldes.

Im Gegensatz zur Übertragung der Bildinformation an das Sichtgerät, bei der das höchstwertige Bit der Hexade zuerst übergeben wird, sendet die Tastaturelektronik nach dem Startschritt vom Bit mit der niedrigsten Wertigkeit ansteigend 7 Informationsschritte, 1 Paritybit und schließt mit 2 Stoppschritten. Zusätzlich zum 7-Bit-Code wird in der Elektronik ein (odd) Parity-Prüfbit erzeugt.

Nach Art der Fernschreiber-Informationsdarstellung werden ein Startschritt vor- und zwei Stoppschritte nachgesetzt. Die Impulsfolge, bestehend aus 1 Startschritt, 7 Informationsschritten, 1 Parity-Bit, 2 Stoppschritten, wird mit 200 Bd oder wahlweise 100 Bd im 2-Draht-Einfachstrom-Verfahren mit 60 V und 40 mA an den Fernschreibmultiplexer übergeben.

Jeder Tastenanschlag löst die Übertragung eines Zeichen-codes aus. Bei gleichzeitiger Betätigung der Dauertaste REP wird der Zeichencode mit Höchstgeschwindigkeit wiederholend (also bei 200 Bd 20 Zeichen/s, bei 100 Bd 10 Zeichen/s) in den Rechner übertragen.

4.

Rollkugeleingabe

Die Rollkugel ermöglicht dem Benutzer des Sichtgeräts den direkten Zugriff zur Information auf dem Bildschirm. Darüber hinaus können mit ihr Zeichnungen erstellt, Begrenzungslinien eingezogen und alle Arten graphischer Information gestaltet werden. Dies geschieht, indem man mit Hilfe der Rollkugel auf dem Bildschirm eine Sichtmarke verschiebt und über Funktionstasten der Markenposition und der an dieser Position dargestellten Information zugeordnete Wirkungen auslöst. Der Benutzer des Sichtgeräts kann also Text kennzeichnen, Positionen durch helle Linien verbinden, Marken setzen, Bereiche eingrenzen u. a. m.; mit anderen Worten, er kann die Bildinformation manipulieren. Ein Teil der Anwendungsmöglichkeiten ist durch die Funktion der Verschiebepfeile ersetzbar. Die Eingabe graphischer Information und die Veränderung vom Rechner angebotener Kurvendarstellungen sowie die Ansteuerung von Informationseinheiten, die nicht in einem festen Zeichenzeilenraster auf dem Schirm stehen, bleiben jedoch spezielles Einsatzgebiet der Rollkugel.

Die Rollkugel besteht aus einer etwa handgroßen Halbkugel, an deren ebener Unterseite eine Kugel so eingebaut ist, daß diese bei Verschieben der Rollkugel auf einer ebenen Unterlage abrollt. Die Rollbewegung wird auf 2 Codegeber übertragen, die der x- und y-Komponente der Verschiebebewegung entsprechende Digitalwerte erzeugen. Der Bewegungsrichtung der Rollkugel entsprechend wird eine helle Marke auf dem Bildschirm verschoben. Vom Bildschirm über das Auge, die Verschiebebewegung der Hand, den Rechner und den Bildwiederholungsspeicher schließt sich der Regelkreis, durch den die Marke parallaxefrei, schnell und genau an jede Stelle des Bildschirms verschoben werden kann. Der Weg, den die Rollkugel zurücklegt, wird im Maßstab 1 : 1 auf dem Bildschirm wiedergegeben (eine detaillierte Bedienungsanweisung für die Rollkugel findet sich in der Betriebsanleitung zum SIG 100).

Die Koordinatenwerte der Geber werden fortlaufend als Absolutwerte in den Rechner übertragen. Dieser ermittelt das Inkrement zur letzten Positionsübergabe und daraus die neue aktuelle Position des Zeichens.

Der Zählerstand der Rollkugelgeber wird über die Tastaturelektronik mit 200 Bd in den Fernschreibmultiplexer übergeben. Die Codierung erfolgt für die x-, y-Koordinaten in einem 4-Bit-Graycode (siehe nebenstehende Codetabelle), wobei zwei Codekombinationen (0000 und L000) nicht vorkommen. Der Aufbau des Informationsblocks ist so gewählt, daß nach dem Startschritt die x-Koordinatenwerte x_1, x_2, x_3, x_4 mit ansteigender Wertigkeit, dann mit ansteigender Wertigkeit die y-Werte y_1, y_2, y_3, y_4 folgen und schließlich 2 Stoppsschritte das Ende der Information bilden. Eine Parityprüfung entfällt bei Übertragung von Rollkugeldaten.

Spur	4	3	2	1
Wert				
1	0	0	0	L
2	0	0	L	L
3	0	0	L	0
4	0	L	L	0
5	0	L	L	L
6	0	L	0	L
7	0	L	0	0
8	L	L	0	0
9	L	L	0	L
10	L	L	L	L
11	L	L	L	0
12	L	0	L	0
13	L	0	L	L
14	L	0	0	L
	x_4	x_3	x_2	x_1
	y_4	y_3	y_2	y_1

Abb. : 7 Code-Tabelle des 4-bit-Codegebers (Gray-Code)

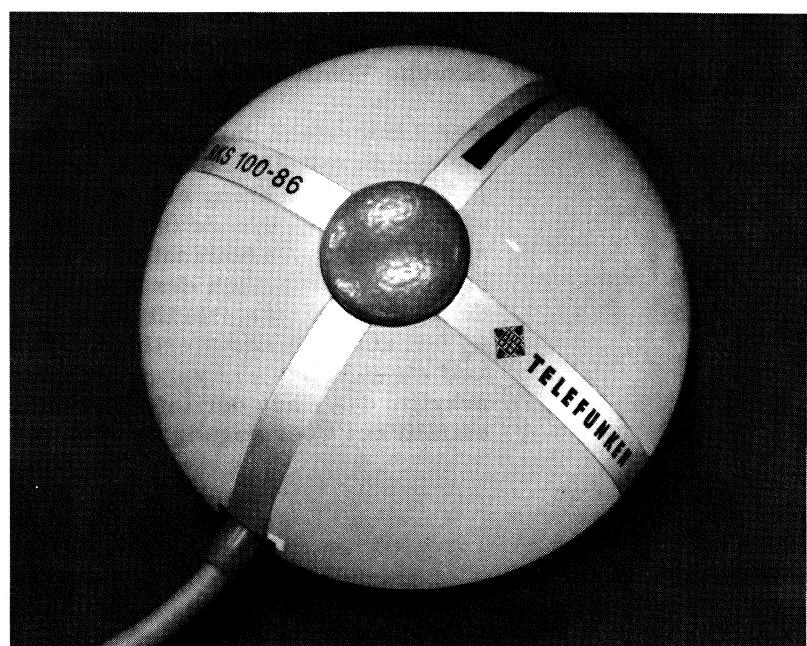


Abb. 8 Rollkugel

Auf der Rollkugel ist ein Druckschalter angebracht. Nimmt man die Rollkugel in die Hand, dann schaltet er in Stellung Rollkugel-Anfang (MA); lässt man die Rollkugel los, dann kippt der Schalter zurück in Stellung Rollkugel-Ende (ME).

Gelingt die Meldung MA in die Steuerelektronik der Rollkugel, dann wird die Codekombination 0LLL0000 \triangleq MA in den Rechner übertragen und die weitere Erzeugung von Tastaturcodes gesperrt. Darauf folgt mit maximaler Übertragungsgeschwindigkeit die Eingabe des Zählerstandes der Rollkugelcodegeber in den Rechner. Rollkugel-Ende (ME) stoppt die weitere Übertragung der Geberwerte und wird als letzte Codekombination eingegeben. Die Tastatursperre für Befehle an den Rechner ist damit aufgehoben. MA ist die letzte Information mit Parityüberwachung, ME die letzte Übertragung ohne Parityüberwachung.

Rollkugel (MA) ist incl. Paritybit als 0LLL0000 8-Bit-Kombination codiert.

Rollkugel (ME) löst die Übertragung von L0000000 an den Rechner aus.

MA entspricht dem Tastencode **F0**. ME entspricht dem Tastencode **0**. Die Oktaden werden von rechts nach links fortlaufend eingegeben. Die Verarbeitung der Rollkugelinformation im Rechner erfolgt nach einem in der Programmbeschreibung "Rollkugeleingabe" genau erläuterten Verfahren. Soll mit der Rollkugel gezeichnet werden, dann muß für kontinuierliches Zeichnen - die Verbindung aller eingegebenen Positionen - die Taste **F1** Codekombination LLLL000L gedrückt werden. Sollen Eckpunkte durch einen Hellvektor verbunden werden, dann ist die Funktionstaste **F2** LLLL00L0 anzuschlagen. **F3** 0LLL00LL veranlaßt das Programm, einen Dunkelvektor zum nächsten Rollkugelzielpunkt zu ziehen. Eine genaue Beschreibung für das Zeichnen mit der Rollkugel findet sich in der Betriebsanleitung.

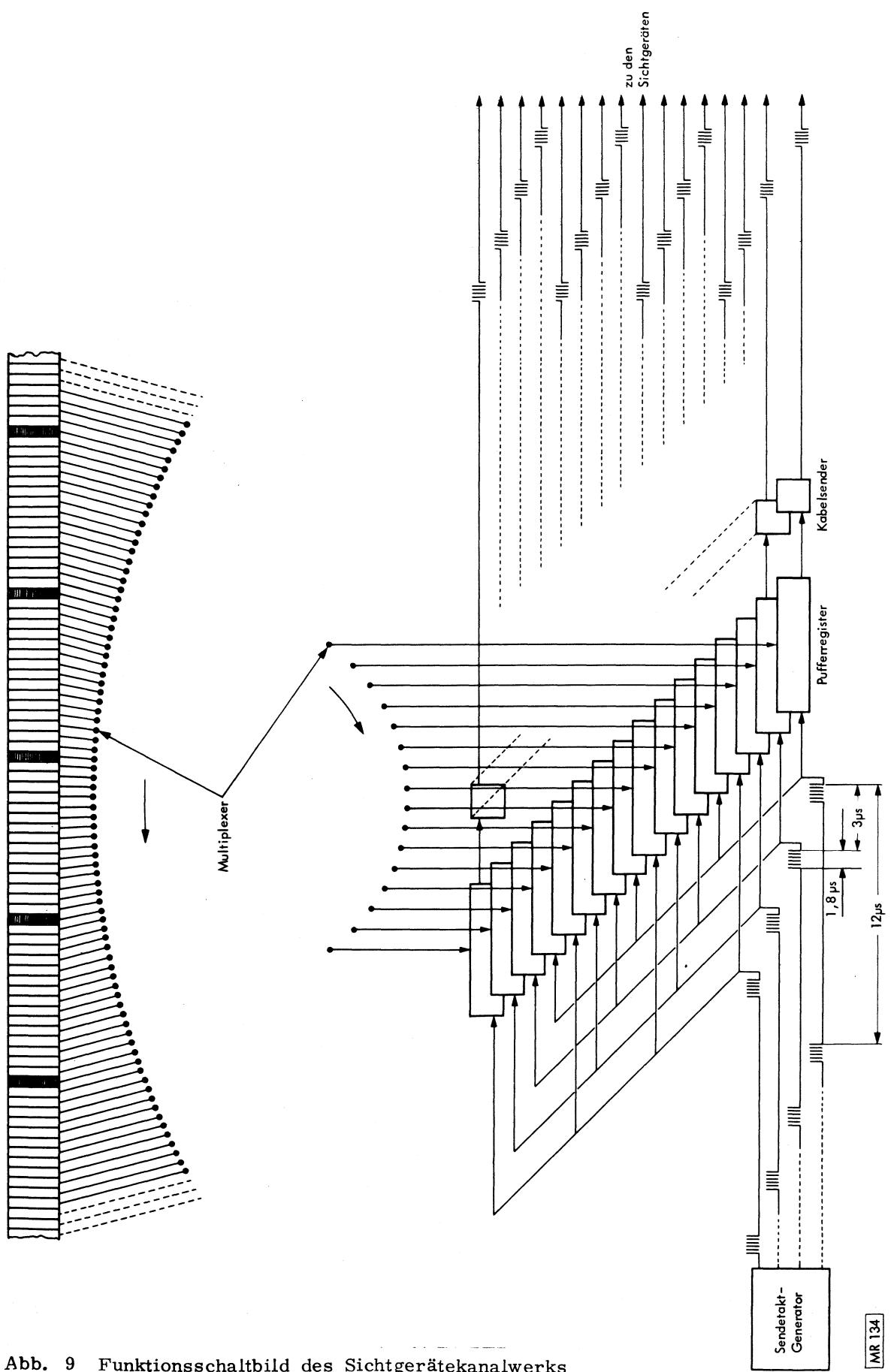


Abb. 9 Funktionsschaltbild des Sichtgerätekanalwerks

5.
Sichtgeräte-
kanalwerk

Das EAK 184 ist als Direktzugriffskanalwerk speziell für den Anschluß der Sichtgeräte SIG 100 an den Speicher des TR 86 ausgelegt. Der Anschluß über die Direktzugriffsschnittstelle gewährleistet den Vorrang für den Speicherzugriff. Durch das Kanalwerk wird das Rechenwerk des TR 86 nicht belastet. Das Kanalwerk ist für den Anschluß von max. 16 Sichtgeräten ausgelegt. Es besteht aus je einer Steuereinheit SI 1 und SI 2 sowie für den Anschluß von je 2 Sichtgeräten aus einer Kanaleinheit KA 1, 2.

Das Sichtgerätekanalwerk läßt sich also in Stufen von je zwei Anschlüssen ausbauen. An einem Kanalwahlschalter muß eingestellt werden, wieviele Kanaleinheiten durch die Steuereinheit bedient werden sollen (der Schalter befindet sich über der Verdrahtung des Sichtgerätekanalwerks auf der Rückseite des Rechnerschranks). Außerdem befindet sich an der Kanaleinheit KA 1 ein vom Wartungsdienst zu bedienender Hilfsschalter, der bei ungerader Anzahl von angeschlossenen Sichtgeräten auf "1", bei gerader Anzahl auf "2" einzustellen ist. Bei ungerader Anzahl von Sichtgeräten ist an die Kanaleinheit KA 1 (nicht an KA 2) nur ein Sichtgerät anzuschließen. Mittels Kanalwahlschalter und Hilfsschalter wird die Speicherbelastung der jeweiligen Anschlußlast angepaßt.

Die Organisation des Speichers für den Bildausgabebereich ist wie folgt durchzuführen:

Für jedes Sichtgerät steht die darzustellende Information zusammenhängend in einem TR 86-Wort. Im darauffolgenden Speicherwort steht die Information für das nächste angeschlossene Sichtgerät mit der nächsthöchsten Anschlußnummer. Nach der Information für das Sichtgerät mit der höchsten Anschlußnummer folgt wieder ein Informationswort für das Gerät mit der niedrigsten Anschlußnummer. Es sind also Schachtelungen möglich:

1, 2, 7, 8, 11, 12, 15, 16;
1, 2, 7, 8, 11, 12, 15, 16;
oder 1, 2, 3, 4; 1, 2, 3, 4; 1, 2, 3, 4;
oder 1, 2, 3, 4, 9, 10; 1, 2, 3, 4, 9, 10;

Ist der Informationsbereich eines Kanalanschlusses zu Ende, dann muß ein Informationsende-Wort (IE) ausgegeben werden. IE besteht aus den Hexaden 40, 41, 40, 40. Nach IE wird durch den Kanal kein weiterer Speicheraufruf für den entsprechenden Sichtgeräteanschluß durchgeführt. Erst der Bildtakt, der jeden Bildanfang startet, erneuert den Speicheraufruf für alle angeschlossenen Sichtgeräte. Bei nicht eingeschaltetem Sichtgerät wird IE an den Anfang des zugehörigen Bildbereichs gestellt, es erfolgt 1 Speicheraufruf, IE wird erkannt und gespeichert und alle weiteren dem Sichtgerät zugeordneten Speicheraufrufe (FVK') unterbleiben so lange (30 ms), bis der neue Bildtakt kommt. Wird das Sichtgerät eingeschaltet, dann gelangt von der Sichtgerätetastatur über den Fernschreibmultiplexer ein Befehl an den TR 86, die IE-Information wird vom Anfang des zugehörigen Bildbereichs an dessen Ende verschoben und die

Bildausgabe vom Sichtgerätekanalwerk an das Sichtgerät beginnt. Bei Überschreiben des Bildbereichs wird IE immer an das Ende der neu eingeschriebenen Information gesetzt. Löschen alter Information ist überflüssig. Wenn der Bildtakt in das Sichtgerätekanalwerk kommt, dann wird das Adressenregister (T-Register) im Sichtgerätekanalwerk auf einen verdrahtbaren Wert normiert (Zelle 96 im Speicher). Mit dieser Adresse wird ein Speicheraufruf durchgeführt. Der Inhalt der normierten Adresse ist die Anfangsadresse des Bildwiederholungsbereichs im Sichtgerätekanalwerk. Die vom Speicher gelieferte Information wird also direkt in das T-Register des Sichtgeräts eingeschrieben. Damit kann ein neuer Bilddurchlauf starten. Bei vollausgebautem Kanalwerk wird, wenn alle Sichtgeräte Bildinformation ausgeben, alle 3 µs ein Speicheraufruf gestartet. Alle 48 µs wird neue Information an jede einzelne Kanaleinheit ausgegeben, diese wird dort gespeichert und hexadezimaleweise im 12 µs Rhythmus an die Sichtgeräte ausgegeben.

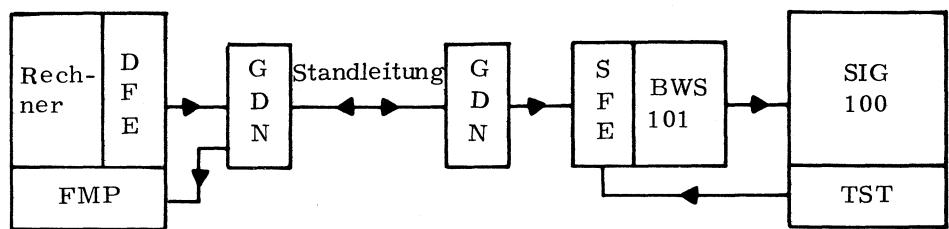
Sind weniger als 16 Sichtgeräte eingeschaltet oder angeschlossen, dann verringert sich die Häufigkeit der Speicheraufrufe. Alle anderen Zeiten, incl. Bildtakt, bleiben konstant, da der Zeitablauf des Sichtgerätekanalwerks immer gleich bleibt und lediglich in Abhängigkeit von seinem Aufbau und dem Betriebszustand der angeschlossenen Geräte der Speicheraufruf bzw. das Weiterschalten des Adressenzählers um 1 stattfindet oder unterbleibt.

Das Informationsende-Signal unterbindet jeden weiteren Speicheraufruf. Dieses Signal wird vom Netz getriggert. Ändert sich die Netztamplitude oder die Netzphase kurzzeitig, dann können Störungen (Falschzeilen) als Einzelblitze auftreten. Ändert sich die Frequenz, dann sind Dauerstörungen möglich. Um letztere zu vermeiden, muß die minimale garantierte Netzfrequenz als Maß für die maximale Länge des Bildspeicherbereichs angesetzt werden. Die Bildwiederholfrequenz für Standardgeräte ist mit 33 1/3 Hz auf 30 ms festgelegt. Bei einer Frequenzabweichung von max. 1% bleibt eine Bildzeit von 29.700 µs. Für das Aussenden eines Speicherwortes zum Sichtgerät werden 48 µs benötigt. In der Bildzeit können $29.700 : 48 = 618$ Wörter ausgesendet werden. Der maximale Speicherbereich für ein SIG darf somit 617 Wörter/Bild + 1 Wort Informationsende unter keinen Umständen überschreiten. Dies entspricht einem Text von 28 Zeilen zu 82 Zeichen bzw. 2.300 darstellbaren Zeichen.

$$28 \times 82 + 28 \times 6 + 4 = 2.468 \\ 2.468 : 4 = 617 \text{ Wörter}$$

Bei 2300 Zeichen sind in der Berechnung 148 Hexaden für die 28 Zeilenanfänge enthalten. Anstelle der 2300 Zeichen können entsprechend 614 Vektoren in einem Zug geschrieben werden. Wird dem Sichtgerät nicht der Vorrang 1 zugeordnet, dann wartet der Sichtgerätekanal (SIK), nachdem er seine Speicheranmeldung abgegeben hat, eine bestimmte Zeit (1,75 µs) auf die Speicherwortmeldung. Trifft diese innerhalb der gesetzten Zeitspanne nicht ein, dann stoppt der SIK den weiteren zyklischen Ablauf des SIK-Leitwerks so lange, bis die Speicherwortmeldung kommt.

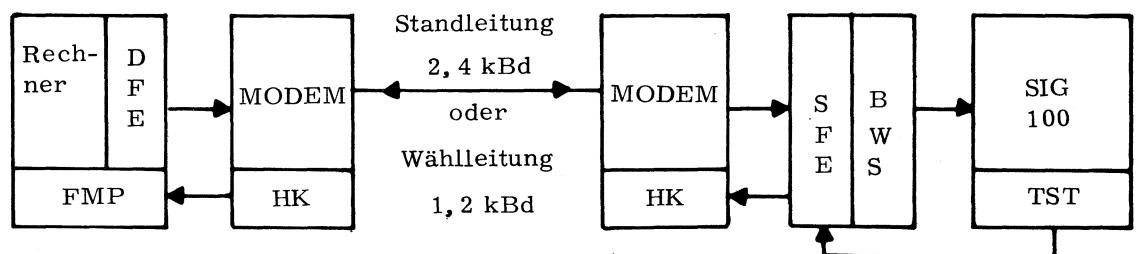
1.) Nahbereich ohne Fehlerschutzeinheit



Reichweiten:
(4-Draht-Betrieb)

10 km bei 9,6 kBd
20 km bei 1,2 kBd

2.) Fernbereich, ohne Fehlerschutzeinheit



Die Daten werden vollduplex im Start-Stopp-Betrieb übertragen
(Empfang über Hauptkanal, Sendung über Hilfskanal).

Zeichenerklärung:

- DFE = Datenfernbetriebseinheit des Rechners TR 86
(V 24-Schnittstelle)
- SFE = Sichtgerät-Fernbetriebseinheit
- FMP = Fernschreibmultiplexer
- GDN = Gleichstrom-Datenübertragungseinrichtung mit niedriger Sendespannung
- TST = Tastatur
- HK = Hilfskanal

Über eine spezielle Stopp-Schaltung (Sperren der Speicherwortmeldung), z. B. bei Einzeltakt, kann der SIK angehalten werden. Um Bildstörungen zu vermeiden, ist dann am Anfang jedes Sichtgerätebildbereichs ein Speicherwort mit 6xNUL (41, 41, 41, 41, 41, 41) zu füllen.

41	41	41	41
41	41	39	P ₁
P ₂	P ₃	F ₁	F ₂

Damit normiert sich das System auch dann richtig, wenn der Bildtakt mitten in einem Steuerkopf oder im Vektormodus den Bildzyklus neu startet. Dieser Fall tritt insbesondere dann auf, wenn bei fehlendem Vorrang 1 die Wartezeitensumme einen wesentlichen Teil der 30 ms Bildaufbauzeit ausmacht, so daß das Bild nicht voll ausgelesen werden kann.

Die maximal flimmerfrei darstellbare Bildkapazität des Sichtgeräts (2300 Zeichen/614 Vektoren) wird nur erreicht, wenn das Sichtgerätekanalwerk innerhalb der Bildaufbauzeit von 30 ms je Sichtgerät 618mal einen Speicherzyklus zugeordnet bekommt. Reduziert sich diese Zahl, weil Einheiten höheren Vorrangs (z. B. schnelle Plattspeicher) am Kernspeicher arbeiten, dann kann das Bild flimmern.

Das Sichtgerätekanalwerk läßt sich durch eine Taste am Bedienfeld des Rechners abschalten (diese Taste sollte nur durch das Wartungspersonal bedient werden).

6. Externer Bildwiederholungsspeicher BWS 101

Der externe Bildwiederholungsspeicher BWS 101 ermöglicht den Betrieb des SIG 100 an schmalbandigen Telefonleitungen beliebiger Länge. Die Informationen werden über Telefon-Stand- oder -Wählverbindungen der Post (max. 4,8 kBd, im Nahbereich bei Standleitungen 9,6 kBd) in den Speicher eingegeben. Die Bildinformationshexaden im Speicher können bei maximaler Übertragungsgeschwindigkeit jederzeit selektiv angesteuert bzw. geändert werden. Die Wortstruktur für den Bildaufbau ist dieselbe wie beim Betrieb des Sichtgeräts am Sichtgerätekanalwerk EAK 184. Für die Übertragung der Bildinformationshexaden zum Umlaufspeicher und ihre richtige Ablage werden die Hexaden um 2 Bits auf Oktaden erweitert. Die dadurch möglichen zusätzlichen Bitkombinationen enthalten Befehle für die Steuerung der Informationsübergabe (in den Speicher gelangen jedoch nach wie vor nur Hexaden).

Der externe Bildwiederholungsspeicher wird in der Beschreibung BWS 101 näher behandelt.

The diagram illustrates the mapping of a 4x4 character code table to a 5-bit output register. The table has columns labeled 00, OL, LO, and LL. The rows are numbered 0 through 15. Each cell contains a character, its corresponding hex code, and a 5-bit binary representation. An arrow points from the bottom-right cell (F, V) to a 5-bit register labeled 25 to 20.

	00	OL	LO	LL		
0	0	1	2	3		
1	0 16 G	32 W	48 □	0	0000	
2	1 17 H	33 X	49 ;	1	000L	
3	2 18 I	34 Y	50 |	2	00LO	
4	3 19 J	35 Z	51 /	3	0OLL	
5	4 20 K	36 [	52 %	4	OL00	
6	5 21 L	37]	53 &	5	OLOL	
7	6 22 M	38 -	54 (	6	OLLO	
8	7 23 N	39 SS	55)	7	OLLL	
9	8 24 O	40 GK	56 ,	8	L000	
10	9 25 P	41 NUL	57 *	9	LOOL	
11	A 26 Q	42 SP	58 >	A	LOLO	
12	B 27 R	43 —	59 <	B	LOLL	
13	C 28 S	44 —	60 +	C	LL00	
14	D 29 T	45 =	61 :	D	LL0L	
15	E 30 U	46 ,	62 ?	E	LLL0	
	F 31 V	47 .	63 !	F	LLLL	

GR 38

HEXADENCODE

für den Standard-Zeichengenerator
im Datensichtgerät SIG 100

- | | | |
|-----------|-----|--|
| Hexade 39 | SS | Steuerhexade zur Normierung und Einleitung des Steuertkopfes |
| Hexade 40 | GK | Umschaltung von Groß- auf Kleindarstellung oder umgekehrt |
| Hexade 41 | NUL | Füllhexade ohne Auswirkung |
| Hexade 42 | SP | Leertaste, Weiterschaltung der Position |

Tastaturcode TC 1

Umschaltung										
				klein ← → groß						
000	00L	0L0	0LL	L00	L0L	LL0	LLL		2 ⁶	2 ⁰
0	1	2	3	4	5	6	7			
0	16 g	32 w	48 /	64 G	80 W	96 F0	112 F1	0	0000	
1	17 h	33 x	49 ;	65 H	81 X	97 F2	113 F3	1	000L	
2	18 i	34 y	50 DEL	66 I	82 Y	98 F4	114 F5	2	00LO	
3	19 j	35 z	51 =	67 J	83 Z	99 F6	115 F7	3	00LL	
4	20 k	36 [	52 %	68 K	84 <	100 F8	116 F9	4	0LOO	
5	21 l	37]	53 &	69 L	85 >	101 F10	117 F11	5	0LOL	
6	22 m	38 ML	54 (	70 M	86 MO	102 F12	118 F13	6	OLLO	
7	23 n	39 55	71)	87 N	103 NL	119 F14	120 F15	7	OLLL	
8	24 o	40 56	72 /	88 O	104 F16	121 F17	122 F18	8	L000	
9	25 p	41 57	73 I	89 P	105 F19	123 F20	124 F21	9	L00L	
10	a	q 42	58	74 A	90 Q	106 SP	125 F22	A	L0LO	
11	b	r 43	59	75 B	91 R	107 TAB	126 F23	B	L0LL	
12	c	s 44	60	76 C	92 S	108 +	127 F24	C	LL00	
13	d	t 45	*	61 MR	77 D	93 T	109 :	D	LL0L	
14	e	u 46	,	62 E	94 U	110 ?	128 F25	E	LLLO	
15	f	v 47	.	63 DEL	79 F	95 V	111 !	F	LLLL	GR1

Steuerzeichen	Taste	Benennung
MR	➡	Marke nach rechts
ML	⬅	Marke nach links
MU	⬇	Marke nach unten
MO	⬆	Marke nach oben
DEL	DEL	Löschen (Delete)
NL	←	Zeilenvorschub mit Wagenrücklauf (New Line)
SP	SP	Zwischenraum (Space)
TAB	TAB	Tabulator
INS	INS	Einsetzen (Insert)
-	REP	Wiederholen (Repeat)
F0	F0	Funktionstaste 0 bis 11 (Bedeutung nach Vereinbarung)
bis	bis	
F11	F11	

