OSCILLOSCOPES A MÉMOIRE NUMÉRIQUE

VKS 22 - 16 B

VKS 220 - 16

IM 671 - Édition septembre 1984

metrix

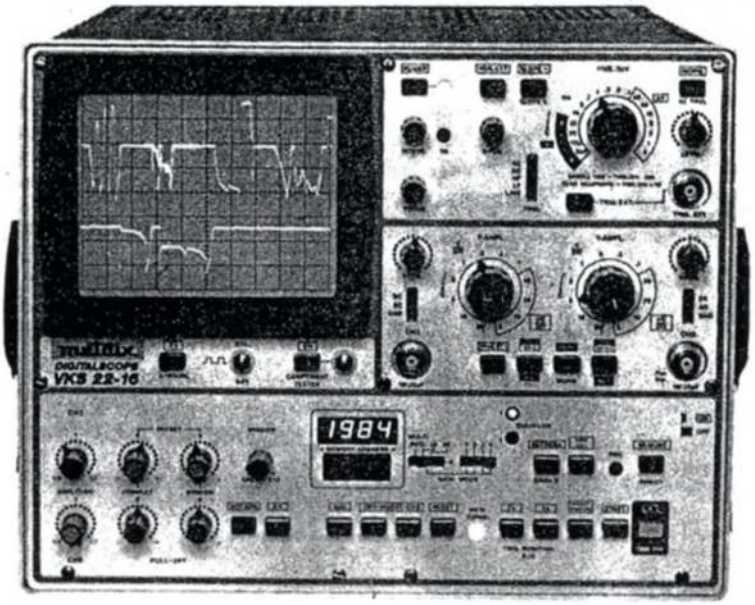
OSCILLOSCOPES A MÉMOIRE NUMÉRIQUE

VKS 22 - 16 B

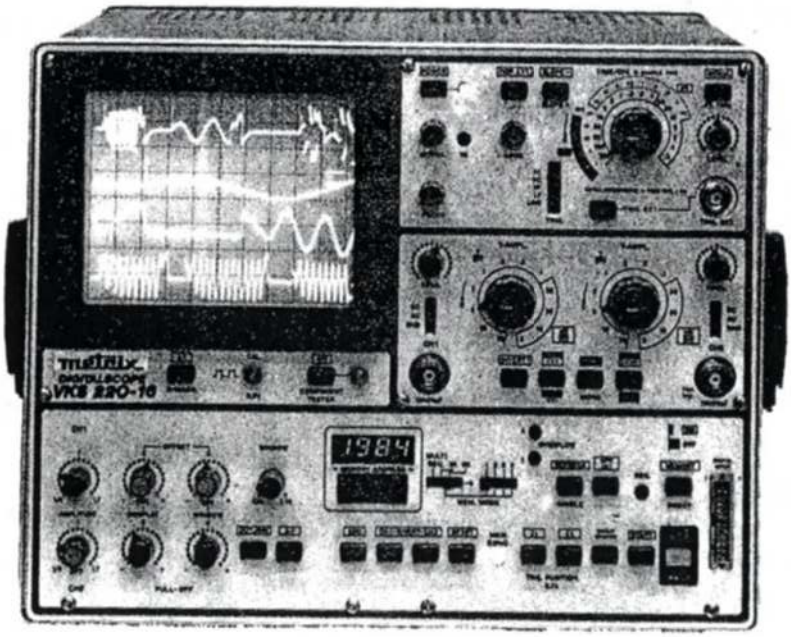
VKS 220 - 16

IM 671 - Édition septembre 1984

Imprimé par METRIX



VKS 22 - 16 B



VKS 220 - 16

SOMMAIRE

CHAPITRE – GÉNÉRALITÉS 1

Points particuliers 1
Caractéristiques techniques 2
Caractéristiques communes 3
Principe de fonctionnement 4
Mode d'emploi 5
Fonctionnement en oscilloscope conventionnel 6
Fonctionnement en oscilloscope à mémoire 8

CHAPITRE – ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE 14

CHAPITRE – DESCRIPTION DE l'INTERFACE IEEE 488 - VKS 15

Instructions de montage 15

CHAPITRE – DESCRIPTION DES COMMANDES 16

Messages d'interface 16
Signification des bits du mot d'état 16
Messages d'appareil 17

CHAPITRE – DESCRIPTION DES FONCTIONS 18

Exemple de programmation pour HP 85 20
Exemple de programmation pour CBM 23

CHAPITRE – DESCRIPTION DU PROGRAMME POUR COMMODORE 26

Établissement du programme 26
Déroulement du programme 27
Description du test 27

CHAPITRE – INTERFACE PORT UTILISATEUR CBM 28

Notice de montage 28
Description du programme 28

GENÉRALITÉS

Les VKS 22-16 et VKS 220-16 sont l'association d'un oscilloscope conventionnel (20 MHz de bande passante) et d'une mémoire numérique 16 kmots (2 x 8 kmots).

Les commandes groupées par fonction - base de temps amplificateurs d'entrée et mémoire - permettent une utilisation simple.

POINTS PARTICULIERS

- Oscilloscope 2 voies 20 MHz
- 2 voies mémoire (2 convertisseurs analogique/numérique 2 MHz pour VKS 22-16 et 20 MHz pour VKS 220-16)
- Fonctions Y (t) ou X Y
- Capacité mémoire 16 kbyte (prédéclenchement sur 12 kbyte)
- Fractionnement mémoire possible sur 8 enregistrements
- Conservation des données en cas de coupure de l'alimentation (batterie incorporée)
- Prédéclenchement réglable
- Amplitude codée sur 8 bits (résolution 0.4 %)
- Fonctionnement : mono ou avec "rafraîchissement mémoire" et possibilité d'enregistrement en série
- Représentation simultanée du signal complet et d'une partie de ce signal avec agrandissement
- Fonctions mathématiques : addition, inversion, soustraction
- Fonctionnement avec ou sans lissage de la courbe ("Dot join")
- Indication d'adresse
- Sortie table traçante
- Entrées et sorties numériques
- Interface pour contrôleur
- Interface pour BUS IEEE 488
- Disquette assurant une mémoire supplémentaire
- 8 entrées numériques supplémentaires

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

OSCILLOSCOPE

Tube	: rectangulaire 8 x 10 avec écran plat accélération 2 kV
Écran	: graticule interne 1 division/cm, 5 divisions 2 mm de part et d'autre
Voies	: 2
Calibres	: 5 mV/div. à 20 V/div. séquence 1 - 2 - 5
Tension maximale	: 300 V sur tous les calibres
Impédance d'entrée	: 1 MΩ - 25 pF
Configuration d'entrée	: continu, alternatif, 0
Bande passante	: 0 - 20 MHz
Décalage de trace	: possible, ± 100 % du calibre
Base de temps	: 0,5 µs/cm à 200 ms/cm séquence 1 - 2 - 5
Expansion	: x 5
Précision	: ± 3 % du calibre
Source de déclenchement	: voie 1 ou 2, TV, réseau, extérieure
Niveau de déclenchement	: réglable continûment sur pente ascendante ou descendante, automatique
Calibreur	: 0,2 Vcc

PARTIE NUMÉRIQUE

Voies	: 2
Échantillonnage	: 40 Hz - 2 MHz (20 MHz pour VKS 220-16) les 2 voies étant en service) réglable de l'extérieur, 15 (18 pour VKS 220-16) bonds (0,5 MHz max.)
Mémoire	: 2 x 8 kbyte, mémoire vive C MOS statique. Sauvegarde de la mémoire par alimentation interne en cas de défaut secteur
Résolution	: 8 bits (0,4 %)
Décalage continu	: possible sur l'amplitude d'un calibre
Bande passante numérique	: 500 kHz (7 MHz VKS 220-16)
Limite calibres	: indiquée par 2 LED de dépassement de calibre
Prédéclenchement	: 200, 2000, 4000 ou 6000 byte
Modes de fonctionnement	: monocoup, rafraîchissement, ou enregistrement série

Fonctions	:	Y (t) ou X Y
Expansion	:	horizontale jusqu'à 200 fois possibilité d'agrandir une partie du signal
Fonction lissage ("Dot join")	:	interpolation linéaire, ou analyse par points
Fonctions mathématiques	:	addition, inversion ou soustraction de signaux mise en mémoire
Indication d'adresses	:	affichage à 4 chiffres de l'adresse du "curseur" pour réglage précis
Indication "Exploitation de la mémoire"	:	par LED pour le processus d'enregistrement, enregistrement et fin de l'enregistrement, verrouillage de l'enregistrement
Sortie enregistreur	:	pour la fonction Y (t) excursion ± 2,5 V signal arrêt/départ, temps d'émission réglable en 15 bonds, émission complète de deux signaux
Sortie entrée numérique	:	code BCD parallèle, TTL positif, voies bidirectionnelles externes et indépendantes, départ/arrêt, remise à zéro, configuration voie 1 ou voie 2 ou cadence externe

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES

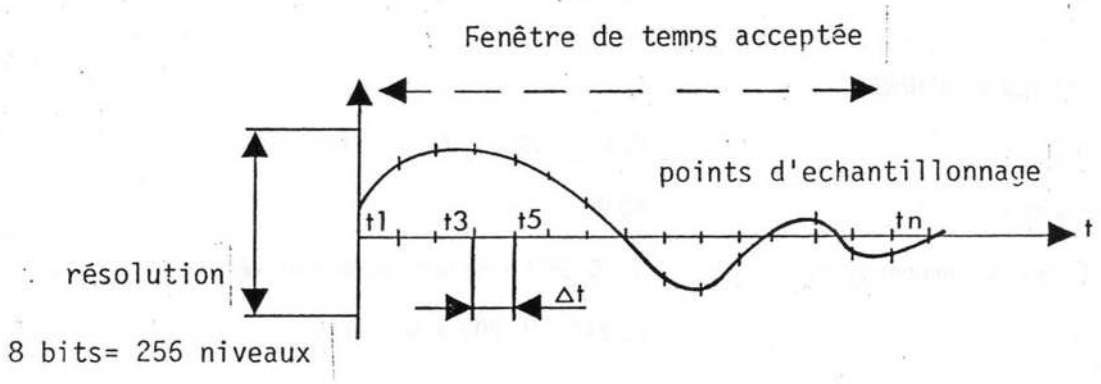
Alimentation	:	220 V ± 10 %, 48 - 62 Hz
Consommation	:	80 W
Température de fonctionnement	:	15°C 35°C pour la précision annoncée
Volume	:	h. 240 x l. 300 x p. 390 mm
Masse	:	6 kg
Option	:	interface BUS IEEE 488, interface contrôleur, mémoire additionnelle disquette d'une capacité de 152 kbyte, 8 entrées numériques

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

- En mode "oscilloscope conventionnel", le signal à observer est appliqué aux amplificateurs de déviation verticale via les atténuateurs d'entrée. Les circuits mémoire sont hors service.

- En mode "oscilloscope à mémoire", le signal à observer attaque après atténuation un convertisseur analogique/numérique (CAN) qui assure la numérisation (échantillonnage et quantification).

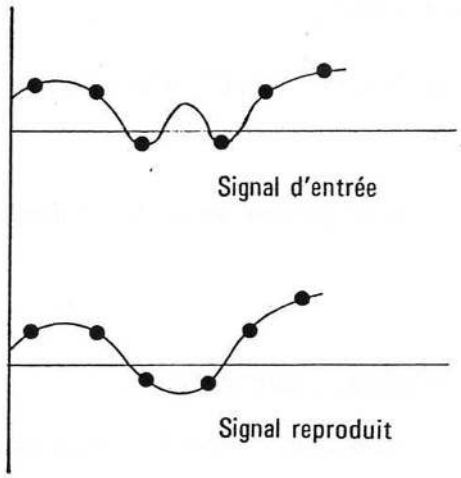
L'échantillonnage est un prélèvement de la valeur instantanée du signal d'entrée à intervalles réguliers réglables de 500 ns (50 ns pour VKS 220-16) à 25 ms par la commande "SAMPLE TIME". Le nombre d'échantillons, fonction de la capacité mémoire, est de 8 kbyte soit 8192 points par canal.

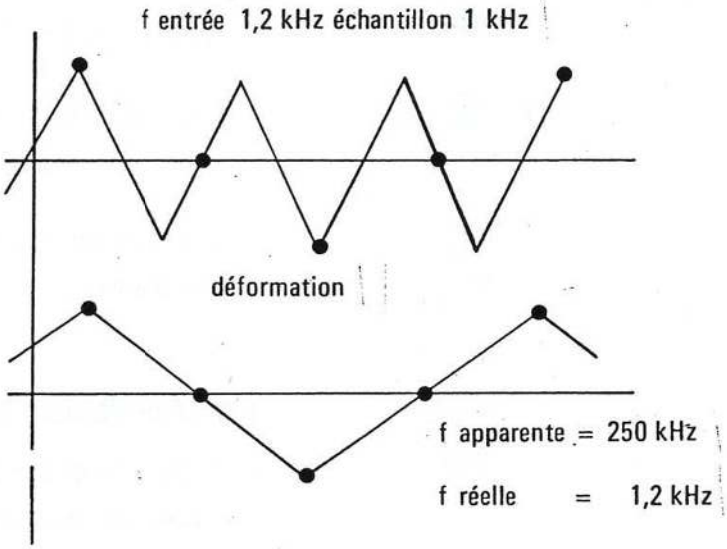


La fréquence d'échantillonnage doit toujours être supérieure à la fréquence maximale du signal à observer. Pour une bonne analyse visuelle, au moins 6 à 10 points d'échantillons sont nécessaires dans le cas d'un signal sinusoïdal ; autrement dit, la fréquence d'échantillonnage doit au moins être 6 fois plus grande que la fréquence du signal. Si le taux d'échantillonnage est choisi trop faible, des interprétations erronées de de la représentation sur l'écran peuvent en découler.

HALB PRODUKT ZBDS H

```
 0...EINTRAGUNG 140682
 0...KOREKTUR     041182
 0...π
 0...π
 0...33
 1...N 47/16 K    E  27   6   42,43,48,50,53,54,
 2...K  2.2 1     D  81   9   29,39,40,41,51,55,56,57,58
 3...74LS 08      C 199   2   17,19
 4...74LS 00      C 195   1   14A
 5...74LS 11      C 176   2   11,12
 6...74LS 74      C 190   5   10,13,14,15,18
 7...P 47/63 K    E  11   1   36
 8...74LS175      C  71   1   17A
 9...74LS 03      C 171   1   20
10...ZBDS         H  21   1
11...IC-SOC16P    F   2   1   21
12...FLEIST20P    F  34   3
13...M 10/16 T    E  38   1   45
14...1N4148       C 143   5   22,24,25,27,28
15...P100/63 K    E  13   1   33
16...2N5769       C 136   1   35
17...NTZE330 8    D 192   2   23,26
18...FLBDKAB3     F  82   1
19...E 20         D   9   1   34
20...E270         D  43   2   31,32
21...K  5.36      D  97   1   37
22...K  1 1       D  67   1   38
23...74F 04       C  39   1   7
24...74LS109      C  55   1   16
25...74LS153      C 184   1   8
26...74LS160      C  64   1   9
27...74LS168      C  68   6   1,2,3,4,5,6
28...20MHZQUARZ   C 201   1   30
```





Une fausse représentation risque de se produire dans le cas de signaux périodiques, lorsque la fréquence d'échantillonnage est inférieure à la moitié de la fréquence du signal à mesurer.

Pour éviter ceci, on peut intercaler entre la source du signal et l'entrée de l'oscilloscope des filtres passe-bas, à flanc raide ajustable en fonction du taux d'échantillonnage.

La quantification est la transformation du prélèvement en nombre binaire. Un CAN de 8 bits a une résolution de $1/2^8 = 0{,}4\,\%$. Il peut délivrer $2^8 = 256$ nombres binaires différents.

A la sortie du CAN, les valeurs numériques binaires sont stockées en mémoire. Après remplissage complet de la mémoire, il y a lecture non destructive de cette dernière à une vitesse constante, puis reconstitution du signal analogique par un convertisseur numérique/analogique.

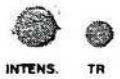
Le signal analogique attaque alors les amplificateurs de déviation verticale pour une visualisation sur le tube cathodique.

MODE D'EMPLOI

Opérations préliminaires

- Relâcher toutes les touches (pousser pour enfoncer, pousser pour relâcher).
- Commandes Y POS et X POS à mi course
- Couplage d'entrée sur GND
- Commande LEVEL sur AT
- TIME DIV. sur 0,5 s

– Enfoncer la touche POWER pour mise sous tension. Une trace horizontale doit apparaître au bout d'une minute environ.

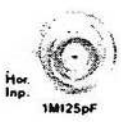


– Régler alors les commandes INTENS., FOC., Y POS. et X POS. pour avoir une trace fine et nette au centre de l'écran.

Si la trace est inclinée par rapport au graticule, ajuster la commande TR à l'aide d'un tournevis.

FONCTIONNEMENT EN OSCILLOSCOPE CONVENTIONNEL

– Relâcher la touche DIRECT et après avoir effectué les opérations préliminaires, appliquer le signal à l'entrée Y voie I à gauche ou voie II à droite.



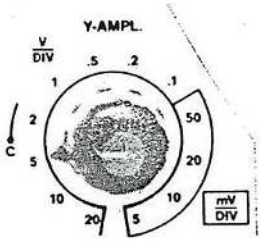
– Impédance d'entrée 1 MΩ/25 pF. Niveau maximal admissible 400 V c à c ou ± 500 V AC + DC

Couplage "AC - DC - GND"

Le couplage "DC", liaison continue, est à utiliser aux très basses fréquences ou pour faire apparaître la composante continue du signal à observer.

Couplage "AC", liaison alternative ; elle bloque la composante continue du signal à observer

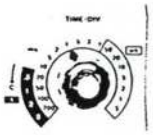
"GND", l'entrée de l'amplificateur est mis à la masse, ce qui permet de positionner en horizontal la ligne de référence zéro. Sur cette position, l'entrée Y n'est pas court-circuitée.



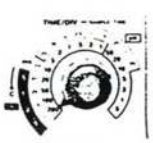
Atténuateur d'entrée 5 mV/div. à 20 V/div.

Il fixe l'amplitude du signal observé en volts ou millivolts par division. L'amplitude du signal est égale au nombre de carreaux qu'il occupe verticalement multiplié par le coefficient de déviation.

Cette commande permet de déplacer l'image verticalement. Le décadrage est ajustable de ± 100 % de la gamme d'entrée.



VKS 22-16



VKS 220-16

– Les 18 positions de 200 ms/div. à 0,5 µs/div. fixent le coefficient pour la mesure de la durée d'un signal. Chaque carreau du tube cathodique est alors repéré horizontalement en µs, ms par division lorsque la commande centrale est à fond à gauche. Celle-ci fait croître progressivement chaque coefficient jusqu'à 2,5 fois environ la valeur indiquée.

Ce poussoir enfoncé, augmente l'amplitude du balayage dans un rapport de 5, ce qui a pour effet d'allonger la trace de 10 à 50 divisions symétriquement par rapport au centre de l'écran.

– Sources de déclenchement :
  – Interne poussoir TRIG EXT relâché
  – Externe poussoir TRIG EXT enfoncé, le signal de déclenchement sera appliqué à l'entrée TRIG EXT (amplitude nécessaire 0,5 V à 5 V crête à crête).

– En interne comme en externe, on peut choisir :
  – le mode de couplage "AC" ou "DC"
  – l'insertion d'un filtre HF ou LF (BF)
  – le déclenchement par le réseau 50 Hz "LINE"

En fonctionnement monocourbe (CH1 utilisé par exemple), la source de déclenchement peut alors être appliquée à l'entrée CH2 déclenchement interne TRIG EXT relâché. L'amplitude de la source peut être comprise entre 5 mV et 200 V.

– En position enfoncée, le déclenchement s'effectue sur le flanc négatif du signal observé.

– NORM enfoncé fonctionnement normal de la base de temps avec réglage du seuil par commande LEVEL.

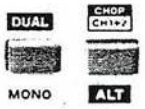
AT. TRIG relâché, le déclenchement est automatique même dans le cas d'une fréquence de répétition variable.

La commande LEVEL ajuste le seuil de déclenchement sur toute l'amplitude du signal d'entrée.

Pour les signaux complexes, le déclenchement dépend de certaines valeurs de niveau qui reviennent périodiquement.

En position enfoncée, déclenchement par source interne canal II.

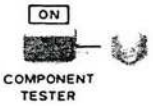
En position relâchée, déclenchement par source interne canal I.



– Fonctionnement monotrace MONO enfoncé, double trace DUAL relâché.

ALT relâché mode alterné convient pour des vitesses rapides de balayage.

CHOP enfoncé mode découpé, convient pour des vitesses lentes de balayage. Fréquence de découpage : 1 MHz environ.



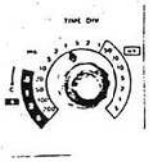
– ON enfoncé permet de relever la courbe Y = f (X) d'un composant (R, L, C, semi-conducteur) à brancher entre le picot et la masse du VKS.

FONCTIONNEMENT EN OSCILLOSCOPE A MÉMOIRE

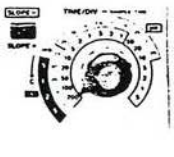
– En mode mémoire (touche enfoncée), utiliser les mêmes voies d'entrée que celles de l'oscilloscope.

– Si l'amplitude du signal est supérieure à celle définie par l'atténuateur d'entrée les voyants OVERFLOW s'allument (LED pour les limites supérieure et inférieure).

– Couplage d'entrée et décadrage vertical, commandes communes à celles de l'oscilloscope conventionnel.



VKS 22-16



VKS 220-16

– En mode mémoire, le commutateur TIME DIV. définit :

1) L'intervalle de temps entre 2 points d'échantillonnage
"SAMPLE TIME" = TIME DIV / 200, soit une fréquence d'échantillonnage de :
2 MHz sur position 0,1 ms/div. (0,1 ms/200 = 0,5 µs, soit 2 MHz)
40 Hz sur position 5 s/div. (5 s/200 = 0,025 s, soit 40 Hz.

2) Le temps d'enregistrement sur 8 000 mots"
"TOTAL RECORDING" = (TIME/DIV / 200) - 8000 mots = TIME DIV. x 40

– Commandes communes et mêmes fonctions que celles de l'oscilloscope conventionnel.

– Le point de départ du déclenchement est fonction de la position des touches de ce commutateur

Touches relâchées	Prédéclenchement de	200 mots
Touche 2 k enfoncée	Prédéclenchement de	2 000 mots
Touche 4 k enfoncée	Prédéclenchement de	4 000 mots
Touches 2 k et 4 k enfoncées	Prédéclenchement de	6 000 mots

– La LED tricolore indique

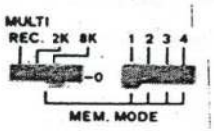
Vert - prêt pour l'enregistrement

Jaune - enregistrement en cours

Rouge - fin de l'enregistrement

– En position SINGLE - touche relâchée - la mémoire conserve l'enregistrement (LED rouge). Ce n'est qu'après avoir actionné la touche RESET qu'un nouveau signal peut être enregistré.

– En position REFRESH - touche enfoncée - des événements mémorisés et visualisés sont constamment remis à jour par le dernier signal présent à l'entrée.



– Partage de la mémoire

Chaque canal possède une capacité mémoire de 8 kbyte, soit 8 192 mots.

8 064 mots sont utilisés pour l'enregistrement de 1 à 4 signaux successifs.

128 mots sont utilisés, par exemple, pour stocker et visualiser un niveau de référence.

Les 2 commutateurs MULTI et 1 à 4 permettent de sélectionner les parties de mémoires.

La description ci-après valable pour un canal l'est également pour l'autre.

– MULTI et 1 : partage de la mémoire en zones de 2 kmots

MULTI et 2-3-4: sur MULTI REC et SINGLE (touche relâchée) 4 enregistrements successifs peuvent être stockés en actionnant la touche RESET à chaque position 2 - 3 - 4

2 k et 1 : enregistrement dans les 2 premiers kbyte de la mémoire

2 k et 2 : enregistrement dans les seconds 2 kbyte de la mémoire

2 k et 3 : enregistrement dans les troisièmes 2 kbyte de la mémoire

2 k et 4 : enregistrement dans les quatrièmes 2 kbyte de la mémoire

2 k, 1 - 2 - 3 et REFRESH (touche enfoncée) les 3 événements successifs enregistrés dans les 6 premiers k mots (adresse de 0 à 6144) sont stockés. Sur la position 4 après action sur RESET les 2 derniers k mots enregistrent et visualisent constamment tous les événements présents à l'entrée.

8 k et 1 : enregistrement dans les 8 k mots de la mémoire

8 k et 2 - 3 - 4 : non pertinent

0 et 1 - 2 - 3 - 4 : Entre les adresses 8085 et 8192, est enregistrée la position momentanée du niveau de référence

– Après avoir enfoncé la touche SAVE CH1, le contenu mémoire enregistré par le canal 1 est figé et non destructible. Il est alors possible via le canal II de stocker de nouveaux enregistrements et faire une comparaison avec ceux du canal 1.

ANALYSE DES SIGNAUX

Les 3 potentiomètres supérieurs sont affectés au canal 1, les 3 en dessous au canal 2.

A l'aide de ces commandes, il est possible de modifier la représentation sur l'écran, mais non sur le contenu de la mémoire.

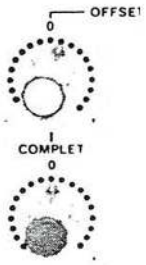
– Ces deux commandes agissent sur l'amplitude du signal.

Position centrale, sur 1, l'amplitude est celle définie par l'atténuateur d'entrée Y AMPL.

L'amplitude croît de 1 à 1,7 en tournant vers la droite, elle décroît de 1 à x 1/4 en tournant vers la gauche.

En tirant la commande CH2, le signal du canal 2 est éliminé.

Les 2 commandes de gauche "COMPLET" déplacent verticalement l'enregistrement complet des 2 voies (0 position initiale).



Ces deux commandes déplacent l'image (enregistrement COMPLET) verticalement.

L'observation du signal complet ne peut donner qu'une information globale, aussi pour une analyse plus fine, il faut utiliser la dilatation "WINDOW".

En tirant CH1, l'image dilatée apparaît seule sur l'écran (voir ci-après.

– Les 2 commandes de droite "WINDOW" déplacent les parties dilatées des deux courbes (0 position initiale). Lorsque les 2 commandes supérieures :

– "COMPLET" et "WINDOW" sont enfoncées, 4 traces apparaissent sur l'écran
  2 traces complètes de CH1 et CH2
  2 traces dilatées parties de CH1 et CH2

– "COMPLET" tiré et "WINDOW" enfoncé, seules les traces dilatées sont apparentes

– "WINDOW" tiré "COMPLET" tiré ou enfoncé, seules les 2 traces complètes apparaissent.

Cette commande agit sur l'expansion de la partie dilatée.

Sur CAL, une division d'écran de l'agrandissement correspond à la valeur indiquée par "TIME DIV" lors de l'enregistrement.

Sur CAL, le facteur de multiplication est x 1.

En tournant la commande dans le sens des aiguilles d'une montre, l'extension croît de x 1 à x 10.

Sur x 10, une division d'écran correspond à 1/10 du coefficient de "TIME DIV".

En associant CAL et x 5 MAGN (touche enfoncée), l'extension est réglable de 1 x 5 à 10 x 5.

Lorsque la touche est relâchée, une surbrillance sur la courbe globale indique la partie de courbe à dilater.

L'interrupteur à bascule détermine le point de départ de l'agrandissement, point dont l'adresse est indiquée sur l'afficheur 4 digits.

Par une pression légère et de durée brève, il est possible d'avancer pas à pas.

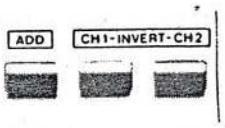
En maintenant une légère pression sur la touche, l'image défile lentement. Une pression plus forte entraîne un défilement rapide.

AUTRES COMMANDES

En enfonçant cette touche, on obtient un lissage de la courbe observée. Relâchée, les points d'échantillonnage apparaissent.

– Cette touche enfoncée permet d'obtenir une représentation en X – Y (figure de Lissajous, relevé de courbes de semiconducteurs, éléments discrets, selfs, condensateurs, etc ...).

X est à appliquer à l'entrée CH1 et Y à l'entrée CH2.



– Enfoncer cette touche pour effectuer la somme algébrique de CH1 et CH2, on a

CH1 + CH2 lorsque INVERT est relâché

– CH1 + CH2 lorsque INVERT CH1 est enfoncé

– CH1 – CH2 lorsque INVERT CH1 et CH2 sont enfoncés

CH1 – CH2 lorsque INVERT CH2 est enfoncé

– Ce poussoir est utilisé pour lancer l'enregistrement du signal sur table traçante.

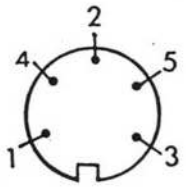
Entrée et sortie numériques, repérage des 34 broches

PIN	FONCTION	
31,32	+ 5 volts	
33,34	masse	
13	direction entrée (1), direction sortie (0)	
21 - 28	D_0 -D_7 8 bits parallèles	
11	"Enable" CH1	mise en circuit des canaux
18	"Enable" CH2	mise en circuit des canaux
19	enregistrement	
4	"Pen Lift"	
9	synchronisation externe	pour entrée externe du taux d'exploration
10	synchronisation externe ON	pour entrée externe du taux d'exploration
12	démarrage enregistreur	
8	déclenchement ordinateur	
7	remise à zéro ordinateur	

PIN	FONCTION	
3	"Data enable" CH1	mise en circuit pour entrée
20	"Data enable" CH2	et sortie digitale des données
5	Blocage d'enregistrement CH1	
6	Blocage d'enregistrement CH2	
2	"clear" secteur : après branchement du secteur, mettre l'appareil à l'état "reset"	

Les fonctions sont activées par "Low Level" (0)

Sortie analogique	Fonction du connecteur 5 broches
1	non occupée
2/0	masse
3	canal II, CH2
4	"Pen Lift"
5	canal I, CH1



ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

Le contenu mémoire, après un enregistrement, est automatiquement transféré sur la sortie analogique. L'appareil se remet en mode enregistrement. Les enregistrements sortent les uns après les autres sur la sortie analogique.

La rapidité est indépendante de la vitesse de la base de temps.

Lors du transfert sur la sortie analogique (sortie table traçante), il est possible de multiplier les temps de la base de temps. Ceci permet une retranscription très lente en inhibant la base de temps interne et en sélectionnant la vitesse de retranscription à l'aide d'un commutateur à quatre positions de type coulissant.

En position gauche du commutateur de la base de temps de l''enregistrement en automatique'', les temps de transfert pour 8 k byte sont de :

Exemple :

2 sec.	x	10	x	4	=	80 sec.
		↓		↓		
2 sec./DIV.		x DIV.		pour 8 k		

Tableau des temps de transfert :

80 sec.	200 sec.
400 sec.	800 sec.

Ces temps de transfert sont valables pour une retranscription de 8 k byte.

Le deuxième commutateur permet la mise en route ou l'arrêt de la retranscription. Il est possible de disposer de deux bases de temps différentes pour l'enregistrement et la retranscription. La vitesse de l'enregistrement est réglée à l'aide du commutateur de la base de temps de l'oscilloscope, et celle de la retranscription à l'aide du commutateur de l''enregistrement automatique''.

DESCRIPTION DE L'INTERFACE IEEE 488 - VKS

NSTRUCTIONS DE MONTAGE

- Retirer le cordon d'alimentation de l'oscilloscope.

- Enficher avec précaution la carte Bus IEEE côté ouvert contre la face arrière de l'oscilloscope dans le connecteur libre, jusqu'à butée.

- Fixer l'interface à l'aide des 4 vis.

- Positionner l'adresse Bus désirée sur le commutateur codeur binaire :

  Position 1 = 1

  Position 2 = 2

  Position 3 = 4

  Position 4 = 8

  Position 5 = 16

Exemple :

Adresse 6 Position ON 2,3

Adresse 17 Position ON 1,5

DANS LE CAS OU VOUS POSSEDEZ UN CALCULATEUR COMMODORE, ET QUE VOUS PRÉLEVEZ LES DONNÉES PAR LA BOUCLE GET, IL Y A LIEU DE PLACER LE CAVALIER EN POSITION DROITE.

POUR TOUS LES AUTRES ORDINATEURS (AINSI QUE LES CALCULATEURS CBM PROGRAMMES EN LANGAGE MACHINE), PLACER LE CAVALIER A GAUCHE.

DESCRIPTION DES COMMANDES

3 types différents d'informations peuvent être transférés par l'interface IEEE 488 :

1) Les commandes destinées à l'interface elle-même ; elles sont envoyées avec la ligne ATN active ("messages d'interface").

2) Les commandes pour l'appareil. Ces commandes sont répertoriées dans le tableau. Elles sont envoyées avec la ligne ATN non active ("messages d'appareil").

3) Transfert de données. On peut les visualiser sur l'écran de l'oscilloscope. ATN est non actif.

La dernière commande doit être "S" !

MESSAGES D'INTERFACE

SDC, DEC, SPE, SPD

SDC, DAE select	Commuter l'interface dans l'état commande au premier "start" ou à la dernière commande "S".
SPE	Cette commande connecte le registre d'état de l'interface au bus des données. Il est ainsi possible de contrôler l'état dans lequel se trouve l'appareil.

SIGNIFICATION DES BITS DU MOT D'ÉTAT :

BIT 6	Sortie retranscription graphique active.
BIT 5	Enregistrement terminé.
SPD	La saisie du mot d'état est terminée. Le transfert des données de l'appareil est rétabli.

MESSAGES D'APPAREIL (ASCII)

W (87)	Lorsque l'interface reçoit ce signal, l'horloge interne est coupée et permet la mise en route de l'horloge externe, qui peut être également, dans ce cas, l'horloge de transfert de l'interface.
V (86)	Cette commande remet l'horloge interne en route.
U (85)	Cette commande met l'enregistreur graphique en route. La même commande est nécessaire lorsque l'on désire envoyer des données vers le calculateur.
T (84)	Mise en route de l'enregistrement oscilloscope.
S (83)	Coupe la réception de la commande. Les signaux arrivant ne sont plus acceptés en tant que commande, mais peuvent être pris en compte en tant que données. Lorsque l'on veut visualiser sur l'oscilloscope des courbes traitées, il est possible de rentrer les données dans l'appareil. Pour pouvoir transmettre à nouveau des commandes à l'appareil, il faut absolument émettre au préalable la commande SDC.
R (82)	En parallèle avec la touche RESET (même fonction).
(64)	Met l'interface en phase inactive. Cette commande est nécessaire lorsque les commandes A B C D E F et G ont été utilisées préalablement.

D'autres commandes sont indiquées sur le diagramme fonctionnel.

DESCRIPTION DES FONCTIONS

COMMANDES	ASCII	Décimal
HORLOGE externe ON	W	87
HORLOGE externe OFF	V	86
Mise en route enregistreur graphique	U	85
Déclenchement	T	84
Position prêt à enregistrer dans oscilloscope digital	S	83
RESET pour enregistrement suivant	R	82
Mise à l'état inactif de l'interface	@	64
Enregistrement en canal 1	A	65
Enregistrement en canal 2	B	66
Enregistrement en canaux 1 + 2	C	67
Lecture du canal 1	D	68
Lecture du canal 2	E	69
Sauvegarde du canal 1	G	70
Sauvegarde du canal 2	F	71

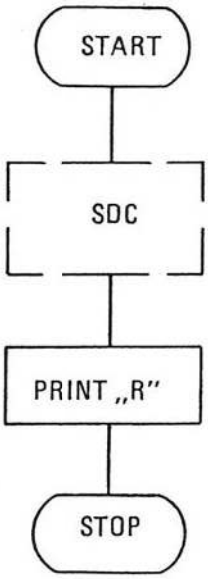
L'interface n'envoie pas de SRQ ni EO1.

L'interface est réglée pour le Commodore.

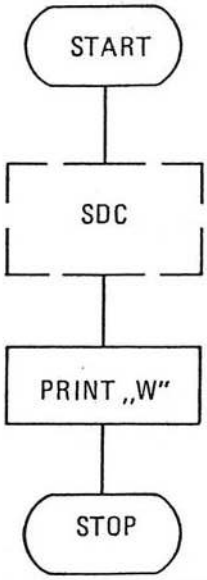
En cas d'utilisation d'un autre ordinateur, il y a lieu de modifier la position du cavalier. Il se trouve sur la carte interface bus.

Pour une transmission complète des données, (8192 points par canal), placer "Memory address" sur 0000, car la première adresse lisible est celle affichée par Memory address.

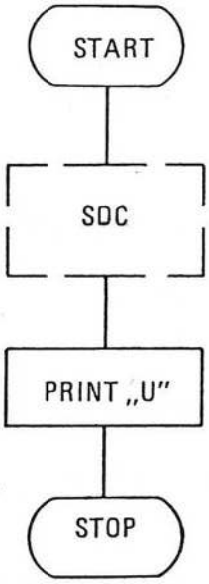
RESET



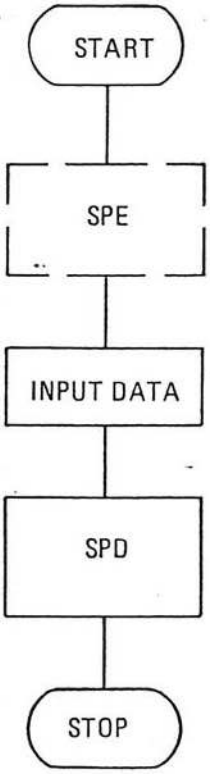
HORLOGE EXT,



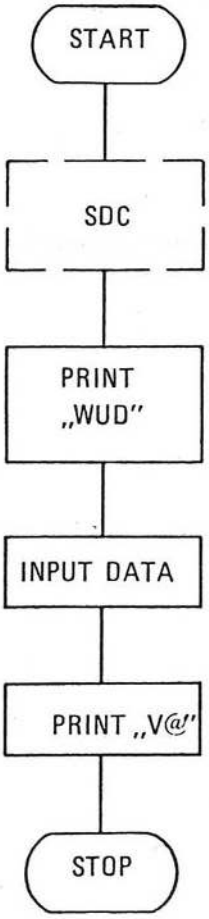
DEP TABLE TRACANTE



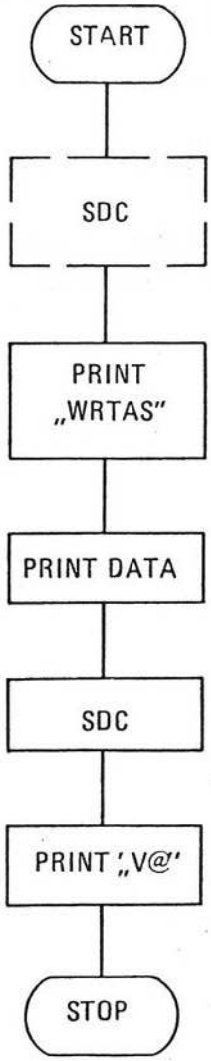
DEMANDE D'ÉTAT



RECHER, DONNÉES CANAL 1



ENVOI DONNÉES AU CANAL 1



EXEMPLE DE PROGRAMMATION POUR HP 85

A RESET

1) Envoyer l'ordre :

```
570 REM ---- SELECTED DEVICE CLEAR (SDC) ---
580 CLEAR 715
```

2) Ensuite envoyer Commande Reset avec l'ordre :

```
900 OUTPUT 715 ; "R"
```

Ce procédé est valable pour toutes les émissions de commandes.

B DEMANDE D'ÉTAT :

1) Après utilisation de l'ordre :

```
600 REM ---- SERIAL POLLING ----
610 S = SPOLL (715)
```

L'état se trouve en variable "S". Il est possible de le connaître en interrogeant le Bit correspondant. Consulter le manuel HP à ce sujet.

C TRANSFERT DES DONNÉES MÉMORISÉES DANS L'OSCILLOSCOPE DIGITAL

1) Envoyer la commande (SDC)

2) Pour le transfert des données correspondantes au canal désiré, utiliser une succession de commandes suivantes :

```
710 REM ---- ENVOYER COMMANDE RECHERCHE DONNÉES ----
720 REM ---- RECHERCHER DONNÉES SUR CANAL 1 ----
730 OUTPUT 715 ; "WUD"
740 REM ---- RECHERCHER DONNÉES SUR CANAL 2----
750 OUTPUT 715 ; "WUE"
```

3) Les données peuvent ensuite être envoyées sur un fichier en procédure rapide :

```
830 REM ---- RECHERCHER DONNÉES (INPUT DATA) ----
840 DIM A$ (2008)
850 IOBUFFER A$
860 ENTER 715 ; A$ FHS
```

4) Pour terminer une transmission de données, remettre l'interface en position repos, en utilisant la commande fin de transmission :

```
770 REM ---- ENVOYER LA COMMANDE FIN DE TRANSMISSION -----
780 OUTPUT 715 ; "V"
```

D TRANSFERT DES DONNÉES VERS L'OSCILLOSCOPE DIGITAL

1) Envoyer également la commande (SDC)

2) Choisir le canal approprié :

```
630 REM ---- ENVOYER COMMANDE RECEPTION DONNÉES ----
640 REM ---- CANAL 1 + 2 RÉCEPTION DONNÉES ----
650 OUTPUT 715 ; "WRTAS"
660 REM ---- CANAL 1 RECOIT LES DONNÉES ----
670 OUTPUT 715 ; "WRTBS" 22
680 REM ---- CANAL 2 RECOIT LES DONNÉES ----
```

3) Il est maintenant possible de transmettre les données d'un canal sur l'oscilloscope digital.

```
800 REM ---- ENVOI DONNÉES (PRINT DATA) ----
810 TRANSFERT D$ TO 715 FHS
820 CLEAR 715
```

A la fin du transfert, il faut absolument envoyer l'ordre (SDC) ligne 820.

4) Remettre l'interface de l'oscilloscope digital en repos par la procédure habituelle de fin de transmission.

```
770 REM ---- ENVOYER COMMANDE FIN ----
780 OUTPUT 715 ; "V"
```

IMPORTANT

Placer le cavalier "S" de la platine "Bus IEEE en position "A" (vers la gauche).

EXEMPLES DE PROGRAMMATION POUR CBM

A RESET

1) Envoyer Routine SDC (Selected device clear)

```
110 REM ---- SELECT DEVICE CLEAR (SDC) ----
120 OPEN 1,15 : CMD 1 : POKE 59456,251
130 PRINT CHR$ (4) ; : PRINT # 1 : CLOSE 1
```

ou D C L (Devices clear)

```
150 REM ----- DEVICES CLEAR (DCL) ----
160 OPEN 1,15 : CMD 1 : POKE 59456,251
170 PRINT CHR$ (20) ; : PRINT # 1 : CLOSE 1
```

2) Puis envoyer la commande Reset avec les ordres :

```
920 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "R" ; : CLOSE 1
```

Cette manière de procéder est valable pour toutes les commandes.

B DEMANDE D'ÉTAT

1) Mise en route de la recherche série par (S P E) :

```
190 REM ---- SERIAL POLL ENABLE (SPE) ----
200 OPEN 1,15 : CMD 1 : POKE 59456,251
210 PRINT CHR$ (24) ; : PRINT # 1 : CLOSE 1
```

2) Il est maintenant possible de chercher les données sur l'oscilloscope digital par :

```
940 OPEN, 15 : GET # 1 A$ : CLOSE 1
```

Cette recherche de données peut être réitérée.

3) Pour la clôture de la recherche série, il faut envoyer l'ordre (S P D) à l'oscilloscope digital :

```
230 REM ---- SERIAL POLL DISABLE (SPD) ----
240 OPEN 1,15 : CMD 1 : POKE 59456,251
250 PRINT CHR$ (25) ; : PRINT # 1 : CLOSE 1
```

C RECHERCHE DES DONNÉES DANS L'OSCILLOSCOPE DIGITAL

1) Utiliser d'abord la routine (SDC)

```
120 OPEN -1,15 : CMD 1 : POKE 59456,251
130 PRINT CHR$ (4) ; : PRINT # 1, : CLOSE 1
```

2) Sélectionner le canal désiré par :

```
350 REM ---- ENVOYER ORDRE RECHERCHE DONNÉES ----
360 REM ---- RECHERCHE DONNÉES SUR CANAL 1 ----
370 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "WUD" ; : CLOSE 1
```

ou

```
380 REM ---- RECHERCHES DONNÉES SUR CANAL 2 ----
390 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "WUD" ; : CLOSE 1
```

3) Le transfert des données vers l'oscilloscope, ainsi que la retranscription sur l'écran peuvent être faits à l'aide du programme suivant

```
470 REM ---- RECHERCHE DONNÉES (INPUT DATA) ----
480 OPEN 1,15
490 FOR I = 1 TO 2048
500 GET # 1, DATA$ : IF DATA$ = ""THEN DATA$ = CHR$ (0)
510 D = ASC (DATA$) : PRINT D ;
520 NEXT I
530 CLOSE 1
```

Le programme basic présenté est très lent, ceci se remarque surtout lors du transfert des 8 k byte vers la mémoire du calculateur.

C'est pourquoi METRIX propose un programme de service en langage machine, qui permet une transmission des données très rapide (voir description . . . .).

4) Il est nécessaire de remettre l'interface au repos par la procédure suivante, pour terminer le transfert des données :

```
410 REM ---- ENVOYER COMMANDE FIN ----
420 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "V" ; : CLOSE 1
```

D ENVOI DES DONNÉES VERS LA MÉMOIRE DE L'OSCILLOSCOPE DIGITAL

1) Envoyer également la routine (SDC)

```
120 OPEN 1,15 : CMD 1 : POKE 59456,251
130 PRINT CHR$ (4) ; : PRINT # 1, : CLOSE 1
```

2) Activer le canal récepteur par :

```
270 REM ---- ENVOYER LA COMMANDE "RÉCEPTION DONNÉES" ----
280 REM ---- CANAUX 1 et 2 "RECOIVENT LES DONNÉES" ----
290 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "WRTCS" ; : CLOSE 1
```

pour les deux canaux, ou

```
300 REM ---- CANAL 1 RECOIT LES DONNÉES ----
310 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "WRTAS" ; : CLOSE 1
```

pour le canal 1, ou

```
320 REM ---- CANAL 2 RECOIT LES DONNÉES ----
330 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "WRTBS" ; : CLOSE 1
```

pour le canal 2.

3) Les données (0 - 255) peuvent maintenant être envoyées en tant que chaîne de caractères comme par exemple en ligne 450

```
440 REM ---- ENVOYER DONNÉES (PRINT DATA) ----
450 OPEN 1,15 : PRINT # 1, DATA$ ; : CLOSE 1
```

4) Afin de remettre l'oscilloscope digital à l'état repos, il est impératif d'envoyer (SDC)

```
110 REM ---- ENVOYER SELECT DEVICE CLEAR (SDC) ----
120 OPEN 1,15 : CMD 1 : POKE 59456,251
130 PRINT CHR$ (4) ; : PRINT # 1, : CLOSE 1
```

puis la routine "fin"

```
410 REM ---- ENVOYER COMMANDE "FIN" ----
420 OPEN 1,15 : PRINT # 1, "V" ; : CLOSE 1
```

IMPORTANT

Le cavalier "S" de la platine IEEE Bus doit être placé en position "B" (vers la droite).

DESCRIPTION DU PROGRAMME POUR COMMODORE

Le présent programme est destiné au CM 3032 et utilisable sur tous les appareils de la série 3000, 4000 et 8000.

Avant de mettre le programme en route, il y a lieu de vérifier si la capacité mémoire de l'ordinateur est suffisante (champ x nombre = capacité mémoire).

Il est nécessaire de placer le début de mémorisation des données le plus possible en tête de la mémoire pour les appareils de moins de 32 k. Ceci est valable également pour le nombre des données. Le programme couvre environ une mémoire de 5500 byte. En cas de problème de capacité mémoire, il est possible de supprimer les instructions REM.

ÉTABLISSEMENT DU PROGRAMME

Après chargement du programme, le listing ne reprend qu'une seule ligne. Faire RUN (Return) et tout de suite (RUN/STOP). Le listing complet est maintenant affiché.

Modifier, éventuellement, les valeurs des variables pour DEVICE, champ et nombres sur les lignes 140 à 160.

Un programme machine se trouve dans les emplacements mémoire 1050 à 1568, qui permet le transfert rapide des données de l'oscilloscope vers le CBM. Il est possible de trouver sur le listing les différents points d'entrée du programme machine.

Les lignes 140 à 260 devraient être traitées en priorité à chaque déroulement du programme.

Les lignes 280 à 950 contiennent toute une série de sous-programmes utiles, comme par exemple l'envoi de données vers l'oscilloscope (520FF) ou la sortie rapide des données depuis l'oscilloscope (610 FF).

A partir de la ligne 1000, se trouve un programme test.

On utilise comme variables :

DEvice	:	numéro machine
FEld	:	début mémorisation des données et fin basic
ANzahl	:	nombre de données à lire
A$	:	données
B$	:	données
C$	:	données
K	:	choix du genre de la courbe
S$	:	chaîne de caractères de commande

ainsi que les variables intermédiaires A, I, S, L, U, Z et C$.

Le nombre 1 a été choisi comme numéro de fichier. Le programme machine utilise les emplacements mémoire 900 à 905 dans le deuxième tampon cassette (voir lignes 250, 300 et 330) ainsi que les emplacements 90 à 93 et 150 (états).

DÉROULEMENT DU PROGRAMME

La ligne 1000 remplace un "DCL" sur le bus IEEE. A l'inverse de SYS 1054, apparaît ici un message d'erreur lorsque le Bus n'est pas à l'état actif.

Les données de sortie sont générées et préparées sur la ligne 1000 (A$, B$, C$). "K" (1 à 3) est la forme de la courbe ; il faut préparer la chaîne de caractère de commande en "$$" (voir lignes 1030, 1040).

La même procédure est valable pour la recherche des données (1080 et 1180).

DESCRIPTION DU TEST

Le déroulement du test est automatique et produit en premier lieu une courbe triangulaire sur les deux canaux (effectuer un court contrôle visuel).

Ensuite, une courbe en forme de dents de scie s'inscrit. La pente est positive sur le canal 1 et négative sur le canal 2.

Les valeurs réelles sont comparées aux valeurs de consigne lors de la relecture. En cas d'erreur, le bit d'erreur s'affiche en vidéo inversée et le calculateur attend une action sur la touche (SPACE) ou (B) avant de continuer le programme de test.

Avec 2 x 4 kbyte la durée du programme est d'environ 5 mn lorsqu'il n'y a pas d'erreur. Le curseur clignotant lentement au centre de l'écran indique que le test en cours.

IMPORTANT

1. Remettre le pointeur de la ligne 1 indiquant que les informations suivent en basic dans l'état initial, avant tout nouvel ordre SAVE (par exemple en cas de modification du programme).

2. Le cavalier "S" sur la platine Bus IEEE doit se trouver en position "A" (vers la gauche) lors du déroulement d'un programme recherchant ses données par l'ordre GET.

Les lignes 370 à 960 contiennent des sous-programmes pour le fonctionnement de l'interface de l'oscilloscope (voir listing).

Un programme test se trouve à partir de la ligne 1000. Il affiche d'abord une courbe triangulaire sur les deux canaux. Puis sur le canal 1, une courbe en dents de scie à pente positive et sur le canal 2, en dents de scie à pente négative. Les deux courbes sont à nouveau lues et les valeurs de consigne sont comparées aux valeurs réelles. Les erreurs éventuelles sont signalées, et le cas échéant, le programme s'arrête. Il est remis en route en appuyant sur "SPACE" ou sur "B". Le test dure environ 5 mn. Le curseur clignotant lentement au centre de l'écran indique l'activité du CBM.

Lorsque le test s'est déroulé de façon positive, l'indication "données de test OK" est affichée.

Vous trouverez les symboles des commandes sur la page "Description des fonctions".

INTERFACE PORT UTILISATEUR CBM

NOTICE DE MONTAGE

- Retirer la fiche secteur de l'oscilloscope.
- Enficher avec précautions la cassette contenant l'interface Userport, en plaçant la face ouverte contre l'arrière de l'oscilloscope, jusqu'à la butée.
- Fixer la carte "CBM Userport" à l'aide des 4 vis.
- Connecter au port utilisateur CBM à l'aide du cordon plat.
- Rebrancher la fiche secteur.

DESCRIPTION DU PROGRAMME

Ce programme "Interface METRIX VKS 22-16 CBM Userport" a été spécialement conçu pour l'UPI sur un CBM 3032.

Il comprend les sous-programmes suivants en langage machine :

1. Long Time Pulse SYS (1031) sert à la mise en route du mode commande (actif) de l'UPI. Après le programme LTP, on peut envoyer des ordres sous la forme ASCII.

2. Short Time Pulse, SYS (1113) sert d'impulsion horloge lors de la transmission des données et est envoyé après la préparation sur port utilisateur de l'envoi des données vers l'oscilloscope digital avant la réception des données de l'oscilloscope.

3. Recherche String, SYS (1195) est un sous-programme d'envoi des programmes, l'adresse de la chaîne de caractères de commande transmise par $$ est recherchée et la chaîne de données est transmise sur le port utilisateur.

4. Sortie commande, SYS (1277) l'adresse de la chaîne de caractères de commande transmise par $$ est émise et automatiquement terminée par "S" (mode commande passif).

5. Transfert des données du fichier, SYS (1359). Les données se trouvant dans la mémoire entre FEld et AUs sont envoyées à l'oscilloscope digital.

6. Lecture du fichier, SYS (1441). La zone mémoire entre FEld et AUs est remplie par les données venant de l'oscilloscope digital.

IMPORTANT

Ces programmes machines sont placés dans les lignes REM "0" à "5" en tant que chaîne de caractères.

Ces lignes ne doivent en AUCUN CAS être modifiées.

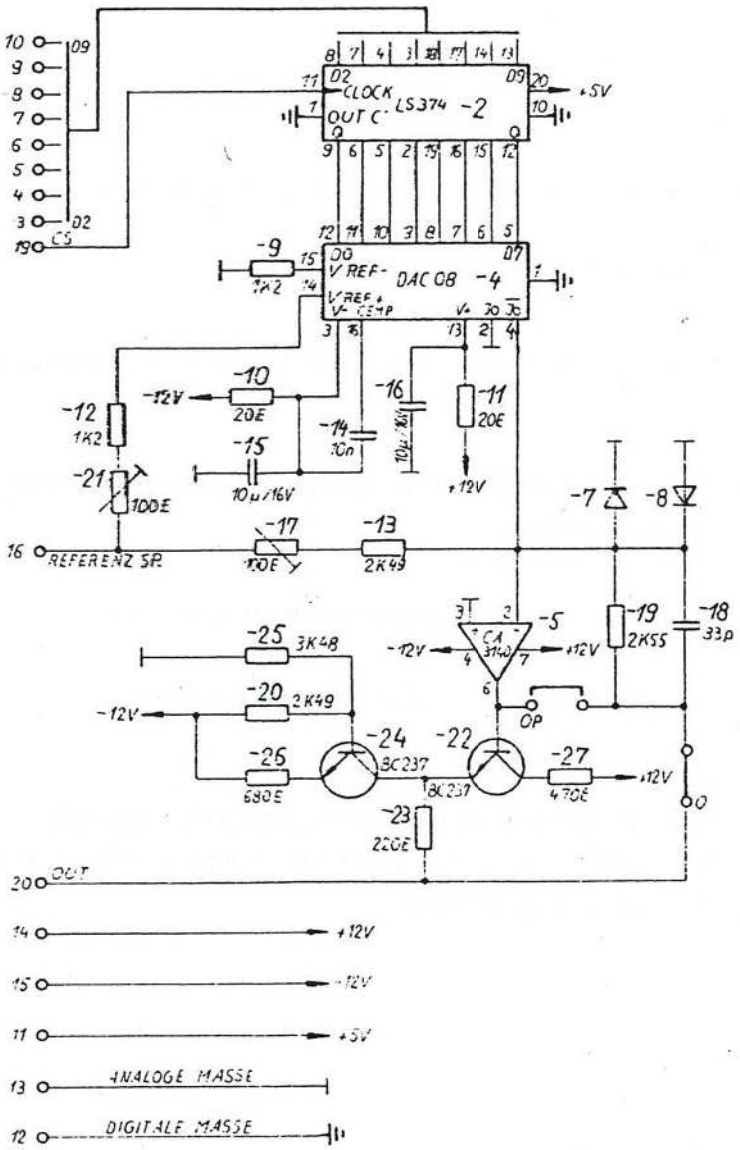
La zone mémoire est définie dans les lignes 270, 280 et la zone basic en ligne 320. Placer ces pointeurs suivant votre CBM.

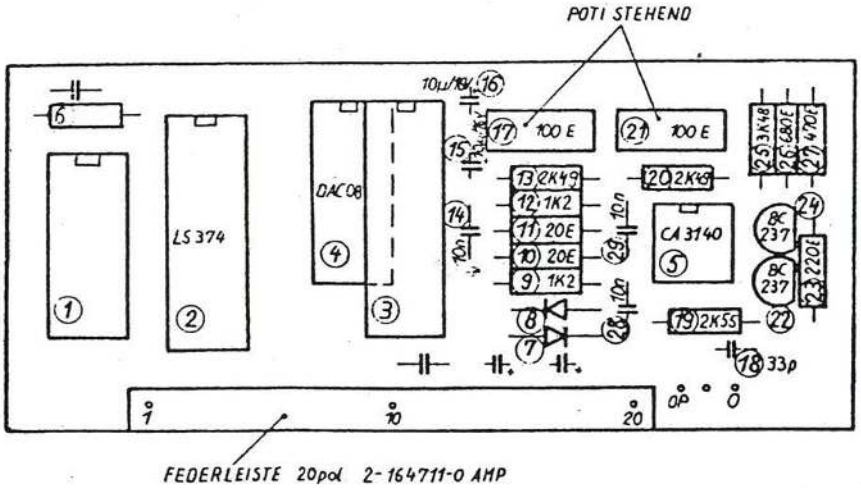
La ligne 330 respectivement 340 recherche le système d'exploitation utilisé (3000, 4000 ou 8000) et positionne un pointeur dans le programme machine.

Ces lignes devraient être utilisées en premier lors du déroulement du programme.

Prendre les signes de commande sur la page de "Description de fonctionnement".

LE PROGRAMME D'UTILISATION POUR L'INTERFACE CBM IEEE 488, AINSI QUE CELUI DE L'INTERFACE DU "CBM USERPORT", COMPRENANT LES PARTIES DE PROGRAMMES EN LANGAGE MACHINE, SONT DISPONIBLES SUR CASSETTE CHEZ METRIX.

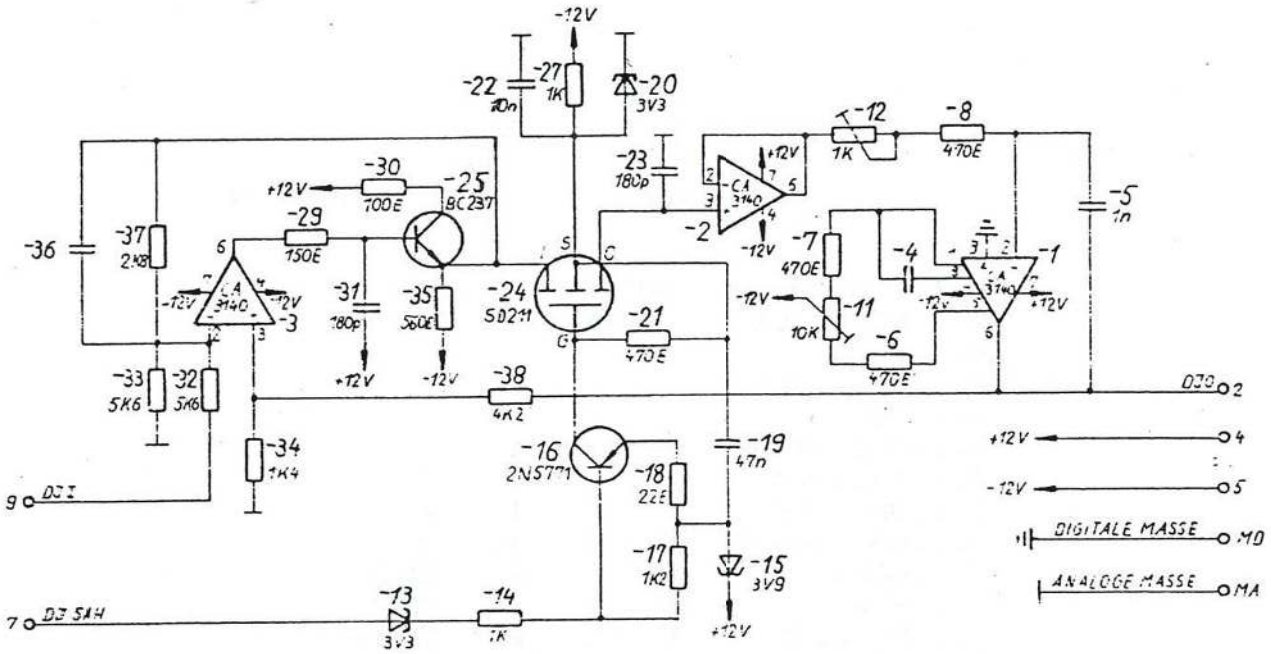


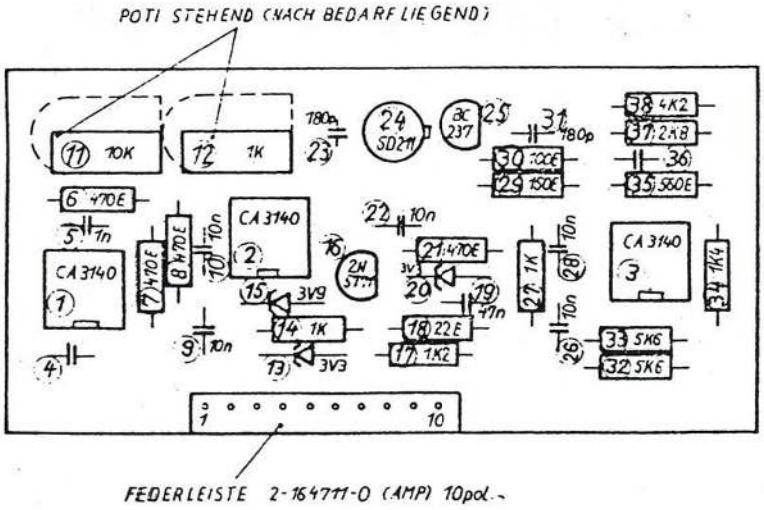


DAW (8BIT) DS	03.09.82
220482-2	Chr. Ruf

HALB PRODUKT DAWDS H

```
 0...EINTRAGUNG 190782
 0...KOREKTUR     041182
 0...π
 0...π
 0...23
 1...FLEIST20P    F  34   1
 2...74LS374      C  76   1     2
 3...DAC08EP      C  11   1     4
 4...CA 3140 E    C 193   1     5
 5...BC237        C 113   2     22,24
 6...E 20         D   9   2     10,11
 7...K  2.49      D  85   2     20,13
 8...E220 1       D  37   1     23
 9...E470         D  51   1     27
10...E680         D  62   1     26
11...P 33/63 K    E  10   1     18
12...N 10/16 K    E  22   3     14,28,29
13...M 10/16 T    E  38   2     15,16
14...PTHE100      D 151   2     17,21
15...K  2.55      D  86   1     19
16...DAWDS        H  18   1
17...K  3.48      D  92   1     25
18...K  1.2 2     D  70   2     9,12
```


-12V
-22 10n
-27 1K
-20 3V3
-12
1K
-8
470E
-23 180p
+12V
CA 3140
-2
-12V
-30 100E
-25 BC237
+12V
-29 150E
-36
-37 2K8
-31 180p
-35 560E
-24 SD211
-21 470E
-7 470E
-4
-1
-11 10K
-6 470E
-5 1n
-33 5K6
-32 5K6
-3
-34 1K4
-38 4K2
-16 2N5771
-18 22E
-19 47n
-17 1K2
-15 3V9
-13 3V3
-14 1K
DJ I
DJ SAH
DJ O
+12V
-12V
DIGITALE MASSE
ANALOGE MASSE


POTI STEHEND (NACH BEDARF LIEGEND)
11 10K
12 1K
23 180p
24 SD211
25 BC 237
31 180p
38 4K2
37 2K8
30 100E
36
29 150E
35 560E
6 470E
5 1n
CA 3140
1
7 470E
8 470E
10 10n
2
16 2N 5771
22 10n
21 470E
20
19 47n
27 1K
28 10n
3
34 1K4
15 3V9
14 1K
13 3V3
9 10n
18 22E
17 1K2
26 10n
33 5K6
32 5K6
4
1
10
FEDERLEISTE 2-164711-0 (AMP) 10pol.

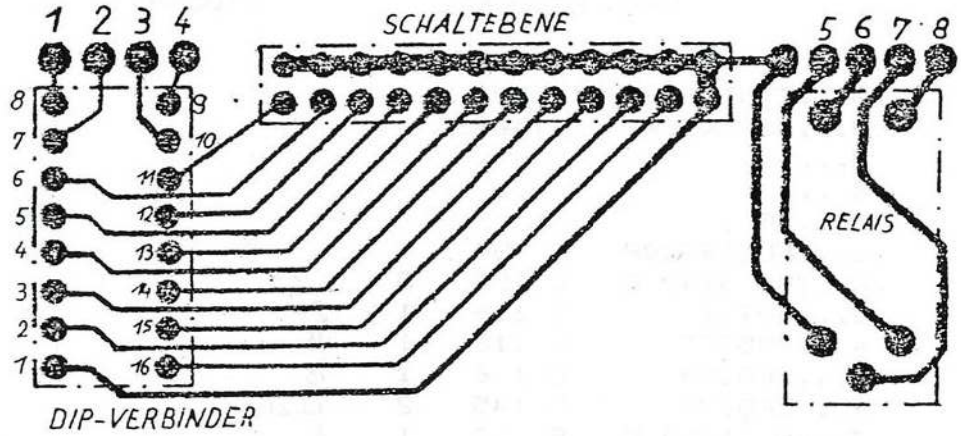
DJ DS

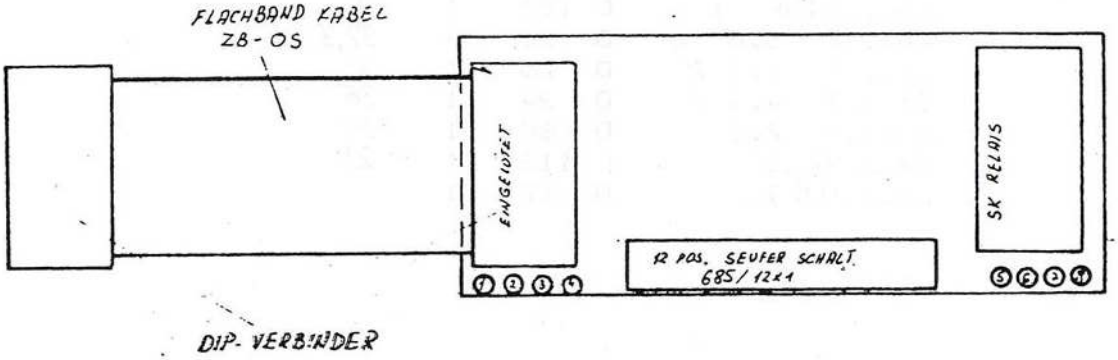
02.098

2

HALB PRODUKT DJDS H

0...EINTRAGUNG 140782				
0...KOREKTUR 140982				
0...π				
0...π				
0...30				
1...FLEIST20P	F	34	1	
2...CA 3140 E	C	193	3	1,2,3
3...SD211	C	119	1	24
4...2N5771	C	118	1	16
5...ZPD3V9	C	146	1	15
6...ZPD3V3	C	145	2	13,20
7...N 1/63 K	E	19	1	5
8...N 10/16 K	E	22	5	9,10,22,26,28
9...N 47/16 K	E	27	1	19
10...P180/63 K	E	15	2	23,31
11...E470	D	51	4	6,7,8,21
12...K 1 1	D	67	2	14,27
13...E 22	D	10	1	18
14...E100 1	D	25	1	30
15...E150	D	32	1	29
16...E560 1	D	58	1	35
17...K 1.2 2	D	70	1	17
18...PTHK 10	D	156	1	11
19...PTHK 1	D	153	1	12
20...K 5.6 0	D	98	2	32,33
21...K 1.4 2	D	75	1	34
22...K 4.2 1	D	94	1	38
23...K 2.8	D	88	1	37
24...BC237	C	113	1	25
25...DJDS	H	17	1	

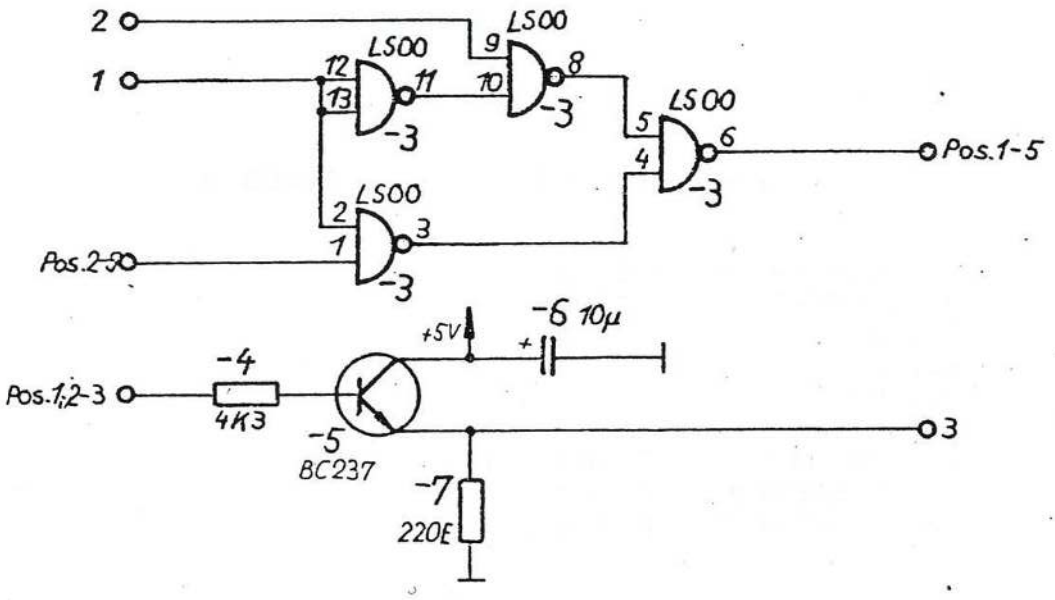


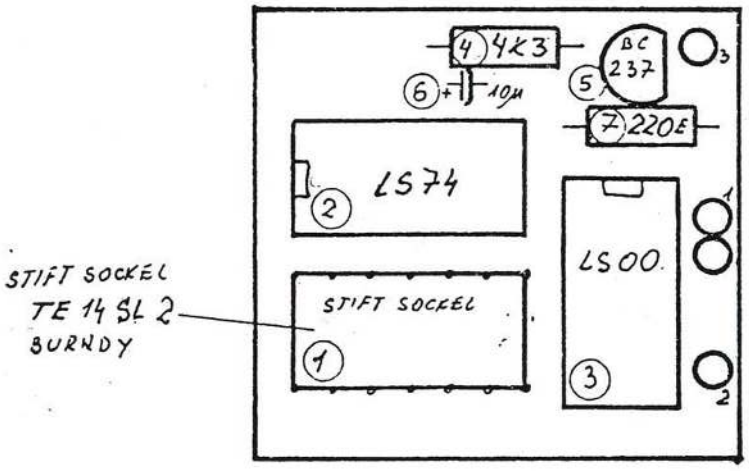


SZB DS 070482-2	01.09.82 Blatt 5

HALB PRODUKT SZBDS H

```
0...EINTRAGUNG 190782
0...KOREKTUR     140982
0...π
0...π
0...9'
1...SZBDS        H  13   1
2...RELAIS       F 109   1
3...FLBDKAB3     F  82   1
4...SCHAEBENE    F 132   1
```

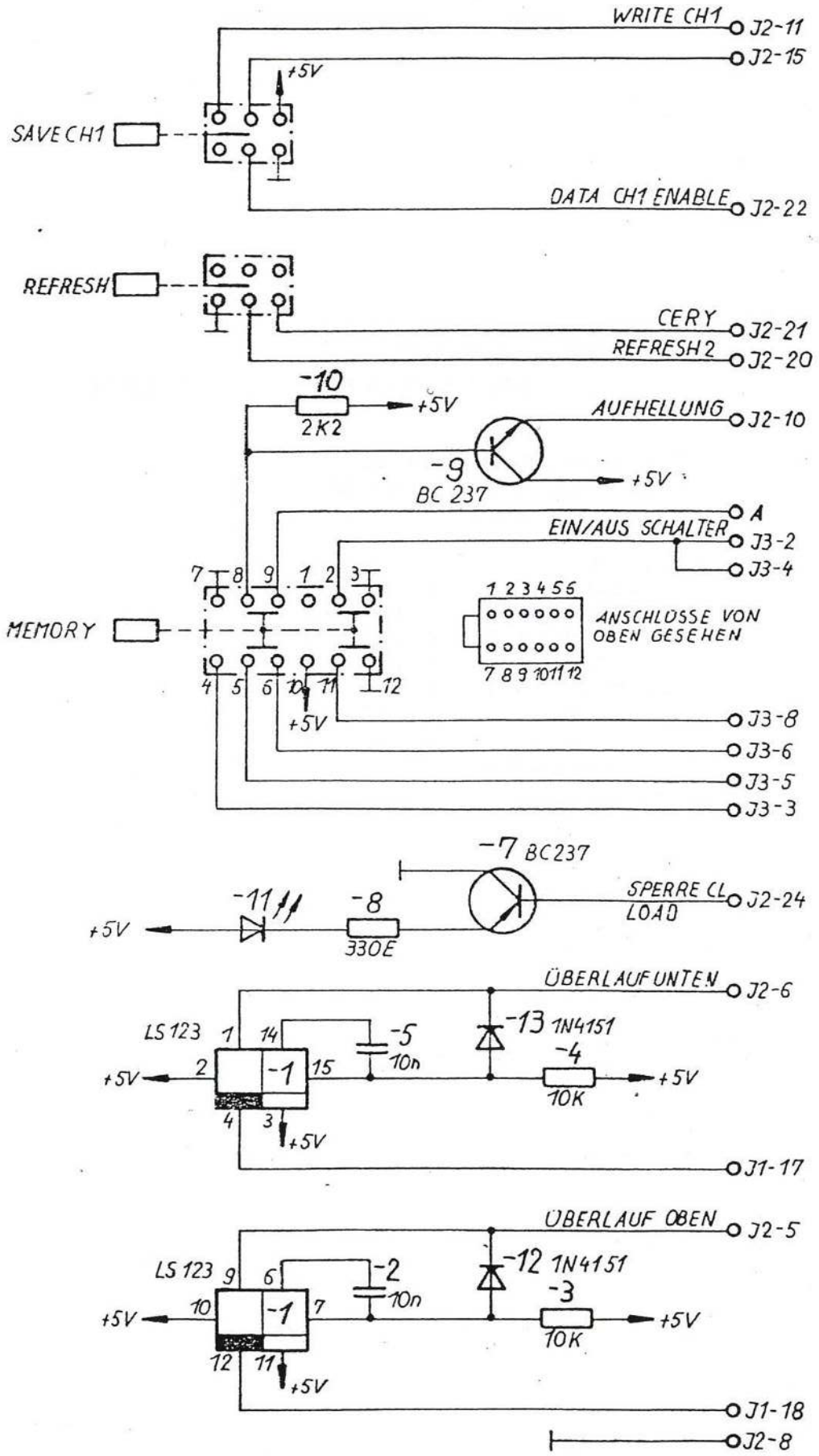


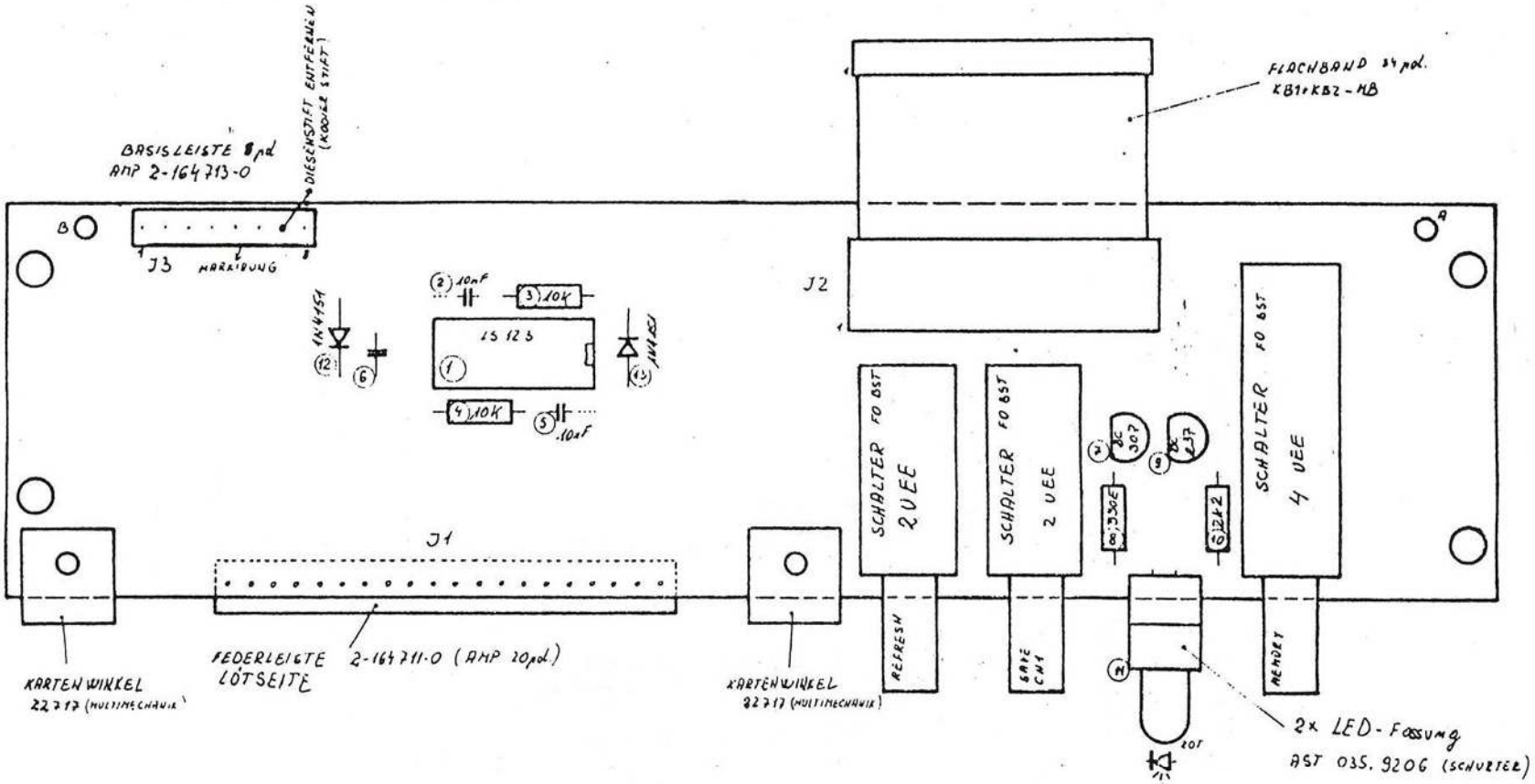


SW DS	31.08.82
290582-5	

HALB PRODUKT SWDS H

```
0...EINTRAGUNG 190782
0...KOREKTUR     140982
0...π
0...π
0...13
1...SWDS          H  14   1
2...74LS 00       C 195   1   3
3...74LS 74       C 190   1   2
4...BC237         C 113   1   5
5...M 10/16 T     E  38   1   6
6...E220 1        D  37   1   7
7...K  4.3        D  96   1   4
8...STECKER14P    F 109   1   1
```


WRITE CH1
J2-11
J2-15
+5V
SAVE CH1
DATA CH1 ENABLE
J2-22
REFRESH
CERY
J2-21
REFRESH2
J2-20
-10
2K2
+5V
AUFHELLUNG
J2-10
-9
BC 237
+5V
A
EIN/AUS SCHALTER
J3-2
J3-4
7 8 9 1 2 3
MEMORY
4 5 6 10 11 12
+5V
1 2 3 4 5 6
ANSCHLÜSSE VON OBEN GESEHEN
7 8 9 10 11 12
J3-8
J3-6
J3-5
J3-3
-7 BC237
-11
-8
330E
+5V
SPERRE CL LOAD
J2-24
ÜBERLAUF UNTEN
J2-6
LS 123
1 14
-5
10n
-13 1N4151
-4
10K
+5V
2
-1
15
4 3
+5V
J1-17
ÜBERLAUF OBEN
J2-5
LS 123
9 6
-2
10n
-12 1N4151
-3
10K
+5V
10
-1
7
12 11
+5V
J1-18
J2-8

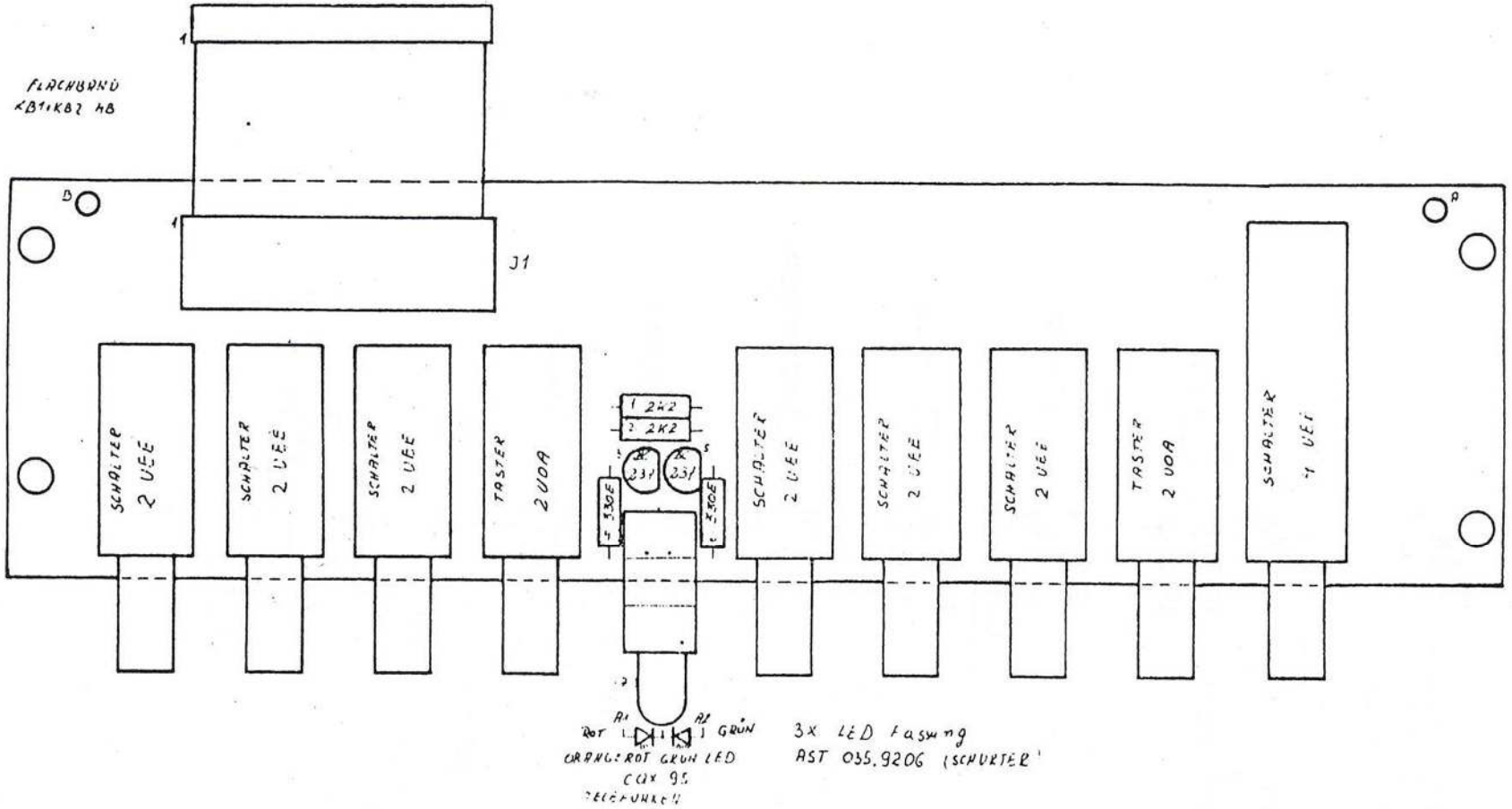


KB2 DS 270882-6	31.08.82 [illegible]

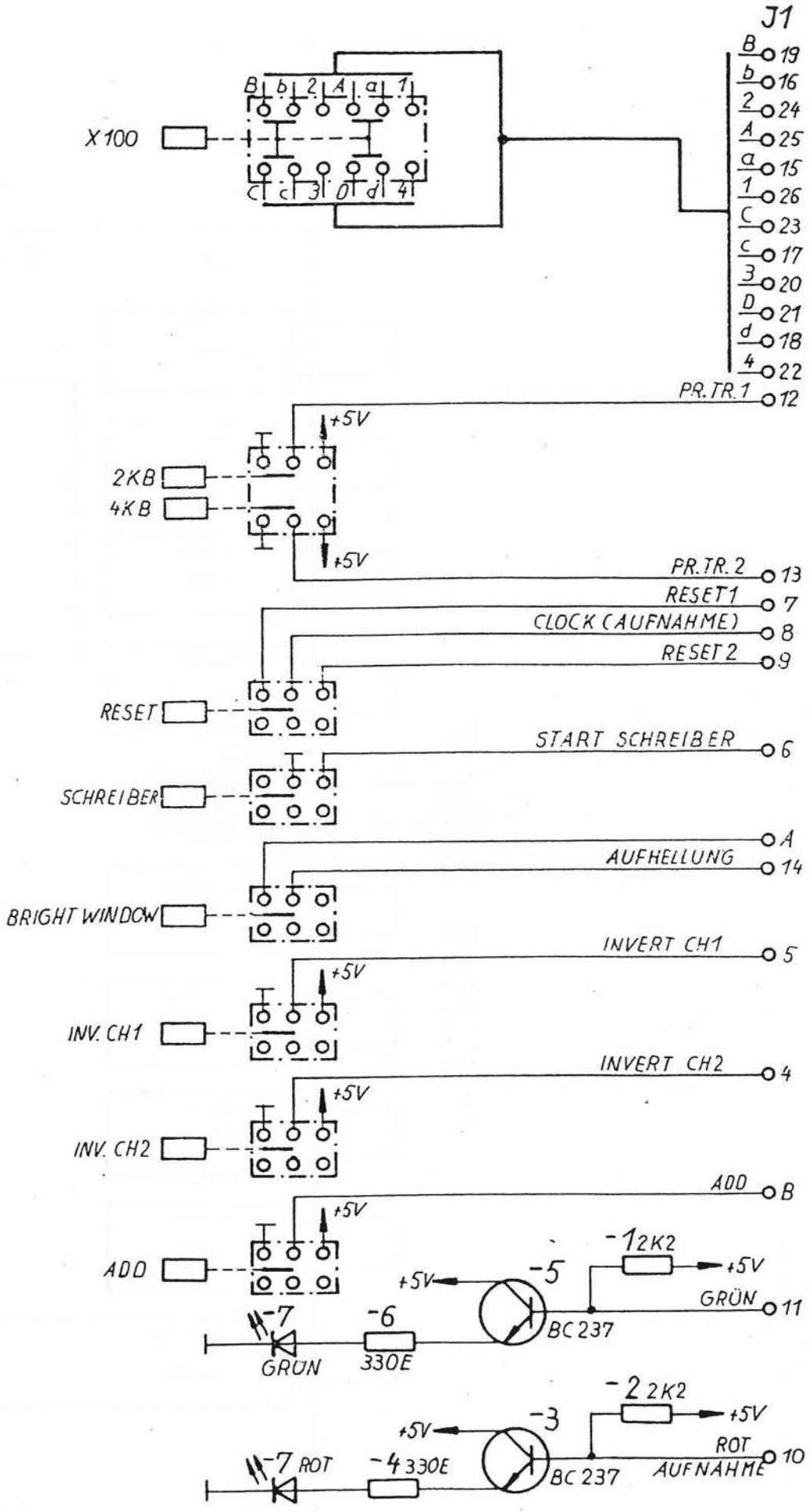
10

HALB PRODUKT KB2DS H

```
 0...EINTRAGUNG 080682
 0...KOREKTUR      140982
 0...π
 0...π
 0...22
 1...KB2DS        H   8   1
 2...LEDSRO       C 130   1   11
 3...FLEIST20P    F  34   1
 4...74LS123      C  56   1   1
 5...1N4151       C 127   2   12,13
 6...K 10         D 107   2   3,4
 7...E330         D  47   1   8
 8...K  2.2 1     D  81   1   10
 9...N 10/32 K    E  58   2   2,5
10...FLBDKAB1     F  33   1
11...SCHA4UEE     F  32   1
12...SCHA2UEE     F  31   2
13...LEDFASSUNG   F  30   2
14...KARTEWINKEL  G  48   2
15...BC237        C 113   1   9
16...BC307        C 112   1   7
17...BLEISTE20P   F  29   1
```

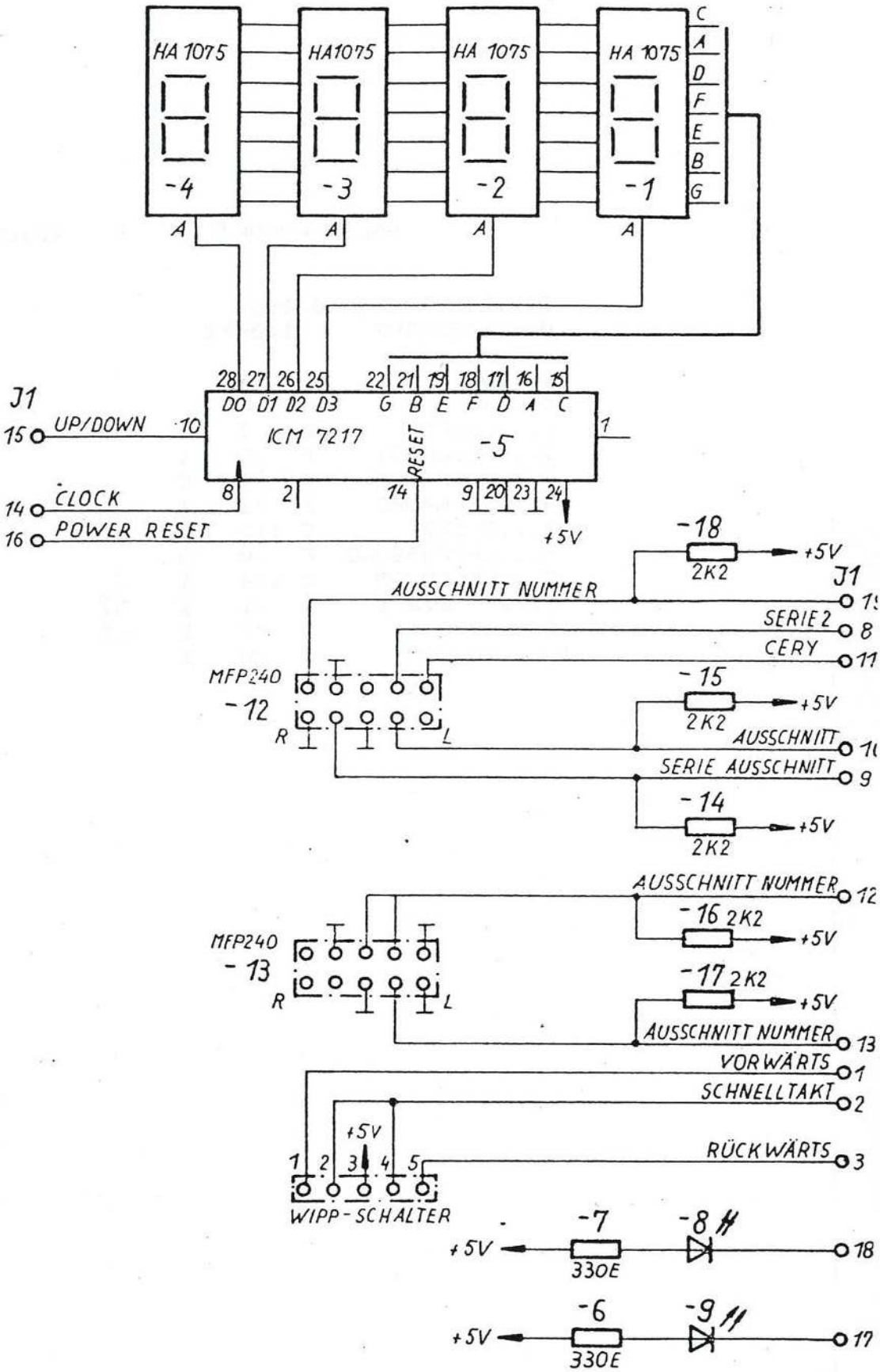


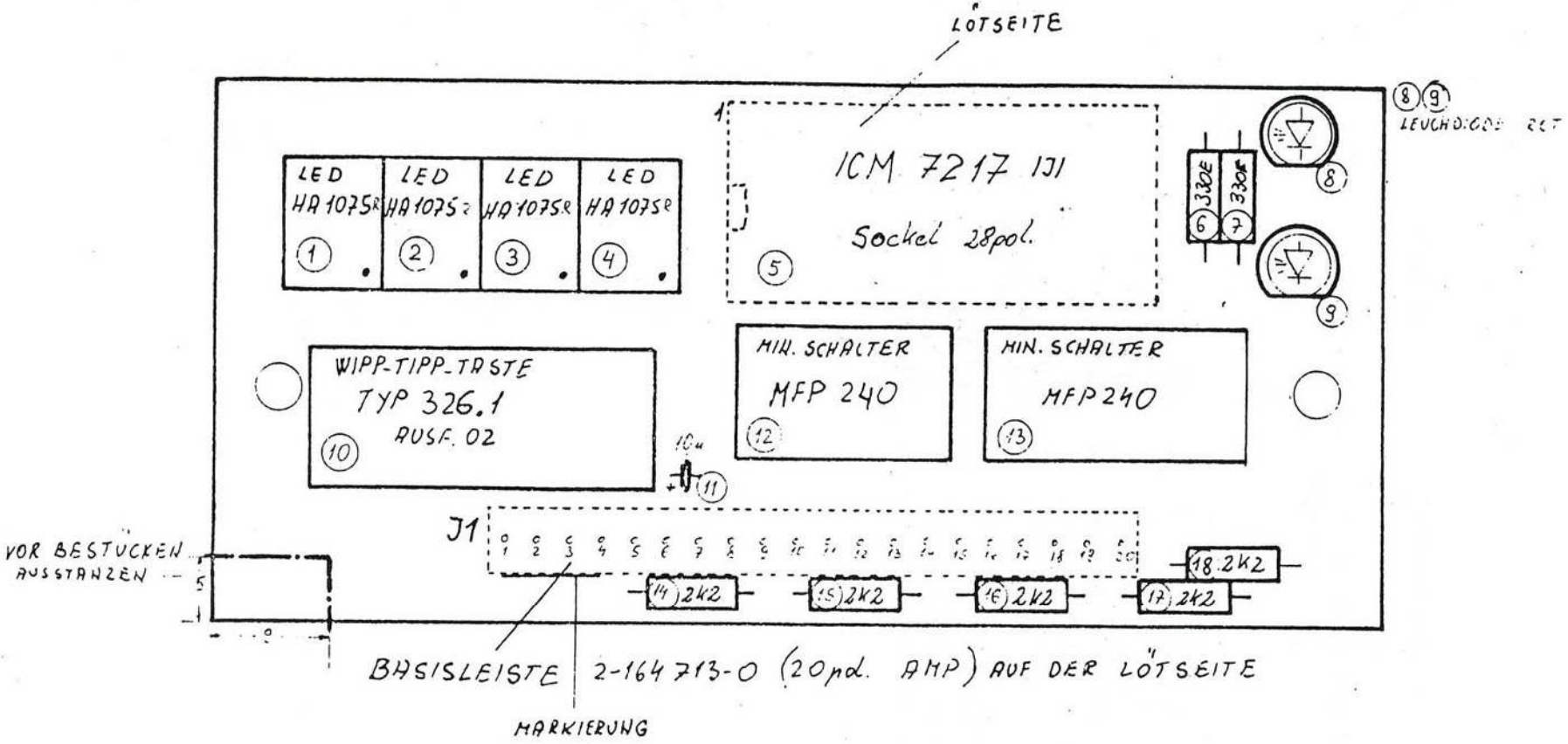
KB1 DS	30.08.82
230282-2	


J1
X100
B b 2 A a 1
C c 3 D d 4
B 19
b 16
2 24
A 25
a 15
1 26
C 23
c 17
3 20
D 21
d 18
4 22
PR.TR.1 12
+5V
2KB
4KB
PR.TR.2 13
RESET1 7
CLOCK (AUFNAHME) 8
RESET2 9
RESET
START SCHREIBER 6
SCHREIBER
A
AUFHELLUNG 14
BRIGHT WINDOW
INVERT CH1 5
INV. CH1
INVERT CH2 4
INV. CH2
ADD B
ADD
-1 2K2
-5
GRÜN 11
BC 237
-7
GRÜN
-6
330E
-2 2K2
-3
ROT
AUFNAHME 10
-7 ROT
-4 330E

HALB PRODUKT KB1DS H

```
 0...EINTRAGUNG 090682
 0...KOREKTUR      140982
 0...π
 0...π
 0...15
 1...KB1DS        H   7   1
 2...FLBDKAB1     F  33   1
 3...SCHA2UEE     F  31   6
 4...SCHA4UEE     F  32   1
 5...BC237        C 113   2   3,5
 6...LEDFASSUNG   F  30   3
 7...LEDCQX95     C 186   1   7
 8...K  2.2 1     D  81   2   1,2
 9...E330         D  47   2   4,6
10...TA2UDA       F  80   2
```


HA 1075
-4
HA1075
-3
HA 1075
-2
HA 1075
-1
C
A
D
F
E
B
G
A
J1
15
UP/DOWN
10
ICM 7217
-5
RESET
14
CLOCK
16
POWER RESET
D0 D1 D2 D3 G B E F D A C
+5V
-18
2K2
+5V
J1
AUSSCHNITT NUMMER
SERIE 2
CERY
MFP240
-12
R
L
-15
2K2
+5V
AUSSCHNITT
SERIE AUSSCHNITT
-14
2K2
+5V
AUSSCHNITT NUMMER
-16 2K2
+5V
MFP240
-13
-17 2K2
+5V
AUSSCHNITT NUMMER
VORWÄRTS
SCHNELLTAKT
RÜCKWÄRTS
WIPP-SCHALTER
-7
330E
-8
-6
330E
-9

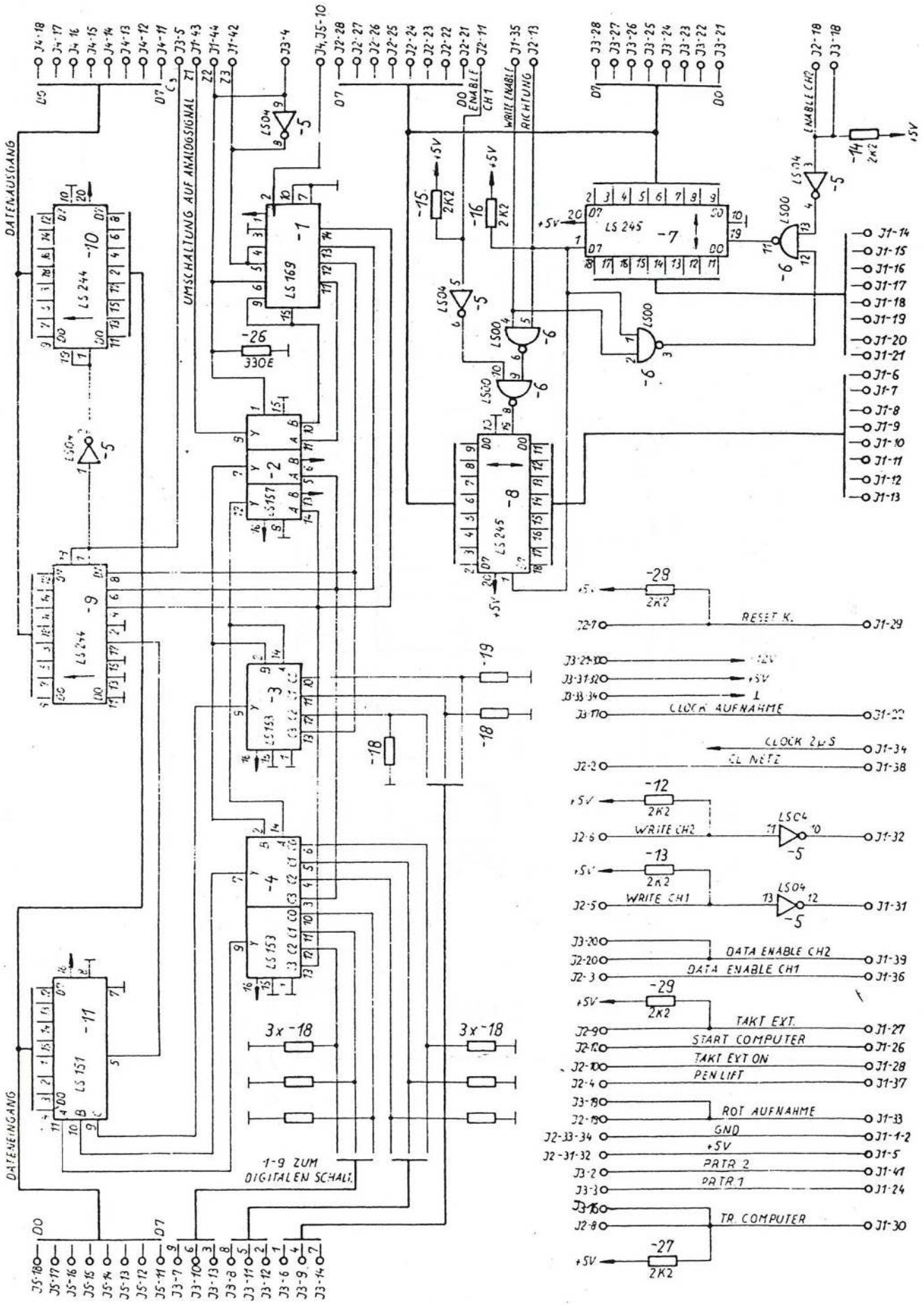


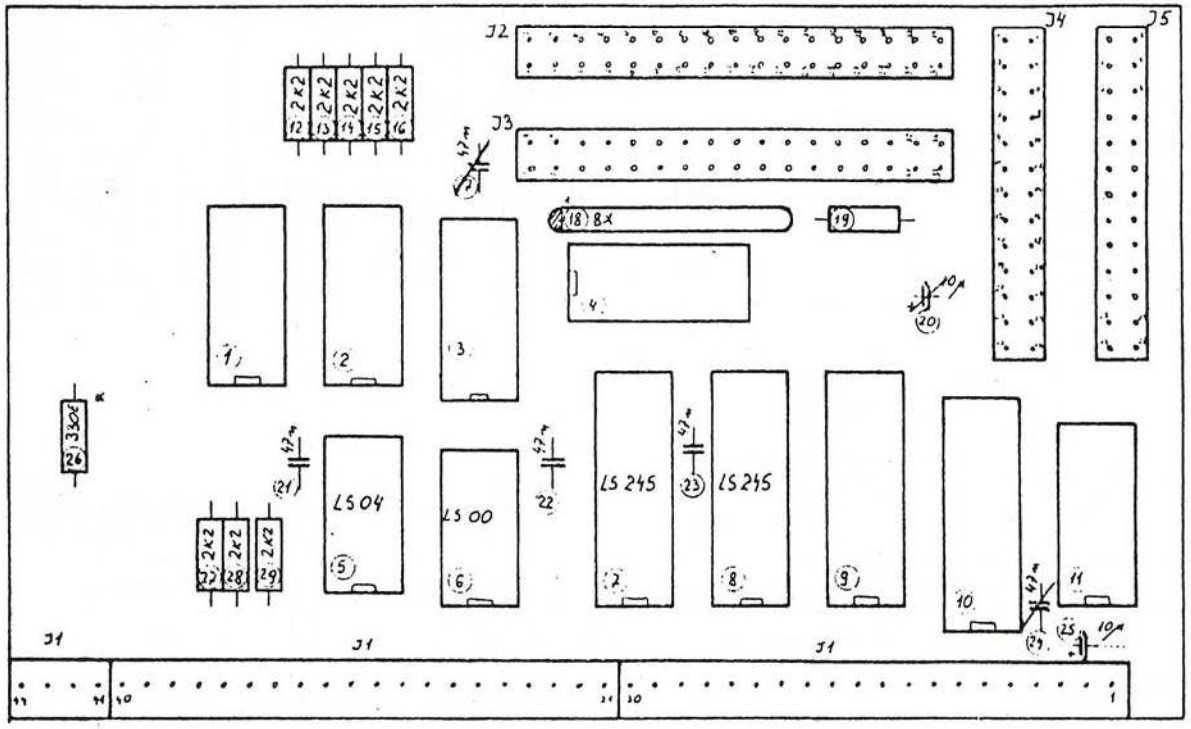
MC DS 010682-4	27.08.82 Wachtel

16

HALB PRODUKT MCDS H

```
 0...EINTRAGUNG 090582
 0...KOREKTUR      140982
 0...π
 0...π
 0...17
 1...MCDS          H   9   1
 2...LED5RO        C 130   2   8,9
 3...BLEISTE20P    F  29   1
 4...M 10/16 T     E  38   1   11
 5...SCHALTERMI    F  49   2   12,13
 6...SCHALTERM     F  48   1
 7...E330          D  47   2   6,7
 8...K  2.2 1      D  81   5   14,15,16,17,18
 9...IC-SOC28P     F  79   1
10...LED1075       C   2   4   1,2,3,4
11...ICM7217       C  18   1   5
12...WIPPTIPPTA    F 180   1   10
```


DATENAUSGANG
DATENEINGANG
UMSCHALTUNG AUF ANALOGSIGNAL
LS 244
LS 169
LS 157
LS 153
LS 151
LS 245
LS 04
LS 00
330E
WRITE ENABLE
RICHTUNG
ENABLE CH1
ENABLE CH2
RESET K.
CLOCK AUFNAHME
CLOCK 2µS
CL NETZ
WRITE CH2
WRITE CH1
DATA ENABLE CH2
DATA ENABLE CH1
TAKT EXT.
START COMPUTER
TAKT EXT ON
PEN LIFT
ROT AUFNAHME
GND
+5V
PRTR 2
PRTR 1
TR COMPUTER
3x -18
1-9 ZUM DIGITALEN SCHALT.



J1 - FEDERLEISTE AMP 2-169211-0
1x 4pol.
2x 20pol.

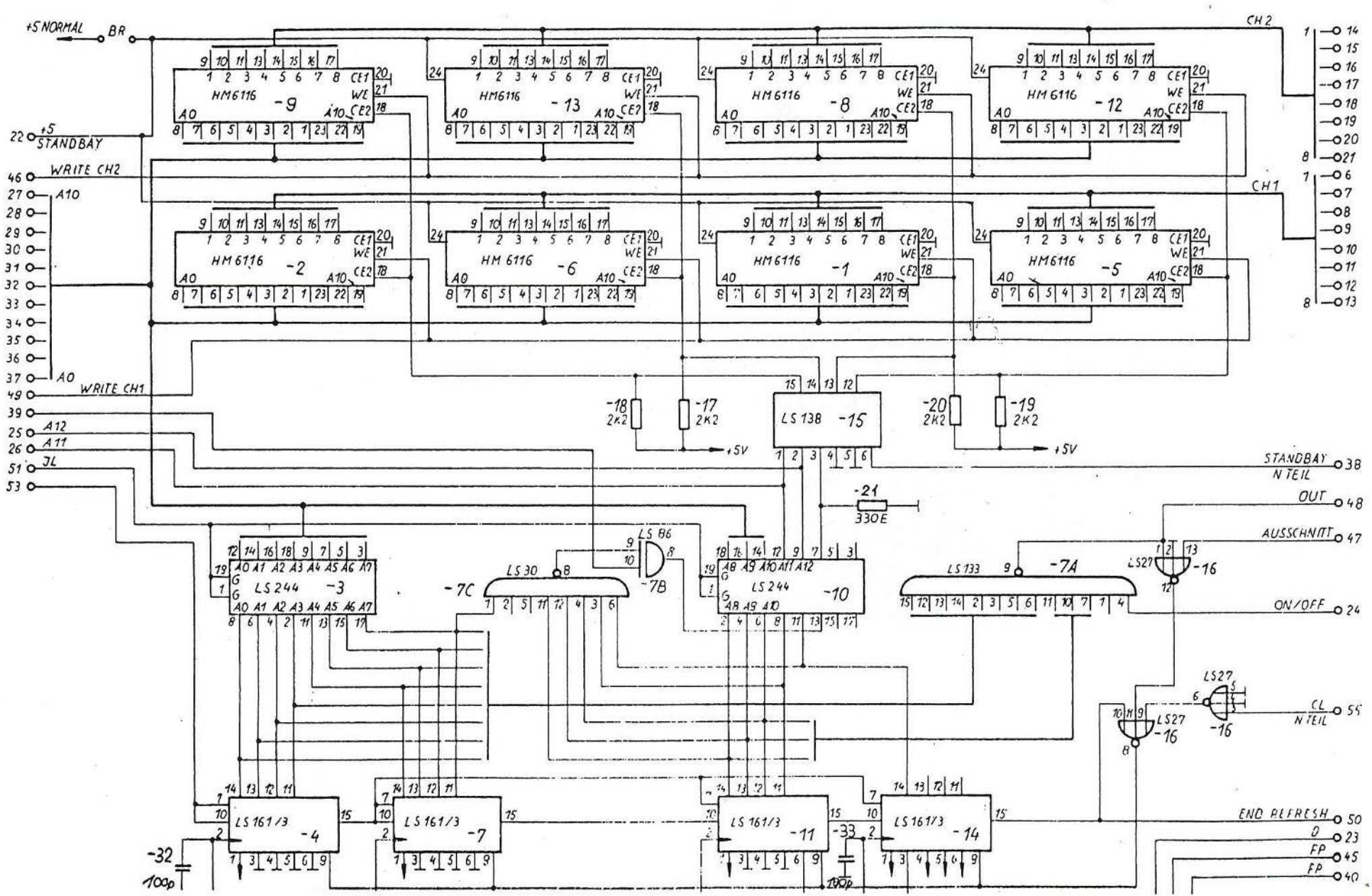
* POS.26 WIRD NUR BESTÜCKT
WENN INTERFACE NICHT BESTÜCKT IST

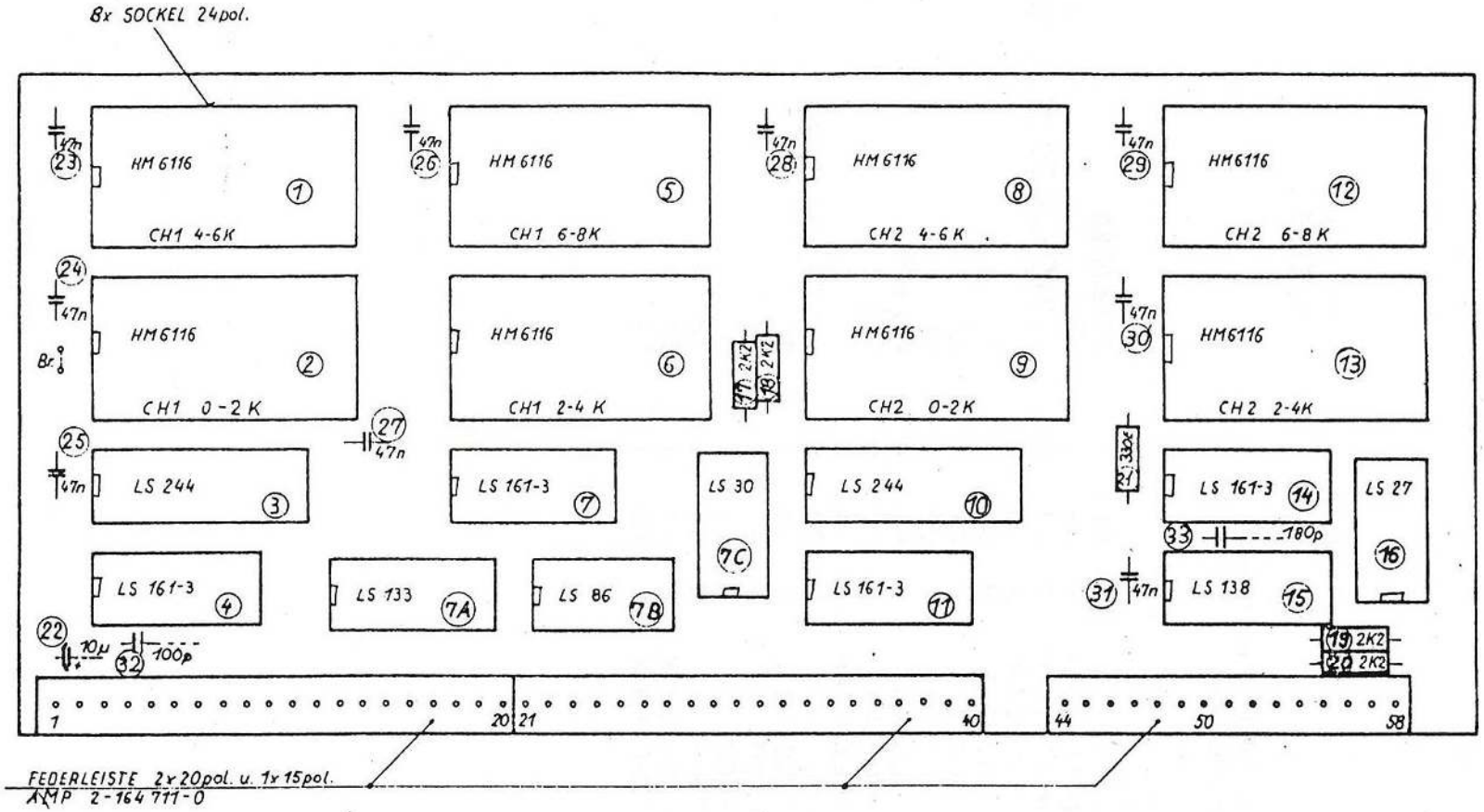
IF ZW DS 091182-4	25.08.82 Ostbld

19

HALB PRODUKT IFZWDS H
290882-3

```
 0...EINTRAGUNG 040882
 0...KOREKTUR     041182
 0...π
 0...π
 0...15
 1...IFZWDS       H  20   1
 2...74LS245      C 173   2   7,8
 3...74LS 00      C 195   1   6
 4...74LS 04      C 172   1   5
 5...FLEIST20P    F  34   3
 6...STLEISTE2R   F  26   1
 7...N 47/16 K    E  27   3   21,22,23
 8...M 10/16 T    E  38   1   25
 9...K  2.2 1     D  81   8   12,13,14,15,16,27,28,29
10...E330         D  47   1   26
```


+5 NORMAL
BR
+5 STANDBAY
WRITE CH2
A10
A0
WRITE CH1
A12
A11
JL
CH2
CH1
HM6116 -9
HM6116 -13
HM6116 -8
HM6116 -12
HM6116 -2
HM 6116 -6
HM6116 -1
HM6116 -5
-18 2K2
-17 2K2
-20 2K2
-19 2K2
+5V
LS 138 -15
STANDBAY N TEIL
-21 330E
OUT
AUSSCHNITT
ON/OFF
LS 244 -3
LS 86 -7B
LS 30 -7C
LS 244 -10
LS 133 -7A
LS27 -16
CL N TEIL
LS 161/3 -4
LS 161/3 -7
LS 161/3 -11
LS 161/3 -14
-32 100p
-33 100p
END REFRESH
D
FP
FP



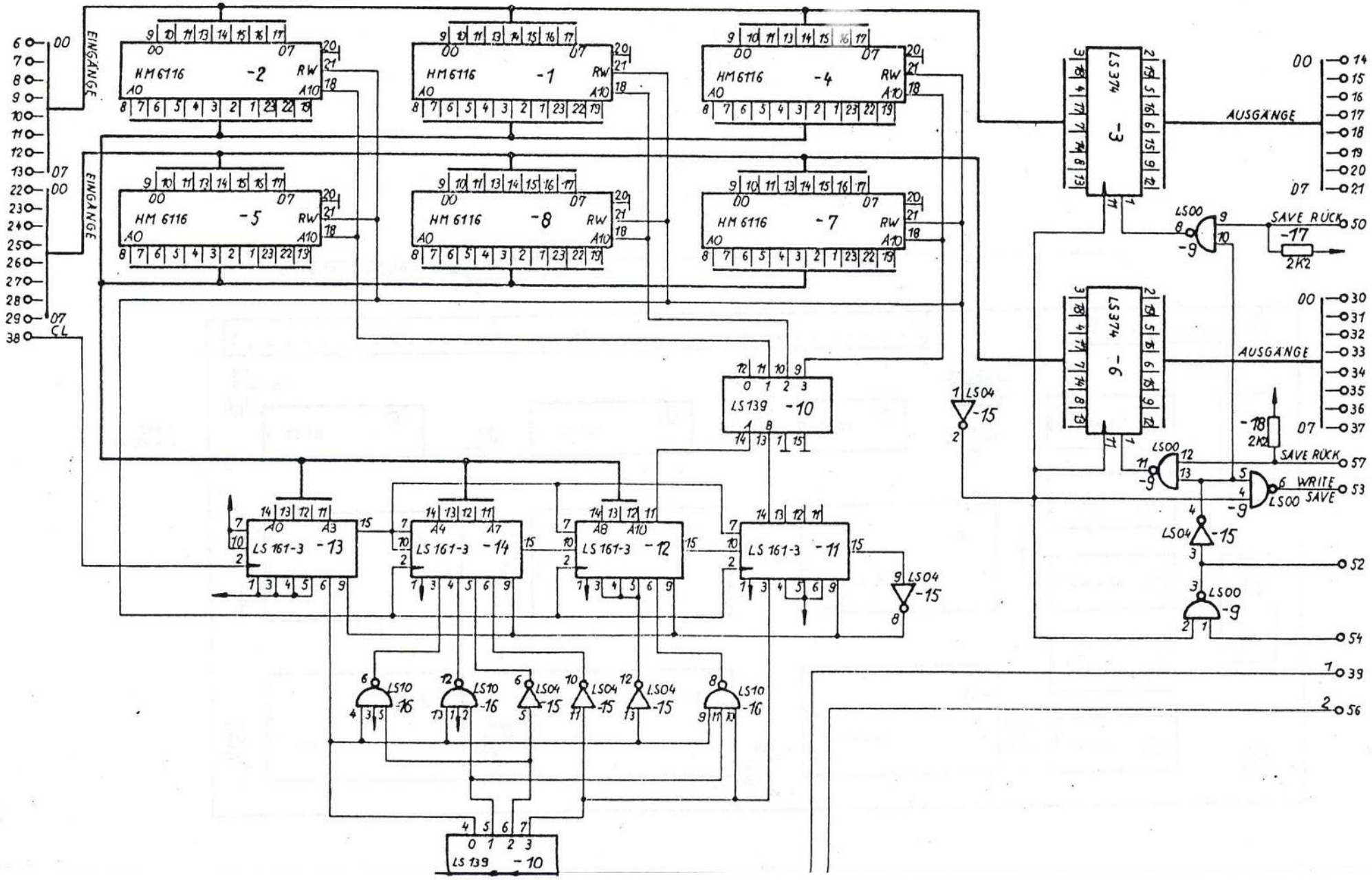
SP DS	23.0
181082-6	

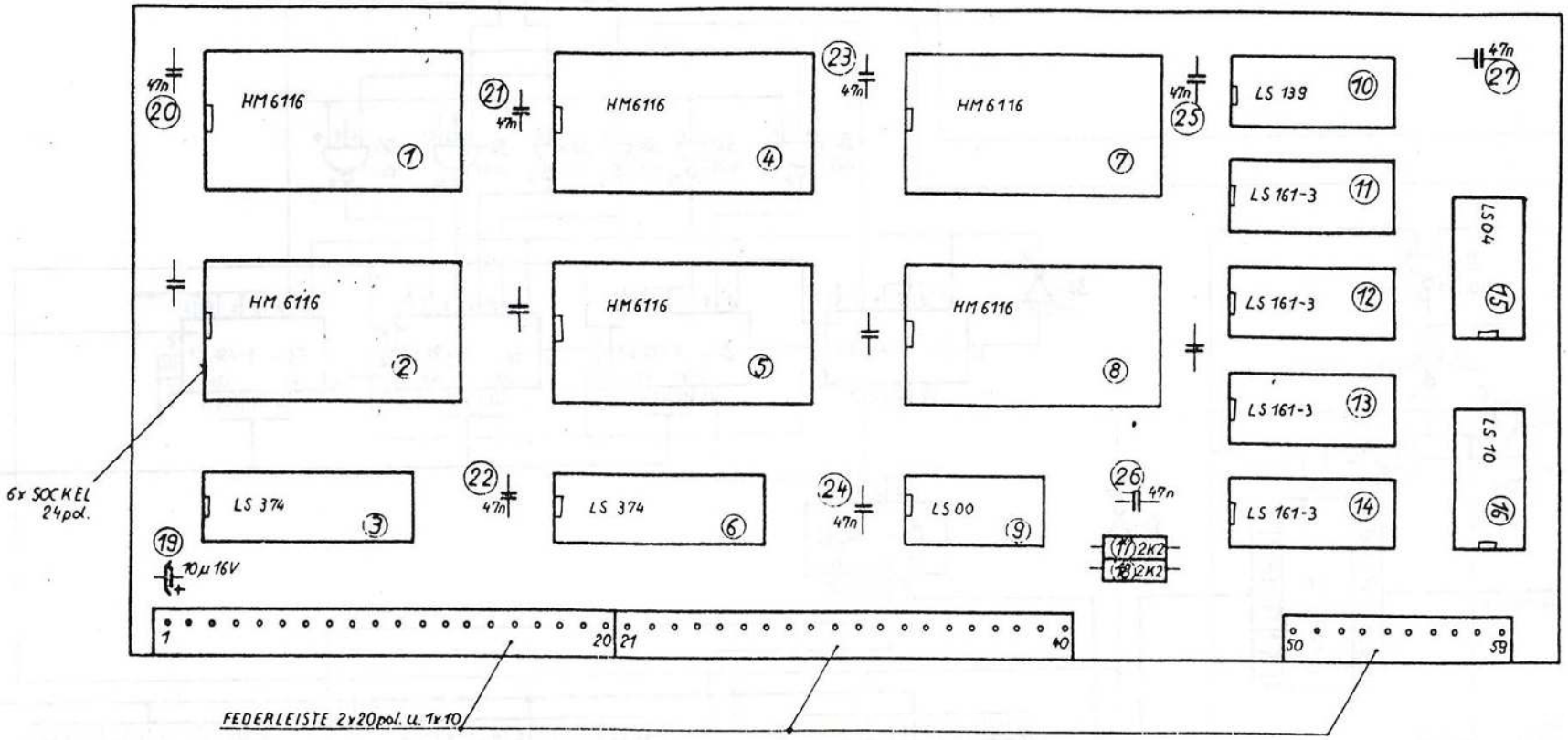
HALB PRODUKT SPDS H

250882-5

0...EINTRAGUNG 110682
0...KOREKTUR 041182
0...π
0...π
0...22

1...K 2.2 1	D	81	4	17,18,19,20
2...M 10/16 T	E	38	1	22
3...N 47/16 K	E	27	9	23,24,25,26,27,28,29,30,31
4...IC-SOC24P	F	5	8	
5...74S133	C	88	1	7A
6...74LS 27	C	179	1	16
7...74LS138	C	59	1	15
8...74LS163	C	66	4	4,7,11,14
9...74LS244	C	72	2	3,10
10...FLEIST20P	F	34	3	
11...HM6116	C	188	8	1,2,5,6,8,9,12,13
12...74LS 30	C	50	1	7C
13...E330	D	47	1	21
14...SPDS	H	23	1	
15...74LS 86	C	54	1	7B
16...P100/63 K	E	13	1	32
17...P180/63 K	E	15	1	33


EINGÄNGE
EINGÄNGE
HM 6116 -2
HM 6116 -1
HM 6116 -4
HM 6116 -5
HM 6116 -8
HM 6116 -7
LS 374 -3
LS 374 -6
AUSGÄNGE
AUSGÄNGE
SAVE RÜCK
SAVE RÜCK
WRITE
SAVE
LS 139 -10
LS 139 -10
LS 161-3 -13
LS 161-3 -14
LS 161-3 -12
LS 161-3 -11
LS00 -9
LS04 -15
LS10 -16
2K2
2K2

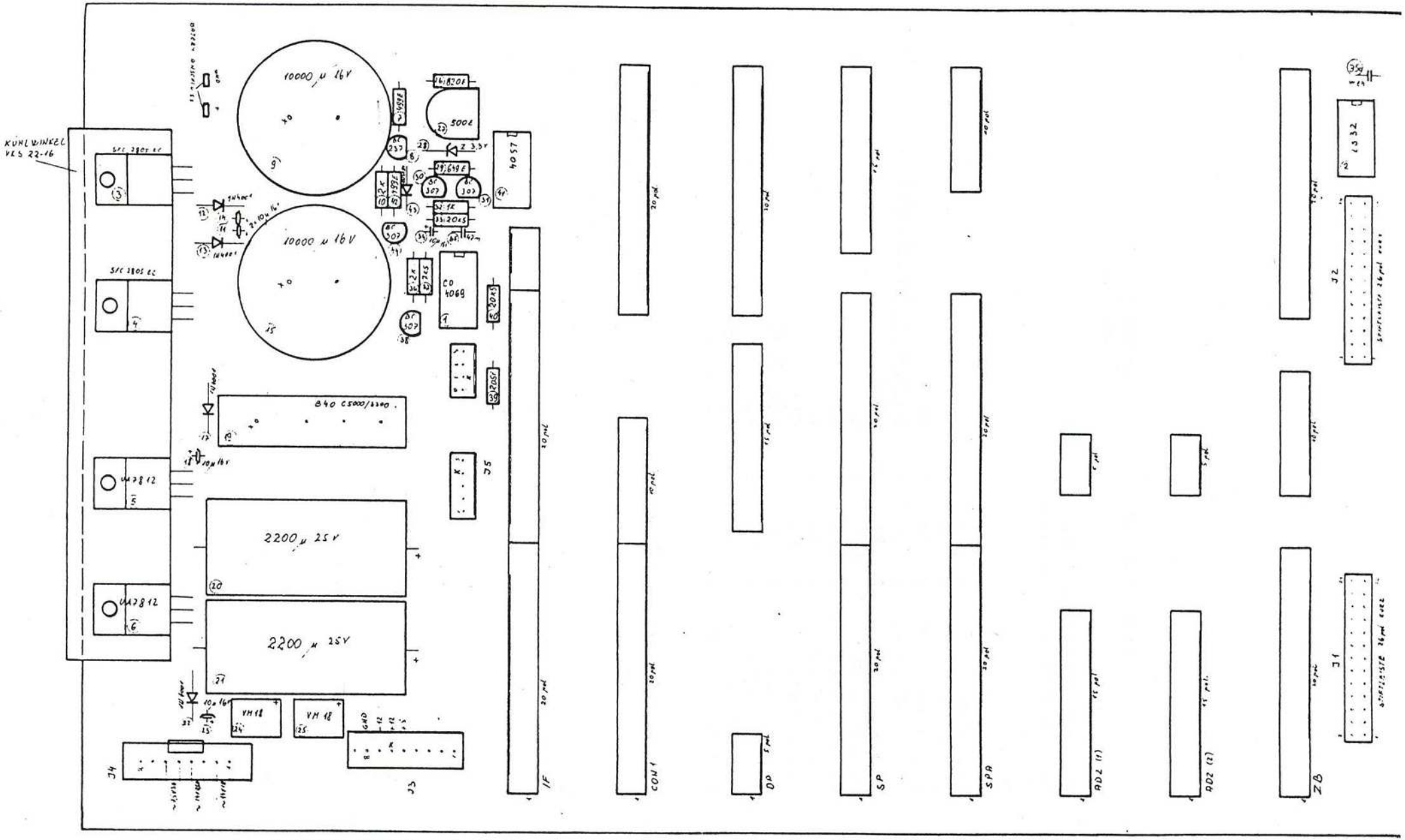


SPA DS 100482-3	17.08.82 Wadtel

HALB PRODUKT

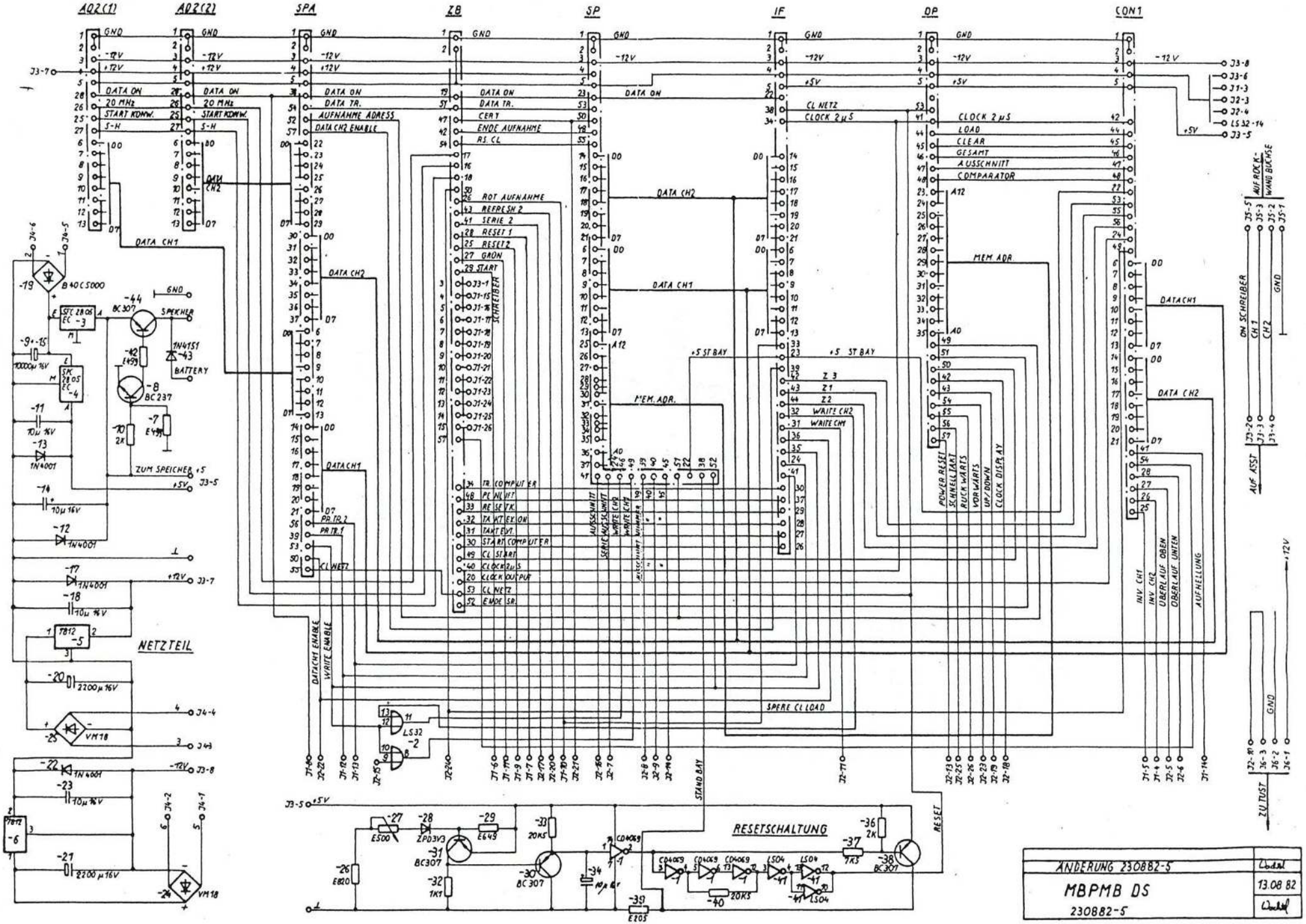
SPADS H
100482-2

```
 0...EINTRAGUNG 090682
 0...KOREKTUR      110682
 0...π
 0...π
 0...18
 1...SPADS        H   6   1
 2...FLEIST20P    F  34   3
 3...M 10/16 T    E  38   1   19
 4...N 47/16 K    E  27   8   20,21,22,23,24,25,26,27
 5...K  2.2 1     D  81   2   17,18
 6...74LS 00      C 195   1   9
 7...74LS 04      C 172   1   15
 8...74LS 10      C  48   1   16
 9...74LS139      C  60   1   10
10...74LS163      C  66   4   11,12,13,14
11...74LS374      C  76   2   3,6
12...HM6116       C 188   6   1,2,4,5,7,8
13...IC-30C24P    F   5   6
```



K- KODIRSTIFT ENTFERNEN

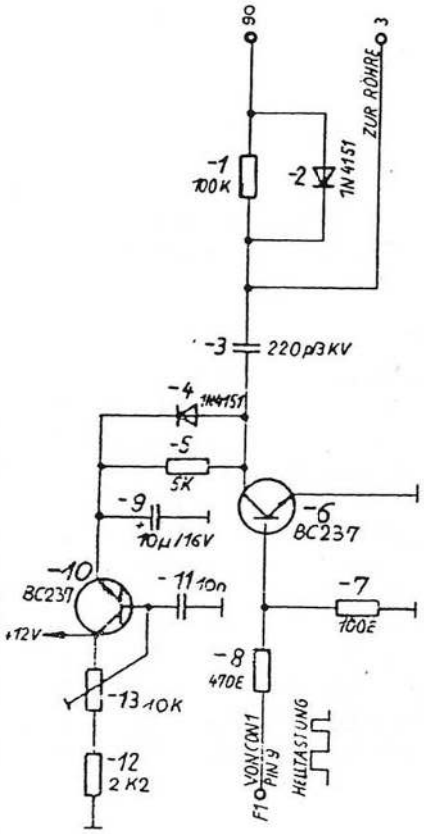
MB PMB DS	16.08.8
230882-5	

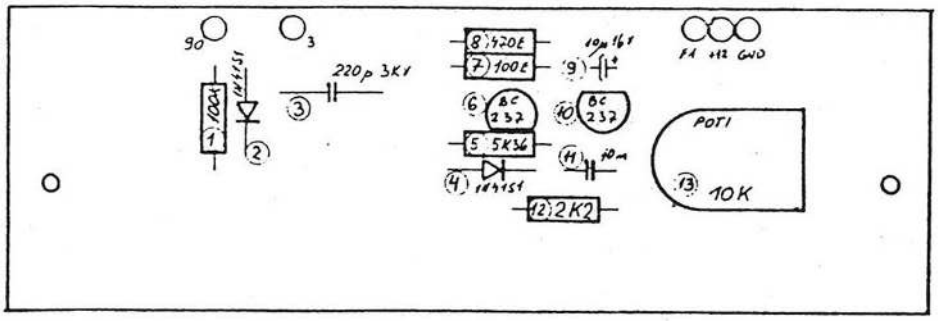

AD2(1)
AD2(2)
SPA
ZB
SP
IF
DP
CON1
NETZTEIL
RESETSCHALTUNG
ANDERUNG 230882-5
MBPMB DS
230882-5
13.08.82

HALB PRODUKT MBPMBDS H

```
 0...EINTRAGUNG 140682
 0...KOREKTUR     041182
 0...π
 0...π
 0...35
 1...MBPMBDS      H  19   1
 2...BLEISTE20P.  F  29  18
 3...STLEIST2R    F 110   2
 4...STLEISTESP   F  18   1
 5...M 10K/16 E   E  47   2     9,15
 6...VM18         C 124   2     24,25
 7...CD4069       C 191   1     1
 8...74LS 32      C 180   1     2
 9...74LS 04      C 172   1     41
10...M 10/16 T    E  38   5     11,14,18,23,34
11...N 47/16 K    E  27   2     35,35a
12...1N4001       C 142   4     12,13,17,22
13...1N4151       C 127   1     43
14...ZPD3V3       C 145   1     29
15...BC307        C 112   4     30,31,38,44
16...BC237        C 113   1     8
17...SFC2805      C 163   2     3,4
18...UA7812       C 165   2     5,6
19...E649         D  61   1     29
20...K  1 1       D  67   1     32
21...K  2         D  80   2     10,36
22...K  7.5       D 104   1     37
23...K 20.5       D 113   2     33,40
24...KUEWINKEL    G  49   1
25...B40C5000     C 192   1     19
26...PTLE500      D 193   1     27
27...E499 1       D  53   2     42,7
28...E205         D  36   1     39
29...E820 1       D  64   1     26
30...M2.2K/25 E   E  60   2     20,21
```

AUFHELLUNG DES AUSSCHNITTS





ÄNDERUNG 250882-3	
TUST DS	05.08.82

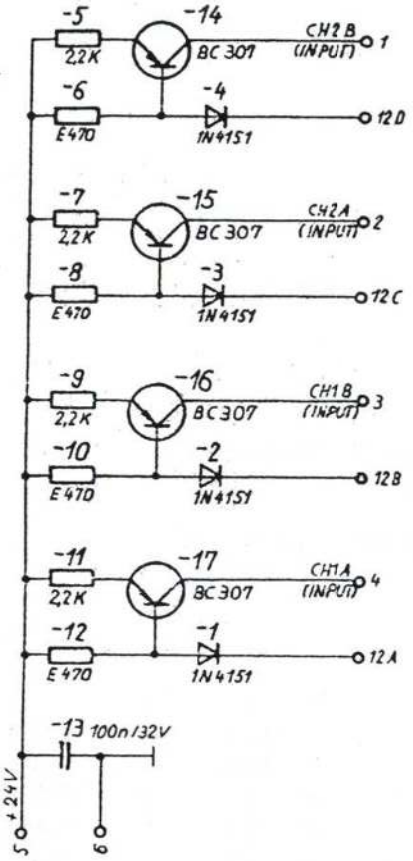
30

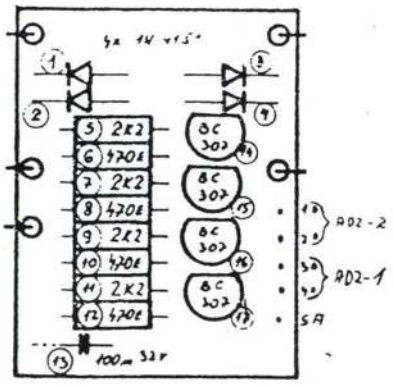
HALB PRODUKT

TUSTDS H
260882-3

```
 0...EINTRAGUNG 140782
 0...KOREKTUR     051182
 0...π
 0...π
 0...18
 1...TUSTDS        H  11   1
 2...BC237         C 113   2   6,10
 3...M 10/16 T     E  38   1   9
 4...P220/3K K     E  63   1   3
 5...1N4151        C 127   2   2,4
 6...K100          D 126   1   1
 7...K  5.36       D  97   1   5
 8...E100 1        D  25   1   7
 9...E470          D  51   1   8
10...K  2.2 1      D  81   1   12
11...PTLK 10 1     D 227   1   13
12...STACHSEROT    G  98   1
13...N 10/16 K     E  22   1   11
```

UMSCHALTUNG OSZILLOGRAF – TRANSIENTENRECORDER





ST DS
OR0482-9

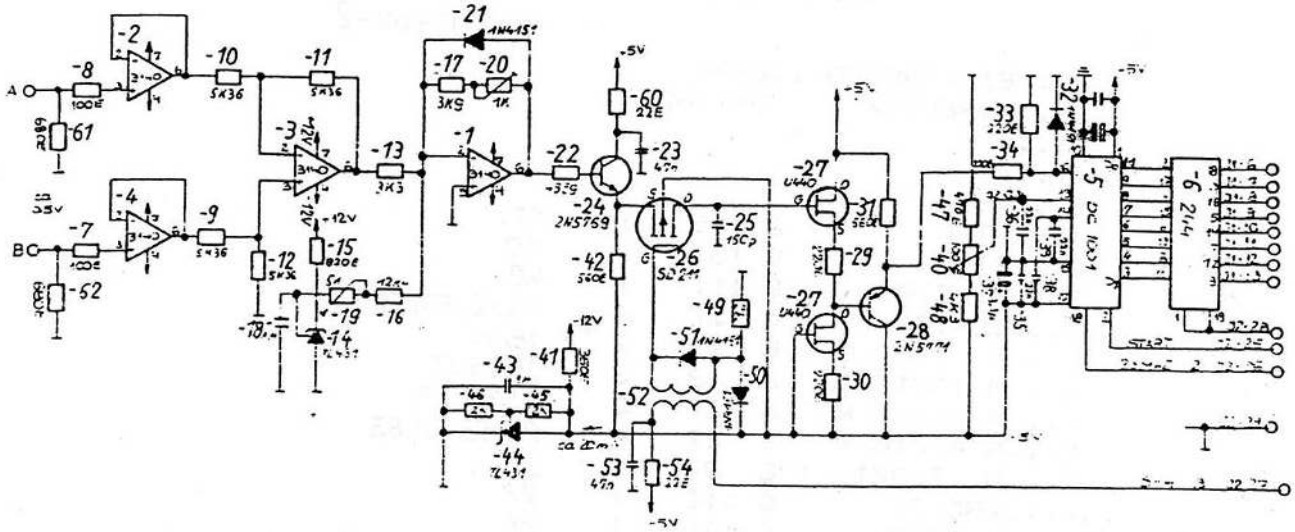
04.08.82

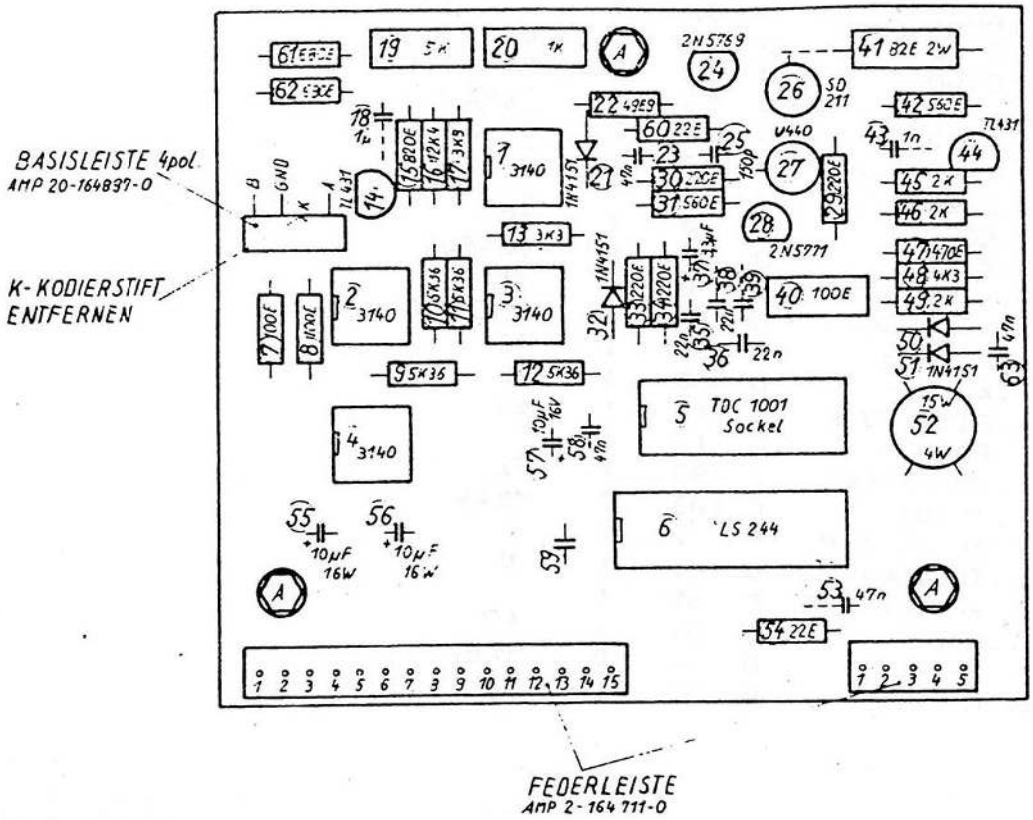
HALB PRODUKT STDS H

080482-2

0...EINTRAGUNG 140782
0...KOREKTUR 140782
0...π
0...π
0...12

1...STDS	H	12	1	
2...1N4151	C	127	4	1,2,3,4
3...BC307	C	112	4	14,15,16,17
4...K 2.2 1	D	81	4	5,7,9,11
5...E470	D	51	4	6,8,10,12
6...N100/32 K	E	29	1	13
7...LSTIFTE	F	11	5	



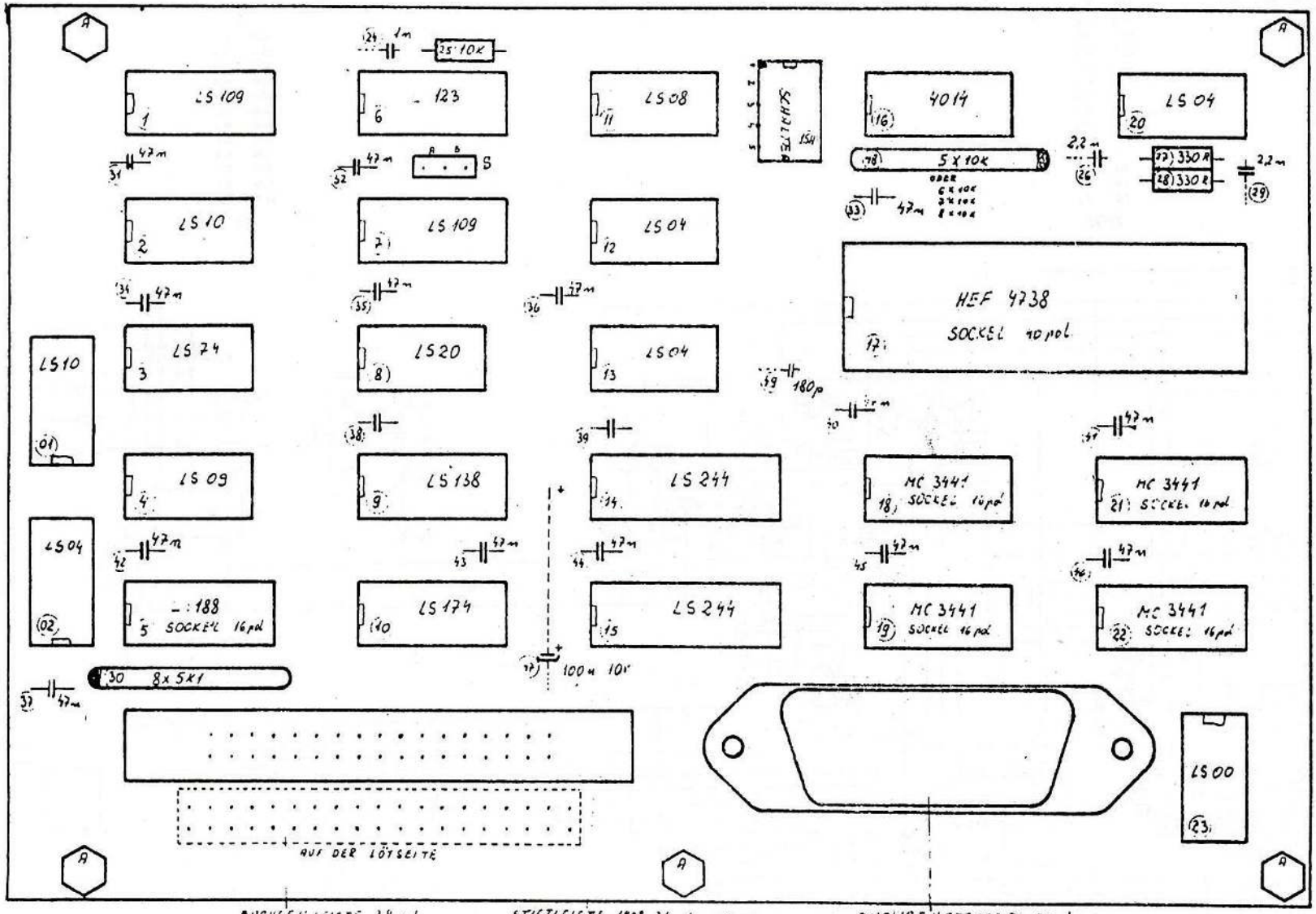


AD-2 DS 170482-2	26.07.8 Wadtl

HALB PRODUKT AD2DS H

170482-2

```
0...EINTRAGUNG 110682
0...KOREKTUR     041182
0...π
0...π
0...45
1...PTHK  5      D 155   1    19
2...PTHK  1      D 153   1    20
3...PTHE100      D 151   1    40
4...1N4151       C 127   4    21,32,50,51
5...N  1/63 K    E  19   2    18,43
6...M 10/16 T    E  38   3    55,56,57
7...N 22/16 K    E  25   3    35,36,38
8...N 47/16 K    E  27   4    23,53,58,63
9...M  3.3/16 T  E  37   1    37
10...2N5771      C 118   1    28
11...2N5769      C 136   1    24
12...SD211       C 119   1    26
13...U440        C 121   1    27
14...CA 3140 E   C 138   4    1,2,3,4
15...74LS244     C  72   1    6
16...FLEIST20P   F  34   1
17...ABSTBOLZE7  G  37   3
18...ABSTBOLZE9  G  39   3
19...E 82        D  23   1    41
20...E100 1      D  25   2    7,8
21...E560 1      D  58   2    31,42
22...E 22        D  10   2    54,60
23...E 49.9 0.1% D 148   1    22
24...E220 1      D  37   4    29,30,33,34
25...E820 1      D  64   1    15
26...K  2        D  80   3    45,46,49
27...K  3.3 1    D  90   1    13
28...K  5.36     D  97   4    9,10,11,12
29...K  4.3      D  96   1    48
30...K 12.4      D 185   1    16
31...P150/63 K   E  14   1    25
32...AD2DS       H  10   1
33...SPKOERPER   F  83   1    52
34...TL431       C 103   2    14,44
35...IC-SOC18P   F   1   1
36...TDC1001     C 101   1    5
37...20PBLEISTE  F  85   1
38...E470        D  51   1    47
39...E680        D  62   2    61,62
40...K  3.9      D  93   1    17
```



A- ABSTANDSBOLZEN M3 x 10 (5.03.103. ETUGGER)

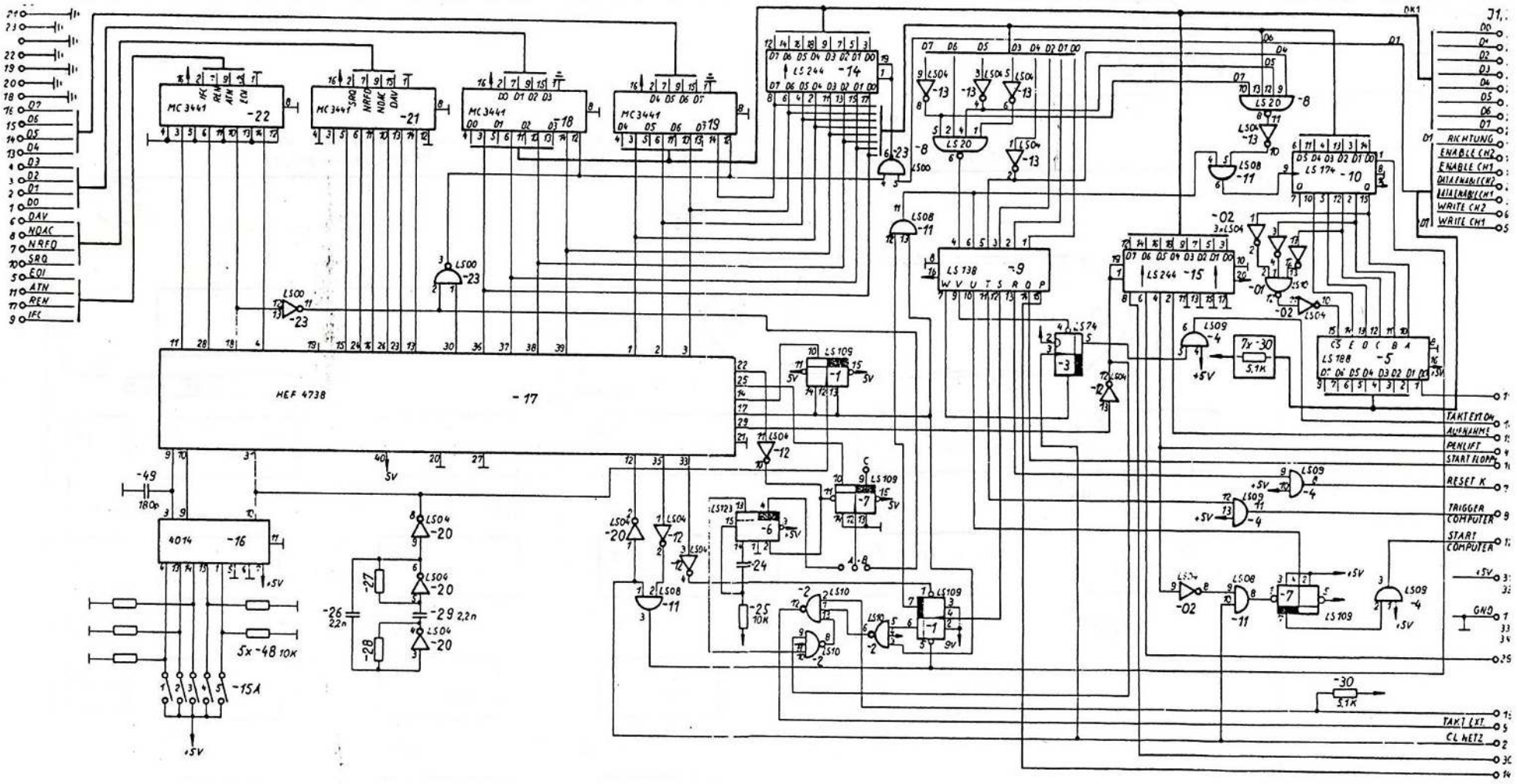
S- STIFTLEISTE RUN 2,3

BUCHSENLEISTE 38 pol.
AMP 1-826 166-9 VERZINT
GOLD

STIFTLEISTE 180° 34 pol.
AMP 3-826210-4

BUCHSENSTECKER 25 pol.
AMPHENOL 57-20240-8
SPOERLE

IEEE-BUS DS 310882-3	03.08.82 Ostd



J3

1	13
2	14
3	15
4	16
5	17
6	18
7	19
8	20
9	21
10	22
11	23
12	24

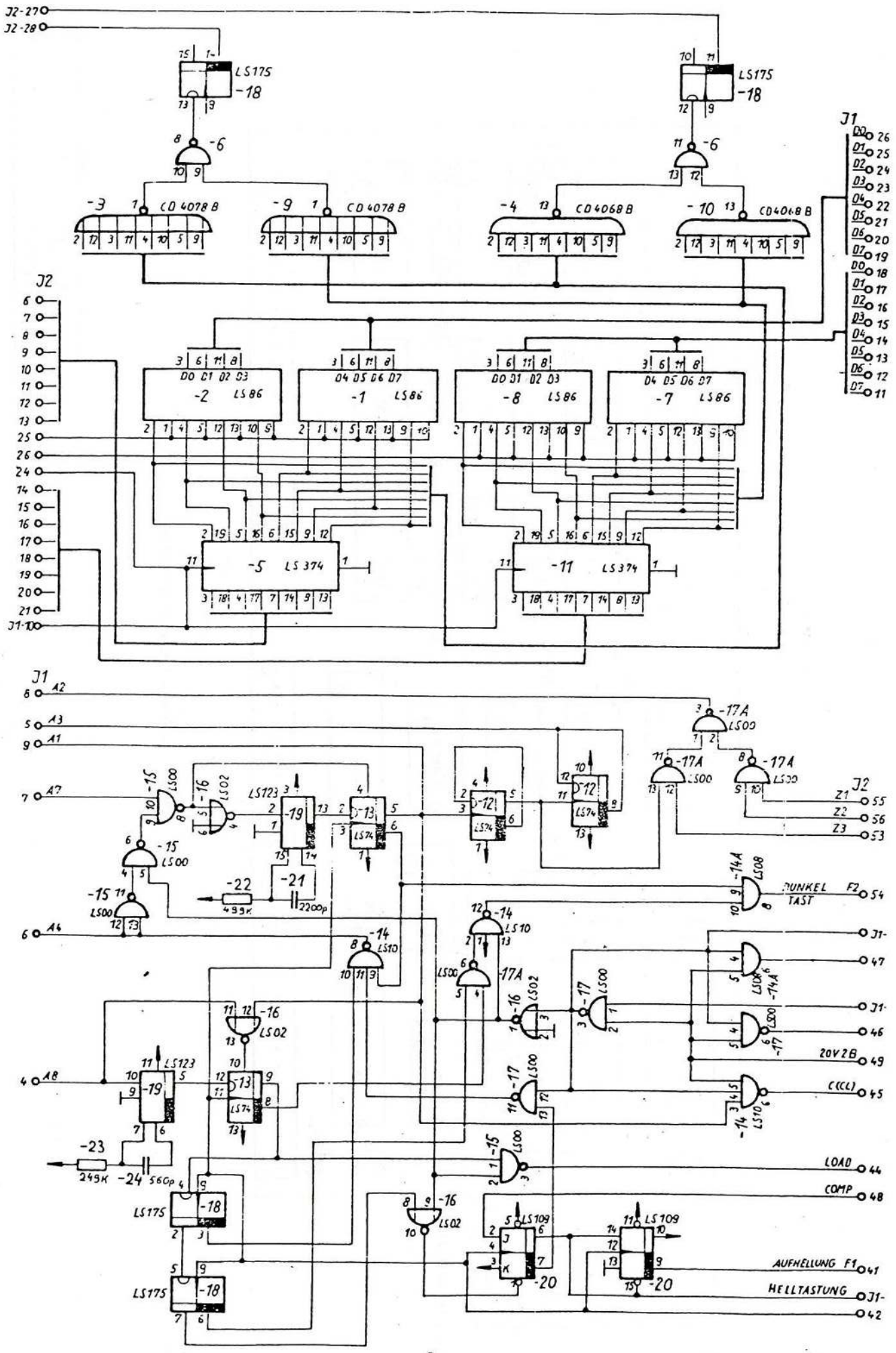
J1, J2

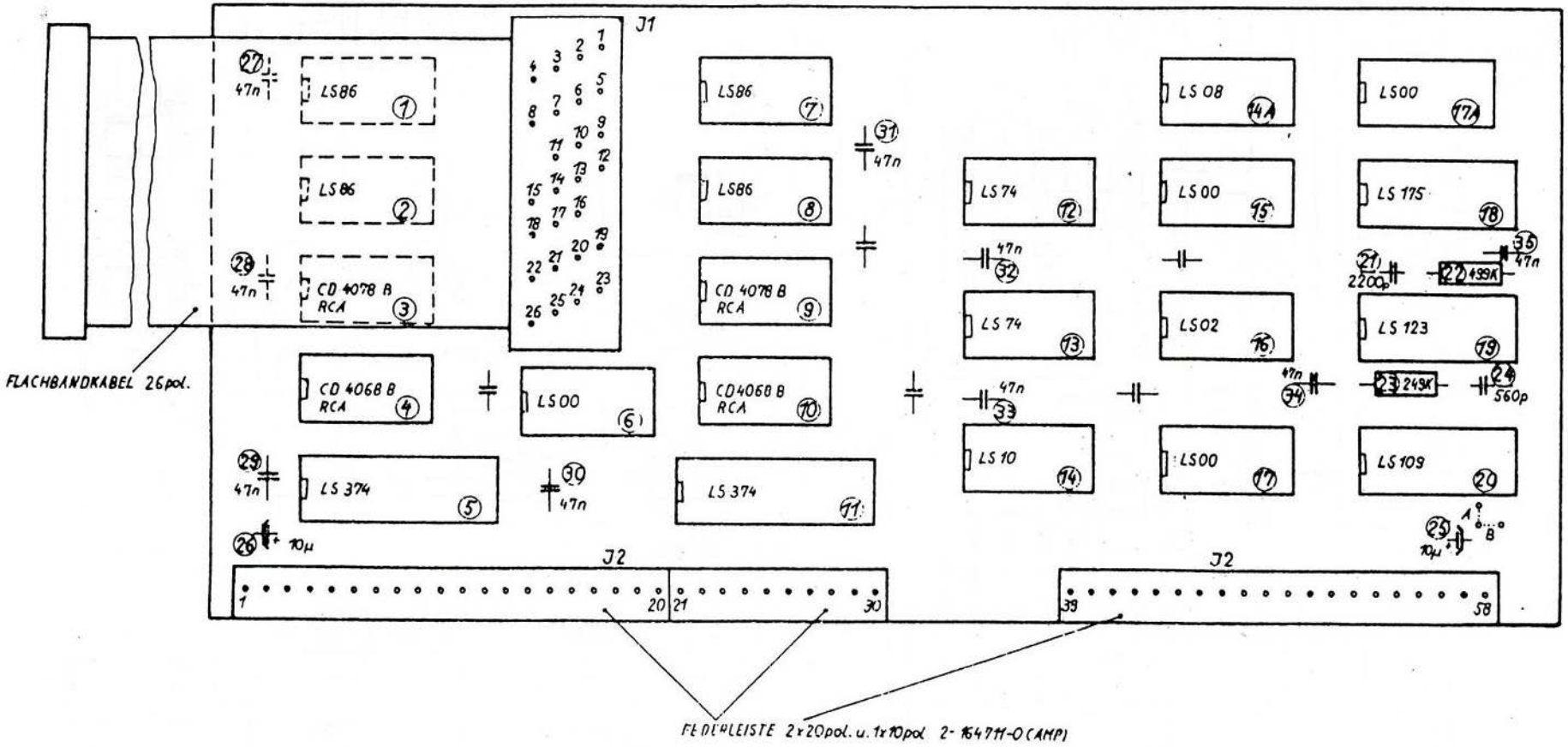
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34

ÄNDERUNG 310882-3	
ÄNDERUNG 180882-2	
IEEE-BUS DS	03.08.8
310882-3	

HALB PRODUKT IEEEBUSDS H

```
 0...EINTRAGUNG 010982
 0...KOREKTUR            02
 0...π
 0...π
 0...40
 1...IEEEBUSDS    H    5   1
 2...74LS109      C   55   2   1,7
 3...74LS 10      C   48   2   01,2
 4...74LS 74      C  190   1   3
 5...74LS 09      C  174   1   4
 6...74LS 04      C  172   4   02,12,13,20
 7...74LS123      C   56   1   5
 8...74LS 20      C   49   1   8
 9...74LS 00      C  195   1   23
10...74LS138      C   59   1   9
11...74LS174      C   70   1   10
12...74LS 08      C  199   1   11
13...74LS244      C   72   2   14,15
14...HEF4014      C   13   1   15
15...MC3441       C   30   4   18,19,21,22
16...TRONS288     C    0   1   5
17...HEF4738      C   15   1   17
18...IC-SOC40P    F    6   1
19...IC-SOC16P    F    2   5
20...E330         D   47   2   27,28
21...K 10         D  107   1   25
22...N 47/16 K    E   27  14   31,32,33,34,35,36,37,40,41,42,43,44,45,46
23...N  1/63 K    E   19   1   24
24...P180/63 K    E   15   1   49
25...M100/16 E    E   42   1   47
26...NTZK 5.1 8   D    0   1   30
27...NTZK 10 5    D    0   1   48
28...AMPHSTECK    F  133   1
29...STLEIST34P   F    0   1
30...BULEIST38P   F    0   1
31...SCHIESCH5P   F    0   1   15A
32...KSCHBUCHSE   F   10   1
33...STIFTLST1[illegible]
34...ABSTBOLZ19   G    0   4
35...N  2.2/160   E   82   2   26,29
```


J2-27
J2-28
LS175
-18
-6
-3
CD 4078 B
-9
CD 4078 B
-4
CD 4068 B
-10
CD 4068 B
J1
J2
-2
LS 86
-1
LS 86
-8
LS 86
-7
LS 86
-5
LS 374
-11
LS 374
J1-10
A2
A3
A1
A7
A4
A8
-17A
LS00
-15
LS00
-16
LS02
LS123
-19
-13
LS74
-12
-22
499K
-21
2200p
-14A
LS08
DUNKEL TAST
F2
-14
LS10
-17
-23
249K
-24
560p
LS175
-18
LS109
-20
Z1
Z2
Z3
J1-
20V2B
C(CL)
LOAD
COMP
AUFHELLUNG F1
HELLTASTUNG



CON1 DS 260882-5	06.09 Cont

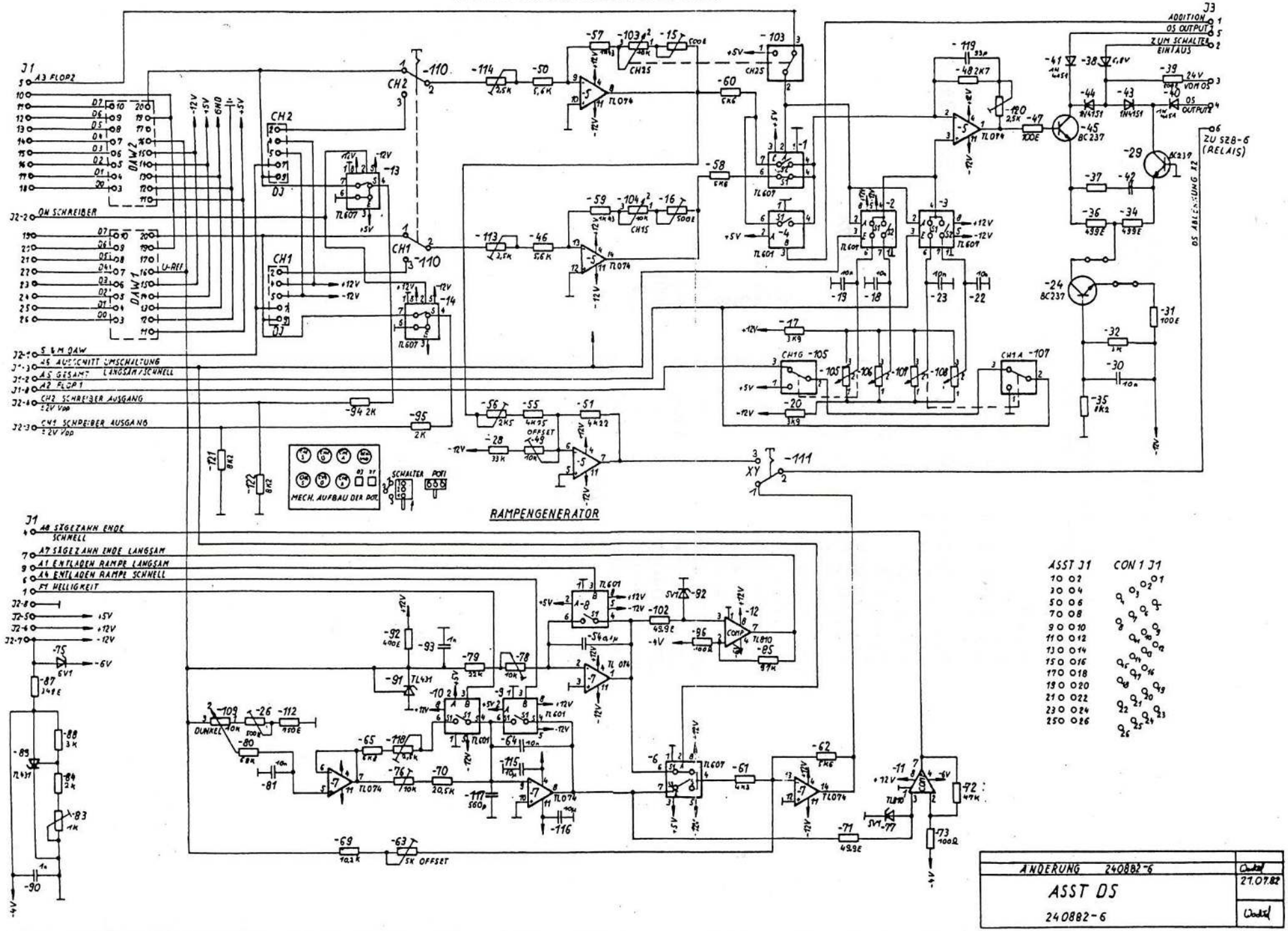
40

HALB PRODUKT CONIOS H

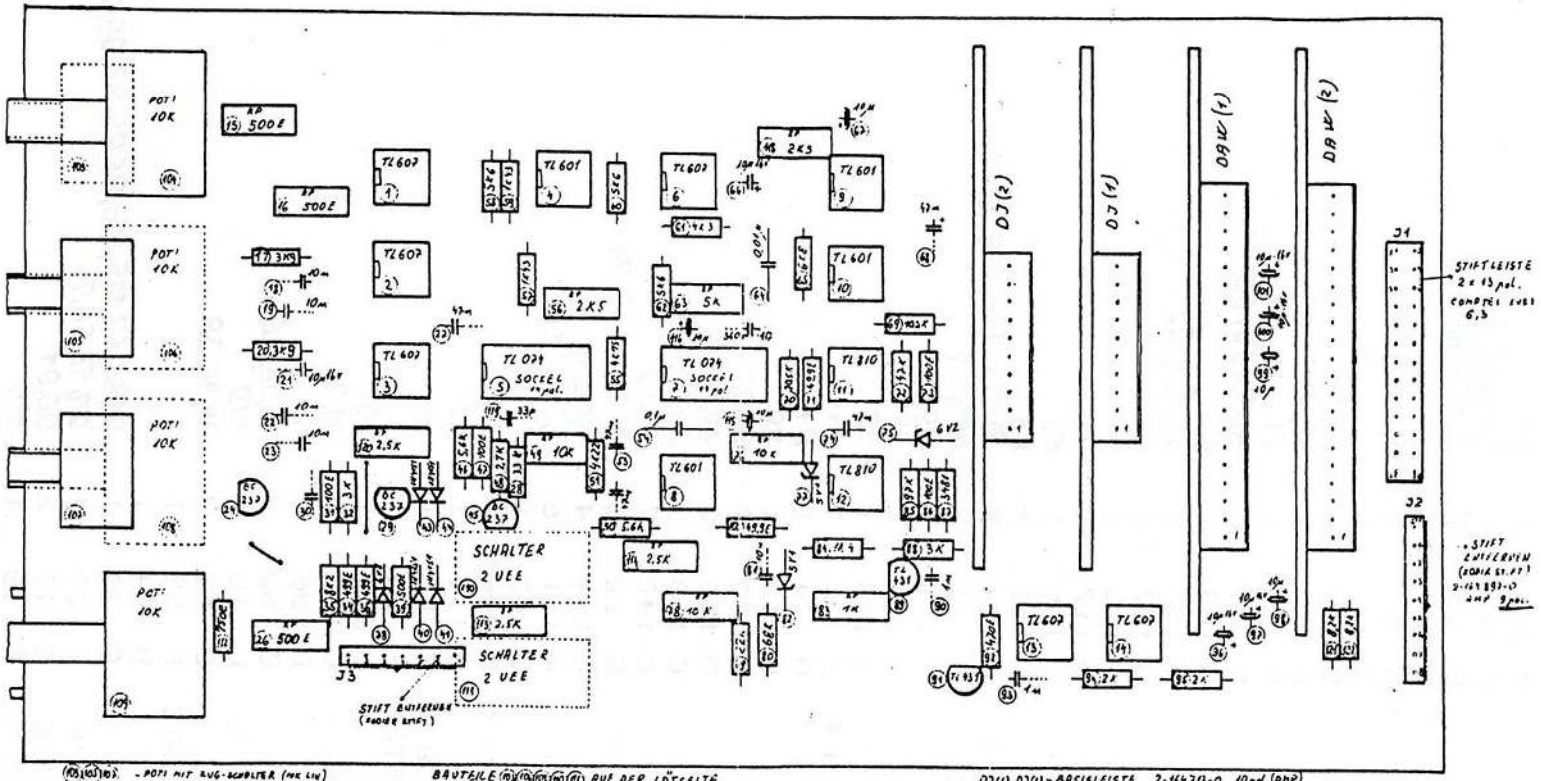
260882-5

```
0...EINTRAGUNG 110682
0...KOREKTUR      140982
0...π
0...π
0...26
1...FLEIST20P    F  34   3
2...M 10/16 T    E  38   2    25,26
3...N 47/16 K    E  27   9    27,28,29,30,31,32,33,34,35
4...P560/63 K    E  18   1    24
5...K249         D 133   1    23
6...K499         D 136   1    22
7...74LS109      C  55   1    20
8...74LS 00      C 195   4    6,15,17,17A
9...74LS 02      C 170   1    16
10...74LS 10     C  43   1    14
11...74LS 74     C 190   2    12,13
12...74LS 86     C  54   4    1,2,7,8
13...74LS123     C  56   1    19
14...74LS175     C  71   1    18
15...74LS374     C  76   2    5,11
.6...74LS 08     C 199   1    14A
17...CD4068      C   7   2    4,10
18...CD4078      C   8   2    3,9
19...CONIOS      H  22   1
20...N  2.2/63MP E  57   1    21
21...FLBDKAB2    F  81   1
```

ANALOGE ADDITION UND OFFSETEINSTELLUNG



ÄNDERUNG 240882-6	
ASST OS 240882-6	27.07.82



(105)(107)(108) - POTI MIT RUG-SCHALTER (PKZ LIN)

(104)(106)(109) POTI LIN. 10K

PKZ 10 MIT MITTELSTELLUNG (103)

PKZ 10 1 OHNE MITTELSTELLUNG (105)(107)

PK 10 OHNE RASTER ; OHNE SCHALTER (106)(108)(109)

PK 10 1 OHNE SCHALTER, MIT MITTELSTELLUNG (104)

BAUTEILE (10)(11)(12)(13)(14)(15) AUF DER LÖTSEITE

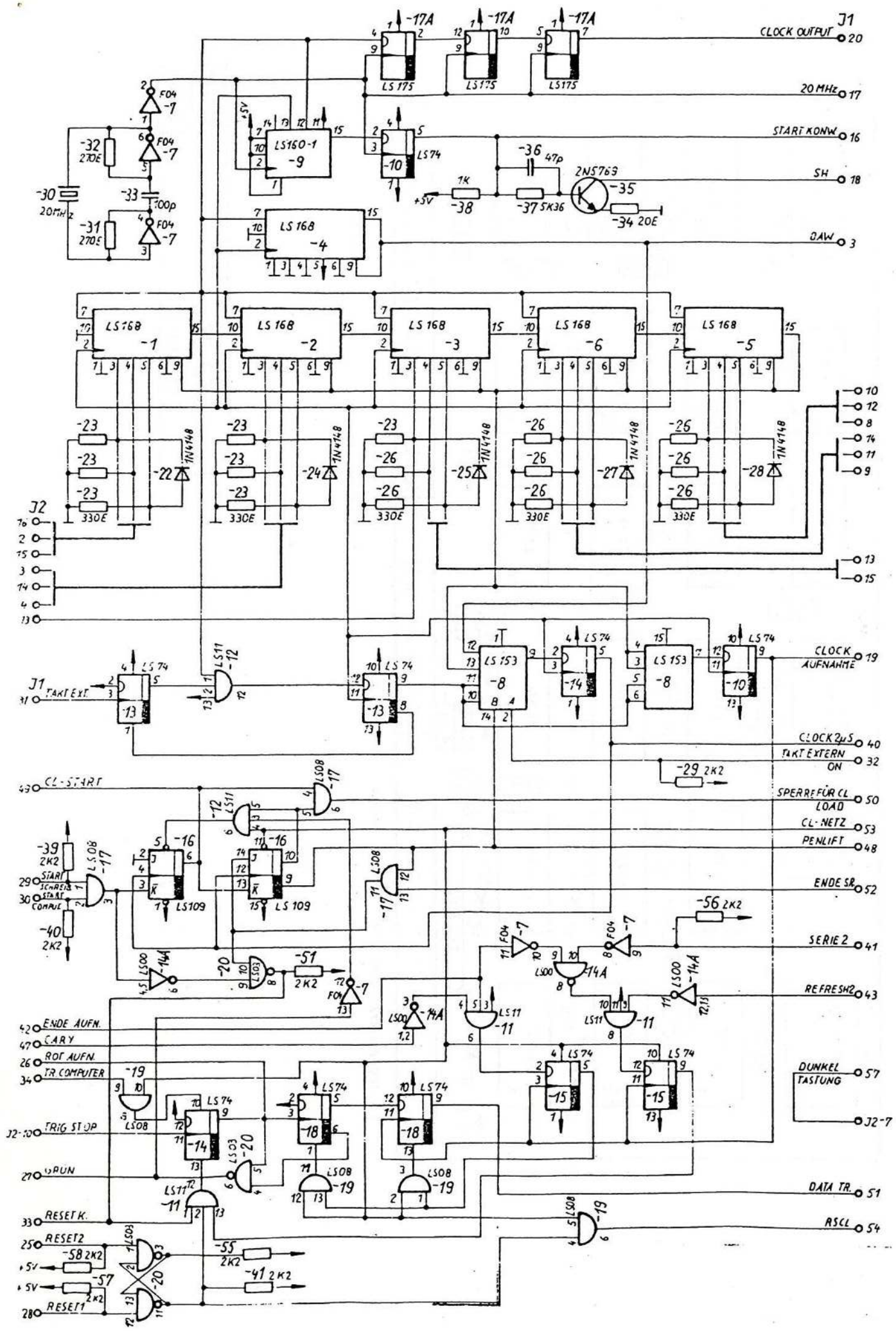
RP - TRIMMERWIDERSTÄNDE (PC 11) STEHEND

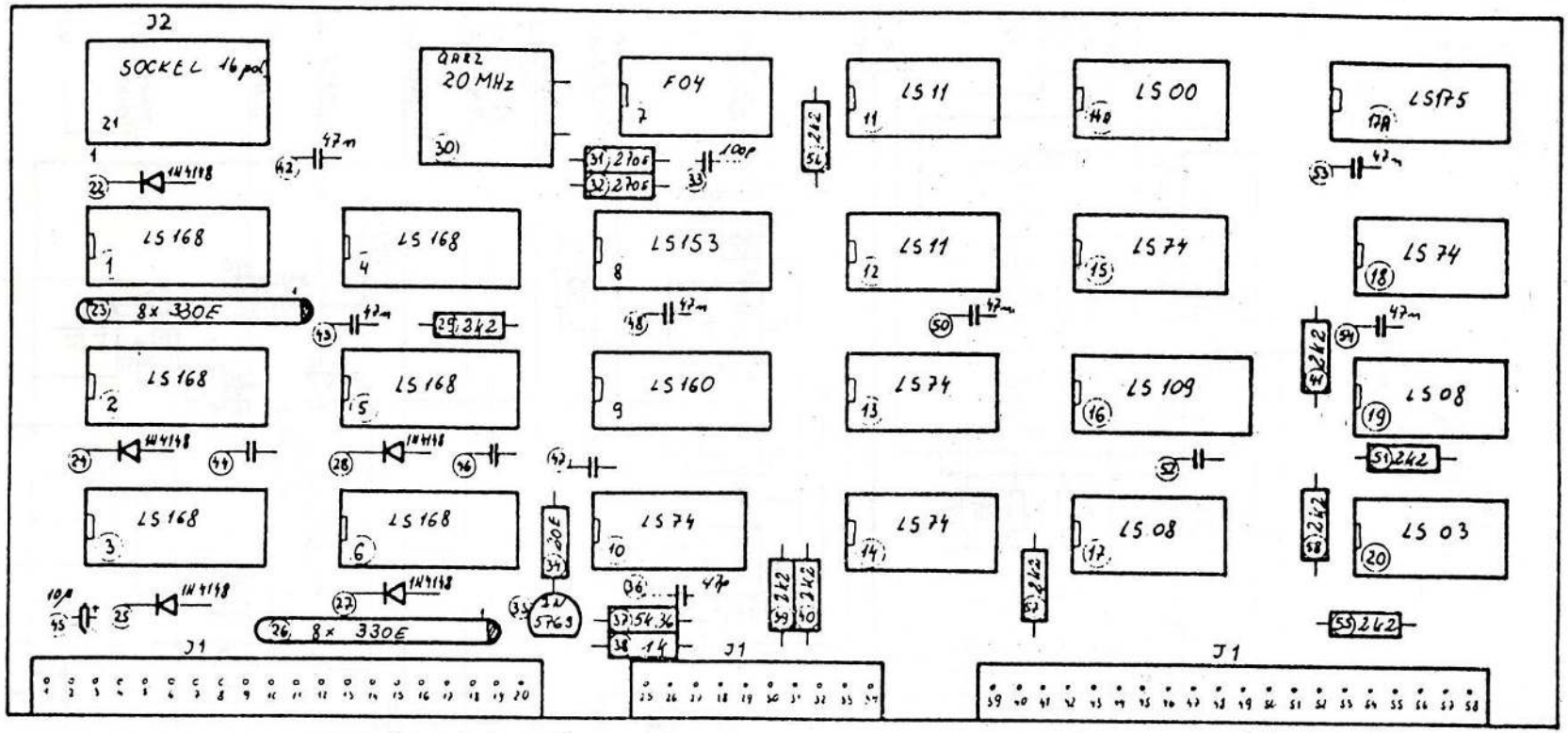
DJ(1), DJ(2) - BASISLEISTE 2-164713-0 10 pol. (AMP)
DBW(1), DBW(2) - " - 2-164715-0 20 pol. (AMP)
J1 - STIFTLEISTE 2x13 pol. (COMPTEL KURZ)
J3 - BASISLEISTE 2-164713-0 (7 pol.)
J2 - BASISLEISTE 2-164897-0 (9 pol.)

ASST DS 240882-6	22.1 3

HALB PRODUKT ASSTDS

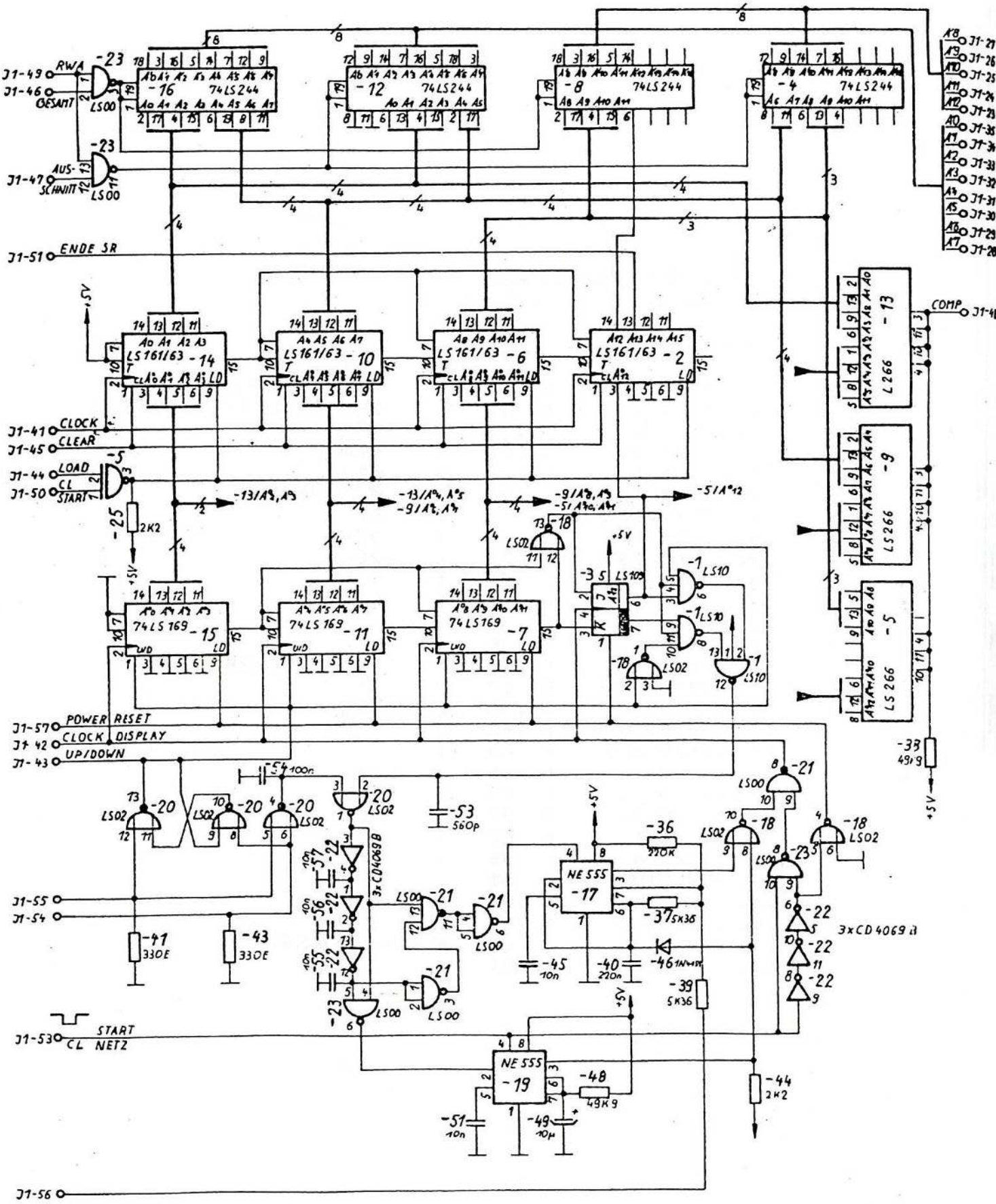
```
 0...EINTRAGUNG 070682
 0...KOREKTUR     021182
 0...π
 0...π
 0...64
 1...TL074        C 187   2   5,7
 2...1N4151       C 127   4   40,41,43,44
 3...E100 2       D  26   4   31,47,73,85
 4...E348         D  48   1   87
 5...E470         D  51   1   92
 6...K  1 1       D  67   1
 7...K  1.43      D  76   2   57,59
 8...K  3         D  89   2   32,88
 9...K  4.22      D  95   1   51
10...K  5.6       D  99   5   46,50,58,60,62
11...K  6.8       D 103   1   65
12...K  8.2       D 105   3   35,121,122
13...K 10.2       D 109   1   69
14...K 68         D 123   1   80
15...K 22         D 117   1   79
16...PTHK  5      D 155   1   63
17...PTHK  1      D 153   1   83
18...PTHK  2.5    D 154   5   56,113, 114,118,120
19...SCHAZUEE     F  31   2   110,111
20...TL431        C 103   2   89,91
21...ZPD6V8       C 149   1   38
22...ZPD6V2       C 148   1   75
23...N100/160 F   E  31   1   54
24...K  1.4 1     D  74   1   84
25...K 33         D 119   1   28
26...K  2         D  80   2   94,95
27...PTHK 10      D 156   3   49,76,78
28...BC237        C 113   3   24,29,45
29...ZPD5V1       C 147   2   77,82
30...N 10/16 K    E  22   5   18,19,22,23,81
31...TL601CP      C 104   4   4,8,9,10
32...TL607CP      C 131   6   1,2,3,6,13,14
33...E750         D  63   1   112
34...K  4.75 1%   D 206   1   55
35...K 20.5       D 113   1   70
36...N 10/250 F   E  53   1   64
37...STIFTLST2R   F  25   1
38...PKZ 10       D 208   1   103
39...TL810CP      C 105   2   11,12
40...K  4.3       D  96   1   61
41...PTHE500      D 152   3   15,16, 26
42...P 33/63 K    E  10   1   119
43...E499 1       D  53   3   34,36, 39
44...20PBLEISTE   F  85   1
45...ASSTDS       H  34   1
46...M 10/16 T    E  38  11   21,66, 67,115,116,96,97,98,99,100,101
47...N 47/16 K    E  27   4   27,53,68,74
48...N  1/63 K    E  19   2   90,91
49...P560/63 K    E  18   1   117
50...K  47        D 184   1   72
51...K 97         D 207   1   85
52...PK 10        D 197   3   106,1 08,109
53...E 49.9       D 209   2   71,10 2
54...IC-SOC14P    F   3   2
55...K  3.9       D  93   2   17,20
56...K  2.7       D 183   1   48
57...PKZ 10 1     D 222   2   105,1 07
58...PK 10 1      D 212   1   104
59...BLEISTE20P   F  29   4
```

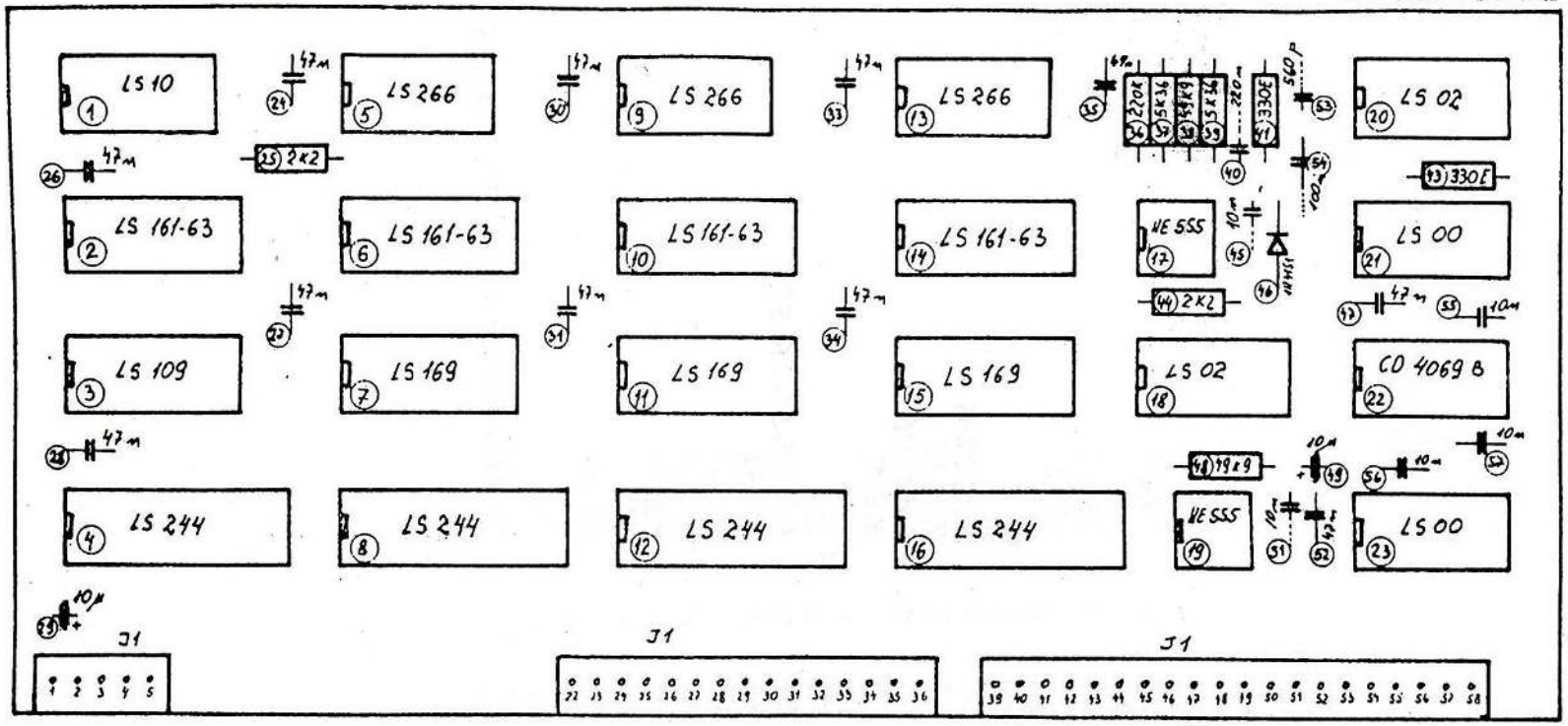

J1
CLOCK OUTPUT 20
20 MHz 17
START KONW 16
SH 18
DAW 3
CLOCK AUFNAHME 19
CLOCK 2µS 40
TAKT EXTERN ON 32
SPERRE FÜR CL LOAD 50
CL-NETZ 53
PENLIFT 48
ENDE SR 52
SERIE 2 41
REFRESH2 43
DUNKEL TASTUNG 57
J2-7
DATA TR. 51
ASCL 54
J2
TAKT EXT.
CL-START
START SCHREIB
START COMPUT
ENDE AUFN.
CARY
ROT AUFN.
TR COMPUTER
TRIG STOP
DRUN
RESET K.
RESET2
RESET1
LS 175
LS160-1
LS 74
LS 168
LS 153
LS109
LS08
LS11
LS00
LS03
F04
2N5763
1N4148



J1- FEDERLEISTE 2-164711-0 (2x20pol., 1x10pol.) AMP

ZB DS 060682-4	29.07.82


J1-49 RWA
J1-46 GESAMT
J1-47 AUS-SCHNITT
J1-51 ENDE SR
J1-41 CLOCK
J1-45 CLEAR
J1-44 LOAD
J1-50 CL START
J1-57 POWER RESET
J1-42 CLOCK DISPLAY
J1-43 UP/DOWN
J1-55
J1-54
J1-53 CL START NETZ
J1-56
COMP
74LS244
LS161/63
74LS169
L266
LS266
LS00
LS02
LS10
LS109
NE555
3xCD4069B
+5V



J1 = FEDERLEISTE 1x 5 pol. 1x 15 pol. 1x 20 pol. AMP 2-164711-0

DP DS (DISPLAY) 030682-4	19.07.82 Wattel

HALB PRODUKT

DPDS H
030682-4

0...EINTRAGUNG 070682
0...KOREKTUR 140982
0...π
0...π
0...29

1...1N4151	C	127	1	46
2...K 5.36	D	97	2	37,39
3...K220	D	132	1	36
4...K 49.9	D	121	2	38,48
5...NE555	C	30	2	17,19
6...74LS 10	C	48	1	1
7...74LS109	C	55	1	3
8...74LS163	C	66	4	2,6,10,14
9...74LS169	C	69	3	7,11,15
10...74LS244	C	72	4	4,8,12,16
11...74LS266	C	73	3	5,9,13
12...DPDS	H	16	1	
13...P560/63 K	E	18	1	53
14...N 10/16 K	E	22	5	45,51,55,56,57
15...K 2.2 1	D	81	2	25,44
.6...E330	D	47	2	41,43
17...74LS 00	C	195	2	21,23
18...74LS 02	C	170	2	18,20
19...CD4069	C	191	1	22
20...M 10/16 T	E	38	2	29,49
21...N100/16 K	E	30	1	54
22...N220/16 K	E	61	1	40
23...N 47/16 K	E	27	11	24,26,27,28,30,31,33,34,47,52,35
24...FLEIST20P	F	34	2	

ITT Composants et Instruments

Division Instruments Metrix

Chemin de la Croix - Rouge B.P. 30
F 74010 Annecy Cedex
Tél. (50) 52. 81. 02. Télex 385131
Siret : 64204437400055

Agence de Paris

157, rue des Blains
F 92220 Bagneux
Tél. 664 . 84 . 00 . Télex 202 702

metrix

ITT Composants et Instruments . Société Anonyme au Capital de 89.699.805 F. Siège Social : 157, rue des Blains . F 92220 Bagneux . R.C.S. 642044374 .