



gen, letzteres, um den Refresh für die dynamischen Speicher zu garantieren. Die Kontrolle des NMI-Generators erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt im Zusammenhang mit der Software (Betriebssystem). Nun können die Bustreiber D6 bis D8 eingelötet werden. Ihre Funktion kontrolliert man durch statisches Anlegen von Low- bzw. High-Pegel an die Bustreiber-eingänge und durch Nachmessen der Pegel an den Ausgängen. Wird Pin 11 des Gatters D1.2 auf Low gelegt, müssen sich die Ausgänge der Bustreiber D6 bis D8 im hochohmigen Zustand befinden.

Nach dieser Prüfung ist die CPU einzulöten. Der Datenbus liegt auf High-Pegel. Damit liest die CPU nach dem Reset-Impuls RST 38-Befehle, und der gesamte Speicherbereich wird mit 0039H beschrieben. Dieser Umstand hat ein zyklisches Durchlaufen des gesamten Adreßbereiches zur Folge und ermöglicht die Kontrolle verschiedener Impulsfolgen. Es werden die Adreßleitungen A0 bis A15 an den Ausgängen der Bustreiber D6 bis D8 kontrolliert. Die an A0 anliegende Pulsfolge muß die höchste Frequenz aufweisen, mit ansteigender Adreßreihenfolge liegt an jeder Adreßleitung je die halbe Frequenz der vorhergehenden Adresse. Auch an den Steuersignalausgängen /RD, /MREQ und /M1 müssen Impulsfolgen vorhanden sein.

Dieser Kontrolle schließt sich der Aufbau

von Bootstraplader, Speicherblockselektport, Überblendlogik und Adreßdekodierung für die EPROMs an. Dazu werden die Bauelemente D9, D10, D11, D12 und D53 eingelötet. An den Ausgängen der Dekoder D10 (Ausgänge 0 bis 7) und D11 (Ausgänge 0 bis 3) müssen jeweils versetzt zueinander Pulsfolgen erkennbar sein. Die Signale an den Ausgängen 0 bis 3 von D11 entsprechen den /OE-Signalen der EPROMs und können an Pin 20 der jeweiligen EPROM-Fassungen überprüft werden. Dabei nimmt mit Aktivieren des entsprechenden /OE-Signals auch das /CE-Signal für die EPROMs (Pin 18) Low ein. Dazu muß das Speicherblockselektport (DS 8212 D) durch den Reset-Impuls beim Einschalten zurückgesetzt sein (alle Ausgänge = Low-Pegel). Die Signale /OE und /CE dürfen nur bei /RD = Low aktiv sein.

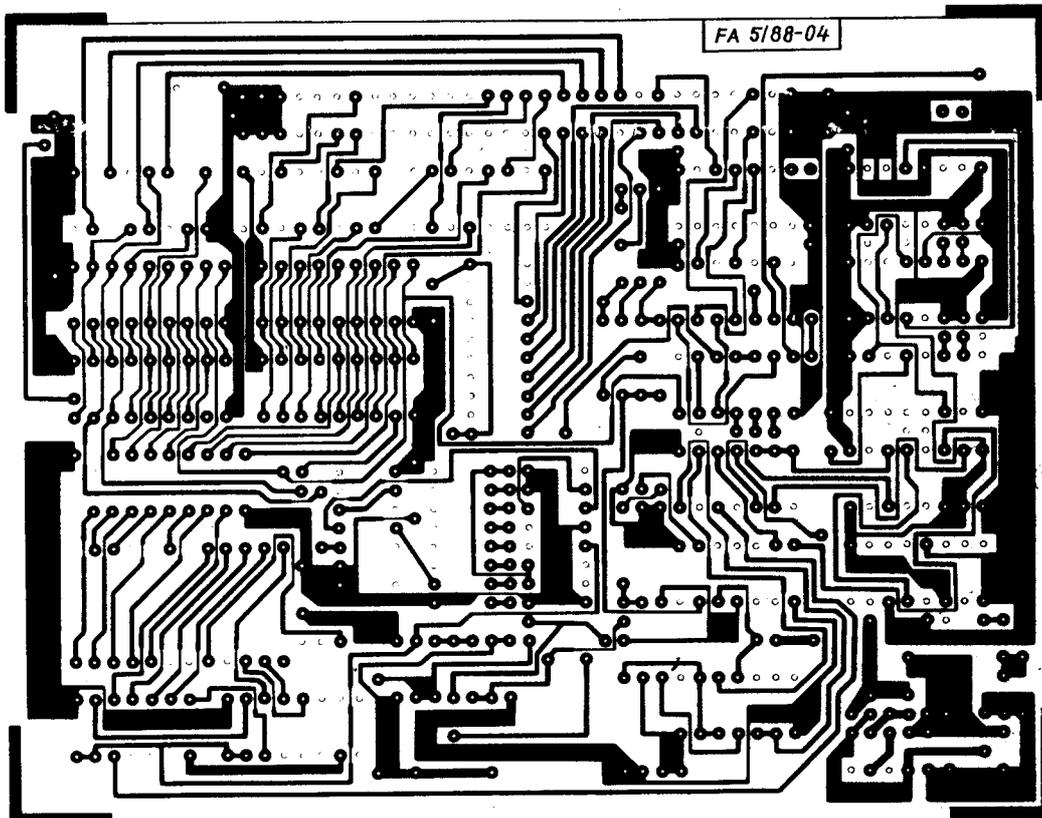
Nun kann man die restlichen Bauelemente der Systemseite (außer den dRAMs) bestücken. Anhand der Impulsdigramme (Bild 28, 29) wird das Zeitverhalten der Signale /RAS, /CAS0, /CAS1, /CAS2, /WR (Pin 3 von D52.4) und SEL (Multiplexer Pin 1) kontrolliert. Nach dieser Kontrolle erfolgt die Bestückung der IS des ersten dRAM-Blockes. Sollten sich beim späteren Test des kompletten PC/M-Computers Speicherzellen nicht beschreiben lassen oder verlieren diese ihre Information, müssen noch einmal die Impulsbilder geprüft und eventuell C2 verändert werden.

Beim Aufbau weiterer Exemplare des PC/M-Computers zeigte sich, daß die Bestück-

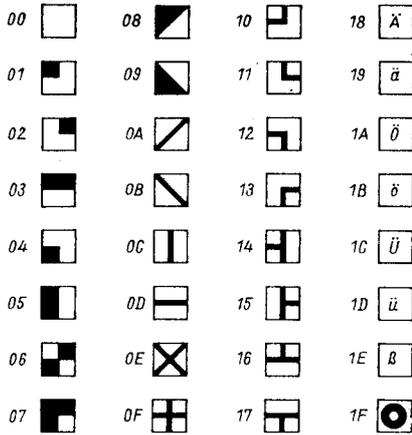
kung mit dRAMs unterschiedlicher Hersteller zu Schwierigkeiten mit der RAS-CAS-Signalbildung und damit zu Schreib- und Lesefehlern führen kann. Innerhalb einer Speicherbank sollten keinesfalls unterschiedliche Typen eingesetzt werden. Bei einigen U 2164 D war es erforderlich, die RAS-Leitung an den Speichern mit einem „pull-up“-Widerstand von 560  $\Omega$  zu versehen bzw. D52 (DL 000 D) durch einen D 100 D oder D 200 D zu ersetzen. Unterschiede bei der Bestückung der drei Speicherbänke lassen sich durch separate Verzögerungskapazitäten (100 pF bis etwa 1 nF) direkt an den CAS-Leitungen ausgleichen. Bei Verwendung von sowjetischen K 565 RY 5 bewährte sich die im Stromlaufplan angegebene Dimensionierung. Mit dem eventuellen Bestücken und Testen des zweiten und dritten dRAM-Blockes ist der systemseitige Aufbau der zentralen Platine abgeschlossen.

Nun werden der I/O-Adreßdekoder (D54), die Bauelemente der Tonausgabe (D60.1, VT1) sowie die Bauelemente der IFSS-Schnittstellen (D61, A2 bis A5, VT2 bis VT5, passive BE) eingelötet. Am Adreßdekoder D54 (DS 8205 D) sind die 8 zeitlich zueinander versetzten /CE-Signale (Pin 7, 9 bis 12) zu kontrollieren. Diese Signale liegen unabhängig von /IORQ an, da die peripheren Bausteine (PIO, CTC, SIO) das Signal /IORQ direkt zu ihrer Aktivierung verwenden. Setzt man andere als oben genannte Systembausteine ein, müssen deren Aktivierungssignale mit /IORQ verknüpft werden.

Bild 8b: Layout der Leiterseite der Platine für die Bildschirmsteuerung







Auf den Adressen 80H...9FH werden die Zeichen von 00H...1FH invers dargestellt.

Bild 10a: Darstellung der im Zeichengenerator generierten Grafiksymbole und Sonderzeichen

Bild 10b/c: Hex-Listing für den Zeichengenerator des beschriebenen PC/M-Computers

D112 verbunden. Es folgt die Bestückung der BAS-Auskoppelstufe (VT101) und des Modulators. Das BAS-Signal ist an den Punkten B bzw. phasenverschoben an /B abgreifbar. Mit dem Trimmer C102 läßt sich eine Frequenz im Fernsehband I (47...68 MHz) einstellen, wobei eine Umdimensionierung auf Band III ohne weiteres möglich ist.

Auf dem Bildschirm erscheint nun der gesamte Zeichensatz des Zeichengenerators. Der Kontrast ist mit R101 des Modulators korrigierbar. Die Verbindungen zwischen Zeichenlatch und Multiplexer werden wieder aufgetrennt und der BWS mit den vier IS U 214 D bestückt. Die sonst kompatiblen CMOS-RAMs U 224 D sind wegen ihrer dynamischen Übernahme nicht einsetzbar! Nun muß nach dem Einschalten des Computers ein feststehendes Zufallsmuster, bestehend aus dem Zeichenvorrat, symmetrisch auf dem Bildschirm erscheinen. Jede Spei-

cherzelle der U 214 D nimmt beim Einschalten der Betriebsspannung eine Versorgungsstellung ein, woraus sich das dargestellte Zeichen ergibt.

Abschließend kann man die BSA über den Systembus bzw. direkt mit der bereits fertiggestellten zentralen Platine verbinden.

Tastatur

Die Tastaturelektronik findet auf einer Leiterplatte der Größe 105 mm x 75 mm Platz. Sie wird ohne Zwischenprüfungen vollständig aufgebaut. Die LED-Treiber testet man statisch durch Anlegen von High- bzw. Low-Potential an den Anschlüssen X201:C4 bis X201:C9 bei an LED0 bis LED5 angeschlossenen LED (VQA 13, 23, 33 o. ä.). Die Tasten sind auf einer Leiterplatte entsprechend Bild 18 anzuordnen und nach ihrer Anordnung in der Matrix zu verdrahten.

(wird fortgesetzt)

4000	00 00 00 00	00 00 00 00	FO FO FO FO	00 00 00 00	4400	FE FE FE FE	FE FE FE FE	OE OE OE OE	FE FE FE FE
4010	0E 0E 0E 0E	00 00 00 00	FE FE FE FE	00 00 00 00	4410	FO FO FO FO	FE FE FE FE	00 00 00 00	FE FE FE FE
4020	00 00 00 00	FO FO FO FO	FO FO FO FO	FO FO FO FO	4420	FE FE FE FE	OE OE OE OE	OE OE OE OE	OE OE OE OE
4030	0E 0E 0E 0E	FO FO FO FO	FE FE FE FE	FO FO FO FO	4430	FO FO FO FO	OE OE OE OE	00 00 00 00	OE OE OE OE
4040	FE FE FC FB	FO EO CO 80	80 CO EO FO	FB FC FE FE	4440	02 06 0E 1E	3E 7E FE FE	FE FE 7E 3E	1E OE 06 0E
4050	02 06 0C 1B	30 60 C0 80	80 CO 60 30	18 0C 06 0E	4450	0C F8 F2 B6	CE 9E 3E 7E	7E 3E 9E CE	B6 F2 FB FO
4060	30 30 30 30	30 30 30 30	00 00 00 FE	FE 00 00 00	4460	CE CE CE CE	CE CE CE CE	FE FE FE 00	00 FE FE FE
4070	82 C6 C6 38	38 C6 C6 82	30 30 30 FE	FE 30 30 30	4470	7C 38 92 06	C6 92 38 7C	CE CE CE 00	00 CE CE CE
4080	30 30 30 FO	FO OQ 00 00	30 30 30 3E	3E 00 00 00	4480	CE CE CE CE	OE FE FE FE	CE CE CE GO	CO FE FE FE
4090	00 00 00 FO	FO 30 30 30	00 00 00 3E	3E 30 30 30	4490	FE FE FE OE	OE CE CE CE	FE FE FE 00	CO CE CE CE
40A0	30 30 30 FO	FO 30 30 30	30 30 30 3E	3E 30 30 30	44A0	CE CE CE OE	OE CE CE CE	CE CE CE 00	CO CE CE CE
40B0	30 30 30 FE	FE 00 00 00	00 00 00 FE	FE 30 30 30	44B0	CE CE CE 00	00 FE FE FE	FE FE FE 00	00 CE CE CE
40C0	28 00 38 44	44 7C 44 44	28 00 38 48	48 48 48 34	44C0	D6 FE C6 BA	BA 82 BA BA	D6 FE C6 B6	B6 B6 B6 CA
40D0	28 00 38 44	44 44 44 38	00 28 00 38	44 44 44 38	44D0	D6 FE C6 BA	BA BA BA C6	FE D6 FE C6	BA BA BA CE
40E0	28 00 44 44	44 44 44 38	00 28 00 48	48 48 48 34	44E0	D6 FE BA BA	BA BA BA C6	FE D6 FE C6	B6 B6 B6 CA
40F0	00 30 48 48	50 48 58 40	38 7C FE EB	EB FE 7C 38	44F0	FE CE B6 B6	AB B6 A6 BE	C6 82 00 10	10 00 82 00
4100	00 00 00 00	00 00 00 00	20 20 20 20	20 00 20 00	4500	FF FF FF FF	FF FF FF FF	DF DF DF DF	DF FF FF FF
4110	28 28 00 00	00 00 00 00	28 28 7C 28	7C 28 28 00	4510	D7 D7 FF FF	FF FF FF FF	D7 D7 83 D7	83 D7 D7 FF
4120	10 3C 50 38	14 78 10 00	60 64 08 10	20 4C 0C 00	4520	EF C3 AF C7	EB 87 EF FF	9F 9B F7 EF	DF B3 F3 FF
4130	00 20 50 20	54 48 34 00	30 10 10 20	00 00 00 00	4530	FF DF AF DF	AB B7 CB FF	CF EF EF DF	FF FF FF FF
4140	08 10 10 10	10 10 08 00	20 10 10 10	10 10 20 00	4540	F7 EF EF EF	EF EF F7 FF	DF EF EF EF	EF EF DF FF
4150	00 10 54 38	54 10 00 00	00 10 10 7C	10 10 00 00	4550	FF EF AB C7	AB EF FF FF	FF EF EF 83	EF EF FF FF
4160	00 00 00 00	30 30 10 20	00 00 00 7C	00 00 00 00	4560	FF FF FF FF	CF CF EF DF	FF FF FF 83	FF FF FF FF
4170	00 00 00 00	00 30 30 00	00 04 08 10	20 40 00 00	4570	FF FF FF FF	FF CF CF FF	FF FB F7 EF	DF EF FF FF
4180	38 44 4C 54	64 44 38 00	10 30 10 10	10 10 38 00	4580	C7 BB B3 AB	9B BB C7 FF	EF CF EF EF	EF EF C7 FF
4190	38 44 04 18	20 40 7C 00	38 44 04 18	04 44 38 00	4590	C7 BB FB E7	DF BF 83 FF	C7 BB FB E7	FB BB C7 FF
41A0	08 18 28 48	7C 08 08 00	7C 40 78 04	04 44 38 00	45A0	F7 E7 D7 B7	83 F7 F7 FF	83 BF 87 FB	FB BB C7 FF
41B0	18 20 40 78	44 44 38 0C	7C 04 06 10	20 20 20 00	45B0	E7 DF BF 87	BB BB C7 FF	83 FB F7 EF	DF DF DF FF
41C0	38 44 44 38	44 44 38 00	38 44 44 3C	04 08 30 00	45C0	C7 BB BB C7	BB BB C7 FF	FF BB BF C3	FF F7 CF FF
41D0	00 30 30 00	30 30 00 00	00 30 30 00	30 30 10 20	45D0	FF CF CF FF	CF CF FF FF	FF CF CF FF	CF CF EF DF
41E0	04 08 10 20	10 08 04 00	00 00 7C 00	7C 00 00 00	45E0	FB F7 EF DF	EF F7 FB FF	FF FF 83 FF	83 FF FF FF
41F0	40 20 10 08	10 20 40 00	38 44 04 08	10 00 10 00	45F0	BF DF EF F7	EF DF BF FF	C7 BB FB F7	EF FF EF FF
4200	38 44 5C 54	5C 40 38 00	38 44 44 7C	44 44 44 00	4600	C7 BB A3 AB	A3 BF C7 FF	C7 BB BB 83	BB BB BF FF
4210	78 44 44 78	44 44 78 00	38 44 40 40	40 44 38 00	4610	87 BB BB 87	BB BB 87 FF	C7 BB BF BF	BF BB C7 FF
4220	78 44 44 44	44 44 78 00	7C 40 40 78	40 40 7C 00	4620	87 BB BB BB	BB BB 87 FF	83 BF BF 87	BF BF 83 FF
4230	7C 40 40 78	40 40 40 00	38 44 40 40	4C 44 3C 00	4630	83 BF BF 87	BF BF BF FF	C7 BB BF BF	B3 BB C3 FF
4240	44 44 44 7C	44 44 44 00	38 10 10 10	10 10 38 00	4640	BB BB BB 83	BB BB BF FF	C7 EF EF EF	EF EF C7 FF
4250	04 04 04 04	04 44 38 00	44 48 50 60	50 48 44 00	4650	FB FB FB FB	FB BF C7 FF	BB B7 AF 9F	AF B7 BB FF
4260	40 40 40 40	40 40 7C 00	44 6C 54 54	44 44 44 00	4660	BF BF BF BF	BF BF 83 FF	BB 93 AB AB	BB BB BF FF
4270	44 44 64 54	4C 44 44 00	38 44 44 44	44 44 38 00	4670	BB BB 9B AB	B3 BB BF FF	C7 BB BB BB	BB BB C7 FF
4280	78 44 44 78	40 40 40 00	38 44 44 44	54 48 34 00	4680	87 BB BB 87	BF BF BF FF	C7 BB BB BB	AB B7 CB FF
4290	78 44 44 78	50 48 44 00	38 44 40 38	04 44 38 00	4690	87 BB BB 87	AF B7 BB FF	C7 BB BF C7	FB BB C7 FF
42A0	7C 10 10 10	10 10 10 00	44 44 44 44	44 44 38 00	46A0	83 EF EF EF	EF EF EF FF	BB BB BB BB	BB BB C7 FF
42B0	44 44 44 28	28 10 10 00	44 44 44 44	54 54 6C 00	46B0	BB BB BB D7	D7 EF BF FF	BB BB BB BB	AB AB 93 FF
42C0	44 44 28 10	28 44 44 00	44 44 28 10	10 10 10 00	46C0	BB BB D7 EF	D7 BB BB FF	BB BB D7 EF	EF EF EF FF
42D0	7C 04 08 10	20 40 7C 00	1C 10 10 10	10 10 1C 00	46D0	83 FB F7 EF	DF BF 83 FF	E3 EF EF EF	EF EF E3 FF
42E0	00 40 20 10	08 04 02 00	70 10 10 10	10 10 70 00	46E0	FF BF DF EF	F7 FB FD FF	8F EF EF EF	EF EF 8F FF
42F0	10 38 54 10	10 10 10 00	00 00 00 00	00 00 7C 00	46F0	EF C7 AB EF	EF EF EF FF	FF FF FF FF	FF FF 83 FF
4300	30 30 20 10	00 00 00 00	00 00 38 48	48 48 34 00	4700	CF CF DF EF	FF FF FF FF	FF FF C7 B7	E7 B7 CB FF
4310	40 40 58 64	44 44 78 00	00 00 38 40	40 44 38 00	4710	BF BF A7 9B	BB BB 87 FF	FF FF C7 BF	BF BF C7 FF
4320	04 04 34 4C	44 44 3C 00	00 00 38 44	78 40 38 00	4720	BF FB CB B3	BB BB C3 FF	FF FF C7 BB	87 BF C7 FF
4330	10 28 20 70	20 20 20 00	00 00 3C 44	44 3C 04 18	4730	EF D7 DF 8F	DF DF DF FF	FF FF C3 BB	BB C3 FB E7
4340	40 40 58 64	44 44 44 00	10 00 30 10	10 10 38 00	4740	BF BF A7 9B	BB BB BF FF	EF FF CF EF	EF EF C7 FF
4350	08 00 18 08	08 08 48 30	20 20 24 28	30 28 24 00	4750	F7 FF E7 F7	F7 F7 B7 CF	DF DF DB D7	CF D7 DB FF
4360	30 10 10 10	10 10 38 00	00 00 28 54	54 44 44 00	4760	CF EF EF EF	EF EF C7 FF	FF FF D7 AB	AB BB BB FF
4370	00 00 58 64	44 44 44 00	00 00 38 44	44 44 38 00	4770	FF FF A7 9B	BB BB BF FF	FF FF C7 BB	BB BB C7 FF
4380	00 00 78 44	44 64 58 40	00 00 38 48	48 58 28 0C	4780	FF FF 87 BB	BB 9B A7 BF	FF FF C7 B7	B7 A7 D7 FF
4390	00 00 2C 30	20 20 20 00	00 00 38 40	38 04 78 00	4790	FF FF D3 CF	DF DF DF FF	FF FF C7 BF	C7 FB 87 FF
43A0	00 20 70 20	20 28 10 00	00 00 44 44	44 4C 34 00	47A0	FF DF 8F DF	DF DF EF FF	FF FF BB BB	BB B3 CB FF
43B0	00 00 44 44	44 28 10 00	00 00 44 44	54 54 28 00	47B0	FF FF BB BB	BB D7 EF FF	FF FF BB BB	AB AB D7 FF
43C0	00 00 44 28	10 28 44 00	00 00 44 44	28 10 10 20	47C0	FF FF BB D7	EF D7 BB FF	FF FF BB BB	D7 EF EF FF
43D0	00 00 7C 08	10 20 7C 00	08 10 10 20	10 10 08 00	47D0	FF FF 83 F7	EF DF 83 FF	F7 EF EF DF	EF EF F7 FF
43E0	10 10 10 00	10 10 10 00	20 10 10 08	10 10 20 00	47E0	EF EF EF FF	EF EF EF FF	FF EF EF D7	EF EF FF FF
43F0	00 00 20 54	08 00 00 00	28 54 28 54	28 54 28 00	47F0	FF FF DF AB	F7 FF FF FF	D7 AB D7 AB	D7 AB D7 FF