

lichen Standards. Automatische Synchronisation und Fehlererkennung sind gewährleistet. Das in [8] beschriebene Verfahren für den „AC1“ arbeitet nach der Kodierungsvorschrift für Phase-Encoding (Richtungstaktschrift, Bild 21b). Das zeitlich nicht optimierte Programm verwendet eine Bitrate von 1500 Bit/s. Die Erkennung der Phasenlage erfolgt durch bitweises Abfragen der Synchronbytes der zu lesenden Datei (bei Verwendung verschiedener Geräte erforderlich). Blockstruktur, automatische Synchronisation und Namenserkennung sind nicht vorgesehen. Kritisch ist außerdem die Übertragung von Dateiparametern (Anfangsadresse, Startadresse, etc.) ohne Prüfung.

Anforderungen an ein Aufzeichnungsverfahren für Kassettenbandgeräte:

- automatische Synchronisation,
- automatische Erkennung der gewünschten Daten,
- Übertragung wichtiger Dateiparameter,
- hohe Übertragungsgeschwindigkeit,
- hohe Datensicherheit,

- minimaler Hardwareaufwand,
- leicht anpaßbare Software.

Das nachfolgend beschriebene Programm stellt einen Kompromiß des Forderungskatalogs dar.

#### Programmbeschreibung

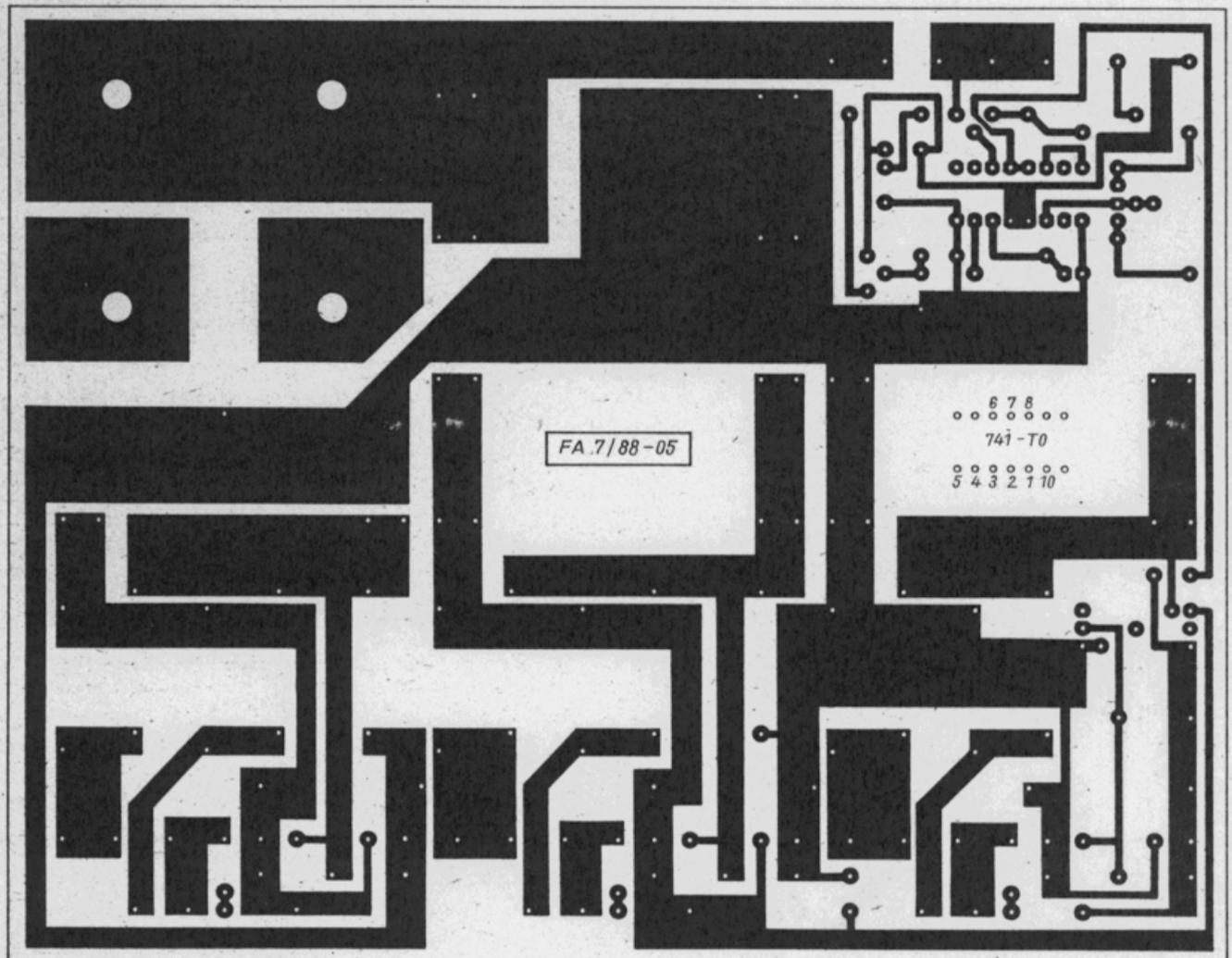
Das Programm V-Tape arbeitet nach der Kodierungsvorschrift für Phase-Encoding [20] bei einer typischen Bitrate von 3600 Bit/s (Bitraten von 1200 Bit/s, 2400 Bit/s und 4800 Bit/s sind ebenfalls möglich). Diese Bitrate setzt ein zeitlich optimiertes Programm voraus. Die Verwendung von CTC-Interrupts für das Timing des Programms ist nur eingeschränkt möglich, da es selbst bei ständiger Interruptfreigabe zu unterschiedlichen Zeiten bis zur Annahme der Interruptanforderung kommen kann. Für einen gerade auszuführenden OR-A-Befehl sind das, bei 2,5 MHz Taktfrequenz der ZVE, 1,6  $\mu$ s, für den Befehl INC (IX+d) 9,2  $\mu$ s. Bezogen auf eine Halbperiode der Bittaktfrequenz ergibt sich ein Zeitfehler (bei 3600 Bit/s) bis zu 5%. Existiert eine NMI-Quelle, so vergrößert sich dieser Fehler programmabhängig. Weiterhin muß der CTC die höchste Priorität im System besitzen oder die einzige zugelassene Interrupt-Quelle sein. Für

V-Tape wurde der Weg der zeitlichen Optimierung des Programms gewählt. Dabei beträgt der Zeitfehler beim Schreiben und beim Lesen der Informationen weniger als 1% der halben Periode der Bittaktfrequenz und wirkt sich praktisch nicht mehr auf die Datensicherheit bei der Übertragung aus. Die Anpassung des Programms an verschiedene Taktfrequenzen und die Geschwindigkeitsänderung erfolgt durch Einfügen von Warteschleifen in die Unterprogramme zur Ausgabe eines Bit bzw. Byte und zum Lesen eines Bit bzw. Byte (Bild 19). Durch den Zeitverbrauch für Operationen zum Einlesen der Daten in den Speicher, zum Vergleichen, zur Prüfsummenbildung usw. ergibt sich eine erforderliche Mindesttaktfrequenz der ZVE von 1,3 MHz. Die erforderliche Leistungsbandbreite beträgt nach [17] für eine Bitrate von 3600 Bit/s 720 Hz bis 5040 Hz und ist damit von jedem Heimmagnetbandgerät übertragbar, richtige Kopfposition vorausgesetzt. Die Erkennung der Phasenlage der zu lesenden Daten erfolgt programmseitig bei selbsttätiger Inversion der gelesenen Datenbits.

#### Die Dateistruktur

Die Daten werden bei der Aufzeichnung

Bild 24a: Layout der Platine FA 7/88-05 für das Netzteil des Personalcomputers



in geblockter Form gesendet. Ein Rahmen besteht aus Kennzeichnungs- und Datenblock. Vor einem Datenblock steht ein vollständiger Kennzeichnungsblock, vor jedem Block stehen wiederum Synchronzeichen. Danach folgen unterschiedliche Kennbytes, die Kennzeichnungsblock und Datenblock eindeutig voneinander unterscheiden. So erreicht man, daß das Empfangsprogramm innerhalb einer Aufzeichnung synchronisiert und wichtige Parameter, wie der aktuelle Name, zu lesen sind. Das Auffinden einer Datei auf einer Kassette vereinfacht sich dadurch wesentlich. Weiterhin wird von einer dynamischen Rahmenlänge ausgegangen. Innerhalb eines Rahmens bleibt die Struktur dabei vollständig erhalten. Der Kennzeichnungsblock führt dazu eine Information über die Länge des nachfolgenden Datenblockes mit. Folglich sind beliebige Dateilängen auf ein Byte genau speicherbar und wieder lesbar.

**Die Rahmenstruktur**

Der Kennzeichnungsblock (Bild 20a) besteht aus Dateinamen und Dateityp. Wir

haben die für das Betriebssystem CP/M übliche Struktur verwendet. Dabei besteht der Dateiname aus 8 ASCII-Zeichen, gefolgt von einem Punkt (02EH), und dem Dateityp, bestehend aus 3 ASCII-Zeichen. Die weiteren Bytes besitzen nachfolgende Bedeutung:

- Byte 12, 13 - Kennzeichnungsnummer des Rahmens (0 bis 65 535).
- Byte 14 - Dateideckennung, 0H = Datei nicht zu Ende, 0AAH = Datei zu Ende.
- Byte 15 - Anzahl der Bytes im nachfolgenden Datenblock (1 bis 256).
- Byte 16, 17 - Adresse, auf die der nachfolgende Datenblock geladen werden soll (0H bis 0FFFFH).
- Byte 18, 19 - Startadresse für unmittelbar lauffähige Programme.
- Byte 20 - Byteprüfsumme des Kennzeichnungsblocks (Byte 1 bis Byte 19)

Der Datenblock (Bild 20b) setzt sich aus der Anzahl der in Byte 15 des Kennzeichnungsblockes festgelegten Anzahl von Datenbytes und der nachfolgenden Byteprüfsumme zusammen.

**Zusammenfassung**

Durch Verwendung einer Byteprüfsumme ist eine für das Anwendungsgebiet ausreichende Datensicherheit erreichbar. Die teilweise Prüfung von mehreren hundert Kilobyte mittels CRC-Berechnung erbrachte keine zusätzlichen Fehlermeldungen. Eine Überprüfung der gespeicherten Datei ist durch den VERIFY-Befehl möglich. Hauptfehlerursache waren Fehlstellen in der Magnetschicht der verwendeten (ungeprüften) Kassetten. Zum Einpegeln, insbesondere für Kassettengeräte mit automatischer Pegelreglung, wird vor der Ausgabe einer Datei ein Kennnton gesendet. Das beschriebene Programm stellt eine deutliche Komfortverbesserung zu den bisher verwendeten Verfahren dar. Datensicherheit und Übertragungsgeschwindigkeit sind für viele Anwendungen ausreichend. Auf einer C 60-Kassette können mindestens 1 MByte Daten (bei 3 600 Bit/s) aufgezeichnet werden. Mittels der nachladbaren Programme AC-TAPE und SUPERT sind auch Dateien und Programme im „AC1“-Format und im „Super-Tape“-Format lad- und speicherbar.

(wird fortgesetzt)

**Bild 24b: Bestückungsplan der Platine für das Netzteil des Personalcomputers**

