Ankopplung eines CDC-Plattenspeichers 564C an eine DVA 301

R. Janssen *

1. Anlagenkonfiguration

Am Institut für Allgemeine Elektrotechnik und Automatisierung ist ein Prozeßrechner-System vom Typ Siemens 301 installiert, dessen Konfiguration im SAK-Tagungsbericht 1976 beschrieben ist. Als Massenspeicher ist ein Siemens-Plattenspeicher PS 21 mit 4,8 Mbit Speicherkapazität angeschlossen. Zur Steuerung dieses Plattenspeichers dienen zwei Geräte:

- o Das Grundsteuergerät P3KS 301 im Rechnerschrank
- o Das Plattenspeicher-Steuergerät PSPS im Plattenspeicher-Anbauschrank

Das Institut erhielt von der Firma Siemens einen zweiten Plattenspeicher geschenkt, der Kapazität und Schnelligkeit der Rechenanlage erhöhen sollte. Dieser Plattenspeicher vom Typ 546C (Hersteller: Control Data Corporation, CDC) ist jedoch für die Zusammenarbeit mit einem anderen Rechnersystem konzipiert und daher nicht mit dem Siemens-Plattenspeicher kompatibel. Außerdem waren keine Steuergeräte für den CDC-Plattenspeicher vorhanden. Es wurde nach einer Ankoppelmöglichkeit für den CDC-Plattenspeicher gesucht, die ohne Änderung der bestehenden Hardware und Software auskam.

2. Ankoppelmöglichkeiten

Die Entwicklung eines speziellen Steuergerätes für den CDC-Plattenspeicher erschien zu aufwendig, auch bei Verwendung von Mikroprozessoren. Die Verwendung der Siemens-Steuergeräte (PSPS und P3KS 301) setzte voraus, daß ein Anpassungsgerät entwickelt wurde, welches den CDC-Plattenspeicher kompatibel mit dem Siemens-Plattenspeicher macht.Dieses Gerät wird in Abschnitt 3 beschrieben.

---

* Dipl.-Ing. R. Janssen ist Verwalter der Stelle eines wissenschaftlichen Assistenten am Lehrstuhl und Institut für Allgemeine Elektrotechnik und Automatisierung der RWTH-Aachen, Direktor Professor Dr.-Ing. Hans Henning.

Die Ankoppelschaltung für den CD-Plattenspeicher wurde im Rahmen einer dreimonatigen Diplomarbeit vom Verfasser entworfen.

Ein Kauf der beiden Siemens-Steuergeräte schied aus, da die Geräte nicht mehr lieferbar sind. Ein Nachbau dieser Geräte wäre zwar möglich, aber ebenfalls zu aufwendig gewesen. Deswegen wurde ein Umschalter entwickelt, mit dessen Hilfe beide Plattenspeicher die vorhandenen Steuergeräte abwechselnd benutzen können (s. Abschnitt 4). Der Aufwand hierfür beschränkt sich auf rd. 15 integrierte Schaltungen.

3. Anpassungsgerät

Beide Plattenspeicher werden zwar mit den gleichen Signalen gesteuert, sie unterscheiden sich jedoch im mechanischen und elektrischen Aufbau in drei Punkten, die beachtet werden müssen:

o Plattenanzahl
  Als Datenträger dienen im Siemens-Plattenspeicher zwei rotierende Plattenstapel mit je vier ausnutzbaren Plattenoberflächen. Die beiden Plattenstapel werden übereinander in das Gerät eingesetzt und sind durch die Kodierung der acht Magnetköpfe als zwei getrennte Geräte Eins und Zwei ansprechbar. Der Plattenstapel des CDC-Plattenspeichers hat dagegen zehn ausnutzbare Plattenoberflächen in einem gemeinsamen Plattenstapel. Da das Organisationsprogramm der DVA 301 und die Plattenspeicher-Steuergeräte jedoch nur drei Bits für die Adressierung der Magnetköpfe verwenden, können von den zehn Plattenoberflächen des CDC-Plattenspeichers nur acht benutzt werden. Die beiden mittleren Plattenoberflächen bleiben dadurch frei.

o Pegel
  Der Siemens-Plattenspeicher arbeitet mit TTL-Pegeln, der CDC-Plattenspeicher mit zwei verschiedenen anderen Pegeln. Das Anpassungsgerät muß daher Pegelumsetzer erhalten, die in Unterlagen der Firma Siemens beschrieben sind. Zusätzlich benötigt der CDC-Plattenspeicher noch vier Versorgungsspannungen, die im Anpassungsgerät bereitgestellt werden müssen.

o Sektoranzahl
  Die Plattenoberflächen werden bei beiden Plattenspeichern durch die Positionierung der Magnetköpfe in 203 Spuren eingeteilt. Beim Siemens-Plattenspeicher werden die Spuren in 16 gleich lange Sektoren eingeteilt. Um den Sektoranfang erkennen zu können, sind am Umfang der Sektorscheibe, die mit dem Plattenstapel fest verbunden ist, 33 Schlitze gefräst. Sie werden induktiv abgetastet, wobei jeder zweite Schlitz den Anfang eines Sektors kennzeichnet. Der 33. Schlitz (Indexschlitz) kennzeichnet zusätzlich den Sektor

mit der Nummer Null. In einem Sektor werden beim Siemens-Plattenspeicher 64 Datenwörter und 14 weitere Wörter zur Synchronisation und Kontrolle geschrieben. Zwischen den Informationen zweier Sektoren wird eine Lücke gelassen, die bei Nenndrehzahl der Plattenspeicher (2400 Umdrehungen pro Minute) rd. 65 Mikrosekunden lang ist. Sie bewirkt, daß bei Abweichungen der Stapeldrehzahl von der Nenndrehzahl um bis zu 2 % sich die Sektordaten nicht überschneiden können, denn die Zeit für das Schreiben der Sektordaten ist drehzahlunabhängig (quarzgenau).

Der Plattenstapel des CDC-Plattenspeichers ist durch 20 Sektorschlitze und einen Indexschlitz in 20 Sektoren unterteilt. Da die Zeit für das Schreiben eines Bits bei beiden Plattenspeichern 800 ns beträgt, kann in einem der kleineren Sektoren (ein Zwanzigstel der Spur) des CDC-Plattenspeichers nicht die gleiche Datenmenge untergebracht werden wie in einem der größeren Sektoren (ein Sechzehntel der Spur) des Siemens-Plattenspeichers. Man könnte zwar für die CDC-Plattenstapel neue Sektorscheiben anfertigen, jedoch müßte dann auch die Elektronik des Speichers geändert werden, da die Sektorimpulse auch zur Drehzahlmessung benötigt werden. Da diese Lösung aber zu aufwendig ist, werden im Anpassungsgerät die 20 CDC-Sektorimpulse in 32 Impulse für die Siemens-Steuergeräte umgesetzt, so daß für diese Steuergeräte ein Plattenstapel mit nur 16 Sektoren simuliert wird. Die Daten können also auf dem CDC-Plattenstapel in der gleichen Art gespeichert werden wie auf den Siemens-Plattenstapeln. Bei der Umsetzung ist zu beachten, daß die zu erzeugenden 32 Impulse an möglichst vielen Stellen von den ursprünglichen 20 Impulsen abgeleitet werden, damit sich Umsetzungsfehler nicht zu unzulässig großen zeitlichen Abweichungen addieren können. Um dies zu erreichen, werden die 20 Sektorimpulse des CDC-Plattenspeichers während einer Plattenumdrehung um unterschiedliche Beträge (z.T. zweimal) verzögert, so daß sie zeitlich mit den geforderten 32 Impulsen übereinstimmen. Die Verzögerungszeiten werden durch Abzählen der Schwingungen eines 10-MHz-Oszillators erzeugt, dessen Frequenz mit der Plattendrehzahl synchronisiert wird. Dabei ist von Vorteil, daß sich jeder fünfte Sektorimpuls des CDC-Plattenspeichers zeitlich wieder mit jedem achten geforderten Sektorimpuls für die Siemens-Steuergeräte deckt. Dadurch kann sich die Impulsumsetzung viermal während einer Plattenumdrehung in gleicher Weise wiederholen.

4. Umschalter

Der elektronische Umschalter für die beiden Plattenspeicher besteht aus zwei Teilen. Ein Teil (bestehend aus vier integrierten TTL-Schaltungen) kann im Arbeitsspeicher-Nahtstellen-Multiplexer (ASM) des Rechners untergebracht werden.

Er erzeugt aus dem Koppelbefehl BBE des Rechners ein Signal MODULE SELECT für einen der beiden Plattenspeicher. Mit diesem Signal werden in dem so ausgewählten Plattenspeicher im zweiten Teil des Umschalters die ankommenden und abgehenden Signale für das Plattenspeicher-Steuergerät PSPS durchgeschaltet. Das Signal MODULE SELECT für einen Plattenspeicher wird so lange aufrechterhalten, bis der Datenaustausch mit dem Signal BAP vom Plattenspeicher aus beendet wird. Erst dann wird ein eventuell anstehender Koppelbefehl für den anderen Plattenspeicher als Signal MODULE SELECT zu diesem weitergeleitet.

Ausführliche Unterlagen über Anpassungsgerät und Umschalter sind im Institut vorhanden.