

# 42852

## *Schaltungsentwicklung/Entwurf*

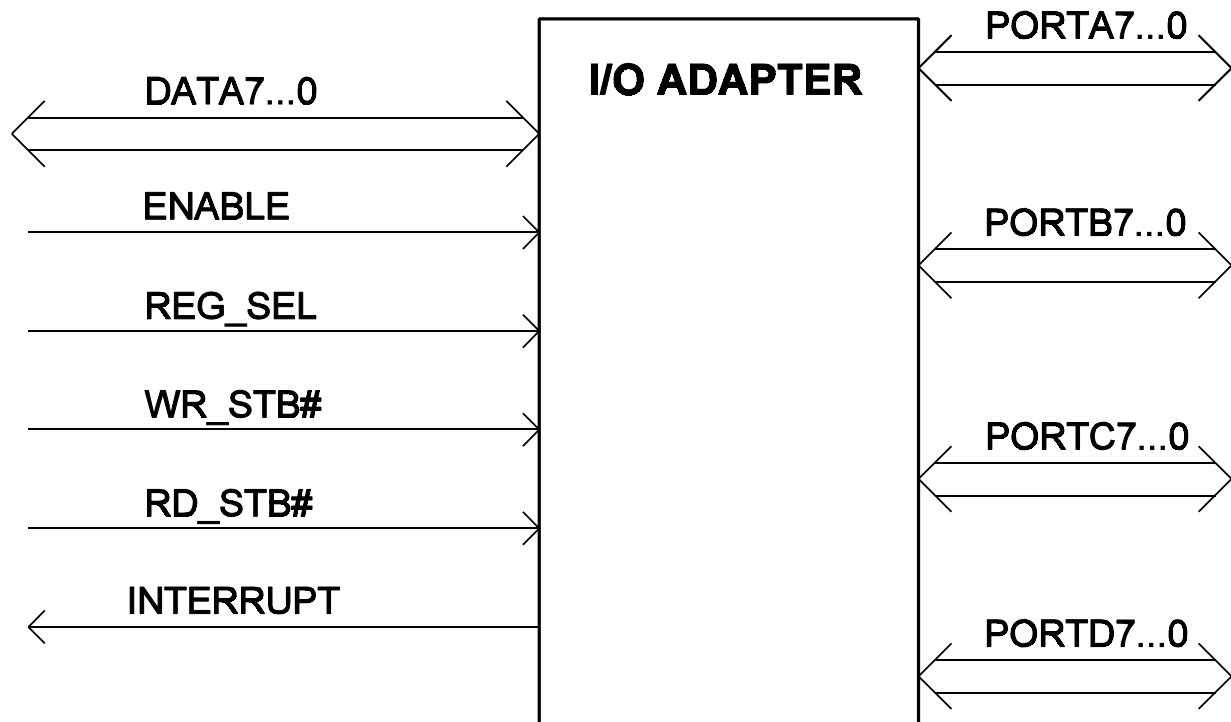
### *Zur Vorbereitung der mündlichen Prüfung*

*Prüfungstermin: November/Dezember 2002 (genaue Festlegung nach Absprache)*

Ausführung: nur Theorie (nichts bauen).

Auszuarbeiten: Schaltpläne, Flußdiagramme, ggf. kurze Erläuterungen.

### **Aufgabe 1: Porterweiterung (I/O Adapter) für PC**



Der Adapter wird an den ISA-Bus oder an die IDE-Schnittstelle angeschlossen. Er hat ausgangsseitig 4 universelle 8-Bit-Ports PORTA...PORTD.

*Die PC-seitige Schnittstelle:*

DATA7...0

8-Bit-Datenbus, bidirektional.

ENABLE

Erlaubnissignal (externe Adreßdecodierung). Lese- und Schreibzugriffe werden im Adapter nur dann ausgeführt, wenn ENABLE = 1 ist.

**REG\_SEL**

Registerauswahl. Die Adressierung der einzelnen Register im Adapter erfolgt über ein Adreß- oder Bankregister.

REG\_SEL = 0: Zugriff auf das jeweils ausgewählte Register.

REG\_SEL = 1: Zugriff auf das Bankregister.

**WR\_STB#**

Schreib-Strobe. Aktiv Low. Schaltet wie IOWR# des ISA-Bus. Übernahme der Schreibdaten vom Datenbus DATA7...0 mit Flanke Low-High.

**RD\_STB#**

Lese-Strobe. Schaltet wie IORD# des ISA-Bus. Ist der Adapter ausgewählt (ENABLE = 1), so liegt die Belegung des jeweils adressierten Registers auf dem Datenbus DATA7...0.

**INTERRUPT**

Unterbrechungsauslösung. Nur von Bedeutung in Zusammenhang mit Teilaufgabe 1c.

**Teilaufgabe 1a**

Entwerfen Sie einen E-A-Adapter, dessen Portleitungen sich einzeln zwischen dem Betrieb als Eingang und dem Betrieb als Ausgang umschalten lassen (Datenrichtungsregister). Schreibregister *nicht* rücklesbar.

**Teilaufgabe 1b**

Erweitern Sie Ihre Lösung dahingehend, daß alle Schreibregister zurückgelesen werden können (auch das Bankregister).

*Zusatzfrage:* Welchen Nutzen könnte es haben, den Bankregisterinhalt zurückzulesen?

**Teilaufgabe 1c**

Erweitern Sie Ihre Lösung von Teilaufgabe 1a (*kein* Rücklesen) dahingehend, daß ein Interrupt ausgelöst wird, falls sich Eingangsbelegungen ändern. Hierzu müssen alle Portleitungen, die als Eingänge geschaltet sind, mit einer bestimmten Vorgabe verglichen werden.

Aufbau der Vorgabe: je Leitung ein Wertbit und ein Maskenbit.

Maskenbit = 0: Leitung nimmt am Vergleich nicht teil (Änderung hat keine Wirkung).

Maskenbit = 1: Leitung nimmt am Vergleich teil. Ist Leitungsbelegung = Wertbit, wird der Interrupt ausgelöst.

Ein- und Ausschalten der Betriebsart: über Bit 7 des Bankregisters (0 = aus, 1 = ein).

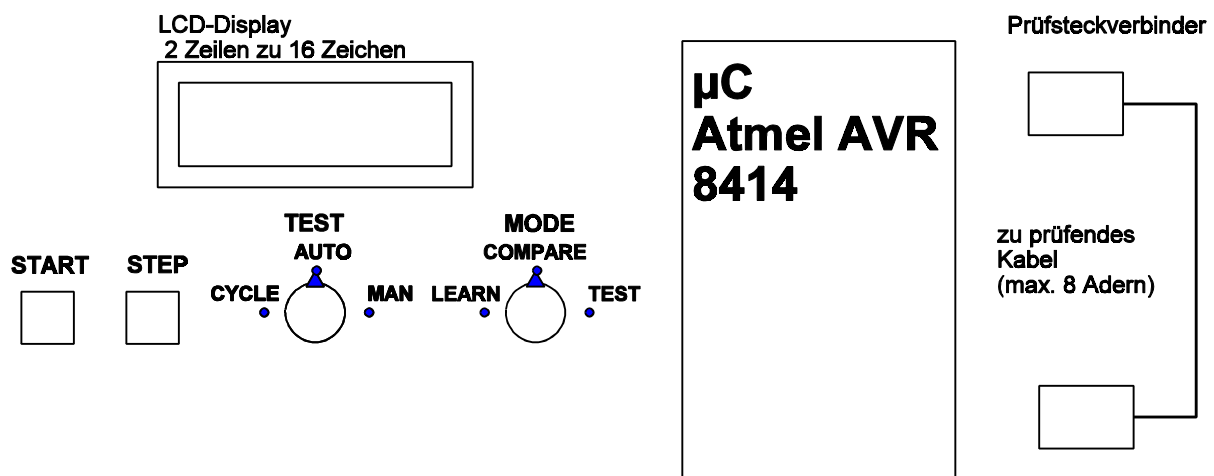
Interrupt bleibt solange aktiv, wie die Betriebsart eingeschaltet und die Vergleichsbedingung erfüllt ist.

### Lösung der Teilaufgaben

Schaltbilder, aus denen alle Einzelheiten erkennbar sind. Empfehlung: hierarchisch gliedern (Blockschaltbild - Funktionselement - ggf. eine Bitposition in allen Einzelheiten).

*Realisierungsbasis:* CPLD. Sie dürfen generische Funktionselemente (Register, Multiplexer usw.) verwenden; Rückgriff auf 74er Baureihen o. dergl. ist zwar zulässig, aber nicht erforderlich.

## Aufgabe 2: Kabeltester mit Mikrocontroller Atmel AVR 8414



Der Kabeltester soll Kabel mit maximal 8 Adern prüfen (z. B. die typischen 4-paarigen Netzwerkkabel). Das Prüfen ist eine Art Durchklingeln: auf der einen Seite Signalbelegungen aufgeben und nachsehen, was auf der anderen Seite ankommt.

Bedienung: über 2 Tasten und 2 Dreistellungs-Drehschalter.

Testablaufauswahl (**TEST**):

CYCLE: ständiger Umlauf

AUTO: einmaliger Durchlauf

MAN: Schrittbetrieb. Jedes Betätigen der Taste STEP löst einen Prüfschritt aus.

Betriebsartenwahl (**MODE**):

LEARN: Lernmodus. Die erkannten Verbindungen werden gespeichert.

COMPARE: Vergleichsmodus. Die erkannten Verbindungen werden mit den gespeicherten verglichen. Fehler werden angezeigt.

TEST: bloßes Anzeigen der erkannten Verbindungen (kein Lernen, kein Vergleichen).

Taste **START**: Beginn des jeweiligen Testablaufs

*Aufbau der Verbindungsanzeigen:* Ader x ist verbunden mit Ader(n) y, z usw. Beispiele:

- 1 - 1: einfacher Durchgang von Ader 1 zu Ader 1.
- 2 - 2,6: Verbindung von Ader 2 zu Ader 2 (Durchgang) und zu Ader 6 (Schluß).
- 3 -: Ader 3 hat keine Verbindung.

### **Teilaufgabe 2a**

Entwurf der Hardware (hinreichend detailliertes Schaltbild). Schließen Sie die Prüfsteckverbinder, das LCD-Display und die Bedienelemente an den Mikrocontroller an. Wählen Sie die einzelnen Ports mit Bedacht aus...

### **Teilaufgabe 2b**

Entwickeln Sie einen brauchbaren Prüfalgorithmus, der das "Durchklingeln" verwirklicht. Ein hinreichend detailliertes Flußbild genügt. Einzelheiten der Ablauf- und Betriebsartensteuerung müssen *nicht* eingearbeitet werden.

*Zusatzfrage 1:* Wie könnte der Kabeltester mit einem PC verbunden werden (z. B. zum Einsatz in der Fertigung)? - Wählen Sie eine brauchbare Schnittstelle aus und berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Portbelegung.

*Zusatzfrage 2:* Wie sieht eine besonders sparsame Portbelegung aus (um für künftige Erweiterungen - mehr zu prüfende Adern - noch Reserven zu haben)?

*Zusatzfrage 3:* Wie könnte man diesen Kabeltester weiterentwickeln, um Kabel mit x-beliebiger Adernzahl zu prüfen? - Ohne Zusatzhardware geht es nicht - fragt sich nur, wie... (Prinzipskizze + Erläuterungen).