

QL_A/D INTERFACES

ANLEITUNG



JURCKER FALKENBERG

**Im Mahler 46
D-7536 ISPRINGEN
WEST - GERMANY**

Kein Teil dieses Produktes darf in irgendeiner Form reproduziert werden
mit Ausnahme von Kopien der Software für den eigenen Gebrauch!

QL_A/D_1 ANLEITUNG

Bedienungs- und Montagehinweise:

Das QL_A/D_1 ist ein schnelles Analog-Digital-Wandler-Interface zum Anschluß am ROM-Port des SINCLAIR QL oder CST Thor. Es beinhaltet einen hochwertigen CMOS-Baustein, der gegen elektrostatische Hochspannung sehr empfindlich ist. **Vermeiden Sie deshalb eine Berührung der Kontaktzungen des Interfaces und bewahren Sie das Interface bei Nichtbenutzung mit dem speziellen Schaumstoffkissen über dem Anschlußstecker auf!** Beim Einsetzen bzw. Herausnehmen des Interfaces **muß** der QL **unbedingt ausgeschaltet sein, da sonst Rechner und/oder A/D_1-Interface beschädigt werden können!**

Zur präzisen Führung wurde die Nut in der Platine auf den schmalen Steg älterer bzw. des deutschen QL ausgelegt. Wenn Ihr ROM-Port-Anschluß einen breiteren Steg aufweist, müssen Sie die Nut mit einer kleinen Feile etwas erweitern.

Individueller Abgleich:

Durch die ungleichmäßige Spannungsversorgung des QL-ROM-Ports läßt sich das Interface nicht ohne zusätzliche Verteuerung vorher präzise abgleichen. Dies erfolgt individuell bei betriebswarmem System mit einem kleinen Schraubendreher an dem durch die rückseitig angebrachte Bohrung zugängigen Justierregler. Dazu wird der mitgelieferte Referenzspannungsstecker angeschlossen und der angegebene Wert mit der Justierschraube in der Anzeige des Voltmeter-Programms eingeregelt.

Belegung des 3-poligen Anschlußsteckers:

Der Anschlußstecker wird mit der Nase zum QL in die Buchse des A/D_1-Interface eingesteckt. Bei lesbarem Typaufkleber sind die Anschlüsse von links nach rechts wie folgt belegt:

Pin 1: Masse
Pin 2: Eingangsspannung (max +/- 5.00 V !)
Pin 3: Spannungsversorgung (5.00 +/- 0.40 V, max 100 mA !)

Lieferumfang und Zubehör:

Zum Lieferumfang gehören Meßkabel, Referenzspannungsstecker, sowie Cartridge oder Diskette mit dem Toolkit zum Lesen des A/D-Wandler und Voltmeter-Programm zum Einsatz des QL als Präzisions-Digital-Voltmeter. Neben Sonderzubehör (Adapter, Sensoren, Schaltinterface, Software, siehe akt. Liste) ist sämtliches zusätzliches Anschlußmaterial bei uns erhältlich.

Technische Daten QL A/D 1AJ (BJ) bei 25°C:

| | | | | |
|----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| Eingangsspannung | 0 | ... | 2.55 | Volt |
| Auflösung | 8 | Bit = | 10 | mV |
| Fehler (abgeglichen) | max | 0.4% | = | 10 mV |
| Eingangswiderstand | min | | 2 | MOhm |
| Umwandlungszeit | max | 10 | (5) | µsec |
| Meßwertauflösung | min | 100 | (200) | kHz |
| Temperaturbereich | 0 | ... | 70 | °C |

QL A/D 1 - Anwendung

Spannungsmessung

Mit den Meßkabeln und dem Voltmeter-Programm können sofort Spannungen gemessen werden. Durch den hohen Eingangswiderstand des A/D_1-Interfaces nimmt die Messung dabei praktisch keinen Einfluß auf den Stromkreis. Mit den Befehlen des Toolkits können Sie sich leicht ein einfaches Basic-Programm schreiben, das Ihren QL zum 100 / 200kHz Speicheroszilloskop erweitert !

Beachten Sie, daß am Eingang des Interfaces nie mehr als +/- 5.00 Volt anliegen dürfen. Höhere Spannungen können z.B. durch Einsatz geeigneter Spannungsteiler gemessen werden.

Strommessung

Durch Einsetzen eines niederohmigen Präzisionswiderstandes R in einen Stromkreis kann durch Messen der Spannung U an diesem Widerstand der im Stromkreis fließende Strom aus dem Ohm'schen Gesetz $I=U/R$ bestimmt werden.

Messung nichtelektrischer Größen

Mit Hilfe der Spannungsversorgung und thermisch- oder lichtempfindlicher Bauteile lassen sich leicht Sensoren zur Temperatur- oder Helligkeitsmessung fertigen, Lichtschranken oder Reflexsensoren zählen, messen Drehzahlen oder stoppen Rundenzahl und -zeiten der Autorennbahn etc. Wir bieten als Zubehör verschiedene Sensoren zum direkten Anschluß an das Interface.

Scanner/Digitizer, Entfernungs-/Rauhtiefenmessung

Mit dem A/D_DS_1 Sensor fertigen wir einen besonders hochwertigen Reflex-Sensor zum Anschluß an das A/D_1. Mit einer Rasterauflösung von 0.15 mm eignet sich dieser Sensor besonders zur Bilddigitalisierung. Über spezielle Adapter kann der Sensor in viele aktuelle Druckertypen eingesetzt werden. Das im Lieferumfang befindliche Scannerprogramm steuert dann den Drucker und ermöglicht so eine komfortable Bildabtastung.

Gleichzeitig mit der hohen Rasterauflösung kann dieser Sensor auch zur hochauflösenden Entfernungsmessung bis zu 0.005 mm eingesetzt werden !

Steuerungen

In Verbindung mit dem QL_A/D_2 Schaltinterface können Meßergebnisse auch sofort für Steuerungen eingesetzt werden. Mit dem Temperatursensor und einem Tauchsieder beispielsweise läßt sich die Temperatur einer Flüssigkeit überwachen und konstant halten. Auch die QL-interne Echtzeituhr kann bei Steuerungen sinnvolle Dienste leisten. Es ergeben sich hierbei praktisch unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten.

Achten Sie jedoch beim Arbeiten mit **Netzspannung** unbedingt auf Einhaltung der VDE-Vorschriften. Installationen müssen vor der **Inbetriebnahme** dringend vom **Fachmann** überprüft und genehmigt werden!

Befehle/Funktionen für das QL_A/D_1 Interface:

wert=AD_VOLT

bestimmt den Wert der anliegenden Spannung und übergibt ihn an die Variable wert. Er liegt zwischen 0 und 255 und liefert durch Multiplikation mit 10 den Spannungswert in Millivolt.

READ AD x,y,adr,t <x=1...65535, y=1...255, t=-255...255>

Befehl zur schnellen Erfassung großer Datenmengen. Es werden x Meßwerte aus dem Mittelwert von jeweils y Messungen bestimmt und ab der Adresse adr im Speicher abgelegt. Zur entsprechenden Realzeit siehe Meßzeittabelle. Ein x Bytes großer Speicherbereich muß zuvor mit RESPR oder ALLCH an der Adresse adr reserviert worden sein. Bei Wahl von y=1 wird die höchste, am QL mögliche Datenerfassungsgeschwindigkeit von 200kHz (=5µsec/Meßwert) erreicht. Diese entspricht auch der Konversionszeit des QL A/D_1BJ.

Durch Wahl des Parameters $t <> 0$ wird der Lesevorgang mit t getriggert, d.h. das Auslesen des A/D-Ports beginnt erst nach dem Überschreiten ($t > 0$) bzw. Unterschreiten ($t < 0$) des Triggerwertes t (positive bzw. negative Flanke). Die Wartezeit des Triggers beträgt maximal 8 Sekunden. Wenn die geforderte Signalbedingung bis dahin nicht eingetreten ist, beginnt die Messung trotzdem, wodurch eine Endlosschleife des Triggers ausgeschlossen wird.

Je nach Frequenz muß der Triggerwert auf einen Spannungswert vor dem ersten gewünschten Meßwert gesetzt werden, da vom Erkennen des Triggerpunktes bis zum Meßbeginn etwa 20 µsec verstreichen.

Bei flachem Kurvenverlauf (kleines y bei niedriger Frequenz) arbeitet der Trigger nicht mehr ganz korrekt.

QL_A/D_2 ANLEITUNG

Bedienungs- und Montagehinweise:

Das QL_A/D_2 ist ein leistungsfähiges Schalt-Interface zum Anschluß an den ROM-Port beim Sinclair QL oder CST Thor. Der ROM-Bus ist durchgeführt, sodaß das QL_A/D_1 Meßinterface gleichzeitig betrieben werden kann. Für ein Standard-EPROM-Modul ist der durchgeführte ROM-Bus nicht geeignet.

Beim Einsetzen bzw. Herausnehmen des Interfaces muß der QL/THOR unbedingt ausgeschaltet sein, da sonst Rechner und/oder A/D_2-Interface beschädigt werden können!

Zur präzisen Führung wurde die Nut in der Platine auf den schmalen Steg älterer bzw. des deutschen QL ausgelegt. Wenn Ihr Rom-Port-Anschluß einen breiteren Steg aufweist, müssen Sie die Nut mit einer kleinen Feile etwas erweitern.

Wenn Sie das A/D_1- und A/D_2-Interface gleichzeitig betreiben, sollten Sie die Kippfüßchen zur Schrägstellung des QL nicht benutzen. Beide Interfaces sollten stabil auf der Tischfläche aufliegen, um eine mechanische Überlastung des ROM-Port-Steckers am QL zu vermeiden.

Beschreibung der Anschlußbuchsen und Pin-Belegung

An der Oberseite des QL_A/D_2 befinden sich zwei Buchsenreihen mit je 4 Anschlußbuchsen.

Die vier Buchsen der (bei eingestecktem Interface vom QL aus gesehen) linken Buchsenreihe sind die Anschlüsse der vier Eingangskanäle, mit denen das A/D_2 vier verschiedene Schalter oder geeignet abgegliche Sensoren überwachen kann.

Die rechte Buchsenreihe bilden die vier Anschlußbuchsen für die Schaltausgänge des Interfaces, über die das A/D_2 bis zu vier getrennte Geräte ein- oder auszuschalten kann.

Ausführung der Buchsen und Pin-Belegung sind untereinander und mit der Buchse des A/D_1 voll kompatibel. Bei Blick auf die Buchse mit der dem Betrachter zugewandten Anschlußnase sind die Anschlüsse von links nach rechts wie folgt belegt, die dem QL nächstgelegene Ein-/Ausgangsbuchse stellt den jeweiligen Kanal 0 dar:

Pin 1: Masse

Pin 2: Eingangsspannung bzw. Ausgangsspannung

Pin 3: Spannungsversorgung (5.00 +/- 0.40 V, max 100 mA !)

Lieferumfang und Zubehör:

Zum Lieferumfang gehören 4 Anschlußstecker mit ca. 20 cm Kabel und Cartridge oder Diskette mit Toolkit und Demonstrationssoftware. Als Zubehör sind derzeit Schalt- und Reflexsensoren für die Eingänge bzw. Relais-, Netz-, Diaprojektor- und Schrittmotoren-Adapter für die Ausgänge lieferbar.

Technische Daten QL A/D 2 bei 25°C:

| | | |
|--|---------------------|---------|
| Eingangsspannung (Ein-Erkennung) | 2.4 ... 5.0 | Volt |
| Eingangsspannung (Aus-Erkennung) | 0.0 ... 0.8 | Volt |
| Ausgangsspannung (Ein) | 4.9 +/- 0.3 V / max | 300 Ohm |
| Ausgangsspannung (Aus) | 4.9 +/- 0.3 V / min | 2 GOhm |
| Ausgangsstrom / Kanal | max 15 | mA |
| Ausgangswiderstand / Kanal | min 150 | Ohm |

QL A/D 2 - Anwendung

Schalteingänge

Über die vier Eingangskanäle des QL A/D 2 können gleichzeitig vier getrennte Schalter überwacht werden. Eingangsspannungen von 0...0.8 V liefern den Schaltzustand aus, ein offener Signaleingang oder Spannungen von 2.4...5 V ergeben den Zustand ein. Mit den Toolkit-Befehlen und einfachen Schaltern können leicht Basic-Programme zum Aufbau präziser Zeitmess- oder Zählleinrichtungen oder zur Überwachung z.B. von Türen erstellt werden.

Wenn der direkte Kontakt über einen mechanischen Schalter nicht möglich oder praktikabel ist, können auch Reflex- oder Gabellichtschranken angeschlossen werden. Nach Abgleich der Schaltschwelle liefern auch solche, kontinuierliche Signale erzeugende Sensoren, geeignete Informationen, die mit dem Schaltinterface erfasst werden können. In der Praxis ergeben sich nahezu beliebig viele Anwendungsmöglichkeiten durch die Vielzahl einfach einzusetzender elektronischer Bauelemente, die auf Zustandsveränderungen ihrer Umgebung reagieren.

Für eigene Schaltungen können die über Pin 3 verfügbaren 5 Volt der QL-Versorgung dienen, der bezogene Strom darf aber 200mA keinesfalls übersteigen! An den Signaleingängen dürfen nur Spannungen im Bereich 0...5 V liegen! Höhere Spannungen können das Interface und den QL irreparabel zerstören !

Schaltausgänge

Die Ausgänge des A/D 2 Interface sind mit einer 4-Kanal-Treiberstufe ausgestattet, die im eingeschalteten Zustand bis zu 15 mA Ausgangsstrom an 5 Volt je Kanal liefert. Die Stufe ist nicht kurzschlußfest und angeschlossene Verbraucher müssen einen Eingangswiderstand von mindestens 150 Ohm besitzen!

Da die Ausgänge nicht spannungsgesteuert sind, sondern ihren Innenwiderstand verändern, müssen sie für spannungsgesteuerte Verbraucher (TTL, FET, ICs etc.) mit einem Pullup-Widerstand von etwa 5 kOhm auf Masse gelegt werden.

Leistungsverbraucher (möglichst mit eigener Spannungsversorgung) können über einen Schalt-Transistor oder per Transistor getriebenes Relais geschaltet werden. Beachten Sie die Gegeninduktion beim Abschalten induktiver Lasten wie einer Relaispule (Freilaufdiode, Speicherkondensator)!

Durch die Versorgung an das Schaltinterface angeschlossener Lasten kann die Spannung des ROM-Port absinken. Bei gleichzeitigem Betrieb des A/D 1 Interface für präzise Messungen ergibt sich dann ein Meßfehler, der durch neues Abgleichen oder rechnerische Korrektur berichtigt werden sollte.

Wenn Sie Schaltstufen mit Thyristoren bzw. Transistoren für Netzspannung oder leistungsstarke Gleichstromverbraucher anschließen, ist eine galvanische Trennung durch Optokoppler nötig. Kurze Spannungsspitzen beim Schalten können sowohl das Interface als auch den QL irreparabel beschädigen.

Bitte beachten Sie beim Selbstbau von Schaltstufen für Netzspannung unbedingt die Einhaltung der VDE-Vorschriften. Vor der Inbetriebnahme ist eine Überprüfung und Genehmigung durch den Fachmann zwingend erforderlich!

Keinesfalls dürfen Fremdspannungen unter 0V oder über +5V mit dem A/D 2 in Berührung kommen, irreparable Schäden am Interface und QL sind die garantierte Folge!

Bei Problemen zur Soft- oder Hardware oder für weiteres Zubehör wenden Sie sich an Ihren Händler oder schreiben Sie direkt an uns. Wir liefern zusätzlich benötigte Anschlußmaterialien, sowie zahlreiches anwendungsfertiges Zubehör.

Befehle/Funktionen für das QL_A/D_2 Interface:

wert=SD_VOLT(c) <c = 0 ... 3>

ähnlich AD_VOLT wird der Eingangskanal c getestet und je nach anliegender Signalspannung erhält die Variable wert den Wert 0 (0 Volt Eingangsspannung) oder 128 (5 Volt). Ein spannungsfreier Eingang liefert ebenfalls den Wert 128!

CLKP_SD c,x,z <c = 0...3, x,z = 1...65535>

ist ein Befehl, der sich speziell als Taktgeber für Logikschaltungen (z.B. Schrittmotor-Adapter) eignet. Auf dem Kanal c werden x positive Taktimpulse von etwa 5µs Breite ausgegeben. Der Zeitabstand zwischen zwei Takten wird mit dem Parameter z definiert, wobei die resultierende Realzeit jedoch von der des Parameters y bei den READ/SEND-Befehlen abweicht und sich nach der Formel $t = 11 \mu s + z * 2.9 \mu s$ bei einer maximalen Abweichung von 10% je nach Konfiguration Ihres Systems berechnet. Wenn die Taktrate sehr genau bekannt sein muß, müssen Sie Ihr System einmalig mit einem präzisen Frequenzgenerator vergleichen.

CLKR_SD c,x1,x2,z <c = 0...3, x1,x2,z = 1...65535>

ist ein auf die Belange der Schrittmotor-Steuerung erweiterter CLKP-Befehl. Die Taktung beginnt mit x1 Impulsen, wobei die Taktwartezeit kontinuierlich von z+x1 auf z reduziert wird (Beschleunigungsrampe). Es folgen x2 Impulse mit der Wartezeit z, und danach wieder x1 Impulse mit Erhöhung der Taktrate auf z+x1 (Bremsrampe). Insgesamt werden also $2*x1+x2$ Impulse ausgegeben.

READ_SD c,x,y,adr,t <c = 0...3, t = -1/0/1, x,y = 1...65535>

Dieser Befehl arbeitet analog READ_AD und liest den mit c definierten Eingangskanal des QL_A/D_2 Interfaces. Offene oder mit 5 Volt beschaltete Eingänge ergeben 128, 0 Volt liefern den Wert 0.

Im Gegensatz zu READ_AD gestattet dieser Befehl eine Zeitbasis bis 65535, was etwa $0.3 \text{ sec} = 300 \text{ ms}$ entspricht.

SEND_SD c,x,y,adr <c = 0 ... 3, x,y = 1 ... 65535>

ist der entsprechende Umkehrbefehl zu READ_SD für die Ausgänge des QL_A/D_2. Er erlaubt das zeitlich definierte Schalten der Ausgangskanäle in einer vorher festgelegten Signalfolge. Das Interface kann so z.B. als frei definierbarer Rechteck-Generator dienen.

Über x Werte, die ab der Adresse adr gespeichert sind, wird die Ausgangsspannung des Kanal c mit der dem gewählten y entsprechenden Zeitbasis gesteuert. Analog den Werten, die die Messung der Eingangskanäle liefert, ergibt 0 einen hochohmigen, praktisch spannungsfreien Ausgang, für 128 liegen am Ausgang 5 Volt Spannung. Andere Spannungswerte sind nicht definiert.

Die durch den y-Wert festgelegten Schaltzeitintervalle entsprechen denjenigen der READ_AD/_SD - Befehle mit Ausnahme von y=1, wo der Befehl etwas langsamer arbeitet.

SMUL_SD c1,c2,x,y,a1,a2 <c = 0...3, x,y = 1...65536 >

ist eine Erweiterung des SEND_SD-Befehls und ermöglicht die gleichzeitige Bedienung der beiden Ausgabekanäle c1 und c2 mit zwei getrennten Datenfeldern ab der Adresse a1 bzw. a2.

Dieser Befehl eignet sich speziell für eine einfache Ansteuerung von Schrittmotoren mit wenig Schaltungselektronik.

Erheblich komfortabler eignen sich hierfür jedoch die einsatzfertigen JFC Schrittmotor-Interfaces.

SET_SD c,v <c = 0 ... 3, v = 0...255>

ermöglicht ein einfaches Ein-/Ausschalten der Ausgangskanäle. v=0 schaltet c aus (hochohmig), v>0 schaltet den Ausgang ein (5 Volt).

A/D - TOOLKIT - ANLEITUNG

Mit dem A/D_1 - bzw. A/D_2 - Interface erhalten Sie eine Cartridge/Diskette mit folgender, leistungsfähiger Software zur bequemen Anwendung der Interfaces.

| | |
|---------|--|
| ad_boot | Basic-Programm zum Laden des Toolkits |
| ad_cod | Toolkit mit neuen Befehlen für A/D_1 und A/D_2 Interface |
| ad_rom | EPROM-Version des Toolkits |
| ad_asm | Assembler-Quelltext des Toolkits |

sowie einige Demo-Programme für das A/D_1 (ad1...) bzw. A/D_2-Interface (ad2...), die die Anwendung des Toolkits in Basic-Programmen verdeutlichen. Nach dem Laden des Toolkit mit `lrun mdv1 ad_boot` sind die Demo-Programme lauffähig und der QL-Basic-Interpreter verfügt über neue Befehle und Funktionen, mit denen die Maschinsprache-Routinen des Toolkits aufgerufen werden. Wenn Sie eine spezielle EPROM-Platine (z.B. JFC QL_EM_2 128K-Karte) für den Systembus besitzen, kann die ROM-Version des Toolkits direkt in ein EPROM gebrannt werden, und erspart Ihnen das Laden nach jedem Reset. Beachten Sie unser EPROM-Zubehör und den EPROM-Service.

Beschreibung

Das Toolkit enthält allgemeine Erweiterungen und spezielle Befehle/Funktionen für die A/D_1 / A/D_2 Interfaces, wodurch sich die Beschreibung in drei Gruppen gliedert. Prinzipiell gleiche Befehle für beide Interfaces unterscheiden sich im Namen (...AD.. A/D_1 / ..SD.. A/D_2). Der Bereich der gültigen Parameter ist in `<Klammern>` angegeben, ungültige Parameter können zum Systemabsturz führen. Beachten Sie beim gleichzeitigen Betrieb von QL A/D_1 und QL A/D_2 Interface, daß das alte A/D_1 Toolkit nicht mehr arbeitet. Das vorliegende A/D Tool enthält aber alle Befehle des A/D_1-Tools, einige wurden jedoch neu benannt. Dies bedingt, daß bei gleichzeitigem Anschluß von A/D_1 und A/D_2 das QOSC 1 Speicheroszilloskop erst ab V. 1.3 und der QL-Scanner ab V. 1.2 lauffähig sind.

Updates liefern wir bei Einsendung des Original-Datenträgers mit Rückporto.

Meßzeiten

Neben dem einfachen Erfassen eines Meßwertes bzw. Ein-/Ausschalten eines Ausganges, können mit einem einzigen Befehl auch ganze Meßreihen bzw. Schaltfolgen gestartet werden. Die Meß- bzw. Schaltzeitintervalle haben völlig zeitgleiche Abstände, die mit dem Parameter `y` der READ../SEND.. Befehle definiert werden. Das Lesen/Schalten kann dabei möglichst schnell oder über einen längeren Zeitraum gemittelt/verzögert erfolgen. Die dem jeweiligen `y` entsprechende Realzeit hängt von Ihrer individuellen Systemkonfiguration ab und kann selbst bei gleichen Systemen differieren. Die nachfolgende Tabelle bezieht sich auf einen "Standard-QL" mit 512K-RAM-Karte bei etwa +/- 5% Genauigkeit, der CST Thor Computer arbeitet ca. 3% schneller (1 µs = 1 Millionstel Sekunde):

| y-Wert | Meßzeit | y-Wert | Meßzeit | y-Wert | Meßzeit | y-Wert | Meßzeit |
|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| 1 | 5 µs | 6 | 60 µs | 34 | 200 µs | 72 | 400 µs |
| 2 | 40 µs | 14 | 100 µs | 43 | 250 µs | 91 | 500 µs |
| 4 | 50 µs | 24 | 150 µs | 53 | 300 µs | 186 | 1000 µs |

für $y > 1$ allgemein: Meßzeit = $38 \mu s + 5.2 * (y - 2) \mu s$ +/- 3%

Beim 128K-QL teilen sich während des 20 ms Videozyklus CPU und Videochip den Zugriff auf den internen RAM. Während 17 ms läuft jegliche Software etwa 1.5 mal langsamer, für die verbleibenden 3 ms gelten die oben genannten Laufzeiten. Der gleichmäßig schnelle Ablauf der A/D- (und aller anderen) Software ist nur mit im Systembus eingesteckter Speichererweiterung möglich.

Für Präzisions-Zeitmessungen müssen Sie die Laufzeit der Software auf Ihrer QL-Konfiguration mit Hilfe eines genauen Frequenzgenerators einmalig bestimmen.