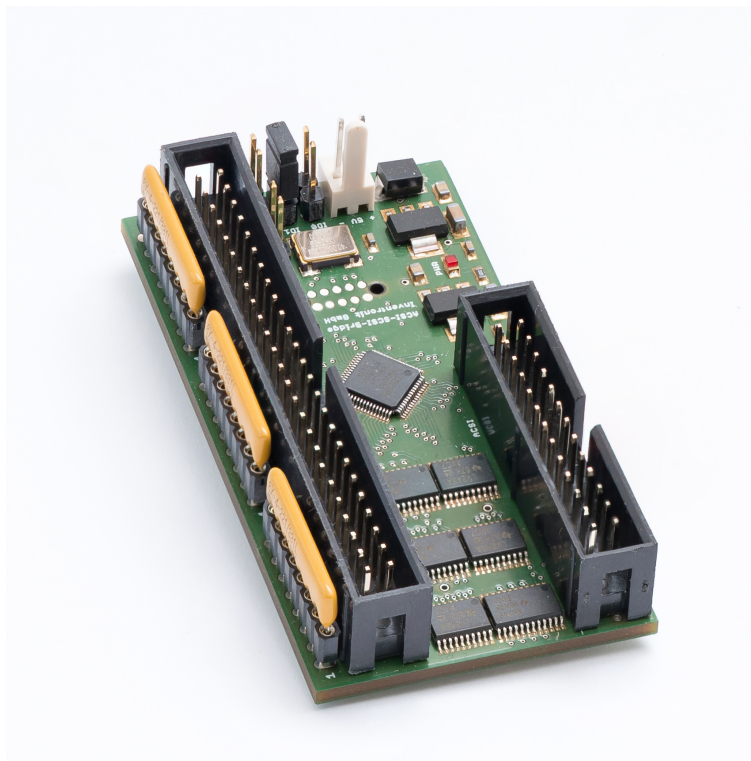




Suska ACSI-SCSI Adapter Revision II



Rev. 1.0 November 2018
Subject to change without notice.
J. Carroll, W. Förster

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung.....	3
Inbetriebnahme.....	4
Anschluss des ACSI Steckverbinders.....	4
Anschluss des SCSI-Steckverbinders.....	5
Stromversorgung des Adapters.....	5
Konfiguration der Initiator Identifikationsnummer.....	5
Busterminierung.....	6
Limitierungen.....	6
Hardwareaspekte beim Betrieb schneller Peripheriegeräte am ACSI-Adapter.....	7
Einleitung.....	7
Grenzen der ACSI-Schnittstelle und daraus resultierende Lösungsansätze.....	7
Aktuelle Peripherie-Hardware am ACSI-Adapter von Inventronik.....	7
Konsequenzen hoher Datentransferraten von und zum Target.....	8
Lösungsansätze für einen störungsfreien Betrieb.....	8
Schlusswort.....	9
Anhang.....	10
Pinbelegung des 26 poligen ACSI Steckverbinders.....	10
Pinbelegung des 19 poligen ST-ACSI Steckverbinders.....	11
Pinbelegung des 50 poligen SCSI Steckverbinders.....	12
Kabelkonfektion 50 polige Pfostenleiste auf SUB-D 25.....	13
Kabelkonfektion 26 polige Pfostenleiste auf SUB-D 19 und SUB-HD 26.....	14
Kontakt.....	15

Beschreibung

Der Suska ACSI-SCSI Adapter ermöglicht den Anschluss von bis zu 7 Geräten mit paralleler, nicht differentieller SCSI Schnittstelle an den ACSI Bus der Atari ST Computerserie. Der Adapter unterstützt Bus Parity und Initiator Identifikation. Dadurch ist es möglich, SCSI-Komponenten anzuschließen, die dem SCSI-1, SCSI-2 oder SCSI-3 Standard entsprechen. Durch geeignete Festplattentreiber wie zum Beispiel HDDRIVER in einer aktuellen Version ist es zudem möglich, SCSI-Kommandos aller SCSI Kommandoklassen auszuführen. Durch diese gegenüber der ACSI-Schnittstelle umfangreiche Befehlserweiterung lassen sich beispielsweise auch große Festplatten oder Wechselplattenlaufwerke problemlos betreiben (eine geeignete Treibersoftware vorausgesetzt). Die Hardware ist so aufgebaut, dass die Umsetzung des Busprotokolls in einem modernen CPLD erfolgt (Complex Programmable Logic Device) und die Anpassung der Logikpegel von der heute üblichen 3,3V Technik an die 5V Technik der ST-Computer und SCSI Geräte durch Leitungstreiber vorgenommen wird. Das digitale Design ist synchron modelliert und somit robust gegen Schaltstörungen. Die Spannungsversorgungen und die Takterzeugung für das CPLD befinden sich auf dem ACSI-SCSI Adapter, der lediglich mit einer 5V Spannung betrieben wird.

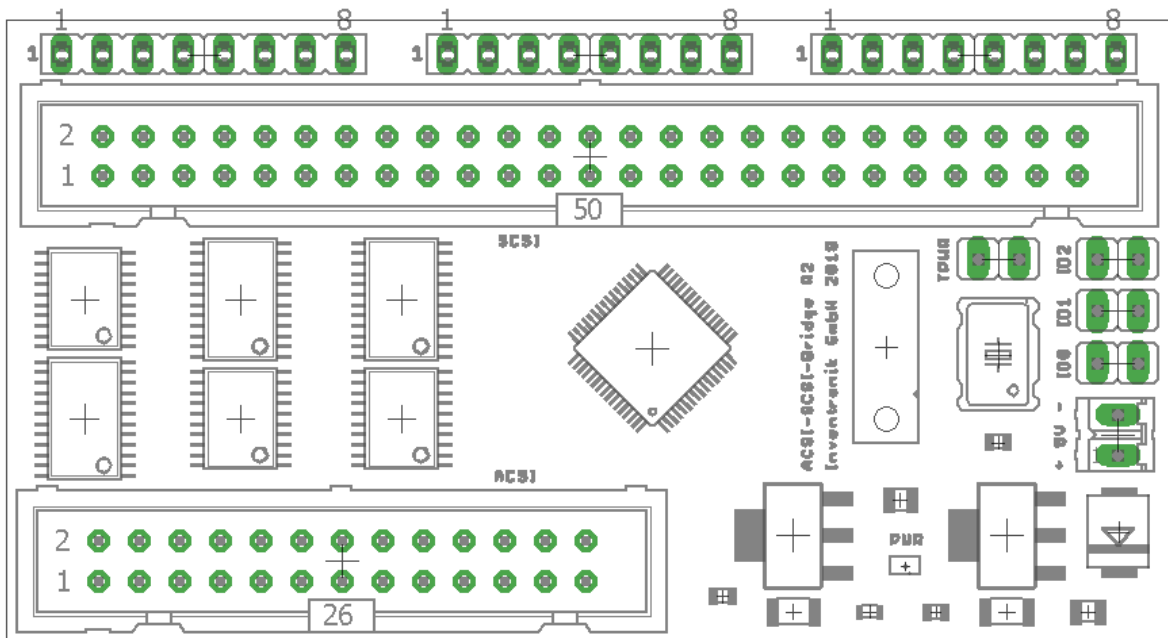


Abbildung 1: Bestückungsseite des ACSI-SCSI-II Adapters

Inbetriebnahme

Der ACSI-SCSI Adapter wird über zwei Steckverbinder und gegebenenfalls eine Spannungszuleitung an den Rechner und die SCSI Geräte angeschlossen.

Anschluss des ACS/ Steckverbinders

ACSI-seitig ist für den Anschluss zu Rechnern der ST-Serie ein 26 poliger Wannenstecker vorgesehen. Im Anhang befindet sich eine Tabelle mit der Pinbelegung dieses Steckers. Er ist so belegt, dass ein 19 poliger Flachband-Quetschverbinderstecker mit dem entsprechenden Wannenstecker verbunden werden kann, wenn dessen Pins 1 bis 19 belegt werden. Die anderen Pins bleiben unbelegt oder werden für die Spannungsversorgung verwendet (s.u.). Zum internen Einbau muss ein entsprechendes Kabel einseitig auf den 26 poligen Wannenstecker angeschlagen und die andere Seite im ST-Rechner entsprechend verdrahtet werden. Es ist an dieser Stelle nicht möglich eine allgemeingültige Anleitung für den Einbau zu geben, da die Hardware und die Leiterplatten-ausführungen der diversen Ataris zu unterschiedlich sind. Es wird empfohlen eine fachkundige Person zu Rate zu ziehen. Es empfiehlt sich in diesem Fall den Suska ACSI-SCSI Adapter über die Spannungsversorgung der ST-Geräte zu betreiben.

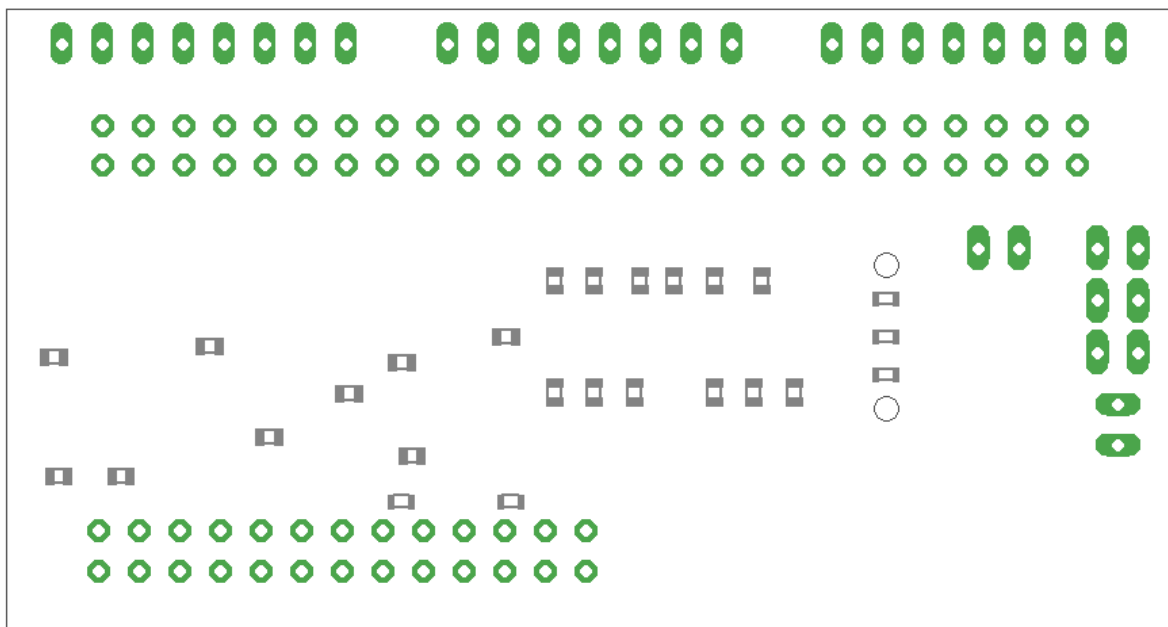


Abbildung 2: Lötseite des ACSI-SCSI-II Adapters

Anschluss des SCSI-Steckverbinders

Die Verbindung mit den SCSI-Geräten erfolgt über einen 50 poligen Wannenstecker. Die Belegung ist dem SCSI-Standard entsprechend und im Anhang zu finden.

Stromversorgung des Adapters

Die Stromversorgung des Adapters kann auf drei Arten erfolgen:

1. Über den 26 poligen ACSI Steckverbinder. In diesem Fall ist eine Spannung von +5V an den Pins 23, 24, 25 oder 26 des Steckverbinders anzulegen. Die Pins 20, 21 und 22 dienen als zusätzliche Masseanschlüsse.
2. Über den externen Spannungsversorgungsanschluss . Die Polarität des Steckverbinders ist wie auf dem Board aufgedruckt (+ 5V -). Siehe hierzu auch Abbildung 1.
3. Über die TermPower Leitung des SCSI-Steckverbinders. Wenn diese Möglichkeit gewählt wird, muss der Jumper TPWR geschlossen werden Abbildung 1. Das SCSI-Gerät ist hierbei so zu konfigurieren, dass es die Spannung zur Bustermiierung ausgibt.

Achtung: es darf nur von einer Quelle Spannung eingespeist werden. Anderenfalls sind defekte an der Hardware nicht auszuschließen!

Die auf der Oberseite befindliche LED zeigt an, ob der Adapter mit Spannung versorgt ist.

Konfiguration der Initiator Identifikationsnummer

Auf der Oberseite des SCSI-Adapters befinden sich drei Jumper ID2, ID1 und ID0 (siehe Abbildung 1). Durch jeweiliges Schließen der Jumper können verschiedene Initiator-ID-Nummern gemäß folgender Tabelle eingestellt werden. Werksseitig wird der Adapter mit nicht gesteckten Jumpern also mit Initiator-ID 7 ausgeliefert.

ID2	ID1	ID0	SCSI-ID	ID2	ID1	ID0	SCSI-ID
Offen	Offen	Offen	7	Zu	Offen	Offen	3
Offen	Offen	Zu	6	Zu	Offen	Zu	2
Offen	Zu	Offen	5	Zu	Zu	Offen	1
Offen	Zu	Zu	4	Zu	Zu	Zu	0

Busterminierung

Eine korrekte Busterminierung ist Voraussetzung für einen fehlerfreien Betrieb. Auf dem Suska ACSI-SCSI-II Adapter sind optional steckbare Busterminierungen vorgesehen. Diese sorgen dafür, dass die SCSI-Leitung adapterseitig korrekt abgeschlossen wird. Weitere Möglichkeiten der Terminierung bestehen in externen Busterminatoren. Es ist zu beachten, dass beim Betrieb mehrerer Geräte am SCSI Bus nur das letzte Gerät abgeschlossen werden darf. Alle anderen SCSI-Abschlüsse sind abzuschalten oder zu entfernen. Erfolgreich getestet wurde der Suska ACSI-SCSI-II Adapter auch mit einseitigem Abschluss (am SCSI-Gerät) für den Fall, dass das Anschlusskabel kurz gehalten und nur ein Gerät am Bus betrieben wird.

Limitierungen

1. Aufgrund einer 'Race-Condition' in Tos 2.06 kann nicht von allen Festplatten gebootet werden. Obwohl im ACSI-SCSI Adapter ein Geschwindigkeitsmanagement zur Umgehung dieses Effekts implementiert ist, kann es speziell bei sehr alten SCSI-Laufwerken vorkommen, dass TOS nicht von diesen booten kann. Dennoch können diese Laufwerke ganz normal genutzt werden, wenn ein geeigneter Festplattentreiber beispielsweise von Diskette oder einem Laufwerk an der IDE-Schnittstelle gestartet wird.

Hardwareaspekte beim Betrieb schneller Peripheriegeräte am ACSI-Adapter

Einleitung

Die Atari ST Computer verfügen über ein Atari Computer System Interface / eine ACSI-Schnittstelle mit Direct Memory Access (DMA). Dadurch konnten spezielle Festplatten der MegaFile Serie oder kompatible betrieben werden. Der Datendurchsatz war für die damalige Zeit mit 600kByte/s bis etwa 1,5MByte/s beträchtlich. Die ACSI-Schnittstelle ist eine reduzierte Variante des Small Computer System Interface (SCSI). Über ACSI können SCSI-Kommandos der Gruppe 0 an die angeschlossenen Peripheriegeräte geschickt werden. Das in ACSI definierte Übertragungsprotokoll wurde für ACSI derart reduziert definiert, dass es nicht möglich war andere SCSI-Kommandos an die angeschlossenen Geräte zu schicken. Damit war die Auswahl auf Massenspeichermedien recht bescheiden. Neben den MegaFiles standen nur eine handvoll weiterer Festplatten anderer Hersteller zur Verfügung, selten mit mehr als 100Mbyte Speichervolumen.

Grenzen der ACSI-Schnittstelle und daraus resultierende Lösungsansätze

Während der SCSI-I Standard in den 1990er Jahren zu SCSI-II und später zu SCSI-III weiterentwickelt wurde war die Entwicklungslinie der ACSI-Schnittstelle durch die Aufgabe von Atari beendet. Modernere Festplatten mit mehr Speicher und andere Speichermedien wie JAZ, ZIP, DVD-ROM oder DVD-RAM konnten an ACSI nicht betrieben werden. Um diesen Mangel zu beseitigen entstanden in den 1990er Jahren Adapter, die eine Protokollumsetzung zwischen ACSI und SCSI vornahmen. Hier sind beispielsweise der ICD LINK oder der LINK96/97 zu nennen, welche es seit längerem nicht mehr auf dem Markt gibt. Allen gemeinsam war ein Trick, der es ermöglichte auch SCSI-Kommandos der Gruppen 2 bis 5 an die Peripheriegeräte abzusetzen und somit, zumindest hardwareseitig, auch modernere Peripheriegeräte anzusprechen. ICD-Kompatibilität hat sich als Begriff für diese Fähigkeit etabliert. Auch der ACSI-Adapter von Inventronik übernimmt die Funktion des Protokollumsetzers von ACSI nach SCSI und ist ICD kompatibel.

Aktuelle Peripherie-Hardware am ACSI-Adapter von Inventronik

Da der ACSI-SCSI Adapter nach vielen Jahren immer noch verfügbar ist, sich die Atari-Hardware mit der ACSI-Schnittstelle nicht verändert hat, wohl aber die Peripheriegeräte, gilt es einige Details zu beachten, um einen störungsfreien Betrieb zu erreichen. Die Ausführungen im folgenden werden anhand einer schnellen SCSI-III Festplatte beschrieben, die stellvertretend für alle anderen schnellen SCSI Massenspeicher steht. Die Festsplatte ist dabei das SCSI-Target, der Atari ist der SCSI-Initiator. Der ACSI-Adapter ist das Bindeglied zwischen Initiator und Target und übernimmt, wie schon erwähnt, die Funktion der Protokollumsetzung. Die Ansteuerung des Targets erfolgt softwaremäßig über einen geeigneten Treiber wie zum Beispiel HDDRIVER von U. Seimet.

Der Datentransfer von oder zum Initiator wird dadurch erreicht, dass an das Target ein entsprechendes Kommando geschickt wird (Lesen, Schreiben etc.). Auf die Details wird an dieser Stelle nicht eingegangen. Genaue Informationen finden sich beispielsweise in "WORKING X3T9.2 DRAFT Project 375D Revision 10L 7-SEP-93 Information Technology - Small Computer System Interface - 2". Während dieser Initialisierungsphase ist der Initiator dominant und übernimmt die

Kontrolle über die Kommunikation zum Target. Hat nun das Target ein entsprechendes Kommando empfangen so übernimmt dieses die Kontrolle über die weitere Kommunikation. Konkret bedeutet dies, dass es nun vom Target abhängt, wie schnell der Datenaustausch stattfindet. Prinzipiell sind ST-Maschinen in der Lage etwa 2MByte Daten pro Sekunde zu verarbeiten. Der ACSI-SCSI-II-Adapter von Inventronik ist hierbei kein limitierendes Bindeglied; er kann etwa 20Mbyte pro Sekunde verarbeiten.

Konsequenzen hoher Datentransferraten von und zum Target

Durch die weitgehend vom Target bestimmte Datenübertragungsgeschwindigkeit ergeben sich wiederum Konsequenzen für die Hardware, speziell auf die Verkabelung und die Terminierung. Rückblickend kann festgestellt werden, dass SCSI-Festplatten der ersten Generation in Verbindung mit der Initiator-Hardware, eventuellen Adaptern und entsprechenden Softwaretreibern nicht viel mehr als 1Mbyte Daten pro Sekunde übertragen konnten, also Frequenzen auf den Leitungen von etwa 1MHz auftraten. Daher waren einfache Verkabelungen mit Flachbandkabeln und Quetschverbindertechnik relativ problemlos möglich.

Das hat sich mit den modernen Targets geändert. Schon damals war offensichtlich, dass die herkömmliche Verkabelungstechnik nicht optimal geeignet war, um höhere Datentransferraten zu verarbeiten. Die technischen Lösungen kamen in Form von differentiellen Datenkanälen, die wesentlich resistenter gegen Störungen waren. Sollen derartige Targets an den ACSI-Adapter angeschlossen werden, so geht das nur über entsprechende Adapterstecker mit aktiven Signalumsetzern von differentieller nach nicht differentieller Technik bei gleichzeitig erhöhtem Datendurchsatz. Auch die Treibersoftware HDDRIVER wird seit vielen Jahren gepflegt, weiterentwickelt und im Hinblick auf Datentransferraten optimiert. Zusammenfassend betrachtet ergeben sich für den Betrieb derartiger moderner Targets in Verbindung mit schneller Treibersoftware in mehrfacher Hinsicht negative Effekte: der Datendurchsatz wird erhöht, was zu höheren Frequenzen auf den Busleitungen führt und die differentielle störsichere Übertragungstechnik wird gleichzeitig durch eine nichtdifferentielle stör anfällige Technik ersetzt.

Lösungsansätze für einen störungsfreien Betrieb

Die im vorangehenden Abschnitt beschriebenen Effekte haben teilweise zur Folge, dass der Betrieb von Peripheriegeräten nicht optimal funktioniert. Es treten beispielsweise Fehler beim Formatieren oder beim Sektortest auf. Das Schreiben oder Lesen größerer Blöcke funktioniert nicht fehlerfrei. Um solche negativen Auswirkungen zu vermeiden, können bereits bei der Planung einige Dinge beachtet oder berücksichtigt werden:

1. Das wahlfreie Zusammenstecken beliebiger Targets über beliebig lange Leitungen ist nicht empfehlenswert.
2. Es ist nicht immer die beste Lösung die schnellsten Ultrawide-Festplatten mit Pegelumsetzern am nicht differentiellen Bus zu verwenden.
3. Die Buserminierung sollte ausgewogen sein. Im Extremfall nützt auch eine Terminierung an jedem Peripheriegerät; nicht nur an den Leitungsenden.
4. Die Verkabelung so kurz und einfach wie möglich halten.
5. Es ist zu vermeiden viele Targets an einem SCSI-Bus mit ACSI-Adapter zu betreiben.
6. Es ist besser wenige Targets mit mehreren ACSI-Adaptern zu verwenden, also lieber mehrere

ACSI-IDs zu vergeben.

7. Ältere Targets, die mit nichtdifferentieller Signaltechnik arbeiten funktionieren nicht schlechter, oft besser am ACSI-Bus mit Adapter.

Schlusswort

Da die Adaptionmöglichkeiten der unterschiedlichsten Peripheriegeräte sehr mannigfaltig ausfallen können, sind diese Ausführungen als Leitfaden zu verstehen, der das Zusammenspiel zwischen Initiator, Target, ACSI-Adapter, Verkabelung, Bustermminierung, Betriebssystem und last but not least der Treibersoftware beleuchtet. Letztendlich sollte klar geworden sein, dass höhere Busfrequenzen zu mehr Störungen führen. Um solche zu vermeiden oder zu minimieren ist eine genaue Planung der anzuschließenden Peripheriegeräte mit einer sorgfältigen Ausführung der Verkabelung und optimierter Bustermminierung unbedingt empfehlenswert.

Als Alternative für Massenspeicher in Form von Festplatten, JAZ, ZIP, DVD-RAM etc. sei die GigaFile von Inventronik erwähnt, die sowohl nativ an ACSI-Schnittstellen als auch an SCSI-Schnittstellen angeschlossen werden kann, schnellen Datendurchsatz bietet, in Verbindung mit HDDRIVER Kompatibilität zu Windows-Betriebssystemen herstellt, lautlos arbeitet, einen geringen Energieverbrauch hat und sehr kompakt aufgebaut ist. Sie ist als Wechselplatte funktionsfähig und ermöglicht somit eine Datensicherung auf unterschiedliche SD-Karten.

Anhang

Pinbelegung des 26 poligen ACSI Steckverbinders

Pin Nr.	Funktion
1	ACSI Datenbus Bit D0
2	GND
3	ACSI Datenbus Bit D1
4	ACSI-RESET _n
5	ACSI Datenbus Bit D2
6	GND
7	ACSI Datenbus Bit D3
8	ACSI-HDACK _n
9	ACSI Datenbus Bit D4
10	GND
11	ACSI Datenbus Bit D5
12	ACSI-CA1
13	ACSI Datenbus Bit D6
14	GND
15	ACSI Datenbus Bit D7
16	ACSI-CR/W _n
17	ACSI-HDCS _n
18	ACSI-HDRQ _n
19	ACSI-HDINT _n
20	GND
21	GND
22	GND
23	+5V
24	+5V
25	+5V
26	+5V

Pinbelegung des 19 poligen ST-ACSI Steckverbinders

Pin No.	Function
1	ACSI Data Bus Bit D0
2	ACSI Data Bus Bit D1
3	ACSI Data Bus Bit D2
4	ACSI Data Bus Bit D3
5	ACSI Data Bus Bit D4
6	ACSI Data Bus Bit D5
7	ACSI Data Bus Bit D6
8	ACSI Data Bus Bit D7
9	ACSI-HDCSn
10	ACSI-HDINTn
11	GND
12	ACSI-RESETh
13	GND
14	ACSI-HDACKn
15	GND
16	ACSI-CA1
17	GND
18	ACSI-CR/Wn
19	ACSI-HDRQn

Anmerkung: Die Pins sind auf den SUB-D Steckverbindern meistens nummeriert. Anderenfalls sollte darauf acht gegeben werden, die Nummerierung zu beachten, die im Gegensatz zu den Pfostensteckverbindern nicht alternierend sondern reihenweise verläuft.

Pinbelegung des 50 poligen SCSI Steckverbinders

Pin Nr.	Funktion	Pin Nr.	Funktion
2	/SCSI-D0	1	GND
4	/SCSI-D1	3	GND
6	/SCSI-D2	5	GND
8	/SCSI-D3	7	GND
10	/SCSI-D4	9	GND
12	/SCSI-D5	11	GND
14	/SCSI-D6	13	GND
16	/SCSI-D7	15	GND
18	/SCSI-PARITY	17	GND
20	GND	19	GND
22	GND	21	GND
24	GND	23	GND
26	TermPower	25	-
28	GND	27	GND
30	GND	29	GND
32	/ATN	31	GND
34	-	33	GND
36	/BSY	35	GND
38	/ACK	37	GND
40	/RESET	39	GND
42	/MSG	41	GND
44	/SEL	43	GND
46	/C_D	45	GND
48	/REQ	47	GND
50	/I_O	49	GND

Kabelkonfektion 50 polige Pfostenleiste auf SUB-D 25

SUB-D25	Funktion	Pfostenleiste 50 polig
1	/REQ	48
2	/MSG	42
3	I/O	50
4	/RST	40
5	/ACK	38
6	BSY	36
7	GND	20
8	DB0	2
9	GND	22
10	DB3	8
11	DB5	12
12	DB6	14
13	DB7	16
14	GND	24
15	C/D	46
16	GND	28
17	/ATN	32
18	GND	30
19	/SEL	44
20	PAR	18
21	DB1	4
22	DB2	6
23	DB4	10
24	GND	34
25	TRMPWR	26

Kabelkonfektion 26 polige Pfostenleiste auf SUB-D 19 und SUB-HD 26

Pfostenleiste 26 Pin	Funktion	ACSI SUB-D 19	ACSI SUB-HD 26
1	D0	1	15
2	GND	11	2
3	D1	2	13
4	/RST	12	23
5	D2	3	11
6	GND	13	6
7	D3	4	9
8	/ACK	14	20
9	D4	5	7
10	GND	15	16
11	D5	6	5
12	CA1	16	24
13	D6	7	3
14	GND	17	14
15	D7	8	1
16	CR/W	18	26
17	/HDCS	9	22
18	/HDRQ	19	21
19	/HDINT	10	25
20	GND		8
21	GND		12
22	GND		
23	+5V		19
24	+5V		
25	+5V		
26	+5V		

Kontakt

Inventronik GmbH, Finkenstraße 48, 70199 Stuttgart.

Internet: www.inventronik.de; www.experiment-s.de.

Email: info@inventronik.de