

Kommandogeräteplatine

Kurzbeschreibung

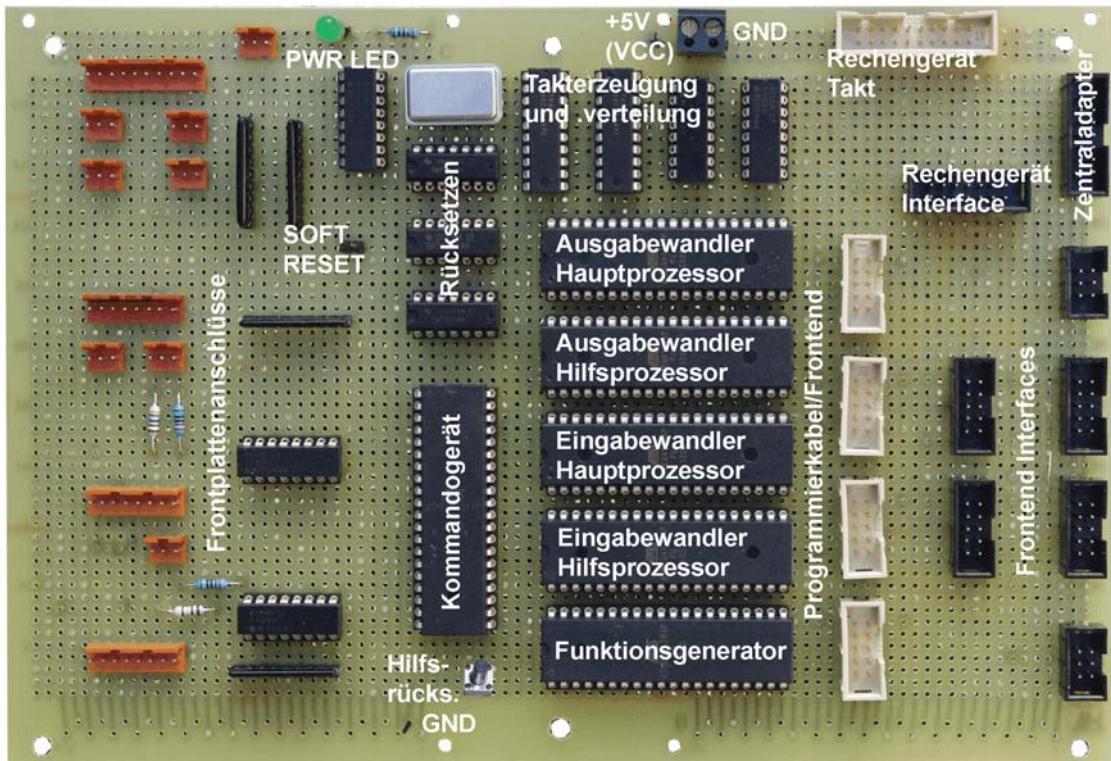
Stand: 1.1a vom 3. 10. 13

1. Überblick

Die Kommandogeräteplatine enthält sechs Mikrocontroller Atmel ATmega 1284, die folgende Aufgaben übernehmen:

- Kommandogerät (1 Controller),
- Ausgabewandler (2 Controller),
- Eingabewandler (2 Controller),
- Funktionsgenerator (1 Controller).

Des weiteren sind auf dieser Platine die zentralen Schaltungen der Takterzeugung, der Taktverteilung und des Rücksetzens untergebracht.



Stromversorgung

Die Platine wird an den Zentraladapter angeschlossen. Betriebsspannung: + 5 V (VCC). Kontrollanzeige: LED 1.

Meßpunkte

MP1: Masse.

Takterzeugung und Taktverteilung

Es ist ein zentraler Taktgenerator für alle Mikrocontroller vorgesehen. Die Taktfrequenz beträgt 16 MHz. Jeder der insgesamt 16 Mikrocontroller erhält ein eigenes Taktsignal. Hierzu sind dem Taktgenerator Pufferstufen nachgeschaltet. In den Taktignalwegen sind Serienwiderstände angeordnet, um ein Überschwingen zu verhindern.

Rücksetzquellen:

1. Vom Programmer (SPI oder USB1): PGM_RESET#. Kommt vom Zentraladapter.
2. Einschalten (POWER-ON RESET). Wird auf der Platine erzeugt (RC-Glied und Schmitt-Trigger).
3. Taste im Bedienfeld (nur mit Stift o. dergl. zu betätigen). Wirkt wie das Einschaltrücksetzen (POWER-ON RESET). Hilfsrücksetztaste (K1) mit gleicher Wirkung auf der Leiterplatte.

Rücksetzsignale:

1. Kommandogerät: MC_RESET# = PGM_RESET OR POWER-ON RESET.
2. Alle anderen Rücksetzsignale:
 - INTERNAL_RESET#: Alle anderen Mikrocontroller auf der Kommandogeräteplatine.
 - RESET#: Rechengerät.
 - MD_RESET#: USB-Adapter 2 auf der Zentraladapterplatine.

Diese drei Signale werden auf gleiche Weise gebildet:

MC_RESET OR SOFT_RESET.

SOFT_RESET# (aktiv Low) wird vom Kommandogerät programmseitig erzeugt.

Die Rücksetzlogik:

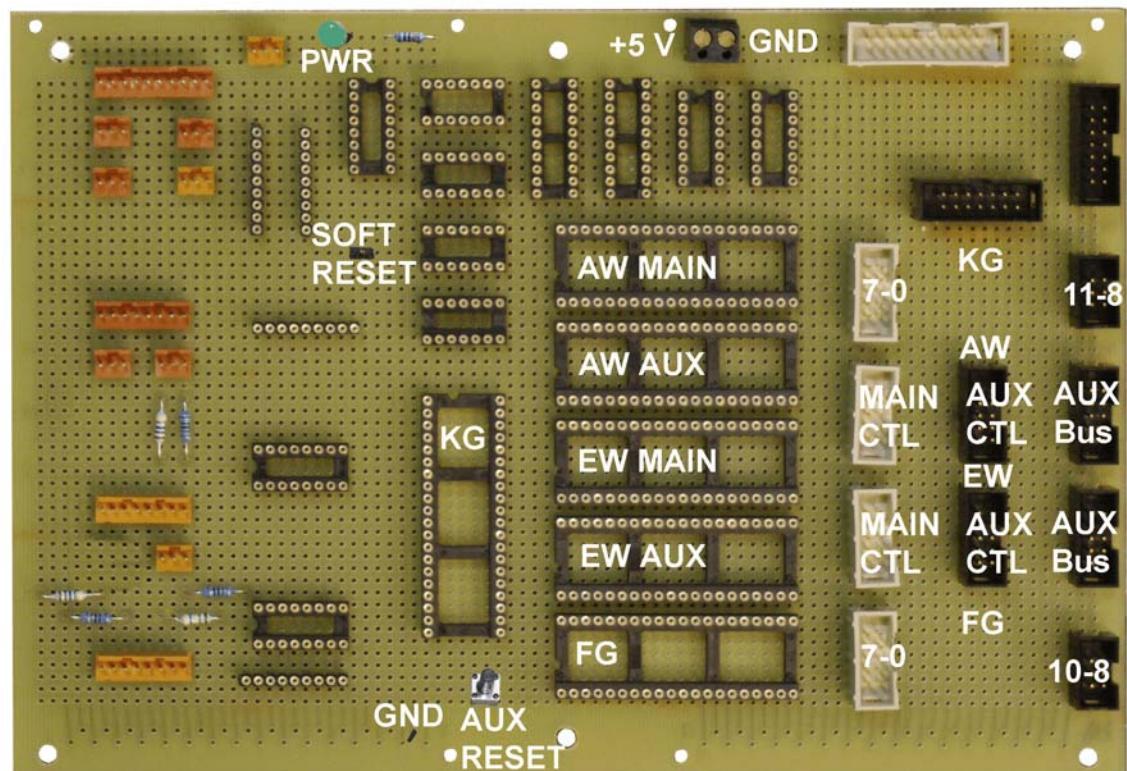
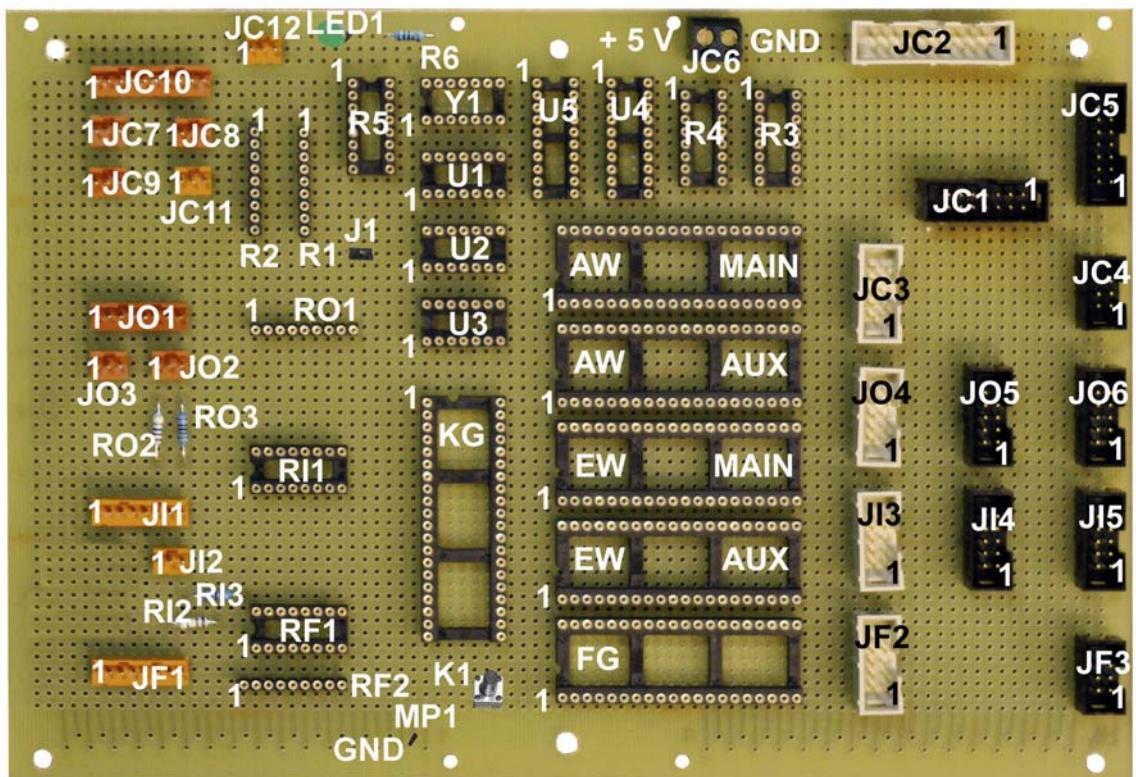
- Beim Programmieren, nach dem Einschalten oder nach dem Betätigen der Rücksetztaste werden alle Mikrocontroller zurückgesetzt.
- Das Kommandogerät kann alle anderen Mikrocontroller auch programmseitig zurücksetzen.

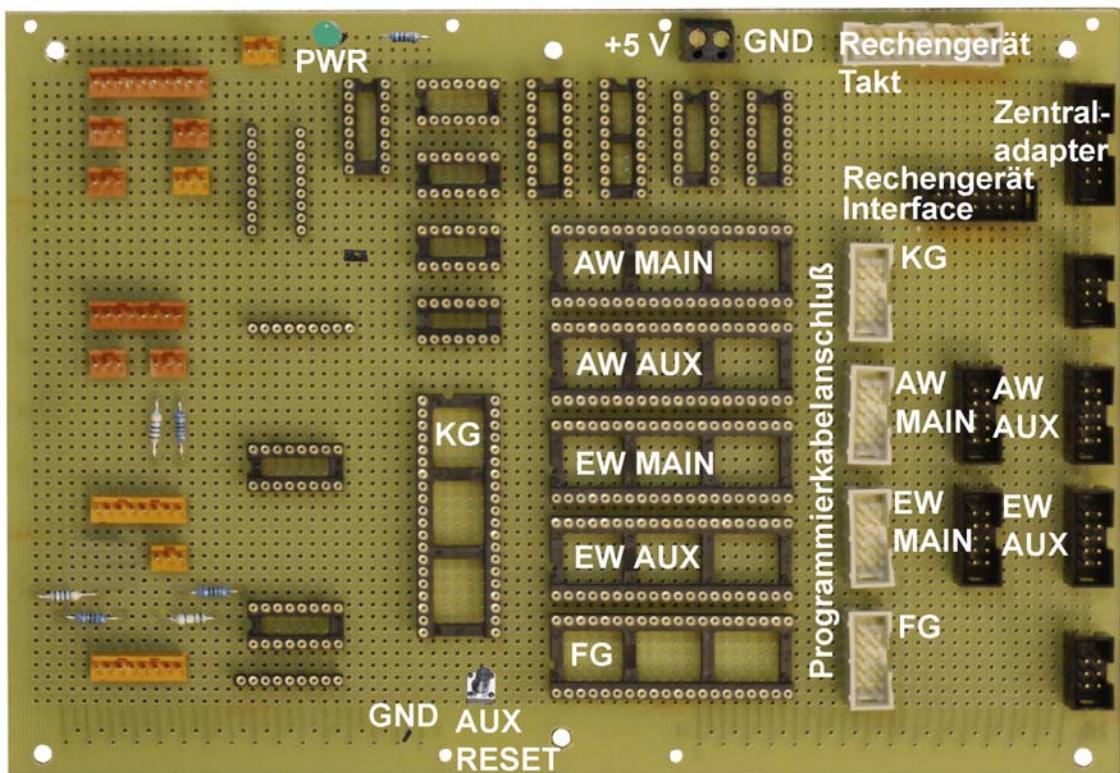
Der Jumper J1:

SOFT_RESET# muß High sein, damit die anderen Controller programmiert werden können. Ist das Kommandogerät nicht richtig programmiert, kann es sein, daß diese Bedingung nicht erfüllt ist. SOFT_RESET# ist deshalb über den Jumper J1 mit den Rücksetschaltungen verbunden.

Anwendung:

- Im Normalfall (Kommandogerät richtig programmiert): Verbindung herstellen (Jumper stecken).
- Im Problemfall: Verbindung trennen (Jumper ziehen).





2. Kommandogerät

Das Kommandogerät dient zur Steuerung der Übertragungs- und Rechenabläufe sowie zum Anfordern und Weitergeben von Bedienfunktionen. Es hat keine Ein- und Ausgänge auf der Frontplatte.

Port A

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL11_MC	CTL10_MC	CTL9_MC	CTL8_MC	LED_HALT_RUN_2	LED_HALT_RUN_1	SW_RUN	SW_RESET
res.	res.	res.	res.	OUT	OUT	IN	IN
Bedienfeld (Betriebsartanwahl und -anzeige)							

Port B

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_MC/SCK	CTL6_MC/MISO	CTL5_MC/MOSI	CTL4_MC/SS#	SOFT_RESET#	ATN#	RDY	STOP#
res.	res.	res.	res.	OUT	IN	IN	IN
Programmierung				Kommandointerface			

Port C

7	6	5	4	3	2	1	0
LED_MC2	LED_MC1	SW_MC	SVC/FRAME#	STROBE	CMD2	CMD1	CMD0
OUT	OUT	IN	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
Frontplatte (Bedienanforderung/Zustandsanzeige)				Kommandointerface			

Port D

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL3_MC	CTL2_MC	CTL1_MC	CTL0_MC	TXE	RXE	RX	TX
res.	res.	res.	res.	OUT	IN	OUT	IN
				Bediengerät		Interne Kommunikation	

E-A-Schnittstellen

Das Kommandogerät hat eine 12-Bit-Schnittstelle zum Frontend. Die Anschlüsse dienen zum Programmieren, zum Debugging und ggf. zur externen Erweiterung, beispielsweise zum Bedienen und Steuern der Frontend-Funktionseinheiten. Eine typische Nutzung: SPI + 9 Steuersignale oder 8-Bit-Bus + 4 Steuersignale.

Steckverbinder JC3

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ MC/SCK	CTL6_ MC/MISO	CTL5_ MC/MOSI	CTL4_ MC/SS#	CTL3_MC	CTL2_MC	CTL1_MC	CTL0_MC
Port B7	Port B6	Port B5	Port B4	Port D7	Port D6	Port D5	Port D4
Programmierung							

Steckverbinder JC4

3	2	1	0
CTL11_MC	CTL10_MC	CTL9_MC	CTL8_MC
Port A7	Port A6	Port A5	Port A4

3. Ausgabewandler

Der Ausgabewandler hat acht Eingänge sowie einen Zusatzeingang für das Drehspulinstrument. Seine Aufgabe besteht vor allem darin, systeminterne binäre Daten, die aus dem Rechenablauf kommen, in digitale Ausgabewerte umzusetzen und an Digital-Analog-Wandler, Sichtgeräte usw. auszugeben. Die Ergebnisse können direkt ausgegeben sowie zu Bedien- und Sichtgeräten und zu externen Einrichtungen übertragen werden.

Beispiele der Direktausgabe:

- Anzeige mittels Drehspulinstrument,
- X-Y- oder Y-t-Anzeige auf einem angeschlossenen Oszilloskop,
- Analogausgabe auf externe Geräte.
- Ausgabe über das EA-Interface zu einem PC, auf dem entsprechenden Anwendungen laufen.

Der Ausgabewandler besteht aus zwei Mikrocontrollern, dem Hauptprozessor und dem Hilfsprozessor. Beide Prozessoren können parallel betrieben werden.

An den Hauptprozessor sind alle acht Datensignale der Frontplatte (Eingänge IN_8...IN_1), die serielle E-A-Schnittstelle, die LED und der Anforderungsschalter angeschlossen. Die Frontendschnittstelle des Hauptprozessors umfaßt 8 Signale, darunter SPI. Eine typische Nutzung: SPI + 5 Steuersignale.

An den Hilfsprozessor sind die ersten vier Datensignale der Frontplatte angeschlossen (Eingänge IN_4...IN_1). Ein zusätzlicher (fünfter) Dateneingang ist dem Auswahlschalter des Drehspulinstruments nachgeschaltet (IN_SWSEL). Die Frontendschnittstelle des Hilfsprozessors umfaßt 16 Signale, darunter ein 8-Bit-Datenbus und SPI. Die Datenbusleitungen (DB7...DB0) sind an Port A angeschlossen. Typische Nutzungsfälle: SPI + 13 Steuersignale oder SPI + 8-Bit-Bus + 5 Steuersignale oder 8-Bit-Bus + 8 Steuersignale.

Nur der Hauptprozessor ist mit dem Bedienfeld verbunden (Anforderungsschalter, LED). Die Betriebsarteneinstellung und -umschaltung des Hilfsprozessors muß über das Kommandogerät organisiert werden.

Typische Aufgaben des Hauptprozessors sind die Betriebsartensteuerung und die Lieferung von Ergebnisdaten über die serielle E-A-Schnittstelle, beispielsweise an ein Sichtgerät (PC mit einer Anwendung als Y-t-Schreiber oder XY-Plotter). Zudem kann ein Frontend beispielsweise mit D-A-Wandlern über SPI angesteuert werden.

Eine typische Aufgabe des Hilfsprozessors ist die Ansteuerung von D-A-Wandlern (Datenbus + Strobe-Signale). An einen dieser Wandler ist das eingebaute Meßinstrument angeschlossen. Andere können direkt mit einem Oszilloskop verbunden werden (XY-Darstellung).

Port A, Hautprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
IN_8	IN_7	IN_6	IN_5	IN_4	IN_3	IN_2	IN_1
IN	IN.	IN	IN	IN	IN	IN	IN
Dateneingänge							

Port B, Hauptprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ MAIN/ SCK	CTL6_ MAIN/ MISO	CTL5_ MAIN/ MOSI	CTL4_ MAIN/ SS#	STOP#	STROBE	SVC/ FRAME#	RDY
res.	res.	res.	res.	OUT/OD	IN	IN	OUT/OD
Programmierung		Kommandointerface					

Port C, Hauptprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
LED_ OUT2	LED_ OUT1	ATN#	SW_OUT	res.	CMD2	CMD1	CMD0
OUT	OUT	OUT/OD	IN	res.	IN	IN	IN
Kdo.- interface		Frontplatte					
Kommandointerface							

Port D, Hauptprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL3_ MAIN	CTL2_ MAIN	CTL1_ MAIN	CTL0_ MAIN	TX	RXX	TX	RX
res.	res.	res.	res.	OUT	IN	OUT	IN
Sichtgerät							
Interne Kommunikation							

Port A, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
DB7	IN_7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
OUT*	OUT*	OUT*	OUT*	OUT*	OUT*	OUT*	OUT*
Datenbus							

*: Vorzugsrichtung

Port B, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ AUX/ SCK	CTL6_ AUX/ MISO	CTL5_ AUX/ MOSI	CTL4_ AUX / SS#	CTL3_ AUX	CTL2_ AUX	CTL1_ AUX	CTL0_ AUX
res.	res.	res.	res.	res.	res.	res.	res.
Programmierung							

Port C, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
OUT_4	OUT_3	OUT_2	OUT_1	res.	CMD2	CMD1	CMD0
OUT	OUT	OUT	OUT	res.	IN	IN	IN
Ausgänge					Kommandointerface		

Port D, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
ATN#	STOP#	RDY	res.	SVCH/ FRAME#	STROBE	TX	RX
OUT/OD	OUT/OD	OUT/OD	res.	IN	IN	OUT	IN
Kommandointerface					Kommandointerface		Interne Kommunikation

E-A-Schnittstellen

Steckverbinder JI4 (Ports B und D, Hauptprozessor)

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ MAIN /SCK	CTL6_ MAIN /MISO	CTL5_ MAIN /MOSI	CTL4_ MAIN /SS#	CTL3_ MAIN	CTL2_ MAIN	CTL1_ MAIN	CTL0_ MAIN
Port B7	Port B6	Port B5	Port B4	Port D7	Port D6	Port D5	Port D4
Programmierung							

Steckverbinder JI5 (Port B, Hilfsprozessor)

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ AUX /SCK	CTL6_ AUX /MISO	CTL5_ AUX /MOSI	CTL4_ AUX /SS#	CTL3_ AUX	CTL2_ AUX	CTL1_ AUX	CTL0_ AUX
Port B7	Port B6	Port B5	Port B4	Port B3	Port B2	Port B1	Port B0
Programmierung							

Steckverbinder J16 (Port A, Hilfsprozessor)

4. Eingabewandler

Der Eingabewandler hat acht Ausgänge. Er kann gleichzeitig acht Signale liefern, die aus der Außenwelt oder von anderen Einrichtungen übernommen und in das interne Format gewandelt werden. Seine Aufgabe besteht vor allem darin, digitale Eingabewerte, beispielsweise von Analog-Digital-Wandlern in systeminterne binäre Daten umzusetzen und in den Rechenablauf einzuspeisen. Er ist zudem als zusätzlicher Funktionsgenerator nutzbar, der bis zu acht Zeitfunktionen gleichzeitig liefern kann.

Der Eingabewandler besteht aus zwei Mikrocontrollern, dem Hauptprozessor und dem Hilfsprozessor. Beide Prozessoren können parallel betrieben werden.

An den Hauptprozessor sind alle acht Datensignale der Frontplatte (Ausgänge OUT_8...OUT_1), die serielle E-A-Schnittstelle, die LED und der Anforderungsschalter angeschlossen. Die Frontendschnittstelle des Hauptprozessors umfaßt 8 Signale, darunter SPI. Eine typische Nutzung: SPI + 5 Steuersignale.

An den Hilfsprozessor sind die ersten vier Datensignale der Frontplatte angeschlossen (Ausgänge OUT_4...OUT_1). Die Frontendschnittstelle des Hilfsprozessors umfaßt 16 Signale, darunter ein 8-Bit-Datenbus und SPI. Typische Nutzungsfälle: SPI + 13 Steuersignale oder SPI + 8-Bit-Bus + 5 Steuersignale oder 8-Bit-Bus + 8 Steuersignale. Die Datenbusleitungen (DB7...DB0) sind an Port A angeschlossen. Hierüber ist es auch möglich, dem eingebauten A-D-Wandler Analogsignale zuzuführen.

Nur der Hauptprozessor ist mit dem Bedienfeld verbunden (Anforderungsschalter, LED). Die Betriebsarteneinstellung und -umschaltung des Hilfsprozessors muß über das Kommandogerät organisiert werden.

Typische Aufgaben des Hauptprozessors sind die Betriebsartensteuerung und Entgegennahme von Funktionswerten über die serielle E-A-Schnittstelle, beispielsweise von einem PC mit einer Anwendung als Arbiträrfunktionsgenerator. Zudem kann ein Frontend mit A-D-Wandlern über SPI angesteuert werden.

Eine typische Aufgabe des Hilfsprozessors ist die Abfrage von A-D-Wandlern (Datenbus + Strobe-Signale bzw. Nutzung des eingebauten A-D-Wandlers).

Port A, Hauptprozessor

Port B, Hauptprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ MAIN/ SCK	CTL6_ MAIN/ MISO	CTL5_ MAIN/ MOSI	CTL4_ MAIN/ SS#	STOP#	STROBE	SVC/ FRAME#	RDY
res.	res.	res.	res.	OUT/OD	IN	IN	OUT/OD
Programmierung		Kommandointerface					

Port C, Hauptprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0		
LED_ OUT2	LED_ OUT1	ATN#	SW_IN	res.	CMD2	CMD1	CMD0		
OUT	OUT	OUT/OD	IN	res.	IN	IN	IN		
		Kdo.- interface	Frontplatte	Kommandointerface					

Port D, Hauptprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL3_ MAIN	CTL2_ MAIN	CTL1_ MAIN	CTL0_ MAIN	TXX	RXX	TX	RX
res.	res.	res.	res.	OUT	IN	OUT	IN
					Z. B. PC (als Funktionsgenerator wirkend)	Interne Kommunikation	

Port A, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
DB7	IN_7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
IN*	IN*	IN*	IN*	IN*	IN*	IN*	IN*
Datenbus, bedarfsweise auch Analogeingänge							

*: Vorzugsrichtung

Port B, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ AUX/ SCK	CTL6_ AUX/ MISO	CTL5_ AUX/ MOSI	CTL4_ AUX / SS#	CTL3_ AUX	CTL2_ AUX	CTL1_ AUX	CTL0_ AUX
res.	res.	res.	res.				
Programmierung							

Port C, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
IN_4	IN_3	IN_2	IN_1	IN_SWSEL*	CMD2	CMD1	CMD0
IN	IN	IN	IN	IN.	IN	IN	IN
Eingänge				Kommandointerface			

*: Vom Wahlschalter des Meßinstruments.

Port D, Hilfsprozessor

7	6	5	4	3	2	1	0
ATN#	STOP#	RDY	res.	SVCH/ FRAME#	STROBE	TX	RX
OUT/OD	OUT/OD	OUT/OD	res.	IN	IN	OUT	IN
Kommandointerface				Kommandointerface		Interne Kommunikation	

E-A-Schnittstellen

Steckverbinder JI3 (Ports B und D, Hauptprozessor)

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ MAIN /SCK	CTL6_ MAIN /MISO	CTL5_ MAIN /MOSI	CTL4_ MAIN /SS#	CTL3_ MAIN	CTL2_ MAIN	CTL1_ MAIN	CTL0_ MAIN
Port B7	Port B6	Port B5	Port B4	Port D7	Port D6	Port D5	Port D4
Programmierung							

Steckverbinder JI4 (Port B, Hilfsprozessor)

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ AUX /SCK	CTL6_ AUX /MISO	CTL5_ AUX /MOSI	CTL4_ AUX /SS#	CTL3_ AUX	CTL2_ AUX	CTL1_ AUX	CTL0_ AUX
Port B7	Port B6	Port B5	Port B4	Port B3	Port B2	Port B1	Port B0
Programmierung							

Steckverbinder JI5 (Port A, Hilfsprozessor)

7	6	5	4	3	2	1	0
DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
Port A7	Port A6	Port A5	Port A4	Port A3	Port A2	Port A1	Port A0

Datenbus, bedarfswise auch Analogeingänge

5. Funktionsgenerator

Der Funktionsgenerator hat vier Eingänge und vier Ausgänge. Er kann gleichzeitig vier Funktionswerte liefern, entweder als Funktion des jeweiligen Eingangswerteverlaufs oder als Funktion der Zeit. Die Frontendschnittstelle des Funktionsgenerators umfaßt 11 Signale einschließlich SPI. Typische Nutzungsfälle: SPI + 8 Steuersignale oder 8-Bit-Datenbus + 3 Steuersignale. Sie kann u. a. genutzt werden, um zusätzliche Funktionsverläufe einzuspeisen.

Port A

7	6	5	4	3	2	1	0
OUT_4	OUT_3	OUT_2	OUT_1	IN_4	IN_3	IN_2	IN_1
OUT	OUT	OUT	OUT	IN	IN	IN	IN
Datenausgänge				Dateneingänge			

Port B

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_FG/ SCK	CTL6_FG/ MISO	CTL5_FG/ MOSI	CTL4_FG/ SS#	CTL3_FG	CTL2_FG	CTL1_FG	CTL0_FG
res.	res.	res.	res.	res.	res.	res.	res.
Programmierung							

Port C

7	6	5	4	3	2	1	0
LED_FG2	LED_FG1	SW_FG	STOP	ATN#	CMD2	CMD1	CMD0
OUT	OUT	IN	OUT/OD	OUT/OD	IN	IN	IN
Frontplatte				Kommandointerface			

Port D

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL10_FG	CTL9_FG	CTL8_FG	RDY	SVC/ FRAME#	STROBE	TX	RX
res.	res.	res.	OUT/OD	IN	IN	OUT	IN
Kommandointerface				Interne Kommunikation			

E-A-Schnittstellen

Steckverbinder JF2

7	6	5	4	3	2	1	0
CTL7_ MC/SCK	CTL6_ MC/MISO	CTL5_ MC/MOSI	CTL4_ MC/SS#	CTL3_MC	CTL2_MC	CTL1_MC	CTL0_MC
Port B7	Port B6	Port B5	Port B4	Port B3	Port B2	Port B1	Port B0
Programmierung							

Steckverbinder JF3

2	1	0
CTL10_FG	CTL9_FG	CTL8_FG
Port D7	Port D6	Port D5