

Bedienungsanleitung für Präzisions-Hochspannungs-Netzgeräte der Baureihe SHQ-HIGH-PRECISION

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
 2. Technische Daten
 3. Funktionsweise
 4. Frontplatte
 5. Bedienung
 6. Serielles Interface RS 232
 7. Beispielprogramm
- Anhang A: Blockschaltbild



Achtung!

- Das Gerät darf nur mit geschlossenem Gehäuse betrieben werden.
- Wir lehnen jede Haftung für Schäden und deren Folgen, die beim unsachgemäßen Einsatz unserer Geräte entstehen können, ab. Deshalb sollte diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam gelesen werden!

Bemerkung

Änderungen dieser Bedienungsanleitung sind jederzeit ohne Mitteilungspflicht möglich. Für Fehler in dieser Beschreibung wird keine Haftung übernommen. Alle Rechte und technische Änderungen vorbehalten!

Filename SHQx2x_V301_deu.____; Version 3.01 vom 22.10.01

1. Allgemeines

Die Modelle der Gerätefamilie SHQ sind Präzisions-Hochspannungs-Netzgeräte mit Ausgangsspannungen bis 6 kV für den Einsatz als komplette Hochspannungsversorgung in Industrie und Forschung.

Hauptmerkmale:

- Hochspannungs-Netzgeräte mit manueller Bedienung und Fernsteuermöglichkeit über serielle Schnittstelle
- Ausgangsspannungen mit sehr kleinem Rauschen und geringster Welligkeit
- sehr kompakte Ausführung mit ein oder zwei voneinander unabhängigen Hochspannungsquellen
- die Polarität läßt sich an der Gehäuserückwand manuell umschalten
- gleichzeitige Anzeige von Strom und Spannung auf 2 zeiligem LCD-Display möglich
- Ausgänge überlast- und kurzschlußfest

2. Technische Daten

TECHNISCHE DATEN		HIGH PRECISION		
Einkanal HV-Quelle		SHQ 122M	SHQ 124M	SHQ 126L
Zweikanal HV-Quelle		SHQ 222M	SHQ 224M	SHQ 226L
Ausgangsspannung V_O		0...2 kV	0...4 kV	0...6 kV
Ausgangsstrom I_O		0...6 mA	0...3 mA	0...1 mA
Welligkeit und Rauschen		typ.: $< 2 \text{ mV}_{\text{SS}}$		max.: 5 mV_{SS}
Stabilität:	$\frac{\Delta V_O}{\Delta V_{\text{INPUT}}}$	$< 5 * 10^{-5}$		
	ΔV_O (Leerlauf/Vollast)	$< 3 * 10^{-5}$		
Temperaturkoeffizient		$< 3 * 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$		
Spannungs- messung	Auflösung:	100 mV / 6-digit LCD Display (Option VHR nur für SHQ x22M und x24M: 10 mV)		
	Meßfehler:	$\pm (0,05\% V_O + 0,02\% V_{O \text{ max}})$		
Strom- messung	Auflösung:	2 Bereiche / 6-digit LCD Display		
		Bereich mA:	Auflösung	100 nA
		Bereich μA :	Auflösung	1 nA (Option 0n1: 100 pA)
	Meßfehler:	$\pm (0,1\% I_O + 0,02\% I_{O \text{ max}})$		
Spannungs- einstellung	manuell:	10-Gang Wendelpotentiometer		
	DAC:	digital über serielles Interface		
Spannungsänderungs- geschwindigkeit		fest:	$500 \frac{V}{s}$ (bei HV-ON/OFF)	
		variabel:	$2 \dots 255 \frac{V}{s}$ (bei Fernsteuerung)	
Schutzeinrichtungen		-schaltbares Spannungslimit (Hardware, Drehschalter in 10%-Schritten) -Hardware Stromlimit (I_{MAX} schaltbar über Drehschalter in 10%-Schritten, Option IWP: I_{SET} einstellbar mit 10-Gang Wendelpotentiometer) -INHIBIT (externes Signal, TTL-Pegel, Low=aktiv) -programmierbares Stromlimit (Software)		
Interface		RS 232-Interface	(Option CAN: CAN-Interface \Rightarrow SHQ x4x)	
Eingangsspannung AC (V_{INPUT})		$230 V_{\text{AC}}^{+10\%/-15\%}$	(Option ACW) ¹⁾ : $95 V_{\text{AC}} \dots 265 V_{\text{AC}}$	
Anschlüsse		HV-Ausgang:	SHV-Stecker	
		INHIBIT:	1-polige Lemo-Buchse	
		RS 232 (opt. CAN):	Sub-D-Buchse, 9-polig	
Tischgehäuse		Abmessungen (B/H/T) : (236/100/320) mm		
Betriebstemperaturbereich		0 ... +50 °C		
Lagertemperaturbereich		-20 ... +60 °C		

Die im Gerät realisierten **Optionen** sind auf der Rückseite neben dem Typenschild **angekreuzt** !

¹⁾ **Option ACW:** Nach Einschalten des Gerätes bei einer Versorgungsspannung von 110 V-AC \pm 10% vergehen ca. 10 s bis zur Betriebsbereitschaft des Gerätes!

3. Funktionsweise

Die Funktionsweise des Gerätes wird an Hand des Blockschaltbildes im Anhang A erklärt.

Hochspannungserzeugung

Zur Hochspannungserzeugung wird eine patentierte Resonanzwandlerschaltung eingesetzt, die mit einem hohen Wirkungsgrad eine oberwellenarme, sinusförmige Spannung am HV-Transformator erzeugt.

Die Hochspannung wird durch schnelle HV-Dioden gleichgerichtet. Mittels eines am Gleichrichter angeschlossenen Hochspannungsschalters kann die gewünschte Polarität der Ausgangsspannung gewählt werden.

Ein nachfolgender aktiver HV-Filter dämpft die noch vorhandene Restwelligkeit und gewährleistet die Einhaltung der geringen Ripple- und Noise-Werte sowie die hohe Stabilität der Ausgangsspannung. Ein im Filter integrierter Shuntwiderstand liefert die Meßsignale zur Strommessung und Maximalstromüberwachung. Ebenfalls in den HV-Filter integriert ist ein Präzisionsspannungsteiler zur Gewinnung des Istwertes der Ausgangsspannung sowie ein zusätzlicher Spannungsteiler, der das Meßsignal für die Maximalspannungsüberwachung liefert.

In einem Präzisionsmeß- und -regelverstärker wird der Istwert der Ausgangsspannung mit dem vom DAC (Rechnersteuerung) oder dem Wendelpotentiometer (Handsteuerung) vorgegebenen Sollwert verglichen. Als Ergebnis des Vergleiches werden Signale zur Steuerung des Resonanzwandlers sowie des aktiven HV-Filters gewonnen. Durch diese zweistufige Auslegung der Regelschaltung wird die Ausgangsspannung mit außerordentlicher Präzision auf den entsprechenden Sollwert stabilisiert.

Beim Ein- oder Ausschalten der Hochspannung erfolgt die Spannungsänderung immer mit einer festeingestellten Rampe, die die maximale Änderungsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung festlegt.

Separate Sicherheitsschaltungen verhindern ein Überschreiten der an der Frontplatte per Hardwareschalter einstellbaren Strom- (I_{max}) und Spannungslimits (V_{max}). Eine weitere Überwachungsschaltung verhindert Fehlfunktionen infolge zu niedriger Betriebsspannungen.

Die Fehlerlogik verknüpft die erkannten internen Fehler mit dem externen Fehlersignal INHIBIT und beeinflusst die Ausgangsspannung entsprechend.

Sie ermöglicht ebenfalls das Erkennen kurzzeitiger Überströme infolge einzelner Hochspannungsüberschläge.

Digitale Steuerung

Ein Mikrocontroller übernimmt alle internen Steuer-, Auswertungs- und Kalibrierfunktionen für beide Kanäle.

Die aktuellen Spannungs- und Stromwerte werden zyklisch von einem AD-Wandler mit geschlossenem Multiplexer gelesen, verarbeitet und auf einem LCD-Display dargestellt.

Die eingestellten Spannungs- und Stromlimits sowie die Statusinformationen werden ebenfalls mehrmals pro Sekunde gelesen.

Die Referenzspannungsquelle versorgt den AD-Wandler mit einer präzisen Referenzspannung und dient zur Erzeugung der Steuerspannung bei manueller Steuerung.

Bei Steuerung über die serielle Schnittstelle wird die Steuerspannung durch einen 18 Bit DA-Wandler erzeugt.

Filter

Das Gerät zeichnet sich durch ein abgestimmtes Filterkonzept aus, welches sowohl das Eindringen elektromagnetischer Störungen in das Gerät als auch eine Abstrahlung von Störungen verhindert.

Unmittelbar an den Steckverbinderanschlüssen befindet sich ein Filternetzwerk für die Versorgungsspannungen.

Zusätzlich sind die Wandlerschaltungen der einzelnen Geräte durch Filter gegenüber der internen Spannungsversorgung abgeblockt.

Die HochspannungsfILTER befinden sich in separaten Metallgehäusen, um geringste Störeinstrahlungen zu verhindern.

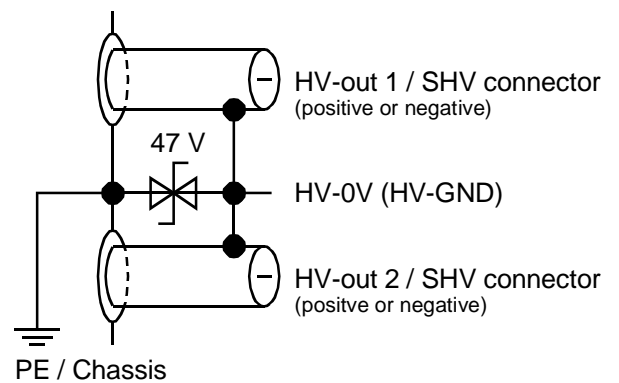
Floatende HV-Ausgänge

Die HV-Ausgänge beziehen sich auf das gleiche Potential HV-0V (HV-GND), Außenleiter (Schirm des HV-Kabels) des SHV-Konnektors.

Die Kanäle lassen sich unabhängig voneinander in Polarität (mechanisch umschaltbar) und Ausgangsspannung, bezogen auf HV-0V, steuern.

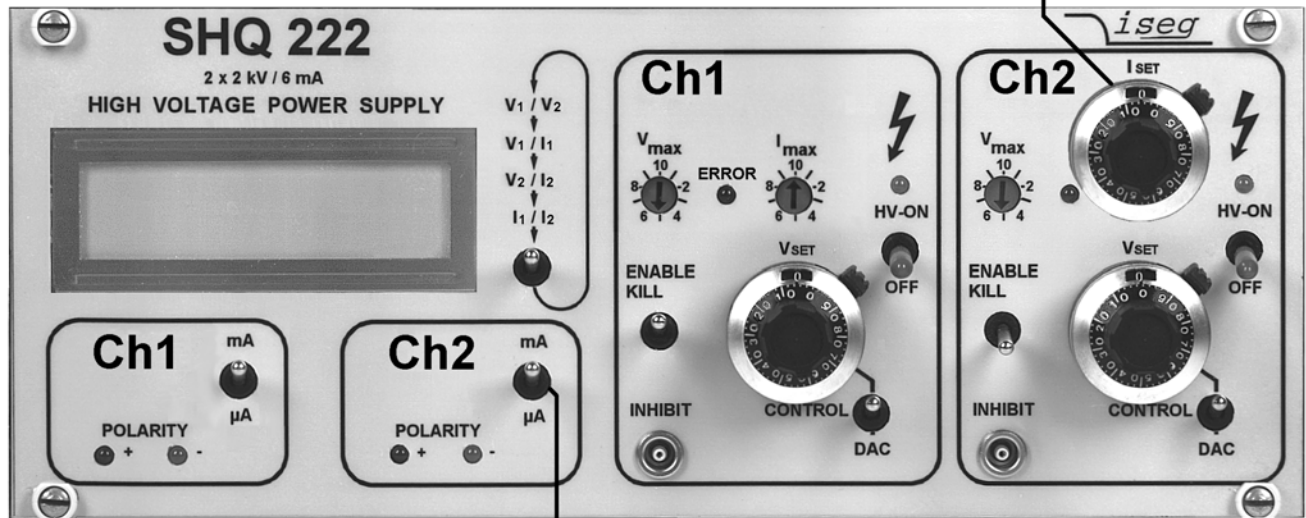
Die SHV-Konnektoren sind isoliert zum Gehäuse (PE) eingebaut, so dass HV-0V floaten kann.

Wird diese Floating-Spannung $> 47V$ verbindet eine Suppressor-Diode HV-0V mit PE und verhindert so das Auftreten gefährlicher Spannungen zwischen HV-0V und PE/Gehäuse.



4. Frontplatte

Option IWP: Hardware Stromlimit mit 10-Gang Wendelpotentiometer



Vorwahl des Strommeßbereiches

Die Darstellung für den Kanal 1 entspricht der Normalausführung des SHQ (ohne Option IWP). Soll die Einstellung des Hardware Stromlimits über ein 10-Gang Wendelpotentiometer I_{SET} erfolgen (Option IWP), würde sich für beide Kanäle die Ansicht entsprechend Kanal 2, großes Feld, ergeben.

5. Bedienung

An der Geräterückseite befinden sich der Netzanschluß (mit Schalter und Sicherung), die Sub-D-9 Buchse für die RS 232-Schnittstelle, die Hochspannungsausgänge und die Schalter zur Polaritätsumschaltung.

Vor dem Einschalten muß die gewünschte Polarität der Ausgangsspannung durch den Drehschalter auf der Geräterückseite gewählt werden. Die eingestellte Polarität wird an der Frontplatte durch eine LED sowie in der LCD-Anzeige angezeigt.

Option ACW: Nach Einschalten des Gerätes bei einer Versorgungsspannung von 110 V-AC \pm 10% vergehen ca. 10 s bis zur Betriebsbereitschaft des Gerätes!

Achtung! Die Polarität darf nur im spannungslosen Zustand umgeschaltet werden!

Befindet sich der Polaritätsschalter nicht in einer der beiden Endstellungen, läßt sich die Ausgangsspannung nicht einschalten.

Über den Schalter HV-ON an der Frontplatte wird die Hochspannung eingeschaltet. Die Funktionsbereitschaft wird durch die gelbe LED über dem Schalter signalisiert.

Achtung! Steht der CONTROL-Schalter auf manueller Steuerung (nach oben), wird die mit dem 10-Gang-Wendelpotentiometer vorgewählte Hochspannung (V_{SET}) mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 500 V/s (Hardwarerampe) an den Hochspannungsausgängen erzeugt! Das ist auch der Fall, wenn während des Betriebs von Schnittstellensteuerung (DAC) auf manuelle Steuerung umgeschaltet wird!

Steht der CONTROL-Schalter auf Schnittstellensteuerung (DAC), wird die Hochspannung erst nach Empfang der entsprechenden Schnittstellensignale eingestellt.

Achtung! Wurde beim letzten Betrieb der Quelle die Funktion „Autostart“ aktiviert, wird die Ausgangsspannung mit den dabei gespeicherten Parametern sofort erzeugt!

Durch kurze Betätigung des Tasters neben dem 2 zeiligem Display kann der gewünschte Anzeigemodus in der auf der Frontplatte gezeigten Reihenfolge ausgewählt werden. Die Spannungen und/oder Ströme werden dabei mit der Auflösung der Spannungs- bzw. Strommessung des entsprechenden Gerätetyps angezeigt.

Die Maximalspannung kann mit dem Drehschalter V_{max} in 10%-Schritten hardwaremäßig begrenzt werden (=> Stellung 10 = 100%).

Bei manueller Steuerung läßt sich die Ausgangsspannung mit dem 10-Gang-Wendelpotentiometer im Bereich von 0 bis zur vorgegebenen Maximalspannung einstellen.

Wird mit dem CONTROL-Schalter auf Schnittstellensteuerung (DAC) umgeschaltet, übernimmt der DAC den letzten aktuellen Ausgangsspannungswert.

Über die Schnittstelle kann dann die Ausgangsspannung mit einer programmierbaren Änderungsgeschwindigkeit (Softwarerampe) von 2 bis 255 V/s im Bereich von 0 bis zur vorgegebenen Maximalspannung eingestellt werden.

Bei Schnittstellensteuerung läßt sich der zulässige Maximalstrom pro Kanal mit der Auflösung des mit dem Schalter „Wahl des Strommeßbereiches“ ausgewählten Strommeßbereiches programmieren (Stromtrip). Überschreitet der Ausgangsstrom diesen Wert, wird die Ausgangsspannung über die Software abgeschaltet. Ein Wiedereinschalten dieses Kanals ist durch Lesen des Statuswortes und anschließendem „Start Spannungsänderung“ möglich. Ist die Funktion „Autostart“ aktiviert, kann „Start Spannungsänderung“ entfallen.

Unabhängig davon kann der Maximalstrom pro Kanal hardwaremäßig begrenzt werden. Das erfolgt mit dem Drehschalter I_{max} (\Rightarrow Stellung 10 = 100%) in 10%-Schritten bzw. als Option kontinuierlich mit dem 10-Gang Wendelpotentiometer I_{SET} .

100% I_{max} bzw. I_{SET} entsprechen dabei immer dem größtmöglichen Stromwert des mit dem Schalter „Wahl des Strommeßbereiches“ gewählten Strommeßbereiches. Erreicht die Ausgangsspannung oder der Ausgangsstrom das eingestellte Limit, so signalisiert dies die rote Error-LED an der Frontplatte.

Mit dem Schalter „Wahl des Strommeßbereiches“ werden also der mögliche Maximalstrom, die Auflösung der Strommessung sowie des programmierbaren Stromtrips und der Einstellbereich des Hardware-Stromlimits festgelegt.

Wird der Schalter auf den Meßbereich „mA“ gestellt, erfolgt eine automatische Meßbereichsumschaltung, wenn der Ausgangsstrom die Umschaltsschwelle unter- bzw. überschreitet. Der Einstellbereich des Hardware-Stromlimits wird dabei nicht verändert. Ebenso ist nur der für diesen Bereich mit dem Befehl „LBn“ programmierte Stromtrip gültig.

Steht der Schalter auf dem Meßbereich „ μ A“ gilt der für diesen Bereich mit dem Befehl „LSn“ programmierbare Stromtrip.

In Abhängigkeit von der Stellung des Schalters KILL wird auf das Überschreiten des eingestellten Strom- oder Spannungslimits bzw. das Auftreten eines externen Schutzsignals (INHIBIT) wie folgt reagiert:

Schalter nach oben: (ENABLE KILL) Ausgangsspannung wird ohne Rampe bei Überschreiten von V_{max} oder I_{max} / I_{SET} bzw. bei Signal INHIBIT (Low=aktiv) dauerhaft abgeschaltet. Ein Wiedereinschalten erfolgt nur nach Betätigen der Schalter HV-ON oder KILL oder dem Lesen des Statuswortes und nachfolgendem „Start Spannungsänderung“ bei DAC-Steuerung. Ist die Funktion „Autostart“ aktiviert, kann „Start Spannungsänderung“ entfallen.

Bemerkung: Sind Kapazitäten am HV-Ausgang wirksam oder werden große Spannungsänderungsgeschwindigkeiten (Hardwarerampe) bei großer Belastung verwendet, so kann durch die Kondensatorladeströme die KILL-Funktion ausgelöst werden. In diesen Fällen sollte eine kleinere Spannungsänderungsgeschwindigkeit (Softwarerampe) gewählt oder die KILL-Funktion erst nach Erreichen der Endspannung freigegeben werden.

Schalter nach unten: (DISABLE KILL) Ausgangsspannung wird auf V_{max} bzw. Ausgangsstrom auf I_{max} / I_{SET} begrenzt; INHIBIT schaltet die Ausgangsspannung ohne Rampe ab. Bei Wegfall von INHIBIT wird der alte Spannungswert mit der Hard- oder einer Software-Spannungsrampe wieder eingestellt. Kurzzeitige Überschreitungen von V_{max} oder I_{max} / I_{SET} (z.B. einzelne Überschlüge) werden registriert, indem die entsprechenden Bits im Gerätestatus gesetzt werden.

6. Serielles Interface RS 232

Bei Betrieb der Hochspannungsquelle über das RS 232-Interface steht folgender Funktionsumfang zur Verfügung:

Steuerung über Interface

1. Schreibfunktion: Sollspannung; Spannungsrampe; Stromtrip; Autostart
2. Schaltfunktion: Einschalten; Ausschalten
3. Lesefunktion: Sollspannung; Istspannung; Spannungsrampe; Iststrom; Stromtrip, Autostart, Hardwareschwelle Strom/Spannung; Status

Die Hardwareschalter haben Priorität gegenüber der Softwaresteuerung.

Manuelle Steuerung

Bei manueller Steuerung sind nur die Lesefunktionen möglich.

Beschreibung der RS 232-Schnittstelle

Der Datenaustausch erfolgt zeichenorientiert, wobei die Synchronisation der Richtung "Computer zur HV-Quelle" (Eingaberichtung) mittels Echo erfolgt. Die Übertragung „HV-Quelle zum Computer“ (Ausgaberichtung) ist freilaufend. Zwischen den gesendeten Zeichen werden über die Verzögerungszeit programmierbare Pausen eingefügt, so daß zur Übernahme und Auswertung im Computer ausreichend Zeit zur Verfügung steht. Werksseitig voreingestellt ist eine Verzögerungszeit von 3 ms.

Die Hardwareeinstellung der RS 232-Schnittstelle ist 9600 Bit/s, 8 Bit/Zeichen, keine Parität, 1 Stop-Bit.

Die elektrische Übertragung erfolgt potentialgetrennt mittels der Signale RxD und TxD, bezogen auf GND. Die Belegung des Steckverbinders ist aus der Tabelle zu ersehen.

An der HV-Quelle ist eine D-Sub-9 Buchse angebracht, so daß als Verbindungskabel eine 1:1-Verlängerung ausreichend ist (kein Nullmodem-Kabel!). Steht kein 9-poliges Kabel zur Verfügung, ist die in der Tabelle ebenfalls angegebene Brückung der Steuersignale am PC vorzunehmen.

Signal RS 232	HV-Quelle		PC DSUB9	PC DSUB25	Verbindung 3-pol. Kabel
	DSUB9	Intern			
RxD	2		2	3	
TxD	3		3	2	
GND	5		5	7	
	4	┌	4	20	┌
	6	└	6	6	└
	8	└	8	5	└

Syntax

Die Übertragung der Befehle erfolgt im ASCII-Zeichensatz. Das Befehlsende wird mit der Zeichenfolge <CR><LF> (\$0D \$0A bzw. 13 10) gebildet. Eingabeseitig können führende Nullen wegfallen, die Ausgabe erfolgt im Festformat.

Befehlssatz

Befehl	Computer	HV-Quelle
Lesen Geräte-Identifikator	# *	# * nnnnnn ; n.nn ; U ; I * (Geräte-Nr. ; Softw.-ver. ; U _{nenn} [V] ; I _{nenn} [µA])
Lesen Verzögerungszeit	W *	W * nnn * ; (Verzögerungszeit 0 ... 255 ms)
Schreiben Verzögerungszeit	W=nnn *	W=nnn * * ; (Verzögerungszeit = 0 ... 255 ms)
Lesen Ist-Spannung	U1 *	U1 * {Polarität / Spannung} * (in V)
Lesen Ist-Strom	I1 *	I1 * {Mantisse / Exp. mit Vorzeichen} * (in A)
Lesen Spannungslimit	M1 *	M1 * nnn * (in % vom Nennwert)
Lesen Stromlimit	N1 *	N1 * nnn * (in % vom Nennwert)
Lesen Soll-Spannung	D1 *	D1 * { Mantisse / Exp. mit Vorzeichen } * (in V)
Schreiben Soll-Spannung	D1=nnnn.nn *	D1=nnnn.nn * * (in V, entsprechend Auflösung; <M1)
Lesen Spannungsrampe	V1 *	V1 * nnn * (2 ... 255 V/s)
Schreiben Spannungsrampe	V1=nnn *	V1=nnn * * (Spannungsrampe = 2 ... 255 V/s)
Start Spannungsänderung	G1 *	G1 * S1=xxx * (S1, ⇒ Statusmeldungen)
Schreiben	L1=nnnnn *	L1=nnnnn * * (entspr. Auflösung im Bereich „mA“ > 0)
Stromtrip	Bereich „mA“	LB1=nnnnn * * (entspr. Auflösung im Bereich „mA“ > 0)
	Bereich „µA“	LS1=nnnnn * * (entspr. Auflösung im Bereich „µA“ > 0)
Lesen Stromtrip	L1 *	L1 * nnnnn * (s.o., für nnnnn=0 ⇒ kein Stromtrip)
	Bereich „mA“	LB1 * nnnnn * (s.o., für nnnnn=0 ⇒ kein Stromtrip)
	Bereich „µA“	LS1 * nnnnn * (s.o., für nnnnn=0 ⇒ kein Stromtrip)
Lesen Statuswort	S1 *	S1 * xxx * (S1, ⇒ Statusmeldungen)
Lesen Gerätestatus	T1 *	T1 * nnn * (Kennzahl 0...255, ⇒ Gerätestatus)
Schreiben Autostart	A1=nn *	A1=nn * * (Bedingungen ⇒ Autostart)
Lesen Autostart	A1 *	A1 * n * (8 ⇒ Autostart ist aktiv; 0 ⇒ inaktiv)

* = <CR><LF>

Die Bedienung des zweiten Kanals erfolgt, indem im Befehl die Ziffer 1 durch 2 ersetzt wird.

Statusmeldungen:	ON<SP>	Kanal gibt Spannung gem. Sollspannungsvorgabe ab
	OFF	Kanal ist mit Frontplattenschalter ausgeschaltet
	MAN	Kanal ist eingeschaltet, aber Spannungswahl manuell
	ERR	Überschreitung von V_{max} oder I_{max} lag/liegt vor
	INH	Inhibit-Signal war/ist aktiv
	QUA	Qualität der Ausgangsspannung ist momentan nicht garantiert
	L2H	Ausgangsspannung wächst
	H2L	Ausgangsspannung fällt
	LAS	Look at Status (nur nach G-Kommando)
	TRP	Stromtrip wurde erreicht

Wurde die Ausgangsspannung

durch die Überschreitung von V_{max} oder I_{max} / I_{SET} bzw. durch INHIBIT (bei ENABLE KILL) oder des programmierten Stromtrips

dauerhaft abgeschaltet, müssen durch Lesen des Statuswortes die Register ERR und/oder INH bzw. TRP zurückgesetzt werden, ehe wieder eine Ausgangsspannung eingestellt werden kann (z.B. durch G-Kommando).

Fehlermeldungen:	????	Syntaxfehler
	?WCN	falsche Kanalnummer
	?TOT	Timeout-Fehler (dann Neuinitialisierung)
	?<SP>UMAX=nxxx	Soll-Spannung ist größer als Maximal-Spannung

Gerätstatus:

Status	Bedeutung		Bit	Wertigkeit
QUA	Qualität der Ausgangsspannung ist momentan nicht garantiert		7=1	128
ERR	Überschreitung von V_{max} oder I_{max} lag/liegt vor		6=1	64
INH	Inhibit-Signal	war/ist aktiv	5=1	32
		inaktiv		0
KILL_ENA	Schalter KILL-ENABLE	ein	4=1	16
		aus		0
OFF	Kanal ist mit Frontplattenschalter	ausgeschaltet	3=1	8
		eingeschaltet		0
POL	gewählte Polarität	positiv	2=1	4
		negativ		0
MAN	Steuerung	manuell	1=1	2
		über RS 232-Interface		0
			0=0	0

Das Lesen des Gerätstatus setzt, im Gegensatz zu dem Lesen des Statuswortes, die Register ERR und INH bzw. TRP nicht zurück.

Wurde die Ausgangsspannung

durch die Überschreitung von V_{max} oder I_{max} / I_{SET} bzw. durch INHIBIT (bei ENABLE KILL) oder des programmierten Stromtrips

dauerhaft abgeschaltet, kann deshalb nach Lesen des Gerätstatus die Ausgangsspannung nicht wieder eingestellt werden.

Autostart:

Bedeutung		Bit	Wertigkeit
Wenn die Autostartbedingung (Gerätestatus: OFF + ERR + INH + MAN = 0) erfüllt ist, wird die Ausgangsspannung des Kanals auf aktuelle Soll-Spannung gerampt, d.h. G-Befehl ist nach D-Befehl sowie POWER-ON und OFF⇒ON nicht nötig. Wurde die Ausgangsspannung durch die Überschreitung von V_{max} oder I_{max} / I_{SET} bzw. durch INHIBIT (bei ENABLE KILL) oder des programmierten Stromtrips dauerhaft abgeschaltet, wird sie nach Lesen des Statuswortes mit der Softwarerampe wieder eingestellt.		3=1	8
Werte werden nur nach POWER-ON wieder in entsprechende Register geladen!	Stromtrip in EEPROM speichern	2=1	4
	Soll-Spannung in EEPROM speichern	1=1	2
	Spannungsrampe in EEPROM speichern	0=1	1

(für EEPROM 1 Million Schreibzyklen garantiert)

Software

Bitte beachten Sie unser Angebot an komfortabler Bedien- und Meßsoftware!

7. Beispielprogramm

```

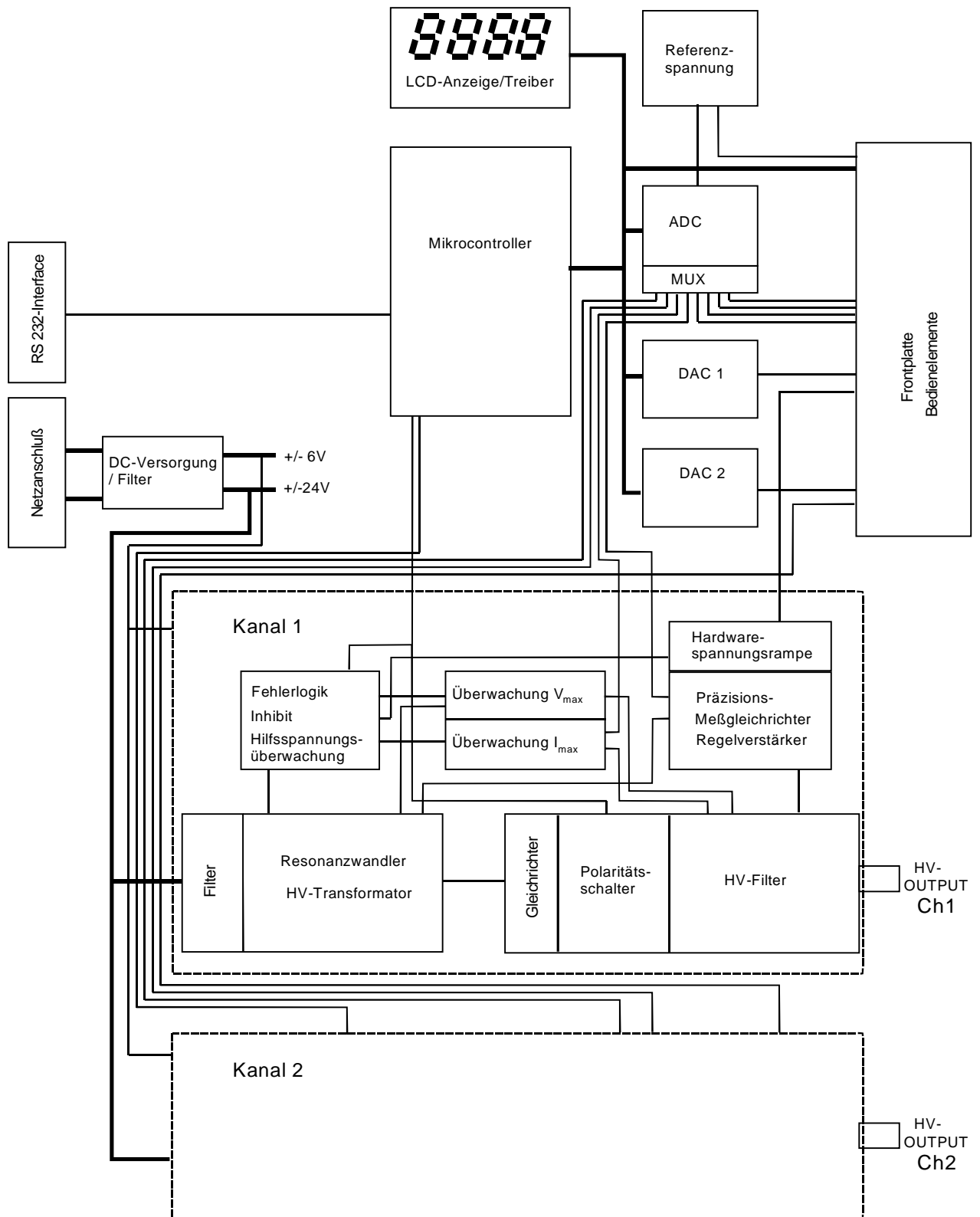
/*****
/*
/*      shq.cpp
/*
/*      example program for iseg shq hv power supply, written by Jens Römer, 27.2.97 */
/*
/*      this code was compiled under BC, please contact iseg for the source file
/*
*****/

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include "int14.h"                // COM2 handling

const      etx= 0x03;
const      f = 0x0a;
const      cr = 0x0d;
unsigned   char readU[]={ 'U', '1', cr, lf, etx};           //read voltage
unsigned   char sendU[]={ 'D', '1', '=', '1', '0', cr, lf, etx}; //set voltage to 10V
unsigned   char *ptr;
unsigned   char rby;
int        i, cnt;
boolean    ok;

void main(void)
{
    clrscr();
    COM2_init();
    COM2_set(9600);                // COM2:      9600 baud, 8 databits, no parity, 1 stopbit
    ok=True_;
    ptr=readU;
    for (;;)
    {
        if (*ptr==etx) break;
        COM2_send(*ptr);           //send one byte
        rby=COM2_read();           //read one byte
        if (rby!=*(ptr++)) ok=False_; //compare sent with read data
        else switch (rby)
        {
            case lf : printf("%c",lf); break;
            case cr : printf("%c",cr); break;
            default : printf("%c",rby); break;
        }
        if (ok==False_)
        {
            printf("No coincident read data found!");
            exit(1);
        }
    }
    cnt=8;
    do
    {
        rby=COM2_read();           //read voltage data
        switch (rby)
        {
            case lf : printf("%c",lf); break;
            case cr : printf("%c",cr); break;
            default : printf("%c",rby); break;
        }
        cnt--;
    } while (cnt>=1);
}

```



Anhang A: Blockschaltbild SHQ