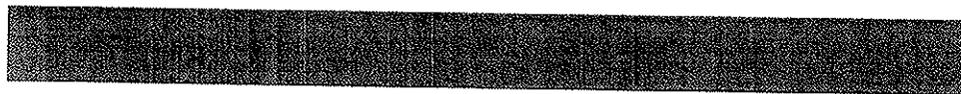


Knick



DC-Spannungs-Calibrator S 252

Bedienungsanleitung

Gewährleistung

Innerhalb von 3 Jahren ab Lieferung auftretende Mängel werden bei frachtfreier Anlieferung im Werk kostenlos behoben.

1	Sicherheitshinweise	3
2	Allgemeine Beschreibung	5
3	Manuelle Bedienung	6
3.1	Bedienungselemente (Kurzanleitung)	6
3.2	Bedienung	9
3.2.1	Einschalten des Gerätes	9
3.2.2	Die Anzeige	9
3.2.3	Spannungsgeberbetrieb	10
3.2.4	Strombegrenzung	11
3.2.5	Festbereichs-Funktion	12
3.2.6	Multiplikatorfunktion	12
3.2.7	Fehlermeldungen	14
3.2.8	Option 254: Ausgangsvoreinstellung bei Netzausfall	14
4	Systemeinsatz (Bussteuerung)	15
4.1	IEEE 488-Schnittstelle (optionell)	15
4.2	HP-IL-Schnittstelle (optionell)	16
4.3	Aufbau des Befehlssatzes	17
4.4	Beschreibung der Schnittstellenbefehle	17
4.5	BASIC-Beispielprogramm	21
5	Kalibrierung	25
5.1	Kalibrierung über die Tastatur	25
5.2	Kalibrierung über die Schnittstelle	26
6	Technische Daten	28
7	Zubehör	30

1 Sicherheitshinweise

Hinweise gemäß VDE 0411 Teil 1a

1. Der Stecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden.
2. Jede Unterbrechung des Schutzleiters (z. B. durch Lösen der Schutzleitersteckverbindung) innerhalb oder außerhalb des Gerätes kann dazu führen, daß das Gerät beim Auftreten eines weiteren Fehlers gefahrbringend wird. Eine absichtliche Unterbrechung ist darum nicht zulässig.
3. Beim Öffnen des Gerätes werden spannungsführende Teile freigelegt. Deshalb soll das Gerät nicht geöffnet werden.
Falls eine Reparatur erforderlich wird, ist das Gerät an uns einzusenden.
Sollte das Gerät dennoch ausnahmsweise geöffnet werden müssen, ist es zuvor von allen Spannungsquellen zu trennen (insbesondere durch Ziehen des Netzsteckers).
Eine Reparatur oder ein Abgleich eines geöffneten und unter Spannung stehenden Gerätes darf nur von einer Fachkraft vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.
4. **Beachten Sie, daß bei geöffnetem Gerät an berührbaren Teilen eine lebensgefährliche Spannung liegen kann.**
5. Das Gerät muß außer Betrieb gesetzt werden, wenn angenommen werden muß, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist. Das Gerät ist dann unverzüglich gegen unabsichtlichen Gebrauch zu sichern.
Gründe dafür sind z. B.:
 - sichtbare Beschädigungen des Gerätes
 - Ausfall der elektrischen Funktion
 - längere Lagerung bei Temperaturen über 70° C
6. Bevor das Gerät wieder in Betrieb genommen wird, ist eine fachgerechte Stückprüfung nach VDE 0411 Teil 1 durchzuführen. Diese Prüfung sollte bei uns im Werk vorgenommen werden.

2 Allgemeine Beschreibung

Der S 252, das Nachfolgemodell des S 18, bietet bei wesentlich erhöhter Genauigkeit, die auf dem Einsatz neuer Schaltungsprinzipien beruht, eine Reihe von zusätzlichen Handhabungsvorteilen.

Die Auflösung beträgt 10 μ V bei einer Genauigkeit von 10^{-4} (0,01 %) bis zu einer Ausgangsspannung von 10 V. Der Leistungsbereich von ± 200 mA Ausgangsstrom reicht bis zur maximalen Ausgangsspannung von 20 V bei voller Genauigkeit. Die bipolare Endstufe erlaubt den völligen Verzicht auf Umschaltrelais, so daß bei Bereichs- und Polaritätswechsel keine Trennung der Last vom Ausgang erfolgt. Dies ist besonders beim Betrieb kapazitiver Lasten wichtig.

Mit der ziffernübergreifenden Step-Funktion mit Repeatverhalten ist ein Hoch- und Herunterlaufen des Ausgabewertes in jeder Stelle möglich. Dabei erfolgt ein Übertrag zur nächsthöheren Stelle.

Mit der Festbereichswahl kann die automatische Bereichsumschaltung deaktiviert werden. Bei Wahl des Festbereiches 20 V entfallen eventuell störende Umschaltsprünge zwischen den Bereichen. Angeschlossene Verbraucher können durch Wahl des Festbereiches 5 V vor Überlastung geschützt werden.

Die Multiplikatorfunktion multipliziert den letzten Ausgabewert mit 0...200 und erlaubt so eine komfortable Linearitätsprüfung von Verstärkern und A/D-Wandlern.

Über die optionelle Schnittstelle (IEEE 488 oder HP-IL) lassen sich alle Gerätefunktionen fernsteuern. Dabei arbeitet der S 252 als Listener und Talker und kann ein SRQ-Signal generieren. Der Befehlssatz für den IEEE 488-Bus ist nach einem einheitlichen Schema mit Klartextbefehlen aufgebaut.

Die Kalibrierung erfolgt nach Eingabe einer Paßzahl vollständig über den IEEE 488-Bus, ohne daß das Gerät geöffnet werden muß, da keine Abgleichelemente vorhanden sind.

3 Manuelle Bedienung

3.1 Bedienungselemente (Kurzanleitung)

Ausgangsbuchsen

HI LO An den Ausgangsbuchsen HI und LO steht die eingeprägte Ausgangsspannung zur Verfügung. Dabei liegt an HI die gewählte Polarität, bezogen auf LO.

Achtung! Eine Reihenschaltung des Ausgangs mit anderen Spannungsquellen ist nur bis zu einer Gesamtspannung von $\pm 40\text{ V}$ zulässig.

GUARD Zur Erzielung maximaler Störungsunterdrückung kann die GUARD-Buchse mit der Abschirmung des Meßobjektes verbunden werden.

Achtung! Dabei dürfen die unter 6 angegebenen maximalen Spannungen nicht überschritten werden.

Tastatur

Eingabetasten

0...9 Zifferntasten für alle Eingaben
Dezimalpunkt

CE Löschen der Eingabe
Rückruf des alten Wertes im FCT-Menü

Funktionstasten

← → Cursor-Tasten zur Anwahl einer Anzeigenstelle. Festhalten der Taste bewirkt schnellen Weiterlauf des Cursors. Wird nach Drücken der „+“ oder „-“ Taste der Cursor bewegt, kann der Ausgabewert an der entsprechenden Stelle mit den Zifferneingabetasten oder den De-/Inkrement-Tasten verändert werden. Ansonsten führt die Betätigung einer Zifferntaste im Cursor-Modus AUTO zum Löschen des Eingabewertes.

↓ ↑ Dekrementieren bzw. Inkrementieren des Ausgabewertes an der Cursorposition. Der veränderte Wert wird ausgegeben. Es findet ein Übertrag zur nächsthöheren Stelle statt.

Die Tasten verfügen über eine Repeat-Funktion.

Leuchtende LED in einer oder beiden De-/Inkrement-Tasten:
Gerät in Multiplikatorfunktion.
Weiteres s. 3.2.6

FCT

Funktionsanwahl

Übernahme des Funktionswertes: FCT

Nächste Funktion: FCT

Rückruf des Ausgangswertes: CE

Strombegrenzung

Anzeige: „Li .200“ oder

„Ld .200“ bei Load-Error

Eingabe der Strombegrenzung in A mit Zifferntasten oder De-/Inkrement-Tasten. Blinken der LED in „+“ oder „-“ -Taste zeigt an, daß der angezeigte Begrenzungswert nicht dem Ausgabe-wert entspricht.

Bereichsummschaltung

Auswahl mit den De-/Inkrement-Tasten zwischen

„Fb Auto“: automatische Bereichsummschaltung

„Fb 5“ : Festbereich 5 V

„Fb 20“ : Festbereich 20 V

Multiplikatorfunktion

Auswahl mit Cursortasten: „Mult. EA“

E: Multiplikator eingeschaltet, die LED in den De-/Inkrement-Tasten leuchten

A: Multiplikator abgeschaltet

Weiteres s. 3.2.6

Eingabe-Modus

Auswahl mit Cursortasten: „Cur A H“

AUTO: Nach Betätigung von +, – oder 0 springt der Cursor an den Anfang des Eingabewertes. Bei Zifferneingabe wird der alte Wert automatisch gelöscht.

HAND: Nach Betätigung von +, – oder 0 bleibt der Cursor an seiner Position. Bei Zifferneingabe wird an der Cursor-position überschrieben. Löschen der Eingabezeile: CE.

IEEE 488-Interface-Adresse (nur Option 230)

Anzeige/Änderung der Interface-Adresse

HP-IL-Adresse (nur Option 239)

Anzeige der Interface-Adresse für zwei Sekunden

Remote-Betrieb: Die FCT-Taste ist die LOCAL-Taste

+ —

Quittieren des Eingabewertes, der Ausgang wird mit der entsprechenden Polarität aktiviert. Die Polarität der Ausgangsspannung wird durch eine rote LED in der „+“ oder „—“ -Taste angezeigt. Wenn ein neuer Wert in die Anzeige geschrieben wurde, blinkt die LED, solange der alte Ausgabewert am Ausgang ansteht. Anzeigestellen unterhalb der Auflösungsgrenze werden gelöscht.

0

Ausgabe wird auf Null gesetzt, der zuletzt eingegebene Wert bleibt erhalten, die gelbe LED in der Nulltaste blinkt. Reaktivierung mit + oder —

LED-Display

Das LED-Display zeigt den Ausgabewert sechsstellig mit Vorzeichen und Einheit an.

Die Cursorposition wird bei leerer Anzeigenstelle durch einen blinkenden Unterstrich, sonst durch Blinken der Ziffer markiert. Der Cursor läßt sich mit den Cursorstasten unter den Anzeigestellen und Einheitenzeichen positionieren.

Im Eingabe-Modus AUTO erlischt das Blinken des Cursors ca. 16 s nach der letzten Tastenbetätigung; erneute Tastenbetätigung macht den Cursor wieder sichtbar.

Bei Remote-Betrieb erscheint rechts im LED-Display ein Leuchtbalken an der Markierung „REM“.

Rückwärtige Bedienelemente

Auf der Geräterückseite befinden sich über dem Kaltgerätestecker der Sicherungseinsatz mit der Netz- und einer Ersatz-Sicherung und der Netzschalter. Links daneben ist bei Option 230 oder 239 die IEEE 488- oder HP-IL-Schnittstellenbuchse angeordnet.

3.2 Bedienung

3.2.1 Einschalten des Gerätes

Nach dem Einschalten erscheinen die Meldungen „S 252“ sowie (bei Option 230) „Adr.08“, wenn die IEEE 488-Schnittstellenadresse z. B. auf „8“ eingestellt ist, bzw. „OP.239“ bei installierter HP-IL-Schnittstelle und ggf. weitere Optionsnummern.

Wurde vor dem letzten Ausschalten ein Festbereich programmiert, wird das Bereichswahl-Menü angezeigt, so daß der eingestellte Festbereich verändert oder der automatische Betrieb gewählt werden kann (s. a. 3.2.5).

Die volle Genauigkeit wird ca. 20 min nach Einschalten des Gerätes erreicht, wenn es sich vorher auf Raumtemperatur befunden hat. Für eine hohe Langzeitstabilität sollte das Gerät nicht ausgeschaltet werden.

Die Aufstellung soll so erfolgen, daß eine gute Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Dies ist besonders wichtig bei Ausnutzung der hohen Ausgangsleistung des Gerätes, d. h. bei Betrieb mit großem Ausgangsstrom bei kleiner Ausgangsspannung. Insbesondere bei Rack-Montage ist oberhalb der Geräte ein ausreichender Abstand bzw. Zwangskühlung vorzusehen.

3.2.2 Die Anzeige

Das LED-Display zeigt den Ausgabewert sechsstellig mit Vorzeichen an. Rechts wird die Einheit des Ausgabewertes (mV/V) angezeigt. Die Cursorposition wird bei leerer Anzeigenstelle durch einen blinkenden Unterstrich, sonst durch Blinken der Ziffer angezeigt. Der Cursor läßt sich mit den Cursorstasten unter den Anzeigenstellen und Einheitenzeichen positionieren.

Mit den De-/Inkrement-Tasten läßt sich die gewünschte Einheit wählen; sie wird durch Betätigen von + oder – aktiviert.

Wird ein neuer Wert eingegeben, blinkt die jeweilige LED in der „+“, „–“ oder „0“-Taste solange, bis der neue Wert durch die „+“ oder „–“-Taste übernommen wurde. Das Blinken zeigt an, daß der Ausgabewert nicht mit dem angezeigten Wert übereinstimmt. Durch mehrmaliges Betätigen von FCT bis zur Anzeige „F-End“ kann der alte (Ausgabe-) Wert in die Anzeige zurückgeholt werden.

Bei Remote-Betrieb erscheint rechts im LED-Display ein Leuchtbalken an der Markierung „REM“.

Im Eingabe-Modus AUTO springt der Cursor nach Betätigung von +, −, 0 auf die erste Stelle. Bei der nächsten Zifferneingabe wird der alte Wert automatisch gelöscht. Wenn zuerst die Cursortasten betätigt werden, läßt sich die angewählte Stelle überschreiben oder mit den De-/Inkrement-Tasten verändern, ohne daß der Eingabewert gelöscht wird.

Im Eingabe-Modus AUTO erlischt das Blinken des Cursors ca. 16 s nach der letzten Tastenbetätigung; erneute Tastenbetätigung macht den Cursor wieder sichtbar.

Im Eingabe-Modus HAND bleibt der Cursor nach Betätigung von +, −, 0 an seiner Position. Bei Zifferneingabe wird an der Cursorposition überschrieben. Löschen der Eingabezeile ist nur mit CE möglich. Diese Betriebsart ist vorteilhaft, wenn der eingestellte Wert an einer bestimmten Stelle häufig geändert werden soll, ohne daß der Cursor nach Nullstellen oder Polaritätswechsel neu auf diese Stelle positioniert werden muß.

3.2.3 Spannungsgeberbetrieb

Die eingeprägte Ausgangsspannung steht an den Buchsen HI und LO zur Verfügung, mit der gewählten Polarität an HI.

Bei kurzgeschlossenem Ausgang oder Überschreiten der eingestellten Strombegrenzung erscheint die Anzeige „Ld-Err“.

Die Eingabe der Spannungswerte im mV oder V erfolgt in beliebigem Format mit den Zifferntasten 0...9 und der Dezimalpunkt-Taste. Fehlerhafte Eingaben lassen sich mit CE (Löschen der gesamten Eingabezeile) oder mit den Cursortasten korrigieren. Die Cursortasten verfügen über eine Repeat-Funktion: Bei längerem Druck auf die Taste zählt die Anzeigenstelle hoch oder herunter.

Das Auslösen des eingegebenen Wertes erfolgt mit den Tasten + oder −, wobei die Polarität des Ausganges durch eine rote LED in der „+“ oder „−“ -Taste angezeigt wird. Wenn ein neuer Wert in die Anzeige geschrieben wurde, blinkt die LED, solange der alte Ausgabewert am Ausgang ansteht.

Mit der NULL-Taste (zwischen + und −) läßt sich der Ausgang auf Null setzen, ohne daß der Eingabewert gelöscht wird. Dabei blinkt die gelbe LED in der Null-Taste.

Ein Reaktivieren des Ausgabewertes erfolgt mit + oder −.

Bei Eingaben, die den zulässigen Wertebereich überschreiten, erscheint Fehlermeldung „Err-02“ abwechselnd mit dem Eingabewert.

Die Stepfunktion ermöglicht das kontinuierliche Hoch- bzw. Herunterfahren eines Ausgabewertes. Dazu wird der Cursor unter die gewünschte Stelle des Eingabewertes positioniert. Durch Betätigung bzw. Niederhalten der De-/Inkrement-Tasten wird ein schrittweises bzw. kontinuierliches Herunter-/Hochlaufen des Ausgabewertes mit Übertrag zur nächsthöheren Stelle erzielt. Die De-/Inkrement-Tasten haben eine Auslösefunktion analog zu der „+“ oder „-“ -Taste.

Durch Eingabe von führenden Nullen läßt sich der Maximalwert der Ausgabe bestimmen. So kann bei Eingabe von 0013.20 mV und Positionieren des Cursors unter die Ziffer 3 der Ausgabewert in Schritten von 1 mV bis auf maximal 9999.20 mV hochlaufen und bis auf minimal 0000.20 mV herunterlaufen.

Zur weiteren Störspannungsverringderung kann ein Kondensator von 10 μF parallel zum Ausgang geschaltet werden.

Wenn das Meßobjekt über eine zusätzliche Abschirmung verfügt, kann diese zur Erhöhung der Störunterdrückung mit der GUARD-Buchse verbunden werden.

Aktive elektronische Lasten mit komplexem Zeitverhalten können in Verbindung mit der Regelzeitkonstante eines Spannungsgebers zu Schwingungen auf dem Ausgangsspannungssignal führen. Dann entspricht die Spannung u. U. nicht mehr dem angezeigten Ausgabewert.

Ein im S 252 eingebauter Detektor überwacht den Ausgang auf eingeprägte Wechselsignale. Wenn der Ausgang gestört ist, erscheint die Meldung „OSCIL“ abwechselnd mit dem Ausgabewert.

Wenn große Kapazitäten ($> 500 \mu\text{F}$) an den Ausgang des DC-Calibrators gelegt werden, sollte die Strombegrenzung auf Werte $< 150 \text{ mA}$ eingestellt werden, um ein stabiles Übergangsverhalten bei Ausgangsspannungsänderungen zu gewährleisten.

3.2.4 Strombegrenzung

Bei Ansprechen der Strombegrenzung erscheint die Anzeige „Ld-Err“ abwechselnd mit dem Ausgabewert. Im FCT-Menü erscheint bei Ansprechen der Strombegrenzung die Anzeige „Ld xx.x“.

Mit der FCT-Taste läßt sich die Anzeige „Li .200“ erreichen. Jetzt kann die Bürdenspannungsbegrenzung zwischen 1 mA und 200 mA mit 1 mA Auflösung eingestellt werden. Die Eingabe der Werte erfolgt mit den Zifferntasten. Bei unzulässigen Eingabewerten erscheint „Err-04“. Der Begrenzungswert kann auch mit den Cursor-Tasten und den De-/Inkrement-Tasten kontinuierlich verändert werden. Dies ist für ein schnelles Auffinden der Begrenzungsschwelle vorteilhaft.

Das Blinken der LED in der „+“ oder „-“ -Taste zeigt an, daß der eingestellte nicht mit dem tatsächlichen Begrenzungswert übereinstimmt. Der tatsächliche Begrenzungswert läßt sich mit der CE-Taste in die Anzeige zurückholen.

3.2.5 Festbereichs-Funktion

Der S 252 verfügt über eine automatische Bereichsumschaltung.

Falls die bei der Bereichsumschaltung auftretenden Spannungseinbrüche stören, können diese durch Wahl des Festbereichs 5V unterdrückt werden. Dabei ist allerdings die bei kleinen Ausgabewerten (unterhalb von 5 V) gegenüber automatischer Bereichsumschaltung reduzierte Genauigkeit zu beachten.

Um empfindliche Verbraucher zu schützen, kann durch Wahl des Festbereiches 5 V die Ausgangsspannung begrenzt werden.

Wenn ein Festbereich gewählt ist, erscheint nach dem Einschalten des Gerätes die Anzeige des Festbereiches. Er muß mit der FCT-Taste quittiert oder geändert werden.

Mit der FCT-Taste läßt sich die Anzeige „Fb xxxx“ erreichen. Jetzt kann mit den De-/Inkrement-Tasten zwischen automatischer Bereichsumschaltung („Fb Auto“) oder den Festbereichen 5 oder 20 V („Fb 5“, „Fb 20“) gewählt werden. Der gewählte Bereich wird mit der FCT-Taste aktiviert. Mit CE kann der alte Wert in die Anzeige zurückgeholt werden.

3.2.6 Multiplikatorfunktion

Zur komfortablen Linearitätsprüfung von Verstärkern und A/D-Wandlern verfügt der S 252 über eine Multiplikatorfunktion. Der Ausgabewert kann mit 0...200 multipliziert werden.

Mit der FCT-Taste läßt sich die Anzeige „Mult. EA“ erreichen. Durch Positionieren des Cursors unter „E“ wird die Multiplikatorfunktion aktiviert, durch Positionieren unter „A“ abgeschaltet, wenn die FCT-Taste betätigt wird.

Der jeweils gültige Ausgabewert wird als Grundwert übernommen und der Multiplikator steht auf „001“.

Wenn die Multiplikatorfunktion aktiv ist, leuchten die beiden LEDs in den De-/Inkrement-Tasten.

Mit den De-/Inkrement-Tasten kann jetzt der Multiplikatorwert zwischen „000“ und „200“ verändert werden. Bei Druck auf die De- oder Inkrement-Taste wird der neue Multiplikatorwert kurz angezeigt, danach erscheint der aktuelle (multiplizierte) Ausgabewert in der Anzeige. Der aktuelle Multiplikatorwert kann ohne Veränderung angezeigt werden, indem die aktive „+“, „0“ oder „-“ -Taste gedrückt wird.

Beim Multiplikatorstand „000“ leuchtet nur die LED der Inkrement-Taste, beim Multiplikatorstand „200“ leuchtet nur die LED der Dekrement-Taste.

Wenn ein neuer Ausgabewert eingegeben und mit „+“ oder „-“ übernommen wurde, bleibt der Multiplikator auf dem letzten Stand.

Beispiel:

Der Ausgabewert ist Null.

1. Multiplikatorfunktion einschalten:

FCT bis zur Anzeige „Mult. EA“, Cursor unter „E“, FCT bis zur Anzeige „F-End“. Die LEDs in den De-/Inkrement-Tasten leuchten.

2. + 5 V als „x100“-Wert setzen:

Inkrement-Taste drücken, bis die Anzeige „Mult.100“ erscheint. 5 V eingeben, mit „+“ -Taste übernehmen. Anzeige: „5.00000 V“

3. Multiplikator auf „87“ stellen:

Dekrement-Taste drücken, bis die Anzeige „Mult.087“ erscheint. Danach wird der Ausgabewert „4.35000 V“ angezeigt.

4. Abfrage der Multiplikatorstellung ohne Veränderung:

„+“ -Taste drücken, es erscheint die Anzeige „Mult.087“.

5. Neuen Ausgabewert – 4 V setzen:

4 mA eingeben, mit „-“ -Taste übernehmen. Anzeige: „-4.00000 V“

6. Neuen Ausgabewert dekrementieren:

Dekrement-Taste einmal drücken, es erscheint die Anzeige „Mult.086“
Danach wird der Ausgabewert „3.95402 V“ angezeigt.

7. Multiplikatorfunktion abschalten:

FCT bis zur Anzeige „Mult. EA“, Cursor unter „A“, FCT bis zur Anzeige „F-End“. Die LED in den De-/Inkrement-Tasten leuchten nicht, die De-/Inkrement-Tasten können wieder zum De-/Inkrementieren des Ausgabewertes benutzt werden.

3.2.7 Fehlermeldungen

Anzeige:	Bedeutung:
Ld-Err	Load-Error, Strombegrenzung hat angesprochen
OSCIL	Oscillations-Error, Wechselsignal auf Ausgangsspannung
Err-02	Bereichsfehler, Eingabewert zu klein oder zu groß
Err-03	Interface-Error (bei Option 230 oder 239)
Err-04	Strombegrenzung < 1 mA oder > 200 mA
Err-05	IEEE-Adresse > 30 (bei Option 230)
Err-88	Fehler im Selbst-Test bei Initialisierung

3.2.8 Option 254: Ausgangsvoreinstellung bei Netzausfall

Wenn das Gerät mit Option 254 ausgerüstet ist, wird der Ausgang beim Einschalten des Gerätes bzw. nach einem Netzausfall auf einen vorher eingespeicherten Wert eingestellt und der Wert ausgegeben.

Einspeichern des Einschaltwertes:

Mit der FCT-Taste bis zur Anzeige „Ini“ (abwechselnd mit „0.00“) schalten.

Einschaltwert mit den Tasten 0...9, +, – eingeben. Mit FCT wird der eingegebene Wert gespeichert.

CE bringt den zuletzt gespeicherten Wert in die Anzeige. Soll der zuletzt eingespeicherte Wert erhalten bleiben, kann mit CE und FCT weitergegangen werden.

Schnittstellenbefehle:

P INI <par> Der Parameterwert wird als Einschaltwert gesetzt

R INI <par> Abfrage des Einschaltwertes

4 Systemeinsatz (Bussteuerung)

4.1 IEEE 488-Schnittstelle (optionell)

In Option 230 verfügt der S 252 über eine IEEE 488-Schnittstelle.

Folgende Schnittstellenfunktionen nach IEEE-488 sind realisiert:

SH1	„SOURCE HANDSHAKE“	- volle Fähigkeit
AH1	„ACCEPTOR HANDSHAKE“	- volle Fähigkeit
T6	„TALKER“	- Fähigkeit (ohne „ton“)
L4	„LISTENER“	- Fähigkeit (ohne „lon“)
SR1	„SERVICE REQUEST“	- volle Fähigkeit
RL1	„REMOTE-LOCAL“	- volle Fähigkeit
PP0	„PARALLEL POLL“	- keine Fähigkeit
DC1	„DEVICE CLEAR“	- volle Fähigkeit
DT1	„DEVICE TRIGGER“	- volle Fähigkeit
C0	„CONTROLLER“	- keine Fähigkeit
E2		- Tri-State-Ausgänge

Die IEEE 488-Adresse wird durch mehrmaliges Betätigen der FCT-Taste bis zur Anzeige z. B. „Adr. 08“ angezeigt. Mit den Zifferntasten kann die Adresse zwischen 00 und 30 eingegeben werden. Bei einer unzulässigen Eingabe erscheint die Anzeige „Err-05“ abwechselnd mit dem Eingabewert.

Die IEEE- und HP-IL-Befehle des S 252 sind weitgehend in Klarschrift gehalten, um die Schnittstellen-Bedienung kurz und einfach zu gestalten.

Alle an den S 252 gesendeten Strings können in Groß- oder Kleinbuchstaben (ASCII-Code) gesendet werden. Der S 252 antwortet immer mit Großbuchstaben.

Es kann immer nur jeweils ein Befehl pro String gesendet werden.

Um die Befehle lesbarer zu gestalten, können an beliebigen Stellen Leerzeichen (Blanks) eingefügt werden.

Der S 252 besitzt die Fähigkeit, bei einem Fehler eine Bedienungsanforderung (SRQ) an den Controller zu stellen.

Mit „Device Trigger“ läßt sich ein vorher mit PBUF(par) definierter Parameterwert ausgeben.

Alle Befehle können mit „CR“, „LF“, „EOI“ oder beliebigen Kombinationen davon beendet werden.

Der S 252 sendet als Talker „CR,LF“ und setzt bei „LF“ das „EOI“-Signal.

4.2 HP-IL-Schnittstelle (optionell)

In Option 239 ist ein HP-IL-Interface im S 252 eingebaut.

Der Befehlssatz ist mit dem der IEEE 488-Schnittstelle identisch.

Folgende Schnittstellenfunktionen sind nach der „HP-IL Interface Specification“ im DC-Calibrator S 252 realisiert:

R1	„RECEIVER“	- volle Fähigkeit
D1	„DRIVER“	- volle Fähigkeit
AH1	„ACCEPTOR HANDSHAKE“	- volle Fähigkeit
SH1	„SOURCE HANDSHAKE“	- volle Fähigkeit
C0	„CONTROLLER“	- keine Fähigkeit
T1,2,3,4	„TALKER“	- Send Data, Send Status, Send Device-ID, Send Accessory-ID
L1	„LISTENER“	- Standard-Fähigkeit
SR1	„SERVICE REQUEST“	- Standard-Fähigkeit
RL2	„REMOTE LOCAL“	- volle Fähigkeit
AA1	„AUTO ADDRESS“	- Standard-Fähigkeit
PD0	„POWER DOWN“	- keine Fähigkeit
PP0	„PARALLEL POLL“	- keine Fähigkeit
DC2	„DEVICE CLEAR“	- volle Fähigkeit
DT1	„DEVICE TRIGGER“	- volle Fähigkeit
DD0	„DEVICE DEPENDENT COMMANDS“	- keine Fähigkeit

Accessory-ID: 54H

Device-ID: 'S 252 _ _' (zwei Blanks am Schluß)

Folgende Unterschiede bestehen zum IEEE 488-Bus:

1. Die IL-Adresse ist nicht einstellbar, da der Controller dies über den Auto-Address-Mode selbst tut.
2. Die Recall-Befehle senden Parameterwerte ohne Kopf: z. B. wird aus „OUT + 1.00000E-3A“ der String „+ 1.00000E-3A“.

4.3 Aufbau des Befehlssatzes

Die Befehle sind in drei Gruppen unterteilt:

Parametrier-Befehle: (P)

Parametrieren von Funktionen und Werten.

Recall-Befehle: (R)

Abfrage des kompletten Gerätezustandes und aller parametrisierten Werte.

Execute-Befehle: (X)

Execute-Befehle bewirken die direkte Ausgabe des übergebenen Parameters bzw. die Ausführung des Befehls zur Ausgabeänderung.

4.4 Beschreibung der Schnittstellenbefehle

Verwendete Abkürzungen:

Befehl $\langle \text{par} \rangle$ Das Format des Eingabeparameters ist weitgehend frei:

$\langle \text{par} \rangle = z n . n n n n n n n n n n n n n n \text{Ex} m m m$

z = Vorzeichen : + positiv (kann entfallen) – negativ

n = numerischer Wert : Ziffern 0...9 max. 14 Stellen plus
(Mantisse) Dezimalpunkt (oder Komma). Eine 0 vor dem Dezimalpunkt kann entfallen

E, e = Exponent : Bei Eingabe in der Grundeinheit (Ampere, Volt) kann der Exponent entfallen.

x = Vorzeichen Exp. : + positiv (muß angegeben werden)
– negativ

m = Exponent : Ziffern 0...9, max. 3 Stellen

$\langle \text{wert} \rangle$ Ausgabeparameter :

$\langle \text{wert} \rangle = z n . n n n n n \text{Ex} m d$

z = Vorzeichen : + positiv
– negativ

<wert>	n = numerischer Wert : (Mantisse)	Ziffern 0...9 6 Stellen und Dezimalpunkt (.)
	E = Exponent	: Exponentenzeichen
	x = Vorzeichen Exp.	: + positiv - negativ
	m = Exponent	: Ziffern 0...9 1 Stelle
	d = Einheit	: V Volt A Ampere
sss	'ON' bzw. 'OFF'	
cccc	'AUTO' bzw. 'HAND'	

Parametrier-Befehle:(P)

P SRQ ON

Service-Request-Funktion (SRQ) aktivieren/P SRQ OFF deaktivieren. Nur Schnittstellenfunktion. Bei aktiver SRQ-Funktion wird bei Fehlermeldungen ein Service-Request auf dem Bus ausgelöst. Die Fehlerursache kann dann mittels Polling abgefragt werden.

SRQ-Byte: Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 1:	Bereichs-ERROR
Bit 2:	Interface-ERROR
Bit 3:	Load-ERROR
Bit 4:	frei
Bit 5:	OSCIL-ERROR
Bit 6:	frei
Bit 7:	RSV-Flag (Bedienung angefordert)
Bit 8:	frei

Der SRQ ist nach dem Einschalten des Gerätes und im Local-Modus deaktiviert.

P LOCKOUT

Versetzt den S 252 in den Local-Lockout-Zustand. Damit ist die komplette Tastatur gesperrt (**auch die LOCAL (FCT)-Taste**). Beenden der Funktion mit X RESET, X LOCAL, der IEEE-Funktion GTL bzw. der HP-IL-Funktion LOCAL (oder durch Ausschalten des Gerätes).

P LIM (par)	Setzen des Parameterwertes als Strombegrenzungswert .001 – .200 mA
P CRS AUTO	Cursormodus AUTOMatik setzen
P CRS HAND	Cursormodus HANDsteuerung setzen
P MULT ON	Multiplikatorfunktion aktivieren
P MULT OFF	Multiplikatorfunktion deaktivieren
P RANGE AUTO	Automatische Bereichswahl
P RANGE 5	Festbereich 5 V aktivieren
P RANGE 20	Festbereich 20 V aktivieren
P BUF (par)	Schreibt den Parameterwert in den Ausgabepuffer, es erfolgt keine Ausgabe . Die Ausgabe kann dann mit X+, X– oder „Device Trigger“ ausgelöst werden. Andere Ausgabebefehle löschen den Ausgabepuffer.

Recall-Befehle: (R)

Befehl	Antwort des S 252	Beschreibung des Befehls
R SRQ	SRQ sss	Antwort 'ON' wenn Service-Request aktiv ist, sonst 'OFF'
R OUT	OUT (wert)	Abfrage des aktuellen Ausgabewertes
R LIM	LIM (wert)	Abfrage des eingestellten Strombegrenzungswertes
R MULT	MULT OFF	Abfrage des Multiplikators
R MULT	MULT mmm	OFF: Multiplikator abgeschaltet mmm: Multiplikator eingeschaltet, mmm = Multiplikatorwert
R RANGE	RANGE rrr	Abfrage der Bereichswahl, rrr = „AUTO“, „5 ___“, „20 ___“
R ID	'S 252'	Abfrage des Gerätenamens (Device Identification)
R ERROR	SRQ-Byte	Abfrage des Fehlerstatus. Als Antwort wird das SRQ-Byte gesendet, das auch mit Seriell-Polling abgefragt werden kann.

SRQ-Byte: Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 1: Bereichs-ERROR
Bit 2: Interface-ERROR
Bit 3: Load-ERROR
Bit 4: frei
Bit 5: Oscil-ERROR
Bit 6: frei
Bit 7: RSV-Flag (Bedienung angefordert)
Bit 8: frei

R CRS CRS cccc Cursormodus abfragen, Antwort 'AUTO' oder 'HAND'

Execute-Befehle: (X)

X OUT (par) Ausgabe des Parameterwertes

X NULL Ausgang auf null Volt setzen
Schreibt den Ausgabewert in den Ausgabepuffer.
Reaktivierung durch X+, X- oder „Device Trigger“

X + Ausgangsspannung wird positiv

X - Ausgangsspannung wird negativ

X MULT + Multiplikatorwert inkrementieren

X MULT - Multiplikatorwert dekrementieren.
Bei ausgeschaltetem Multiplikator oder Multiplikatorstand 200 bzw. 000 erfolgt eine Fehlermeldung

X MULT mmm Multiplikator auf Wert mmm setzen mmm = 0...200
Befehl nur wirksam bei eingeschaltetem Multiplikator

X LOCAL Fremdsteuerung auflösen, Tastatur freigeben
(SRQ wird deaktiviert)

X RESET S 252 in den Einschaltzustand versetzen. In der Zeit, die der Calibrator für den Selbsttest benötigt (ca. 3 s), kann er nicht über den IEEE-Bus angesprochen werden (SRQ wird deaktiviert). Multiplikatorfunktion abgeschaltet.

4.5 BASIC-Beispielprogramm

```
20 REM *** K N I C K *****
25 REM *
30 REM * Titel : KAL.BAS *
35 REM * Rechner : EPSON PC AX (AT-kompatibel) *
40 REM * BASIC-Version : GW-BASIC *
45 REM * Autor : U.Ernst *
50 REM * Datum : 02-DEZ-88 *
55 REM * letzte Änderung : 19-DEZ-88 *
60 REM *
61 REM * Beispielprogramm für die IEEE 488-Bus-Steuerung *
62 REM * des KNICK DC-Calibrators S 252. *
63 REM *
65 REM *
70 REM * Hardware : PC-XT oder AT-komp. Rechner mit *
75 REM * IEEE 488-Interface National PC2(A) *
80 REM * Software : GPIB.COM (im CONFIG.SYS aufgerufen) *
85 REM * BIB.M *
90 REM *
95 REM *****
100 '
300 '----- Zeilen 310 bis 370 müssen für GW-Basic verwendet werden
310 CLEAR ,59000!
320 IBINIT1 = 59600!
330 IBINIT2 = IBINIT1 + 3
350 BLOAD „\bib.m“,IBINIT1' Richtigen Pfad für bib.m angeben!
```

```

360      CALL
        IBINIT1 (IBFIND, IBTRG, IBCLR, IBPCT, IBSIC, IBLOC, IBPPC, IBNA,
        IBONL, IBRSC, IBSRE, IBRSV, IBPAD, IBSD, IBIST, IBDMA, IBEOS,
        IBTMO, IBEOT, IBRDF, IBWRTF)

370      CALL
        IBINIT2 (IBGTS, IBCAC, IBWAIT, IBPOKE, IBWRT, IBWRTA, IBCMD,
        IBCMDA, IBRD, IBRDA, IBSTOP, IBRPP, IBRSP, IBDIAG, IBXTRC,
        IBRDI, IBWRTI, IBRDIA, IBWRTIA, IBSTA %, IBERR %, IBCNT %)

380 '
400 CLS
410 '----- Gerät suchen und initialisieren -----
420 DEV$=„CAL“ '--- Muß unter diesem Namen im IBCONF.EXE eingetragen
sein!
430          '--- Auf richtige IEEE488-Adresse des Calibrators achten!
440 '
450 CALL IBFIND(DEV$,D%)
460 '--- IBFIND gibt in D% eine Zahl zurück, die im ganzen weiteren ---
470 '--- Programmverlauf für das Ansprechen dieses Gerätes gültig ist. ---
480 PRINT „Beispielprogramm läuft!“:PRINT
490 CALL IBCLR(D%)
500 FOR N=0 TO 14000:NEXT N '--- warten, bis Einschaltroutine des Calibrators
510          '--- durchlaufen ist.
520 '
525 '
530 '--- Lesebefehl zum Abfragen des Geräte-Id. ---
535 '
540 R$=SPACE$(25) '--- Variable für zu lesende Strings
550 '--- Achtung : Die Stringlänge muß größer als die Anzahl der erwarteten
560 '--- Zeichen sein. Deshalb Vorbesetzung mit Spaces (Platzhalterfunktion).
570 '--- Schickt das Gerät weniger Zeichen, so wird der Rest, hier bis 25,

```

```
580 '--- mit &hFF aufgefüllt.
585 '
590 PRINT:PRINT:PRINT „Geräte-Id wird gelesen!":PRINT
600 SEND$=„R ID"          '--- Gerätebefehl : Id abfragen
610 CALL IBWRT(D%,SEND$) '--- Zuerst schreiben, was gelesen werden soll,
620 CALL IBRD(D%,R$)      '--- dann Antwort einlesen.
623 TMP$=R$:GOSUB 5000    '--- String kürzen
625 PRINT „Das angeschlossene Gerät ist ein : „;TMP$
627 '
640 IF INSTR(R$,,S252") THEN GOSUB 2000 '--- Wenn S252
660 '
670 CALL IBCLR(D%) '--- Schnittstellenbefehl : Device Clear (DCL)
680 CALL IBLOC(D%) '--- Schnittstellenbefehl: Go To Local (GTL)
690 '
700 PRINT:PRINT: PRINT „Beispielprogramm beendet !"
710 END
720 '
```

```

2000 '***** S252 *****
2010 '
2020 SEND$=„X OUT 1000E-3“ '----- Gerätebefehl : Ausgabe 1000 mV
2030 CALL IBWRT(D%,SEND$) '----- Befehl senden
2040 '
2050 '----- Aktuellen Ausgabewert abfragen -----
2060 '
2070 SEND$=„R OUT“          '----- Gerätebefehl : Ausgabewert abfragen
2080 CALL IBWRT(D%,SEND$) '----- Befehl senden
2090 CALL IBRD(D%,R$)      '----- Antwort lesen
2095 TMP$=R$
2100 GOSUB 5000            '----- String kürzen
2105 '
2110 PRINT „Aktueller Ausgabewert: „;TMP$
2120 PRINT:PRINT „Weiter mit <RETURN> am Rechner !“
2130 WHILE INKEY$=„“:WEND
2140 RETURN
5000 '***** String bis hinter 'LF' kürzen *****
5010 FOR Z=1 TO LEN(TMP$)
5020 IF ASC(MID$(TMP$,Z,1))=13 THEN TMP=Z-1 ELSE NEXT Z
5030 TMP$=LEFT$(TMP$,TMP)
5040 RETURN
5050 '
5060 '*****

```

5 Kalibrierung

Der DC-Calibrator S 252 kann über die Tastatur oder über die Schnittstelle kalibriert werden, ohne daß das Gerät geöffnet werden muß.

Wegen der hohen Genauigkeit des Gerätes sollte eine Kalibrierung nur mit den entsprechenden Meßmitteln in einem klimatisierten Raum durchgeführt werden.

Zum Kalibrieren sind während des Einschaltens die Tasten „+“ und „9“ gedrückt zu halten. Danach ist die Eingabe einer Kalibrier-Paßzahl erforderlich.

Diese Paßzahl wird auf Anfrage vom technischen Vertrieb der Fa. Knick, Beuckestr. 22, D-1000 Berlin 37, Tel.: 030/8001-57, mitgeteilt.

Jede Kalibrierung wird im Gerät protokolliert.

5.1 Kalibrierung über die Tastatur

Nach Eingabe der Paßzahl erscheint die Abfrage

rAL-U 10

Durch Positionieren des Cursors unter „1“ und Betätigung von „+“ oder „-“ wird der Kalibriermodus aktiviert.

r nULL 1 r 3.-00	Abgleich des Nullpunktfehlers auf Minimum mit den De-/Inkrement- und den Cursorstasten (grob und fein) im Bereich 1 (5 V) Wert übernehmen mit „+“ oder „-“
r St xx- r0- ---	xx: 14, 15, 12, 13 Eingabe der gemessenen Spannungswerte mit Zifferntasten Wert übernehmen mit „+“ oder „-“
r nULL 2 r 3.-00	Abgleich des Nullpunktfehlers auf Minimum mit den De-/Inkrement und den Cursorstasten (grob und fein) im Bereich 2 (20 V) Wert übernehmen mit „+“ oder „-“
r St xx - r0- ---	xx: 24, 25, 22, 23, 20, 21, 10, 11 Eingabe der gemessenen Spannungswerte mit Zifferntasten Wert übernehmen mit „+“ oder „-“
r dAtUM r 01.01.86	Anzeige des letzten und Eingabe des neuen Kalibrierdatums (TTMMJJ) Datum übernehmen mit „+“ oder „-“
rAL-U 10	Durchführung einer erneuten Kalibrierung: „1“ oder Beenden der Kalibrierung: „0“

Fehlermeldungen:

Err-06	Eingabewert zu klein oder zu groß
Pr-Err	Checksum-Error

5.2 Kalibrierung über die Schnittstelle

Erklärung der verwendeten Abkürzungen s. 4.4

Die Kalibrierbefehle sind nur nach Eingabe der Kalibrier-Paßzahl aktiv (s. o.).

E XN bcs	Nullpunktfehler abgleichen b = 1,2 (Bereich 5, 20 V) c = H,L (Empfindlichkeit grob, fein) s = +,- (Erhöhen oder Verringern der Ausgangsspannung) z. B. „E XN 1H+“ Ausgangsspannung Bereich 1 grob erhöhen
E XS bm	Abzugleichender Bereich und Parameter wählen b = 1,2 (Bereich 5, 20, V) m = 0,1,2,3,4,5 (Parameter 0 ... 5) z. B. „E XS 10“ Bereich 1 Parameter 0 abgleichen
E P bm⟨par⟩	Meßwert einspeichern b = 1,2 (Bereich 5, 20 V) m = 0,1,2,3,4,5 (Parameter 0 ... 5) z. B. „E P 10 ⟨par⟩“ Meßwert Bereich 1 Parameter 0 einspeichern ⟨par⟩ ist immer positiv!
E P DATE ⟨TTMMJJ⟩	Prüfdatum einspeichern
E QUIT	Kalibrierung beenden

Wird eine Kalibrierung nicht mit E QUIT beendet, erscheint beim Einschalten des Gerätes die Fehlermeldung „Err-88“.

Folgende Grenzen sind bei Eingabe der Kalibrierparameter einzuhalten; sie werden nicht vom Gerät abgeprüft:

bm	⟨par⟩ min		⟨par⟩ max	
10,11	4.41	V	5.15	V
12,13	22.2	mV	25.62	mV
14,15	222	μV	256	μV
20,21	17.6	V	20.6	V
22,23	89.0	mV	102.48	mV
24,25	888	μV	1025	μV

6 Technische Daten

Bereich	Auflösung ¹	Fehler ²	Temperaturkoeffizient ³
5 V	10 μ V	$10^{-4} \pm 5 \mu$ V	± 10 ppm/K
20 V < 10 V:	10 μ V	$10^{-4} \pm 40 \mu$ V	± 15 ppm/K
> 10 V:	100 μ V		

1 Automatische Bereichsumschaltung

2 \pm vom Einstellwert

3 Temperaturkoeffizient des Einstellwertes bezogen auf die Kalibriertemperatur $T_{cal}=22^{\circ}\text{C}$

Langzeitstabilität [ppm v. Einstellwert + ppm v. Bereich]

Bereich	24 h	90 Tage	1 Jahr
5 V	1 + 1	50 + 1	100 + 1
20 V	1 + 2	50 + 2	100 + 2

Einstellzeit:	20 ms auf 10^{-3} 100 ms auf 10^{-4}	vom Einstellwert
Innenwiderstand:	$< 1 \text{ m}\Omega$	
Störspannung (Vss, 0...100 Hz)	$< 4 \cdot 10^{-5}$ v. Bereich	
Netzausregelung ($\pm 10\%$):	$< 2 \cdot 10^{-6}$ v. Einstellwert	
Bürendspannung/Begrenzung:	1...200 mA einstellbar	
Auflösung:	1 mA	
Fehler (typisch):	$\pm 3\%$ v. Einstellwert oder $\pm 0,5 \text{ mA}$	

Sonstiges:

Maximal zulässige Potentiale:	
HI-LO:	$\pm 40 \text{ V}$
HI,LO-Guard:	$\pm 150 \text{ V}$
HI,LO-Gehäuse(Schuko):	$\pm 500 \text{ V}$
Guard-Gehäuse(Schuko):	$\pm 500 \text{ V}$
IEEE 488-Gehäuse(Schuko):	$\pm 20 \text{ V}$
Umgebungstemperatur:	$0 \dots \underline{22} \dots 40^\circ \text{ C}$
Hilfsenergie:	$230 \text{ V} +10/-15 \%$ ca. 22 VA 48... 62 Hz
Anschlüsse:	3 berührungssichere Klemm- buchsen für Bananenstecker 4 mm
Schnittstelle (Opt.230):	IEEE 488
(Opt.239):	HP-IL
Schnittstellenfunktionen:	siehe 4.1, 4.2
Schirmung:	doppelt geschirmt
Gehäuse:	19'' 225 x 100 x 280 mm, ca. 2,5 kg
Montage von zwei Gehäusen im 19''-Rack mit Zubehör ZU 6962/6963	
Funkentstört nach VDE 0871 B	

7 Zubehör

Lieferprogramm

DC-Calibrator S 252 einschließlich Netzkabel

Optionen

230	IEEE 488-Interface
239	HP-IL-Interface
309	DKD-Kalibrierschein

Zubehör

ZU 0035	Kabel für IEEE 488-Bus
ZU 6962	Satz Winkel für 19''-Rackmontage von zwei Gehäusen im 19''-Schrank (Klemmrahmen ZU 6963 erforderlich)
ZU 6963	Klemmrahmen für Parallelmontage von zwei 1/2-19''-Gehäusen
ZU 6977	Teiler/Shunt 100 : 1, Fehler $< 4 \cdot 10^{-4}$

Knick



BA252890500

Knick
Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
Beuckestraße 22
1000 Berlin 37

Telefon: (030) 80 01-0
Telex: 184 529
Teletex: 3 08 209
Telefax: (030) 80 01-635

Unsere Mitarbeiter beantworten
gern Ihre Fragen:

technisch: Hausruf 57
kaufmännisch: Hausruf 77

Auftragsannahme: Hausruf 21
