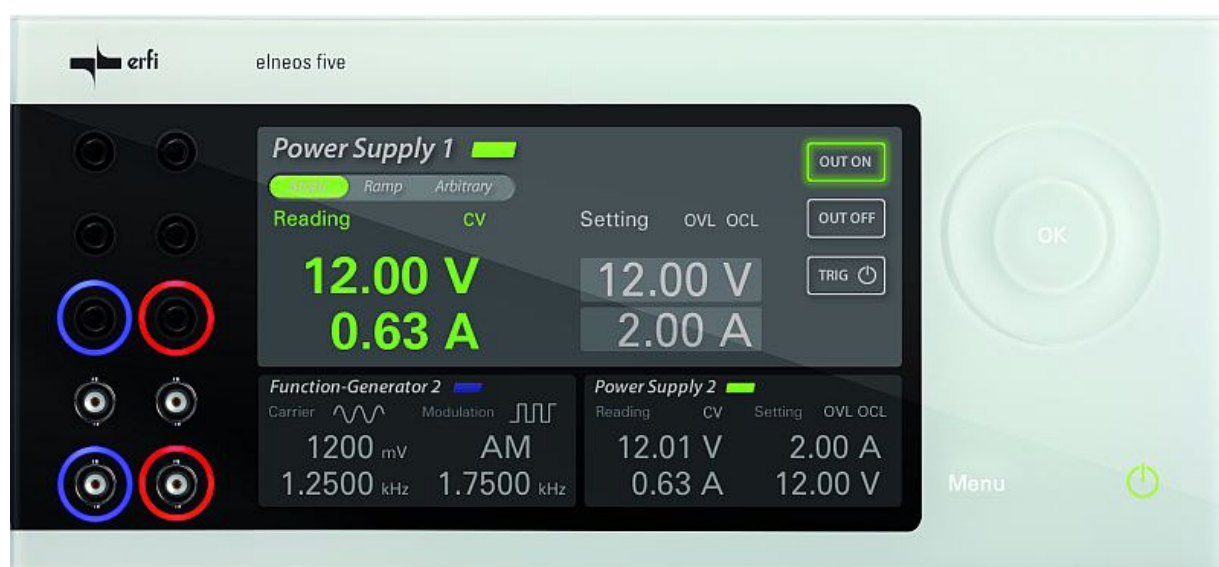


elneos[®] five

experience the touch



Inhalt

1. Vorwort	4
2. Warnhinweise	5
3. Hinweis Rücksendung / Verpackungsvorschrift!	6
4. Beschreibung des Frontpanels	7
4.1. Front-Bedienfeld	7
4.2. Aufbau Displaymenü	8
5. Allgemeine Bedienung	10
5.1. Primärbereich wechseln	10
5.2. Anschlussbuchsen mit RGB-Ringbeleuchtung	11
5.3. Zuordnung der Buchsen	11
6. Bedienung Regelnetzgerät	12
6.1. Statischer Betrieb	12
6.2. Output ON/OFF	13
6.3. Rampenbetrieb	14
6.4. Leistungsarbiträr-Generator	15
6.5. Doppelregelnetzgerät – Komfortausstattung	17
7. Limits	21
8. Datalogger	22
9. Digitalmultimeter	24
9.1. Leistungsmessgerät	25
10. Funktionsgenerator	27
11. Signal-Arbiträr-Generator	30
12. Safe-Guard-Funktion	32
13. Verriegelungsfunktion	32
14. Fernsteuerung	33
15. Fernsteuerbefehle	33
16. Webserver	41
17. Allgemeines zur SCPI-Syntax	42
18. Digitale Ein- und Ausgänge	46

19. Einbau / Ausbau elneos five Gerät	47
19.1. Standardgerät	47
19.2. Gerät mit Funktionsgenerator	51
19.3. Zusatzeinschub „14TE“	52
20. Reinigung der Gerätefront	53
21. Technische Daten	54
21.1. Elneos Regelkarte	54
21.2. EL5.D Digitalmultimeter	55
21.3. EL5.P Leistungsmessgerät	55
21.4. EL5.F Funktionsgenerator	56
21.5. Signal-Arbiträrgenerator	58
21.6. Standalone-Variante	59

Hersteller

Erfi Ernst Fischer GmbH+Co. KG
Alte Poststr. 8
D-72250 Freudenstadt
Phone: +49(0) 7441 / 9144-0
Fax: +49(0) 7441 / 9144-477
erfi@erfi.de - www.erfi.de



Dieses Zeichen garantiert, dass das Gerät gemäß den Anforderungen der EU (European Union) bezüglich Vorschriften über Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit hergestellt wurde.

1. Vorwort

Die neue Marke elneos five. 5-Finger-Multitouchgestenfunktion und 5 Gerätegruppen stehen für den Namenszusatz five – Regelnetzgeräte, Digitalmultimeter, Leistungsenergiemesser, Funktionsgeneratoren und Arbiträrgeneratoren.

In das Steuerzentrum von elneos five können bis zu 7 Geräte eingebaut und 8 weitere Einschübe mit jeweils 4 Geräten links und rechts andockt werden. So werden bis zu 32 Geräte gleichzeitig gesteuert.

Die durchgehende Glasfront des elneos five ist komplett mit kapazitiver Technologie ausgestattet. Hochstabil, kratzfest und vandalensicher.

Das 7“ große Multitouchdisplay des elneos five wird durch Gesten mit bis zu 5 Fingern bedient und ermöglicht einen enormen Bedienkomfort.

Die visionäre Kapazitivtechnologie zusammen mit der Gerätekombination und der Modularität des elneos five sind in der Messtechnik hervorragend.

2. Warnhinweise

- Die elneos Geräte sind nach dem Stand der Technik gefertigt und betriebssicher.
Dennoch gehen von ihnen Gefahren aus.
Deshalb muss jede Person, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Reparatur der Geräte beauftragt ist, die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Die Geräte entsprechen der VDE 0411 und sind für den Betrieb in Laboratorien, Prüffeldern und anderen Räumen, die mindestens in den Verschmutzungsgrad 2 nach VDE 0110 einzuordnen sind, ausgelegt.
Die Geräte sind vor Betauung zu schützen und im kalten Zustand, vor dem Anschluss an die Netzspannung, der Raumtemperatur anzupassen.
- Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen der Geräte sowie der Betrieb außerhalb der 19Zoll-Aufnahmen oder außerhalb der Portables sind aus Sicherheitsgründen verboten.
Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch oder falsche Bedienung verursacht werden.
Reparaturen dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.
Durch unsachgemäße Reparaturen können erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen.
- Bestehen für den Betrieb der Geräte besondere Festlegungen und Regelungen, so ist es Aufgabe des Betreibers, diese einzuhalten.
Die Geräte entsprechen der Schutzklasse I und dürfen nur mit einem ordnungsgemäß installierten Schutzleiteranschluss betrieben werden.
- Zum störungsfreien Betrieb ist die Toleranz der Betriebsspannung von 230 VAC +/-10 % einzuhalten.

3. Hinweis Rücksendung / Verpackungsvorschrift!

BITTE UNBEDINGT BEACHTEN

Vor der Rücksendung eines elneos five Gerätes muss mit der **Firma erfi** der Umfang der Rücksendung besprochen werden.

Unter Umständen genügt es ausschließlich das Frontpanel (Steuerzentrum) oder einzelne Einsteckkarten zurück zu senden, sodass die Leistungskassette beim Kunden verbleiben kann.

Bei einer Rücksendung des kompletten Gerätes muss in jedem Falle das Frontpanel von der Kassette mechanisch getrennt und losgelöst voneinander transportiert werden.

Verpackungsvorschrift:

Eine ideale Verpackungsmöglichkeit bietet die Direkteinschäumung des Gerätes.

Besteht diese Möglichkeit nicht, muss gewährleistet sein, dass das Frontpanel und die Leistungskassette sicher verpackt sind und auf dem Transportweg nicht beschädigt werden können.

Dafür eignet sich ein weicher Schaumstoff und Luftpolsterfolie.

In jedem Falle muss das Frontpanel getrennt von der Leistungskassette verpackt und gepolstert werden. Die Module dürfen auf dem Transportweg nicht verrutschen.

Bei der Positionierung in einem Karton muss sehr darauf geachtet werden, dass das Frontpanel keinen Stößen oder harten Gegenständen ausgesetzt wird! Das Frontpanel besitzt zwar ein gehärtetes Glas, kann jedoch durch Schläge zerstört werden.

Für Transportschäden jeglicher Art übernimmt die **Firma erfi** keinerlei Haftung.

Entsorgung:



Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht über Restmüll entsorgt werden. Diese können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen abgegeben werden.

4. Beschreibung des Frontpanels

4.1. Front-Bedienfeld



Legende		
1	7" Display	Kapazitiver Touchdisplay für das Anzeigen und Ausführen der Hauptfunktionen
2	OK	Kapazitiver Taster für die Quittierung bei Eingabeaufforderungen
3	3D-Wheel	Kapazitiver 3D-Whell zur Feineinstellung der Ausgangswerte
4	On / Off	Kapazitiver Ein/Aus Taster zur Ein- bzw. Ausschaltung des Steurzentrums
5	Menü	Kapazitiver Taster zum Aufruf der Untermenüs und Gerätegruppen
6	BNC-Buchsen	Ausgänge für Funktionsgeneratoren
7	Si-Buchsen	Ausgänge für Multimeter und Regelnetzgeräte

4.2. Aufbau Displaymenü



- 1 **Aufteilung des Displays:**
 Der Bildschirm gliedert sich in 3 Bereiche, einen helleren Primärbereich und zwei dunklere Sekundärbereiche.
 Im Primärbereich lässt sich aktiv auf das Gerät zugreifen.
 Für die Umschaltung in den Primärbereich siehe Seite 8



- 2 **Gerätebezeichnung:**
 Die Gerätebezeichnung der drei aktuell angezeigten Geräte befindet sich jeweils in der linken oberen Ecke



- 3 Messwerte:
Jede Geräteanzeige besitzt einen definierten Bereich zur Darstellung der Messwerte



- 4 Auswahlflächen:
Bis zu 8 Tasten dienen der Auswahl von gerätespezifischen Einstellmöglichkeiten.



- 5 Farbindikation:
Jede Gerätegruppe wird durch den Farbbalken neben der Gerätebezeichnung indiziert.
Regelnetzgeräte, Digitalmultimeter, Leistungs- und Energiemesser, Funktions- und Arbiträrgeneratoren werden dadurch farblich unterschieden.

5. Allgemeine Bedienung

5.1. Primärbereich wechseln

Um auf ein Gerät aktiv zugreifen zu können, muss es sich im Primärbereich befinden.

Um Geräte vom Sekundärbereich in den Primärbereich zu bekommen haben Sie 2 Optionen.

1. Tippen Sie auf der kapazitiven Fläche „Menü“ um die verfügbaren Gerätegruppen anzuzeigen.
Im Display erscheint eine Leiste mit Symbolen der verfügbaren Geräte.
Tippen Sie das gewünschte Gerät an und es wird im Primärbereich angezeigt.
Das sich vorher im Primärbereich befindene Gerät wird automatisch in den Sekundärbereich gezogen.
2. Per Wisch-Geste können Sie die Geräte, die Sie im Sekundärbereich sehen auch in den Primärbereich ziehen.

Bitte gehen Sie folgendermaßen vorgehen:

Zeigefinger auf das gewünschte Gerät im Sekundärbereich setzen.

(Der Finger sollte ziemlich mittig im Rahmen der Sekundärbereichsfläche positioniert werden.)

Ziehen sie den Finger vertikal nach oben in den Primärbereich.

Schon ist das gewünschte Gerät für die aktive Bearbeitung im Primärbereich.

Das sich vorher im Primärbereich befindene Gerät wird automatisch in den Sekundärbereich verschoben.

5.2. Anschlussbuchsen mit RGB-Ringbeleuchtung

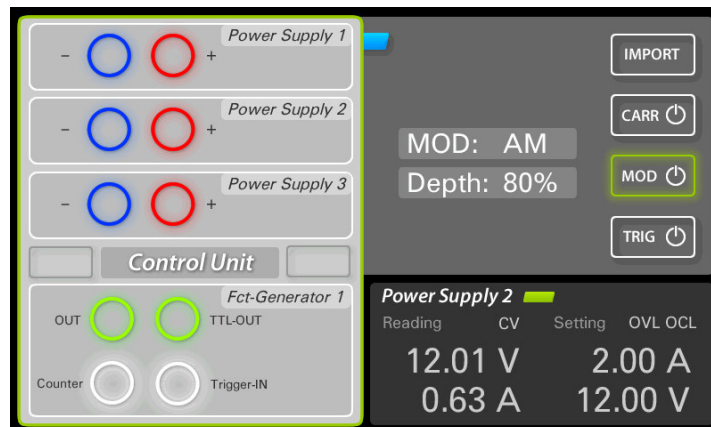
Ringbeleuchtete Sicherheitslabor- und BNC-Buchsen für optimale Benutzerführung und kinderleichte Kontaktierung. Die RGB-LED's leuchten je nach Funktion in verschiedenen Farben.

Durch die farbige Codierung der Buchsen werden Sie zielsicher zum Anschluß geführt. Die Buchsen leuchten Dauerhaft wenn der Ausgang aktiviert ist. Ist das zu den Buchsen gehörige Gerät nicht aktiviert, ist die Ringbeleuchtung durch einen Verschwindeffekt in der Oberfläche nicht mehr Sichtbar.

5.3. Zuordnung der Buchsen

Das elneos-Steuerzentrum bietet ein Menü, dass Ihnen die Zuordnung der entsprechenden Geräte zu den jeweiligen Ausgangsbuchsen zeigt. Dieses Menü kann über eine Wischgäste im Display angezeigt werden.

1. Positionieren Sie den Zeigefinger am linken Rand des Displays und ziehen Sie den Finger horizontal Richtung Displaymitte.
Das Menü öffnet sich und wird im Display angezeigt.



Um das Menü wieder verschwinden zu lassen, müssen Sie dieses wieder durch eine Wischgeste deaktivieren.

Positionieren Sie den Zeigefinger am rechten Rand des Anschlussfeldmenüs und ziehen Sie den Zeigefinger in Richtung des linken Displayrandes.

6. Bedienung Regelnetzgerät

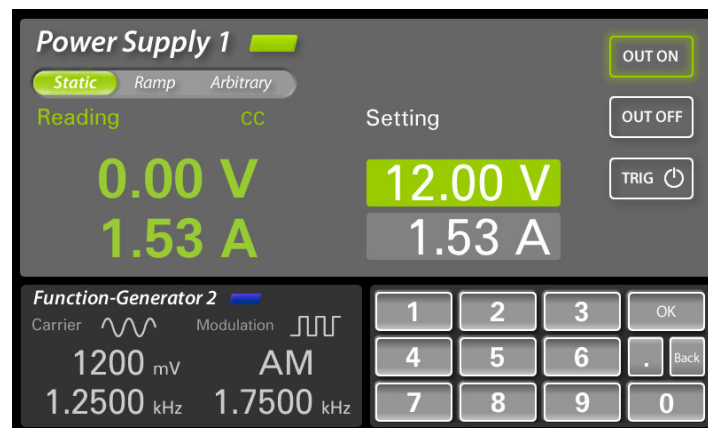
Befindet sich ein Regelnetzgerät im Primärbereich können Sie folgende Bedienmöglichkeiten.

6.1. Statischer Betrieb

1. Im statischen Betrieb kann das Regelnetzgerät als Konstant-Stromquelle oder Konstant-Spannungsquelle benutzt werden.



2. Tippen Sie im Primärbereich unterhalb der „Setting“ Aufschrift auf die zu ändernde Größe.



3. Es öffnet sich ein virtuelles Tastaturbedienfeld. Sie haben nun die Möglichkeit die gewünschte Soll-Größe über das 3D-Wheel einzustellen oder direkt einzutippen.

6.2. Output ON/OFF

Solange der Rahmen der „OUT ON“ Fläche nicht grün ist, ist der Ausgang nicht aktiv. In diesem Modus können Sie erst die gewünschte Soll-Spannung, den max. Strom einstellen und später durch Betätigung der „OUT ON“ Fläche den Ausgang aktivieren. Der Vorteil ist, dass Sie nicht mehr den Verbraucher abstecken müssen um diesen Spannungslos zu schalten. Sobald Sie den Ausgang aktivieren wird auch die Ringbuchsenbeleuchtung aktiviert.

Wechselt der Ausgangszustand von Konstantstromquelle zu Konstantspannungsquelle oder umgekehrt während des Betriebs, wird das durch ein blinken der Ringbeleucht des jeweiligen Anschlusses signalisiert.

Befindet sich das Regelnetzgerät in Spannungsregelung wird im Display ein „CV“ angezeigt. Sobald wir sich die Regelkarte in Stromregelung befindet ändert sich die Anzeige in „CC“.

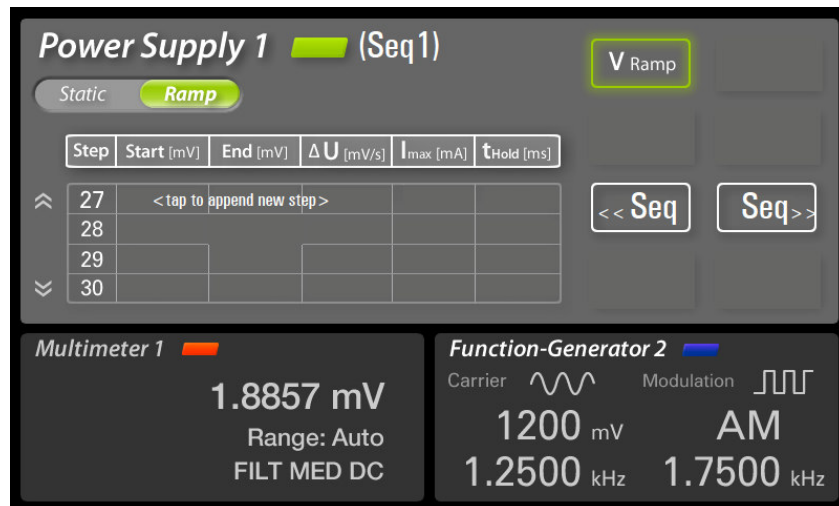
„CV“ – Constant Voltage

„CC“ – Constant Current

6.3. Rampenbetrieb

Im Rampenmodus können Sie mit dem Regelnetzgerät Strom- und Spannungsrampen durchlaufen lassen.

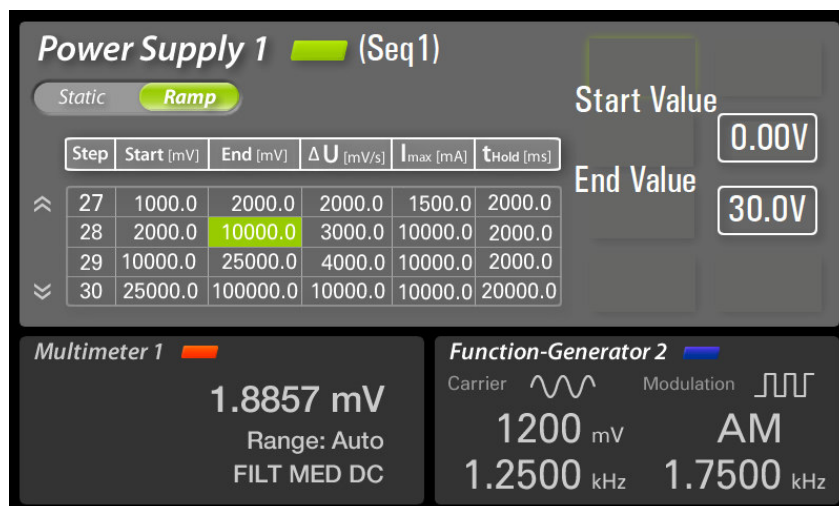
Tippen Sie dafür auf das Register Ramp im Primärbereich.



Wählen Sie zwischen einer Spannungs- oder Stromrampe.

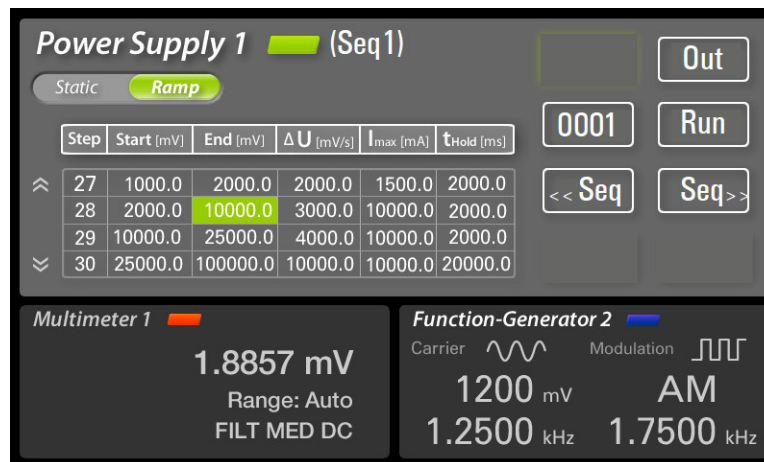
Das Umschalten erfolgt indem Sie mit Zeigefinger auf VRamp /ARamp tippen.

Tippen Sie auf einer Spalte um diese zu Editieren.



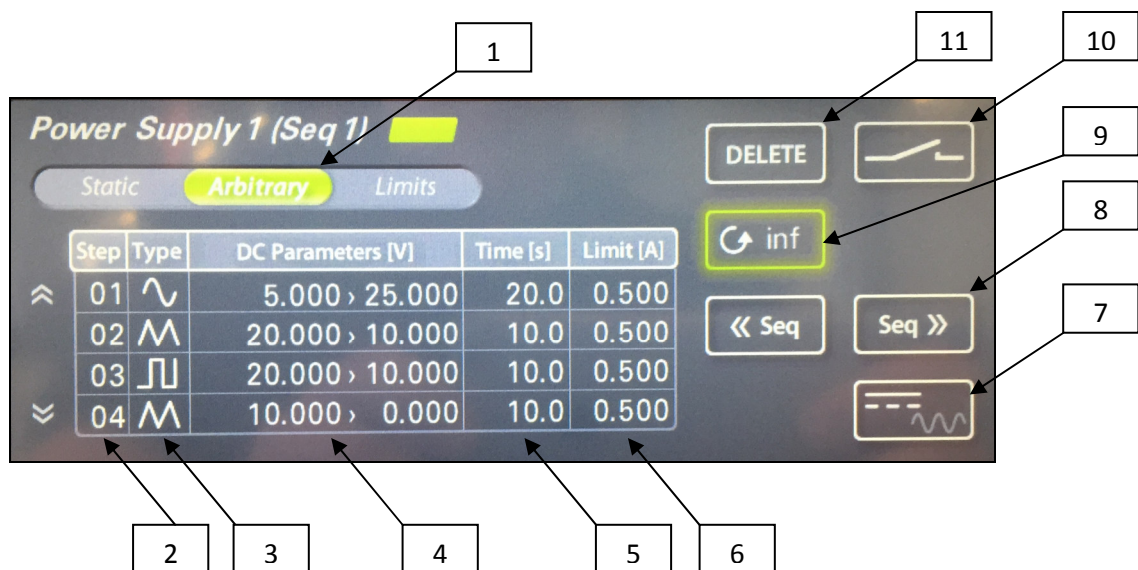
- Segment Time: Hier wird die Anstiegs- / Abstiegszeit eingetragen
- Segment Limit: Hier wird der maximale Strom eingetragen

- Sie können bis zu zehn Sequenzen erstellen.
Diese können an allen Regelnetzgeräten angewendet werden.
- Die Sequenz muss zuerst global freigegeben werden indem Sie auf „RUN“ tippen.
- Um die Sequenz am gewünschten Regelnetzgerät auszugeben, müssen Sie jeweils die Taste „Out“ antippen.
- Die Sequenz wird so oft wiederholt wie Sie eingegeben haben.
- Eine Dauerschleife ist möglich indem Sie den Zähler auf „Inf“ einstellen



6.4. Leistungsarbiträr-Generator

elneos five besitzt einen leistungsstarken Arbiträrgenerator, der die Vorteile eines Präzisionsregelnetzgerätes mit den Vorteilen eines Funktionsgenerators verbindet. Mit dem Leistungsarbiträrgenerator lassen sich beliebige Kurvenformen und Standardsignalformen wie Sinus, Rechteck, Dreieck, Sägezahn nachbilden. Der Arbiträrgenerator besitzt zusätzlich die gleichen technischen Daten und Funktionen wie das Regelnetzgerät. Es handelt sich um ein Präzisionsregelnetzgerät mit Universalmesswerk und zusätzlich integriertem Arbiträrgenerator.



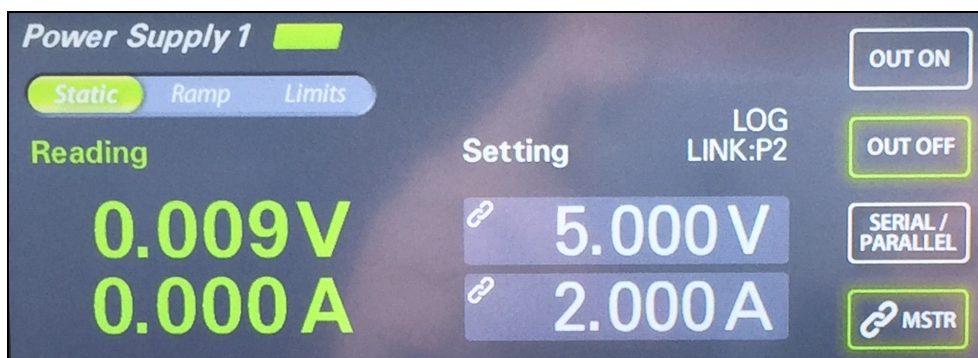
1. Power-Supply Tab Arbitrary auswählen.
2. Anzahl der verschiedenen Signalformen
3. Über das Feld Type kann die gewünschte Signalform ausgewählt werden.
(Gleichspannung / Sinus / Rechteck / Dreieck)
4. In diesem Eingabefeld werden die Parameter für die gewünschte Signalform eingegeben. Über das virtuelle Tastenfeld 7 werden in dieser Spalte die Arbiträr-Parameter angezeigt. Durch die Auswahl der entsprechenden Zeile können die Werte eingegeben werden.
5. Eingabe für die Dauer des einzelnen Schrittes.
6. Eingabe Strombegrenzung
7. Über dieses Tastenfeld können Sie zwischen den DC-parameter und den Arbiträr-Parameter wechseln.
8. Der Leistungs-Arbiträr-generator kann bis zu 10 verschiedene Sequenzen speichern. Mit Hilfe den Pfeiltasten können Sie die Sequenzen wechseln.
9. Tastenfeld für die Anzahl, wie oft die Sequenz ausgeführt werden soll.
10. Der Ausgang wird freigegeben und es erscheint ein Tastenfeld „RUN“. Damit kann die Sequenz gestartet werden. Wird das Tastenfeld „RUN“ erneut betätigt, werden die Arbiträr-Parameter abgeschaltet und der DC-Parameter bleibt an der Stelle stehen, an der er sich gerade vom zeitlichen Ablauf her befindet.
(Beispiel: Es wird eine Rampe von 0 bis 10V gefahren mit einer Dauer von 2s. Nach einer Sekunde wird über den RUN-Button die Sequenz gestoppt. Am Ausgang liegt somit eine Spannung von 5V an.)
Nur über das Tastenfeld 10 (Schaltersymbol) wird der Ausgang komplett abgeschaltet.
11. Über den Delete-Button kann die gesamte Sequenz gelöscht werden.

6.5. Doppelregelnetzgerät – Komfortausstattung



Master-/Slave-Funktion

Optionale Koppelung von zwei Regelnetzgeräten (Strom – und Spannungskopplung). Ein Slave-Regelnetzgerät folgt dabei einem Master-Regelnetzgerät in Puncto Strom und Spannung nach.

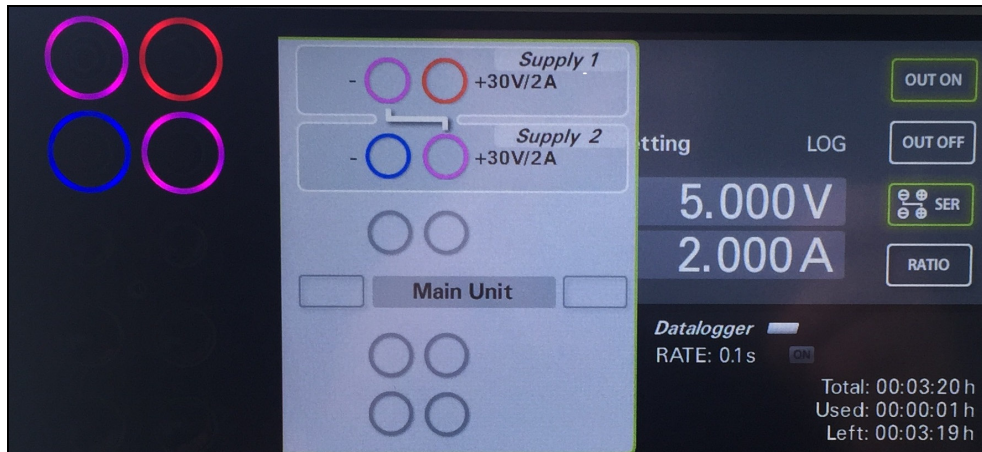


Seriell-/Parallel-Funktion

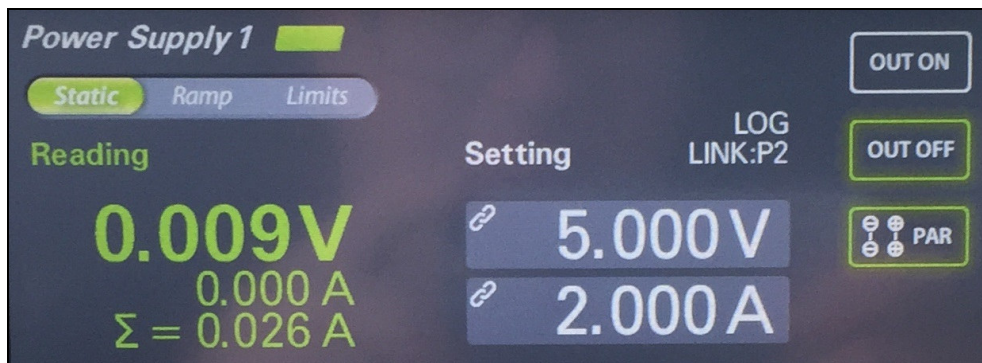
(farblich indiziert durch erweiterte Buchsenbeleuchtung)

Durch eine interne Relaisverschaltung werden die beiden Ausgänge in Serie oder Parallel verschaltet. Dadurch lässt sich entweder die doppelte Spannung oder der doppelte Strom entnehmen ohne eine externe Verdrahtung an den Laborbuchsen vornehmen zu müssen.

Seriell:



Parallel:



Ratio-Funktion

Die Ratio-Funktion verknüpft den Spannungskanal des Regelnetzgerätes 1 mit dem des Regelnetzgerätes 2 und umgekehrt. Damit lassen sich insbesondere unsymmetrische Belastungen simulieren.

Beispiel: Verändert man bei aktivierter Ratio-Funktion die Spannung von Regelnetzgerät 1 auf 20 V so verändert sich Regelnetzgerät 2 auf 2 V. Bei der Ratio-Funktion folgt also der Spannungswert des zweiten Netzteils dem Spannungswert des ersten Netzteils und umgekehrt in prozentualer Weise (ratio).

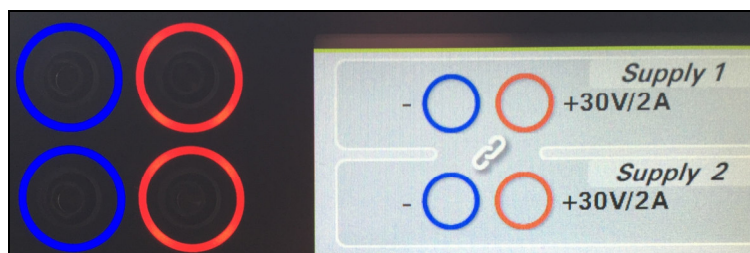
Regelnetzgerät 1: + 10 V
 Regelnetzgerät 2: + 1 V
 Ratio: $10/1 = 10$



Regelnetzgerät 1: + 20 V
 Regelnetzgerät 2: + 2 V
 Ratio: $20/2 = 10$



Menü Buchsen-Zuordnung:



Symmetrisch/unsymmetrische Tracking-Funktion

Die Tracking-Funktion dient zur gleichzeitigen Entnahme einer negativen und einer positiven Spannung, die miteinander verkettet sind. Diese Funktion wird durch gleichzeitiges Einschalten der Funktion „Seriell“ und „Ratio“ aktiviert.

Beispiel: Regelnetzgerät 1 ist auf +10 V eingestellt.
 Regelnetzgerät 2 ist auf -10 V eingestellt.



Die Ratio-Funktion erlaubt auch unsymmetrische Einstellungen.

Beispiel: Regelnetzgerät 1 ist auf +10 V eingestellt.
 Regelnetzgerät 2 ist auf -1 V eingestellt.



7. Limits

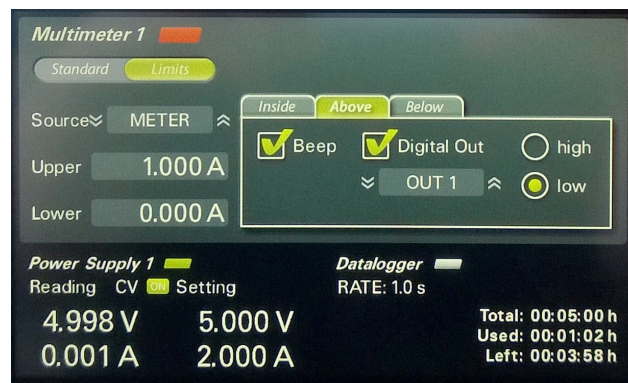
Die Limits werden für jedes Gerät separat behandelt.

Mit Hilfe dieser Funktion können Sie über zwei Wege signalisieren ob sich zum Beispiel ein Messwert oder eine ausgegebene Spannung innerhalb einer definierten Grenze befindet.

Signalisierungsart:

- Beep Akustischer Signalton
- Digital Out Ausgang 1 bis 8 / High- oder Low-Signal (open drain)

Signalisiert werden kann, ob sich ein Messwert oberhalb [**Above**], unterhalb [**Below**] oder innerhalb [**Inside**] einer vorgegebenen Grenze befindet.



8. Datalogger

Der Datalogger wird wie ein zusätzliches Gerät behandelt. Über die Menü-Taste oder die Wisch-Geste kann er im Primärbereich des Displays dargestellt werden.

Mit dem Datalogger können bis zu vier Kanäle aufgezeichnet werden, die alle dieselbe Zeitbasis besitzen. Somit können die aufgezeichneten Daten sehr gut miteinander verglichen und ausgewertet werden.

Von Kanal 1 (CH1) bis Kanal 4 (CH4) kann das jeweilige Gerät und die gewünschte Messgröße eingestellt werden.

Beispiel:

CH1	M1[VDC]	Multimeter 1	-> Gleichspannung
CH2	P1[A]	Regelnetzgerät 1	-> Ausgangsstrom
CH3	[none]		
CH4	[none]		

Log rate: Zeiteingabe in welchen Abständen ein Messwert aufgezeichnet werden soll.

Length: Points steht für Abtastwerte, als Messpunkte. Pro eingestellter Abtastperiode wird ein solcher Punkt aufgenommen. Length steht für Pufferlänge, also Zahl der Abtastwerte im Puffer

Linear: Die Aufzeichnung wird nur einmal gestartet und endet mit der Zeit die unter „Total“ angegeben wird. (Abhängig von der Log rate und Length)

Circular: Die Aufzeichnung startet von neuem, sobald die „Total“ Zeit erreicht wurde. Endlosschleife.

Trigger: Der Datalogger kann über ein Signal am Eingang 1 bis 8 gestartet werden. Wählen Sie aus, ob er durch eine fallende oder steigende Flanke mit der Aufzeichnung starten soll.

Über das Aufnahme-Symbol am oberen Displayrand starten Sie die Aufzeichnung der Messwerte.

Um die grafische Darstellung der Daten sehen zu können, wechseln Sie auf die zweite Seite des Dataloggers indem Sie das Tastenfeld „Graph“ berühren.

Am oberen Displayrand sehen Sie die eingestellten Kanäle, die aufgezeichnet werden. Die Messgröße sowie die Auflösung pro Division werden in Klammern angezeigt. Unterhalb von dem Diagrammfenster wird ein Zeitstrahl dargestellt.

Über das Tastenfeld „Setup“ gelangen Sie wieder zu den Einstellungen des Dataloggers.

Datalogger Setup:



Datalogger Graph:



Zoom in / Zoom out

Mit der Zwei-Finger-Geste können Sie die Darstellung der Zeitbasis verändern. Damit kann zum einen der gesamte Kurvenverlauf dargestellt werden und zum anderen können markante Stellen im Signalverlauf genauer betrachtet werden. Des Weiteren kann der Graph nach links und rechts verschoben werden.

- Zoom in: spreizen der Finger
- Zoom out: zusammenziehen der Finger

Die Funktionen sind rechts oben im Aufzeichnungsfenster dargestellt.

9. Digitalmultimeter

Wird das Digitalmultimeter im Primärbereich angezeigt, können Sie verschiedene Einstellungen vornehmen.



Geben Sie über das virtuelle Tastenfeld ein, welche physikalische Größe Sie messen wollen.

- | | | |
|---------------------------------|----------|---------------|
| - Spannung | V_{DC} | / V_{AC} |
| - Strom | A_{DC} | / A_{AC} |
| - Widerstand / Durchgangsprüfer | Ω | / Ω |
| - Diodentest / Temperatur | V | / $^{\circ}C$ |
| - Kapazität | C | |
| - Frequenz / Periodendauer | f | / T |

Den virtuellen Tastenfeldern sind jeweils zwei Messfunktionen zugewiesen. Durch ein weiteres Tippen auf das ausgewählte Tastenfeld wechselt das Gerät zur zweiten Messfunktion.

Zum Beispiel von V_{DC} auf V_{AC} .

Wird ein Messbereich überschritten, zeigt das Digitalmultimeter im Display „Overflow“ an.

Befinden Sie sich im Auto-Range Mode wechselt das Digitalmultimeter den Messbereich automatisch.

Die Zuordnung der Buchsen können Sie sich über eine Wischgeste im Display anzeigen lassen. (Im Kapitel „Zuordnung der Buchsen“ wird beschrieben wie Sie sich das Informationsfenster im Display anzeigen lassen können.)

Die RGB-Ringbeleuchtung der Sicherheitslaborbuchsen zeigt Ihnen an welche Buchsen zur ausgewählten Messung benutzt werden müssen.

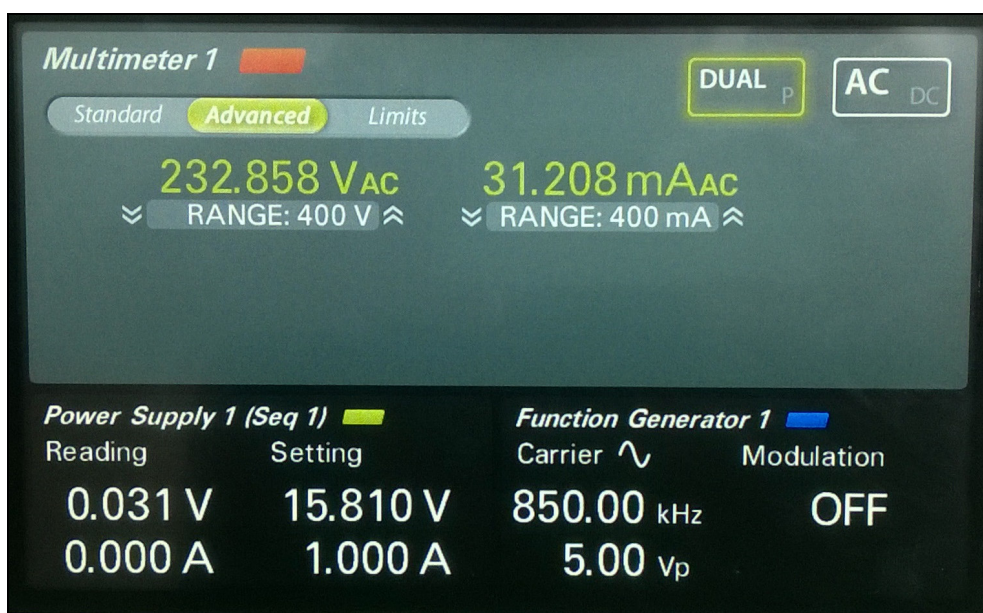
9.1. Leistungsmessgerät

Über den Menüpunkt „Advanced“ gelangen Sie zu den erweiterten Funktionen des Digitalmultimeters.

DUAL:

Die Messwerte von Strom und Spannung können gleichzeitig aufgenommen und auf dem Display angezeigt werden.

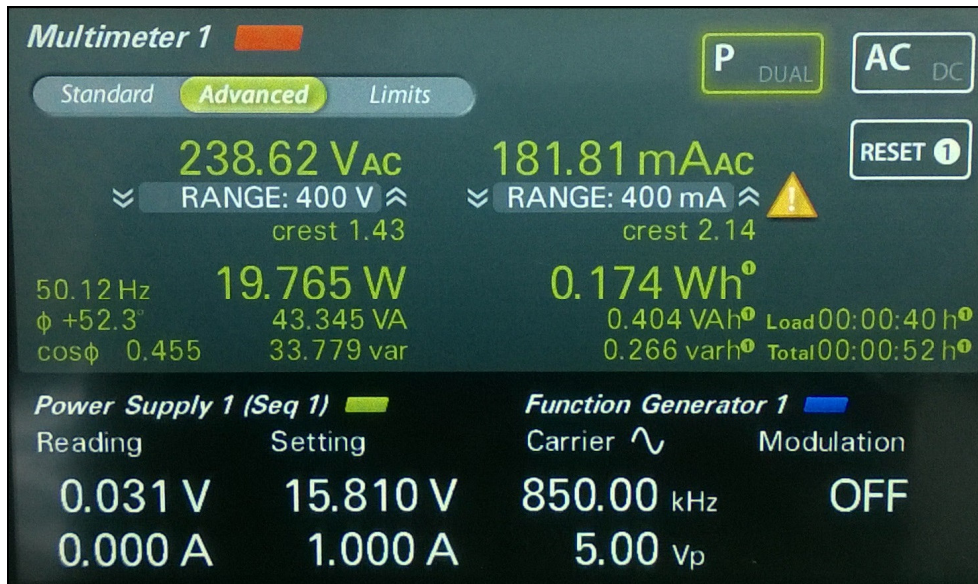
Hierbei kann zwischen AC und DC ausgewählt werden.



Leistungsmessgerät: [P]

Die Leistung kann ausschließlich in AC gemessen werden.

Über den RESET-Button werden alle dargestellten Werte die mit einer kleinen 1 versehen sind auf null gesetzt.



Signalfrequenz:	Hz
Wirkleistung:	W
Scheinleistung:	VA
Blindleistung:	var
Phasenverschiebungswinkel:	ϕ
cos ϕ	Wirkfaktor = Wirkleistung / Scheinleistung
Crest-Faktor	Spitzenwert / Effektivwert
	z.B. $\hat{U}$ = 325V / U_{eff}=230V crest= 1,414

10. Funktionsgenerator

elneos five bietet eine besondere Funktionalität in puncto Modulation.

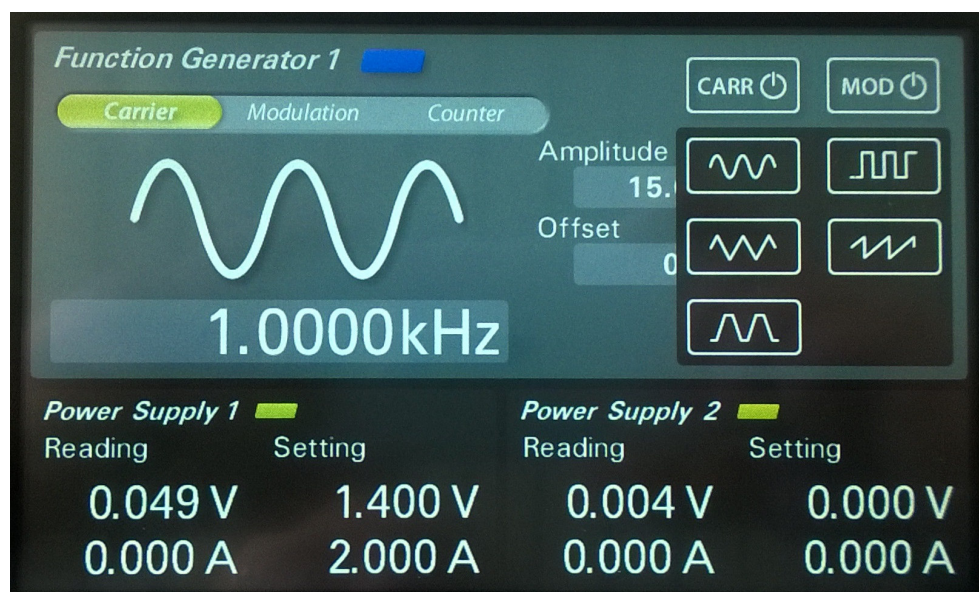
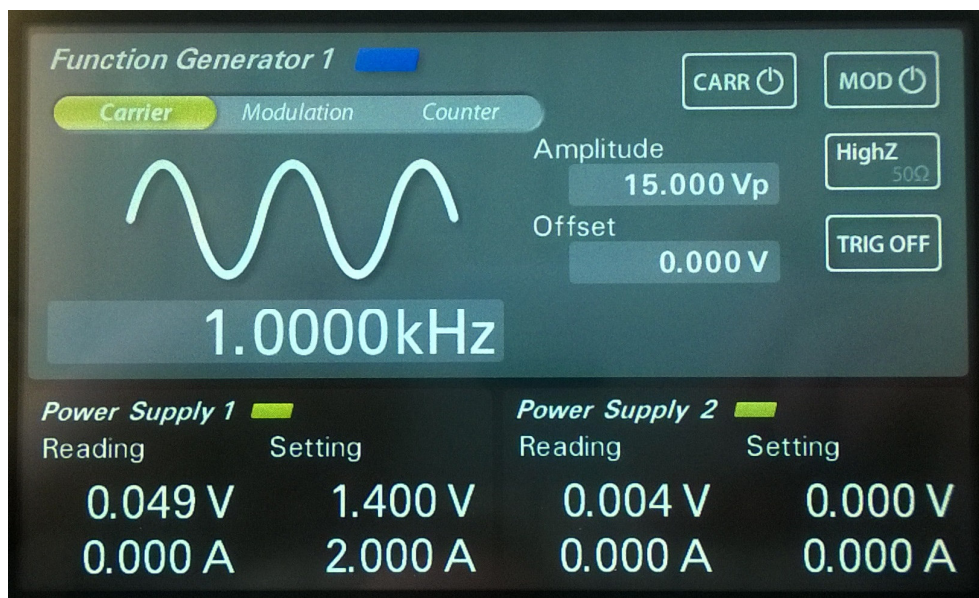
Die Trägersignale und die Nutzsignale (Modulationssignal) können aufgrund der beiden Funktionsgeneratoren vollkommen unabhängig voneinander getrennt parametrisiert werden. Das modulierte Signal wird am Ausgang geliefert.

Alle Parameter der Trägersignale und der Nutzsignale (Modulationssignal) wie z.B. Signalformen (Sinus, Rechteck, Dreieck, etc.), Amplitude, Frequenz, Tastverhältnis werden separat gespeichert und am Ausgang moduliert ausgegeben.

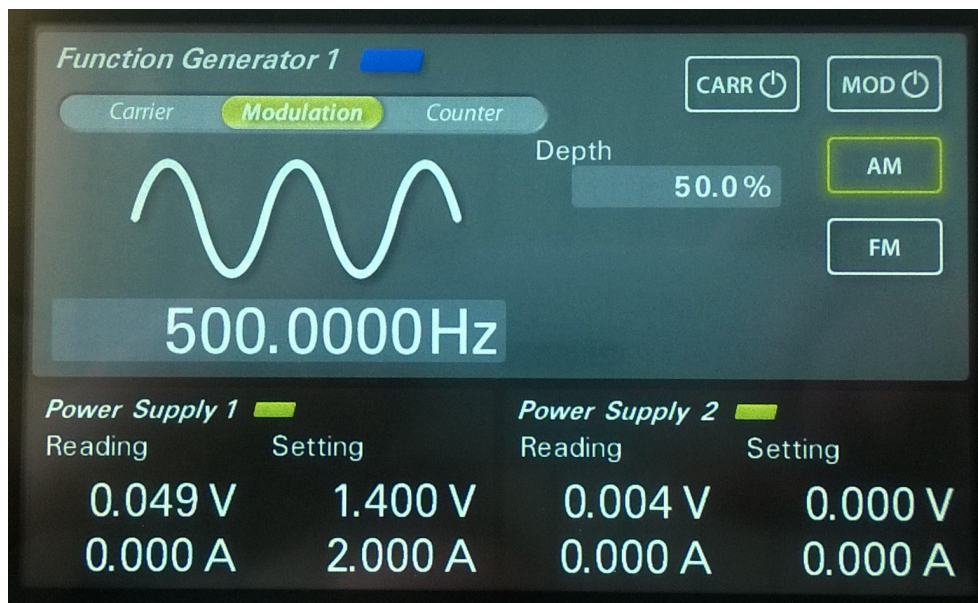
Die Tiefe der Modulation lässt sich von 0 -50 % einstellen. Mit der frei programmierbaren

Das Gerät besteht aus zwei vollständig integrierten Funktionsgeneratoren.

- Carrier (Trägersignal)



- Modulation (Nutzsignal)



Signalform einstellen:

Tippen Sie auf die momentan angezeigte Signalform.

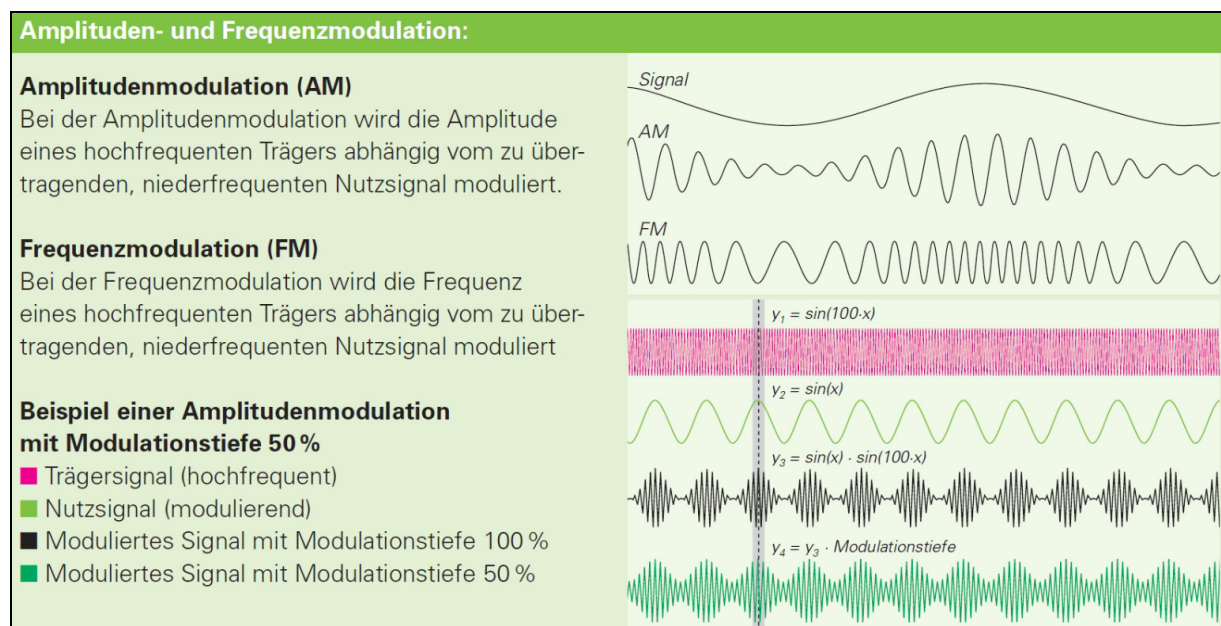
Es erscheinen sechs Tastenfelder am rechten Displayrand. Sie können nun die gewünschte Signalform auswählen.

- Sinus / Rechteck / Dreieck / Sägezahn / Trapez

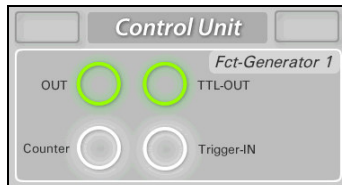
Frequenz einstellen:

Tippen Sie auf die momentan eingestellte Frequenz.

Dadurch öffnet sich das Tastenfeld. Geben Sie die gewünschte Frequenz ein und bestätigen dies mit OK. Zusätzlich kann die Frequenz auch über das 3D-Wheel verändert werden.



Belegung der BNC-Buchsen



OUT: Carrier: Einstellung der Frequenz, Amplitude und Offset
 Die Ausgangsimpedanz kann wahlweise auf 50Ω oder „HighZ“ (hochohmig) geschaltet werden.

Modulation: Einstellung der Frequenz, Amplitude und Modulationstiefe.
 Modulationsart – Frequenz- oder Amplitudenmodulation
 Dieses Signal wird auf das Trägersignal (Carrier) aufmoduliert.

TTL: Der TTL-Ausgang wird immer parallel mit dem Carrier-Ausgang geschaltet.
 Das TTL-Signal wird mit der eingestellten Frequenz ausgegeben.

Externer Trigger:

Mit dieser Funktion kann der Ausgang des Funktionsgenerators von einem externen Gerät ein- oder ausgeschaltet werden.
 Steht der ext. Trigger auf „OFF“ ist diese Funktion deaktiviert.

Externer Trigger:

„TRIG $\square$ “: Der Ausgang des Frequenzgenerators ist aktiv, wenn Sie am Trigger-Eingang +5V DC (High-Signal) anlegen. Bei 0V (Low-Signal) ist der Ausgang inaktiv.

„TRIG $\sqcap$ “: Der Ausgang des Frequenzgenerators ist aktiv, wenn Sie am Trigger-Eingang 0V DC (Low-Signal) anlegen. Bei +5V (High-Signal) ist der Ausgang inaktiv.

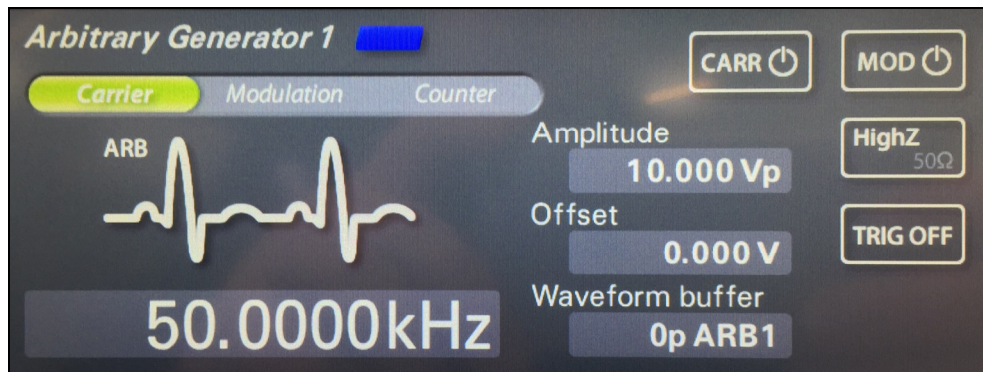
Counter: Über den Counter können Sie sich die Frequenz und die Periodendauer von verschiedenen Signalformen darstellen lassen.

Bei einer Amplitude von unter 300mV muss auf DC umgeschaltet werden.
 Dabei muss bei der Level-Einstellung 50% der gemessenen Amplitude eingestellt werden.
 Dies betrifft Signale mit einer geringen Anstiegszeit (z.B. Sinus / Dreieck)

11. Signal-Arbiträr-Generator

Dieses Gerät stellt die aktuellste Technik im Bereich der Arbiträrtechnologie zur Verfügung und bietet gleichzeitig alle Funktionen des Funktionsgenerators und Zählers.

Beliebige Signalformen sind per Fernsteuerung in den internen Speicher übertragbar. Mit einem Oszilloskop erfasste Signalformen können an die Software *highlink elneos* übertragen werden und von dort nach Umwandlung direkt an den Arbiträrgenerator übergeben werden.



Die gewünschte Signalform kann mit maximal 4000 Spannungswerten / Periode in das Gerät geladen werden. Die Frequenz kann entweder über das Display manuell oder per Fernsteuerbefehl eingegeben werden.

Es können bis zu 10 Signalformen im Buffer des Gerätes gespeichert werden.

Signalform 1 wird nicht flüchtig gespeichert, d.h. diese bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes gespeichert.

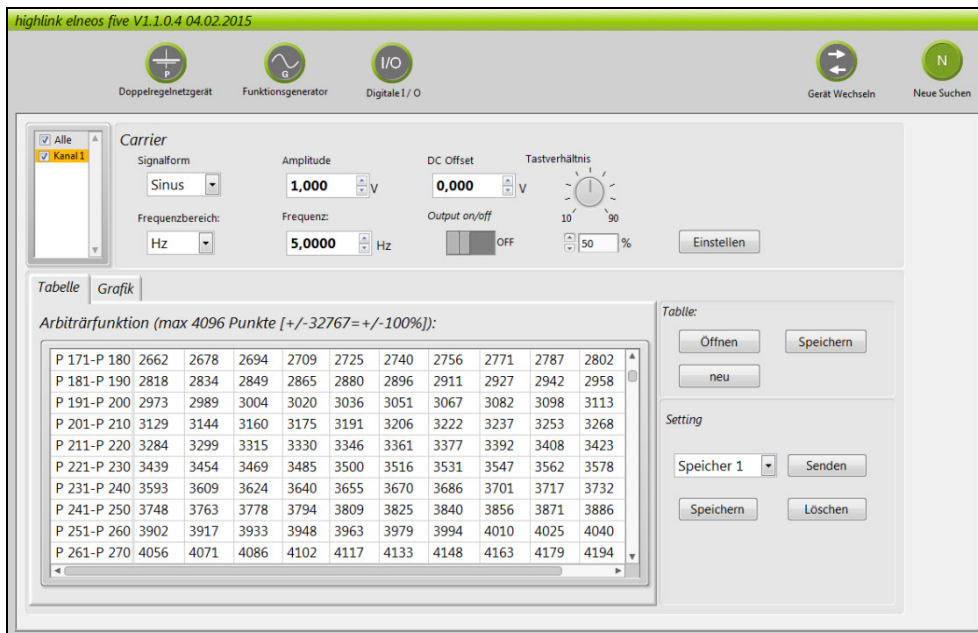
Mit Hilfe von *highlink elneos* können Signalformen in den Speicher des *elneos five* Gerätes geladen werden.

- ➔ *highlink elneos* starten
- ➔ Geräte werden automatisch gesucht
- ➔ Gerät auswählen
- ➔ Funktionsgenerator aufrufen
- ➔ Eine neue Tabelle anlegen / vorhandene Tabelle öffnen
- ➔ Unter dem Tab Grafik wird die eingegebene Signalform dargestellt

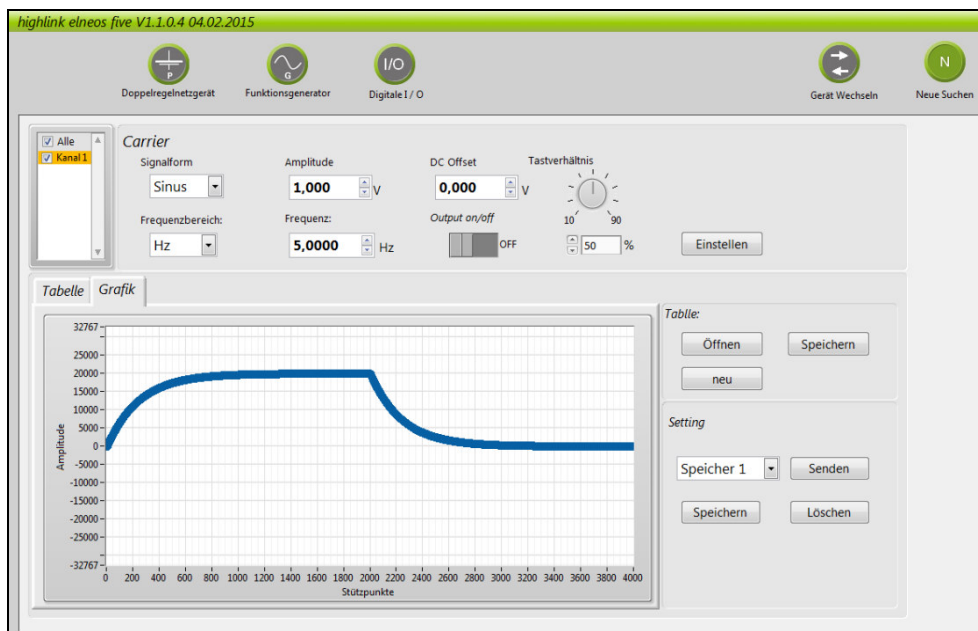
Settings:

- ➔ Speicher auswählen (Speicher 1 ... Speicher 10)
- ➔ Speicher löschen
- ➔ Daten senden
- ➔ Signalform in dem *elneos five* Gerät speichern

Tabelle:

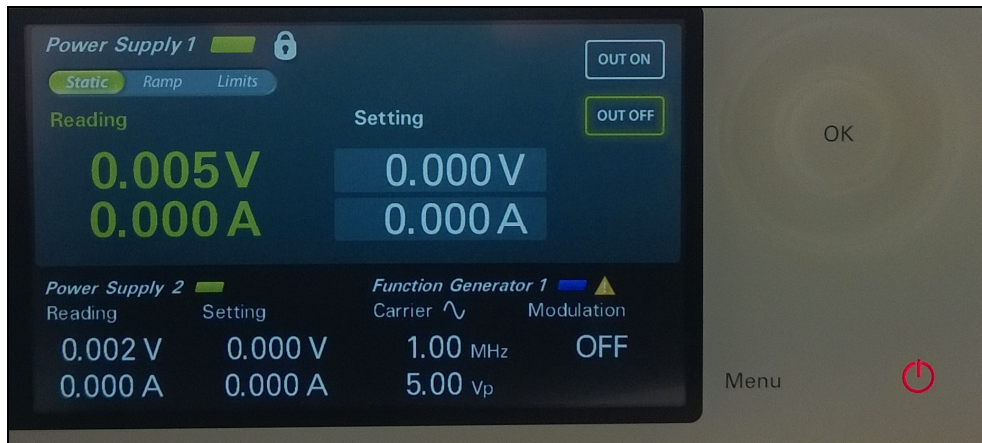


Grafik:



12. Safe-Guard-Funktion

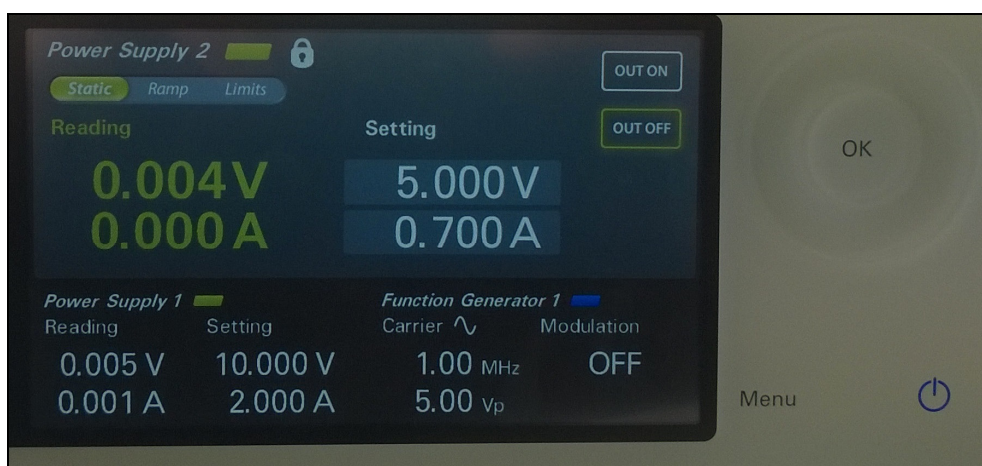
Wenn Sie drei Finger auf das Display positionieren aktivieren Sie die Safe-Guard-Funktion. Am Display erscheint ein Schloss und die Ein- / Aus Taste pulst Rot. Das elneos five Gerät setzt alle eingebauten Geräte auf einen Default-Zustand. Alle Ausgangsspannungen und Frequenzen werden sofort auf null gesetzt.



Deaktivierung der Verriegelungsfunktion:
 5 sec. Langes drücken des „OK“ Taste schaltet die Verriegelung ab.

13. Verriegelungsfunktion

Wenn Sie alle fünf Finger auf das Display positionieren aktivieren Sie die Verriegelungsfunktion. Am Display erscheint ein Schloss und die Ein- / Aus Taste pulst Blau. Ausgangszustände und Einstellungen bleiben erhalten.



Deaktivierung der Verriegelungsfunktion:
 5 sec. Langes drücken des „OK“ Taste schaltet die Verriegelung ab.

14. Fernsteuerung

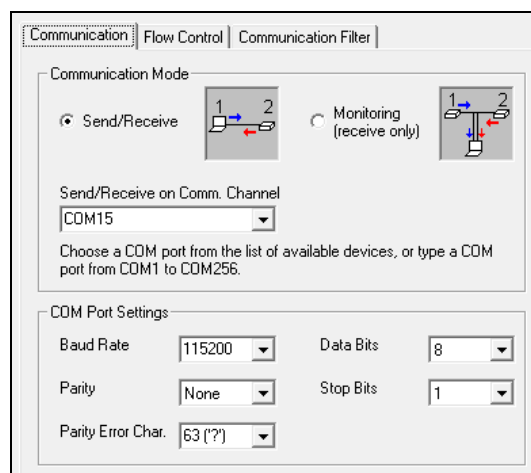
Das Steuerzentrum elneos five besitzt im Auslieferungszustand eine Ethernet und eine USB-Schnittstelle.



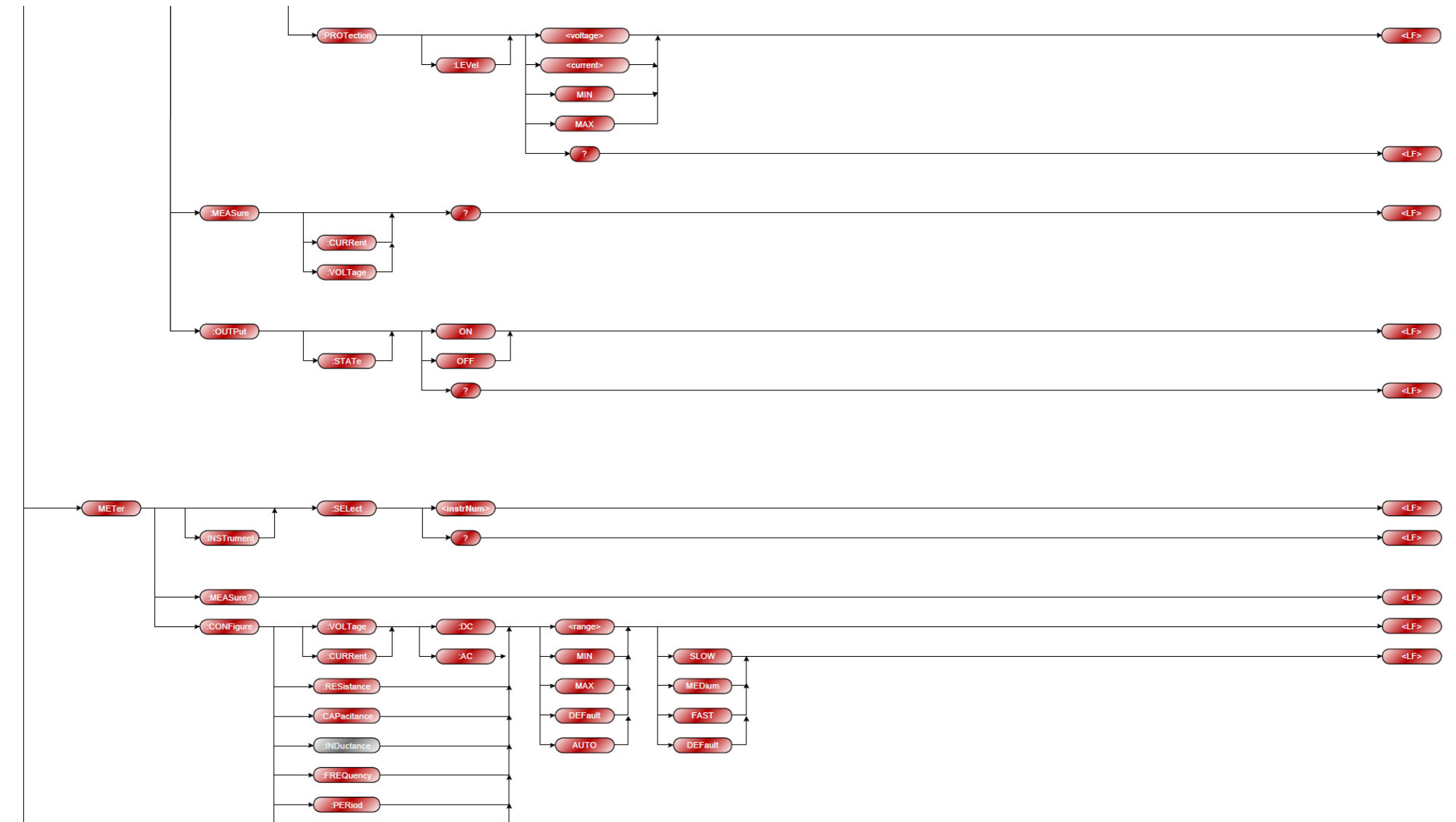
Im Menü ist Werkseitig die USB-Schnittstelle aktiviert.
Drücken Sie 10s lang die „Menü“ Taste um eine andere Schnittstelle auszuwählen.

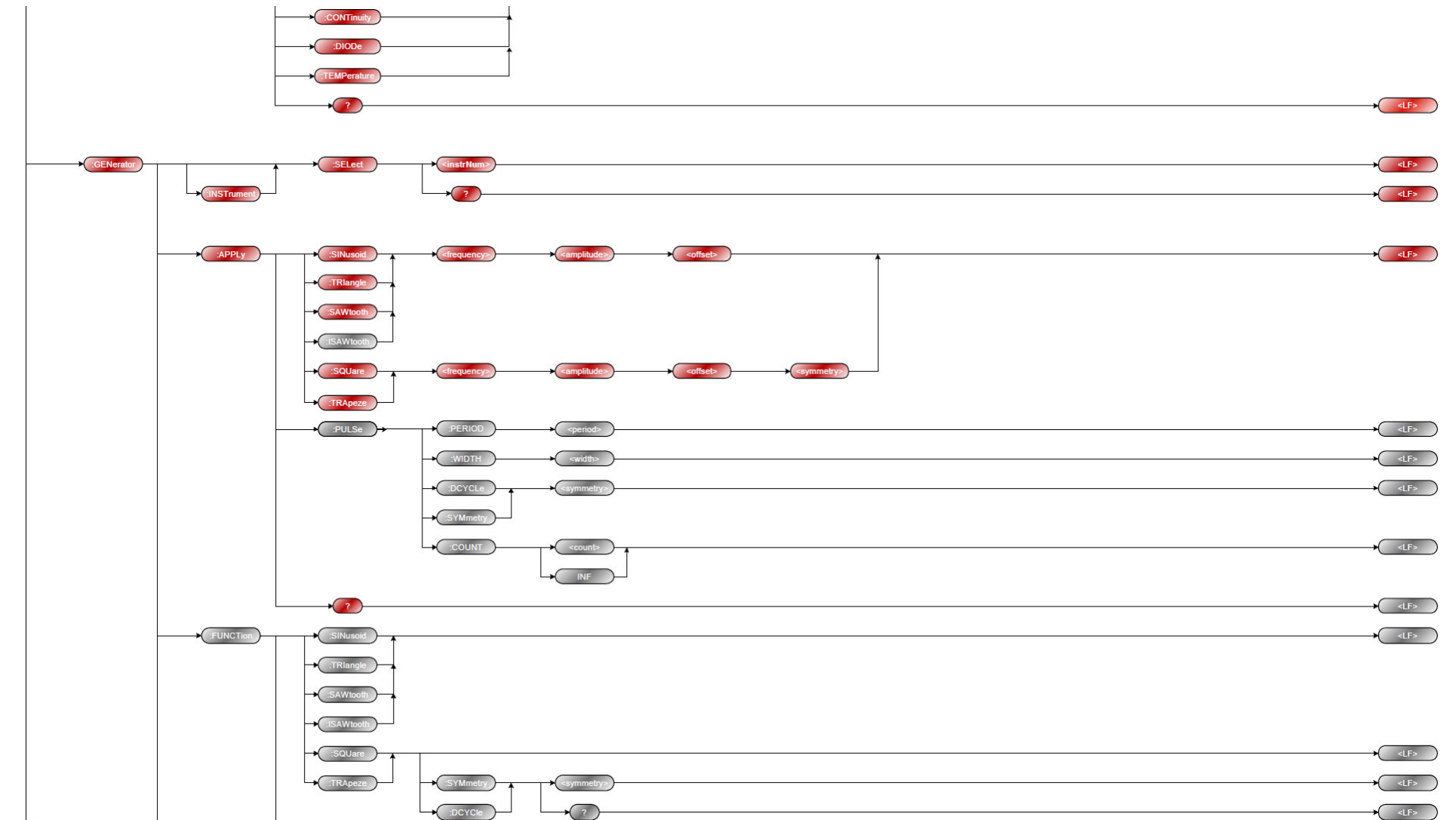
15. Fernsteuerbefehle

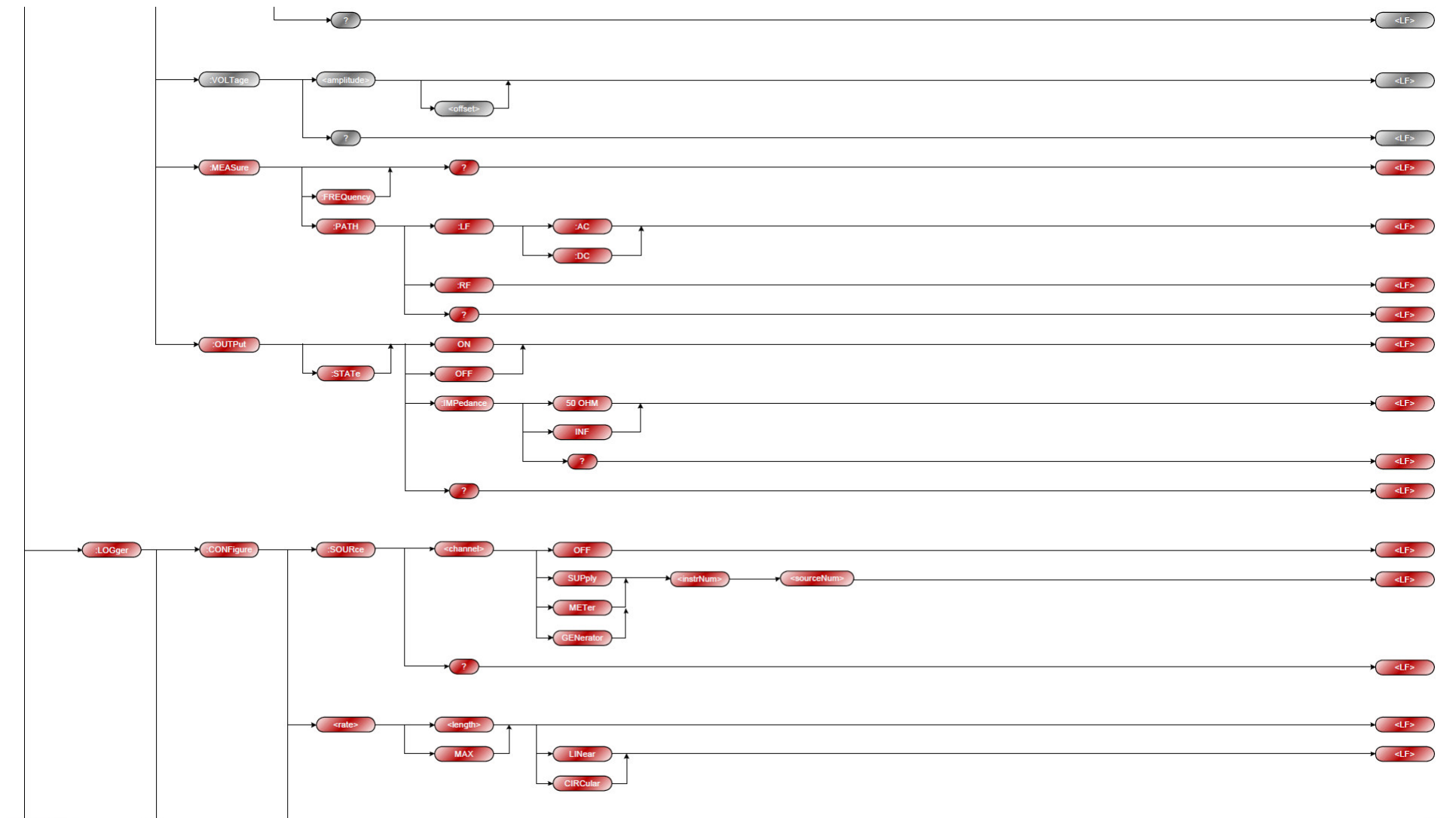
Einstellungen der Schnittstelle USB-Port:

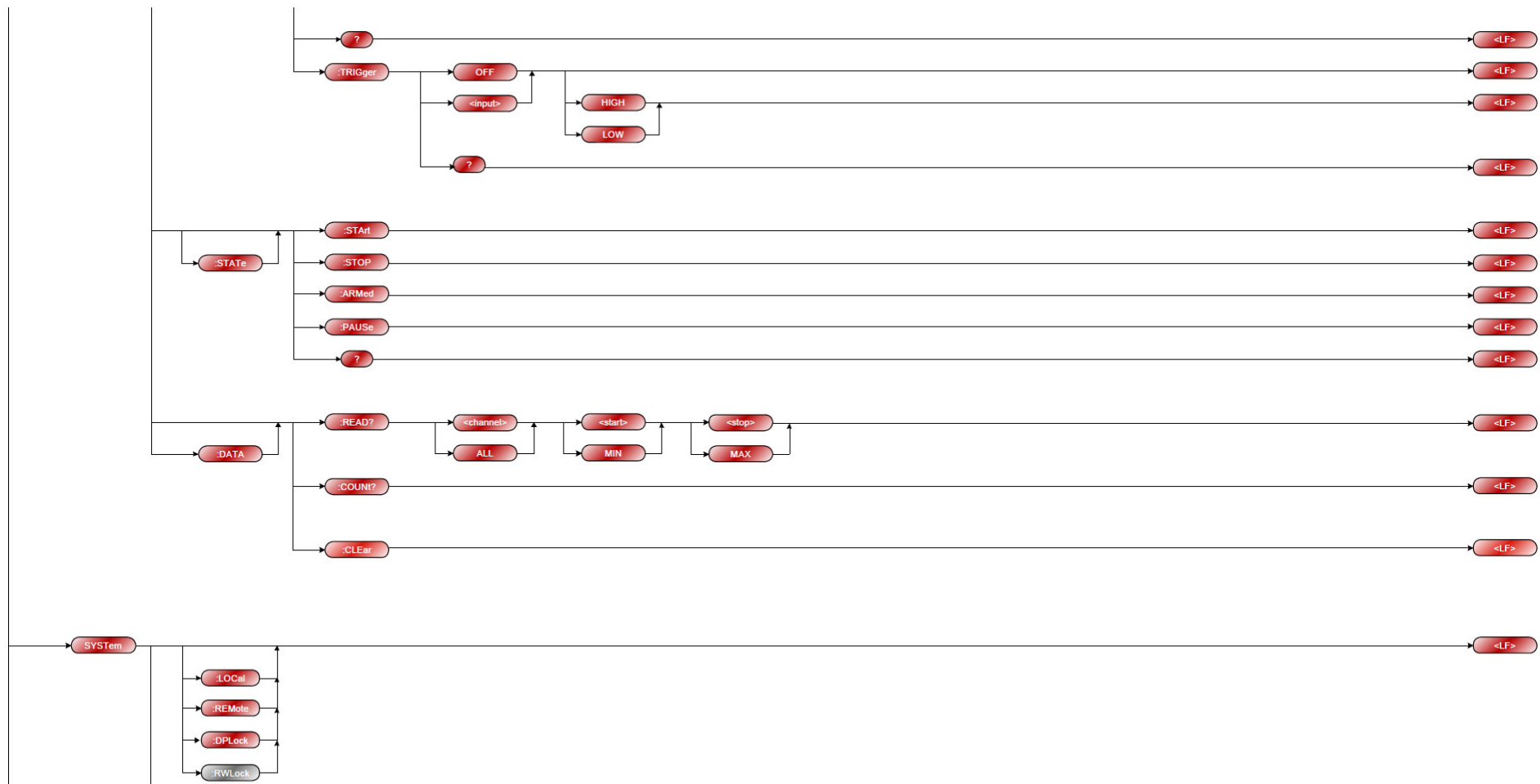
















Version 3.1

16. Webserver

Gerät über RJ45 anschließen.

Voraussetzung: Java Plug-In muss installiert sein!

Browser z.B.: Mozilla Firefox

- ➔ Eingabe der IP-Adresse des Gerätes
- ➔ Zugriff- und Berechtigungs- Meldungen bestätigen
- ➔ Benutzer: *admin* Passwort: „wie Gerätepasswort (vergabe im Konfig-Menü)
- ➔ *Connect* auswählen um mit elneos five zu verbinden



17. Allgemeines zur SCPI-Syntax

SCPI-Befehle bestehen

1. aus einem Befehlsteil, der mehrere Ebenen haben kann, welche durch Doppelpunkte getrennt sind
2. (optional) aus Parametern, welche durch Kommata getrennt sind.
Abgeschlossen werden ein oder mehrere verkettete Befehle durch einen Zeilenvorschub.
3. (optional) aus einer mit einem Semikolon ";" getrennten Aneinanderreihung von einzelnen Befehlen.

Der Befehlsteil kann in einer Langform und in einer Kurzform eingegeben werden.
In der SCPI-eigenen Darstellung wird die Kurzform durch Großbuchstaben, die Langform durch Kleinbuchstaben gekennzeichnet.
Dies ist jedoch nur der Darstellungsform geschuldet.
Der Befehlsname als solches ist nicht case-sensitiv.

Man kann also schreiben:

VOLT oder VOLTAGE oder volt oder vOLTaGe

Nicht gültig wären z. B. VOLTA oder vol.

Ein mehrstufiger Befehl liest sich z.B.

SUP:INST:SEL 3

oder SUPPLY:SELECT 3

Lang- und Kurzform können beliebig gemischt werden, auch innerhalb eines Befehls.

Es gibt Befehle, die optionale Parameter enthalten.

Manche dieser optionalen Parameter sind wirkungslos und aus historischen Gründen noch zulässig.

So sind die folgenden beiden Befehle gleichbedeutend:

SUP:VOLTAGE:LEVEL 6

SUP:VOLTAGE 6

Ein Befehl kann Daten senden oder lesen.

Liest der Befehl Daten, folgt unmittelbar auf den Befehl (ohne Leerzeichen) ein Fragezeichen.

Gültig wäre also SUP:VOLTAGE?

Ungültig wäre SUP:VOLTAGE ?

Die Parameter eines Befehls können als reine Zahlenwerte mit Fest- oder Fließkomma (angelsächsische Punkt-Notation) formatiert sein, und sie können optional eine Einheit enthalten.

Gleichbedeutende Beispiele: 5, 5.0, 5e0, 500.0E-2, 5V, 5.00 V, 5000.000mV

Benötigt der Befehl mehrere Daten, werden diese durch Kommata getrennt.

Man kann also schreiben:

SUP:APPLY 6.02 V, 300 mA

oder SUP:APPLY 6.02000 V, 0.3 A

Das Weglassen der Einheit ist dann zulässig, wenn keine Verwechslung von Parameter erfolgen kann.

Gültig (und gleichbedeutend) sind auch

VOLT 6

VOLT 6.00

VOLT 6 V

VOLT 6V

VOLT 6000 mV

Manche Parameter können außer numerischen Werten auch "spezielle" Werte annehmen (etwa MIN, MAX, ON, OFF, ...)

Die zulässigen Werte ergeben sich aus der nebenstehenden detaillierten Darstellung der einzelnen Befehle.

Befehle, die nicht in der Frageform formuliert sind, liefern keine Antwort (OK oder Fehler) zurück.

Fehler müssen mittels SYSTEM:ERROR-Befehlen ausgelesen werden.

Definition von Kurven und Rampen

Es existieren 10 Sequenzer mit einem eigenem Kurvenspeicher von 100 Segmenten.

Beliebige Netzteile können auf einen

Sequenzer "aufgeschaltet" werden, indem im gewählten Netzteil der Ausgang eingeschaltet und der Play-Befehl gegeben wird.

Jeder Sequenzer wird durch das erste Segment als Spannungs- oder Strom-Sequenzer definiert, wodurch alle weiteren

Segmente die passende Einheit haben müssen. Eine Umwidmung eines Sequenzers kann nur erfolgen, wenn zuvor das erste

Segment deaktiviert wird (Typ = 0) - analog zur Vorgehensweise am grafischen Bedienpanel.

Danach kann der Sequenzer

wieder neu als Spannungs- oder Strom-Sequenzer definiert werden. Findet dadurch eine Umwidmung statt, werden die noch zwischengespeicherten Werte verworfen.

Die Definition und Ausführung von Kurven und Rampen (auf SCPI-Ebene wird zwischen diesen beiden nicht unterschieden) erfolgt in drei Schritten:

1. Festlegung der Kurvenform

Jede Kurve besteht aus einer Anzahl von Segmenten (max. 100).

Jedes Segment besteht aus 5 Parametern:

1.1 Segmenttyp

1.2 Startwert

1.3 Endwert

1.4 Dauer

1.5 Begrenzungswert

Der Segmenttyp ist bis auf weiteres "1", also Rampe.

Im Fall einer Spannungskurve sind Start- und Stopwerte Spannungen, während der Begrenzungswert ein Strom ist.

Im Fall einer Stromrampe ist es umgekehrt.

Eine einfache Spannungsrampe von 3 V auf 5 V binnen 2 Sekunden und zurück auf 0 V binnen 5 Sekunden, die in Speicher 2

abgelegt wird und eine Strombegrenzung von 800 mA besitzt, liest sich in SCPI so:

VOLT:SEQ:DEF 2, 1, 3 V, 5 V, 2 sec, 800 mA, 5 V, 0 V, 5 sec, 800 mA

Im Befehl ist die Nummer des ersten Segments angegeben, worauf sich die folgenden Definitionen beziehen.

Dadurch ist es möglich, die Definition einer komplexen Rampe auf mehrere SCPI-Befehle aufzuteilen.

2. Festlegung der Wiederholungszahl

Eine Rampe kann optional wiederholt werden, und zwar n-mal oder unendlich.

Eine 6-malige Wiederholung der obigen Rampe liest sich so:

SUP:VOLT:SEQ:REP 2, 6

Will man eine unendliche Wiederholung definieren, erfolgt das so:

SUP:VOLT:SEQ:REP 2, INF

3. Ausführen der Kurve

Nun ist die Kurve definiert, aber sie wird noch nicht "abgespielt".

Hierzu gibt es ein PLAY-Kommando, das die Nummer der Sequenz und einen "Play Mode" übergeben bekommt.

Mit

SUP:VOLT:SEQ:PLAY 2, 1

wird eine Sequenz gestartet.

Die Play Modes

2 - STOP

3 - RESUME

4 - PAUSE

erlauben es, eine Sequenz zu stoppen (abzubrechen), zu pausieren und wieder aufzunehmen.

VERWENDUNG DES LOGGERS

Da es nur einen Logger gibt, entfällt die Wahl der Modulnummer.

Konfigurationen:

LOG:CONF:SOUR 1,SUP,1,1 → Wählen des Spannungskanals von Supply 1 für den ersten Logger-Kanal.

LOG:CONF:SOUR 2,SUP,1,2 → Wählen des Stromkanals von Supply 1 für den zweiten Logger-Kanal.

LOG:CONF:SOUR 3,MET,1,1 → Wählen des Primär-Messpfades von Meter 1 (eingestellte Messart) für den dritten Logger-Kanal.

LOG:CONF:SOUR 4,OFF → Deaktivieren des vierten Logger-Kanals.

LOG:CONF:SOUR? → Die aktuelle Konfiguration wird ausgegeben.

Ergebnis:

1, SUPply, 1, 1, 2, SUPply, 1, 2, 3, METer, 1, 1, 4, OFF → Ausgabe der obigen Konfiguration. (Logger-Kanal, Typ, Num, Messkanal).

LOG:CONF 0.3 s,500 → Es wird die nächst kleinere oder die kleinst mögliche Logger-Rate gewählt (0.2 s).

LOG:CONF 0.3 s,500,CIRC → Wie oben. Es wird zusätzlich der Modus auf "circular" geändert.

LOG:CONF:TRIG 2 → Es wird der Trigger eingeschaltet für den dig. Eingang 2. Die Flankeneinstellung wird nicht verändert.

LOG:CONF:TRIG 2,LOW → Wie oben. Die Flankeneinstellung wird auf "low-active" geändert.

LOG:CONF:TRIG OFF → Der Trigger wird ausgeschaltet.

LOG:START → Der Logger wird gestartet. Der Status muss "pausiert" sein oder falls Logger gestoppt, muss der Puffer leer sein.

LOG?

Mögliche Ergebnisse:

"STOPPED"

"ARMED"

"STARTED"

"PAUSED"

Lesen des Puffers:

Der Sendepuffer ist begrenzt auf 1024 Zeichen. Große Datenmengen müssen ggf. unterteilt werden.

LOG:READ? 1,MIN,4 → Es werden die Werte aus Logger-Kanal 1 ausgegeben, sofern 5 Werte vorhanden sind.

Ergebnis:

0 S, 0.000 V, 1 S, 0.000 V, 2 S, 0.000 V, 3 S, 0.000 V → Ausgabe der ersten 5 Werte mit Timestamps ab Logger-Start.

LOG:READ? 1,5,8 → Ausgabe weiterer Werte.

Ergebnis:

4 S, 0.000 V, 5 S, 0.000 V, 6 S, 0.000 V, 7 S, 0.000 V

LOG:READ? 1,MIN,MAX → Ausgabe aller Werte von Logger-Kanal 1.

Ergebnis:

0 S, 0.000 V, 1 S, 0.000 V, 2 S, 0.000 V, 3 S, 0.000 V, 4 S, 0.000 V, 5 S, 0.000 V, 6 S, 0.000 V, 7 S, 0.000 V

LOG:READ? ALL,MIN,3 → Ausgabe der Datenpunkte 1-3 von allen Kanälen.

Ergebnis:

0 S, 2.000 V, 1.000 A, 0.02 OHM, OFF, 1 S, 2.000 V, 1.000 A, 0.02 OHM, OFF, 2 S, 2.000 V, 1.000 A, 0.02 OHM, OFF

LOG:COUN? → Ausgabe der Anzahl aufgenommener Werte.

Ergebnis:

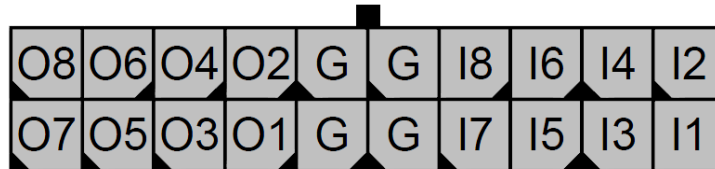
8

LOG:CLE → Löschen des Logger-Puffers. Ein laufender Logger wird angehalten.

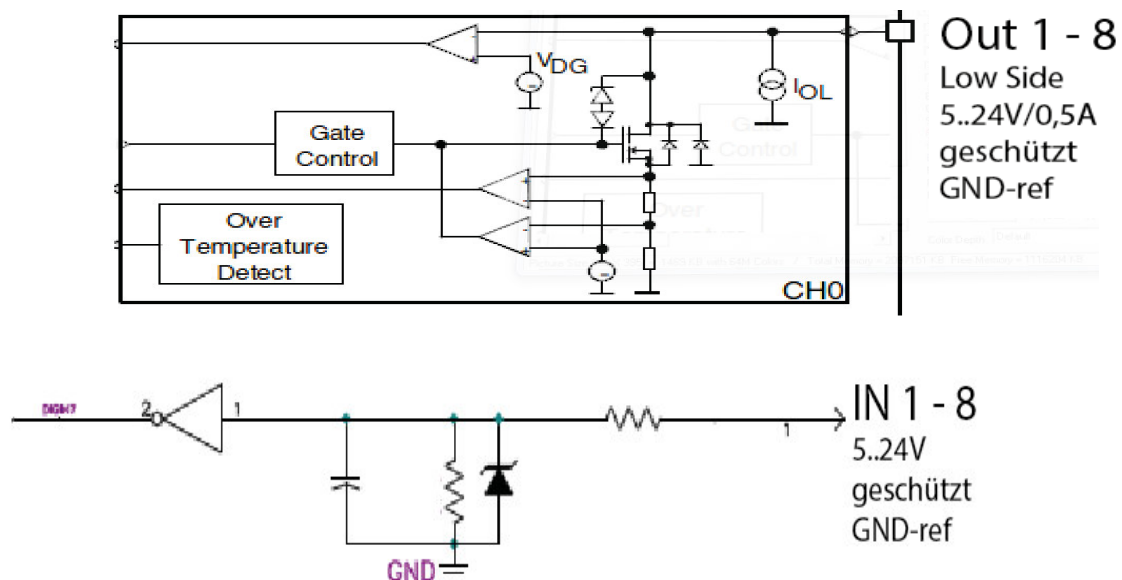
18. Digitale Ein- und Ausgänge

Auf der Fernsteuerplatine befinden sich jeweils 8 frei programmierbare Digitale Ein- und Ausgänge (Low-Side). Diese können über die Fernsteuerbefehle gesetzt und gelesen werden.

Pinbelegung: WR-MPC3 - 20pol (Ansicht von vorne)



Gegenstecker: Fa. Würth Elektronik WR-MPC3 - 20pol



19. Einbau / Ausbau elneos five Gerät

! Vor dem Ein- oder Ausbau eines Geräts muss der Labortisch Spannungsfrei geschaltet werden!

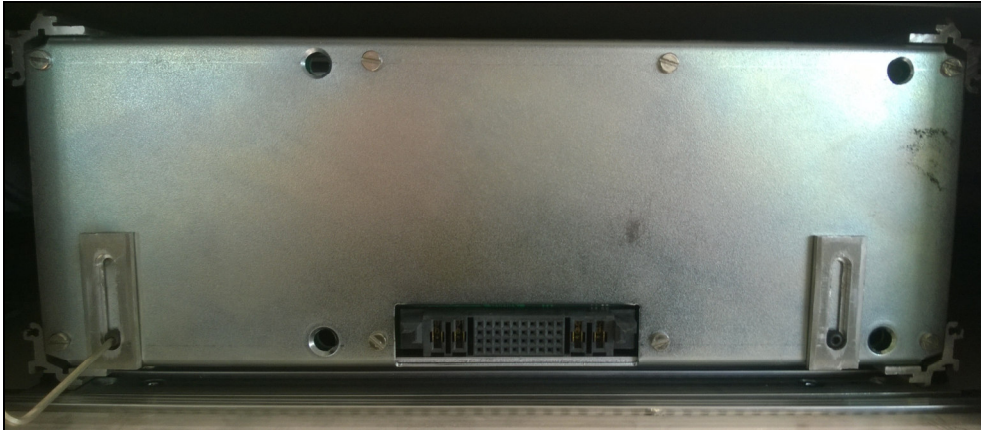
19.1. Standardgerät

Einbau:

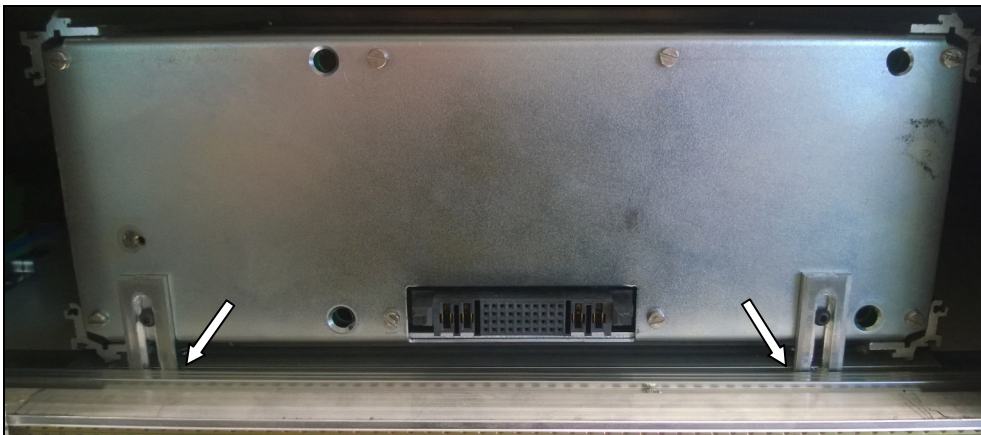
- 1.) Schieben Sie die Kassette (ohne Steuerzentrum) an der vorgesehenen Stelle in Ihren Labortisch ein. Die Gleitschienen und der Anschlussstecker müssen vorbereitet sein.



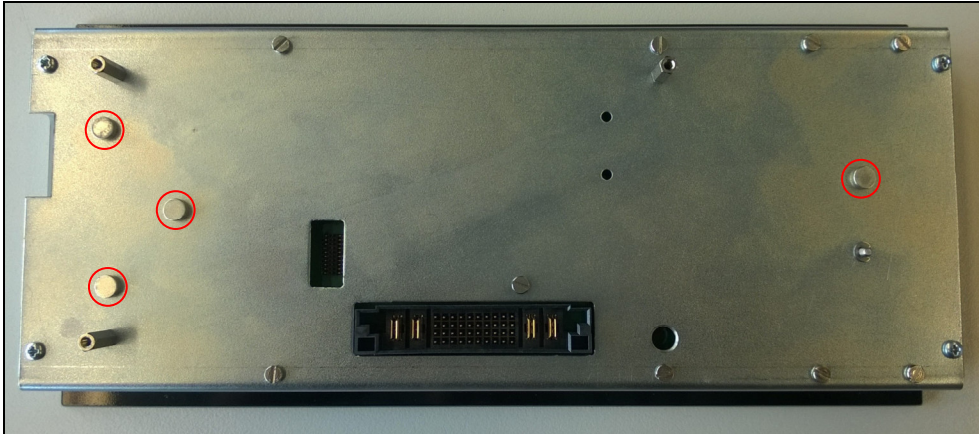
- 2.) Die Kassette bis zum Anschlag einschieben und anschließend die Kassettensicherungen links und rechts lösen.



- 3.) Schieben Sie die Kassettensicherungen nach unten in den vorgesehenen Spalt zwischen den zwei hintereinanderliegenden Profilschienen. Sind die Sicherungen korrekt positioniert, können die Schrauben (Inbusschlüssel 2mm) fest gezogen werden.



- 4.) Daraufhin kann das Steuerzentrum angebracht werden.
Achten Sie darauf, dass auf der linken Seite des Steuerzentrums mindestens zwei Magnete angebracht sind. Auf der rechten Seite muss ein Magnet oberhalb der Befestigungsschraube angebracht sein.



- 5.) Positionieren Sie nun das Steuerzentrum an der Kassette. Das Steuerzentrum muss soweit eingeschoben werden, bis die Glasfront bündig mit den angrenzenden Geräten / Frontplatten abschließt. Ist es korrekt aufgesetzt, muss das Steuerzentrum über die Sicherungsschraube zwischen den Buchsen gesichert werden.

Vorsicht:

Die Sicherungsschraube nur leicht fest ziehen!

Ausschließlich geeignetes Werkzeug der Firma erfi verwenden.



- 6.) Ist das elneos five Gerät vollständig eingebaut, kann der Labortisch wieder eingeschalten und das Gerät in Betrieb genommen werden.

Ausbau:

Es ist darauf zu achten, dass der Labortisch vor dem Ausbau des Geräts Spannungslos geschaltet wird!

Setzen Sie zwei Saugnäpfe diagonal auf der Glasfront an. Lösen Sie die Sicherungsschraube zwischen den Buchsenpaaren (Inbus 2mm) und nehmen Sie dann mit Hilfe der Saugnäpfe das Steuerzentrum ab.



Der restlichen Schritte erfolgen in umgekehrter Reihenfolge zum Einbau.

- Kassettensicherung lösen, hoch schieben, befestigen
- Kassette heraus nehmen

19.2. Gerät mit Funktionsgenerator

Bei elneos five Geräten mit Funktionsgenerator ist zu beachten dass das Steuerzentrum nicht komplett abgenommen werden kann.

Dieses ist fest über die Signalleitungen mit der Kassette verbunden.

Für den Ein- oder Ausbau von einem elneos five Gerät mit Funktionsgenerator sind zwei Personen erforderlich.

Lassen Sie keines Falls das Steuerzentrum an den Signalleitungen in der Luft hängen.

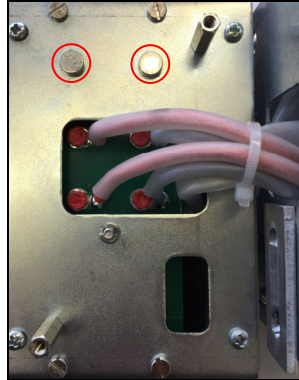
Des Weiteren ist zu beachten, dass die Signalleitungen wie im Bild zu sehen verlegt werden müssen. Der Silikonschlauch in dem die Signalleitungen geführt sind darf sich nicht kreuzen. Das Steuerzentrum lässt sich ansonsten nicht korrekt positionieren.

Die Ein- und Ausbauschritte sind identisch zum Standardgerät.

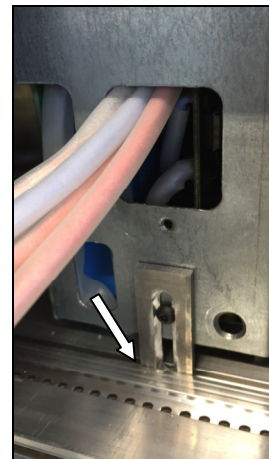
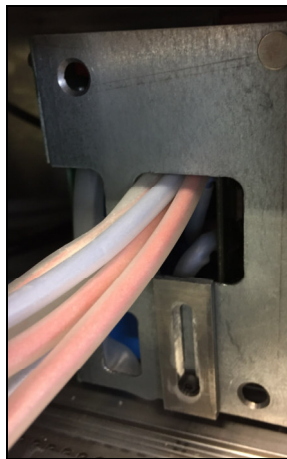
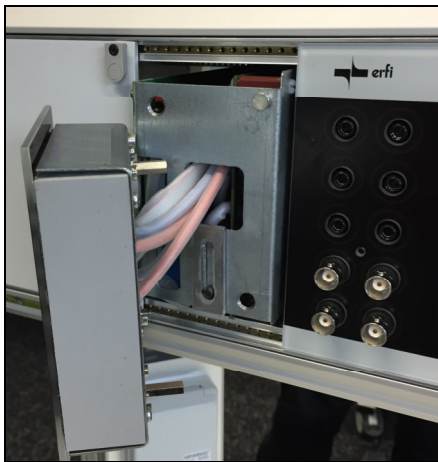


19.3. Zusatzeinschub „14TE“

Achten Sie beim Einbau darauf, dass die zwei Magnete korrekt positioniert sind. Sie sollten im oberen Bereich angebracht sein. (siehe Bild)



Schieben Sie nun den Zusatzeinschub an der vorgesehenen Position in den Tischaufbau ein. Die Kassettensicherung muss sich dabei in der oberen Position befinden.



Lösen Sie anschließend die Kassettensicherung und schieben diese nach unten in den vorgesehenen Spalt zwischen den zwei hintereinanderliegenden Profilschienen. Sind die Sicherungen korrekt positioniert, können die Schrauben (Inbusschlüssel 2mm) fest gezogen werden.

Danach kann das Frontmodul positioniert werden. Die Glasfront muss bündig mit den Nachbargeräten abschließen.



Sitzt das Frontmodul korrekt, muss es über die Sicherungsschraube zwischen den Buchsen gegen versehentliches Herausziehen gesichert werden. (Inbusschlüssel 2mm)

Vorsicht:

Die Sicherungsschraube nur leicht fest ziehen!

Ausschließlich geeignetes Werkzeug der Firma erfi verwenden.

20. Reinigung der Gerätefront

Für das Glas ist keine spezielle Wartung erforderlich.

Benutzen Sie zur Reinigung der Oberfläche ein weiches Tuch, welches leicht mit Glasreiniger angefeuchtet ist.

Falls Sie das Glas im eingeschalteten Zustand reinigen möchten, sollten Sie die Verriegelungsfunktion aktivieren um Fehleingaben zu vermeiden.
(siehe Verriegelungsfunktion)

21. Technische Daten

21.1. Elneos Regelkarte

Technische Regeldaten Regelnetzgerät	
Einstellauflösung	
Einstellgenauigkeit:	14 Bit D/A-Wandler (bis 1 mV/1 mA)
Messgenauigkeit:	16 Bit A/D-Wandler (bis 1 mV/1 mA)
Ausgangsdaten	
Spannung	0-100 V
Strom	0-50 A
Regelabweichung I am Regelpunkt	
Regelabweichung 1:	Spannung: 300 μ V/A, Strom: 150 μ A/V (bei Laständerung)
Regelabweichung II am Regelpunkt	
Regelabweichung 2:	Spannung und Strom: <0,01 % (bei Netzänderung -6%/+10%)
Anzeigefehler / Messgenauigkeit	
Spannung	: $\pm(0,05\% \text{ v.MB } \pm 1 \text{ Digit})$
Strom	: $\pm(0,3\% \text{ v.MB } \pm 1 \text{ Digit})$
Sonstiges	
Temperaturkoeffizient:	Spannung: 0,002 %/K, Strom: 0,008 %/K (40 min. Anwärmzeit)
Stufige Vorregelung:	Neue softwaregesteuerte Wicklungsumschaltung mit minimalster Wärmentwicklung
Restwelligkeit:	Spannung: 100 μ Veff, Strom: 200 μ Veff
Ausregelzeit:	12 μ s Lastsprung 0 - 100 % 500 μ s Lastsprung 100 - 0%
Arbeitstemperatur	: 0 - 40 °C bei ungehindertem Luftaustausch
Kühlung	: natürliche Konvektion
Nullspannung	: 0,3% v.MB

21.2. EL5.D Digitalmultimeter

Technische Merkmale	
Spannungsmessung DC:	bis 400mV / 4 / 40 / 400 / 1000V $\pm 0,08\%$ v.MBE.
Spannungsmessung AC:	bis 750V (Peak 1060V) $\pm 0,5\%$ v.MBE.
Strommessung DC:	bis 32A Dauerstrom (kurzzeitig bis 40A), 400 μ A / 4 / 40 / 400mA / 4 / 40A; $\pm 0,2\%$ v.MBE.
Strommessung AC:	bis 32A Dauerstrom (kurzzeitig bis 40A), 400 μ A / 4 / 40 / 400mA / 4 / 40A; $\pm 0,8\%$ v.MBE.
Widerstandsmessung:	bis 0,4 / 4 / 40 / 400k Ω / 4 / 40M Ω ; $\pm 0,8\%$ v.MBE.
Kapazitätsmessung:	bis 400nF/4/40/400/4000 μ F; 1nF; $\pm 2,0\%$ v.MBE.
Temperaturmessung:	-200 bis +600 $^{\circ}$ C, 0,1 $^{\circ}$ C; $\pm 3,0\%$ + 2 $^{\circ}$ C (Pt-100 Fühler mit 100 Ohm Nennwiderstand bei 20 $^{\circ}$ C)
Frequenzmessung:	bis 100 kHz, 1 Hz; $\pm 0,5\%$; hohe Auflösung: geringere Messgeschwindigkeit
True-RMS-Funktion:	Echteffektivwertmessung
Crestfaktor:	5 bei nicht sinusförmigen Signalen NeuartigerTRMS-Konverter mit stark verbesserter Linearität und Bandbreite.
• Diodentest • Durchgangsprüfung	
Grenzwerte:	Grenzen aller Messwerte programmierbar
Digitaler Ausgang:	bei Über-/Unterschreitung der Messwerte wird ein digitaler Ausgang getriggert
Digitaler Eingang:	Start der Messung durch Trigger-Impuls des Eingangs (Flankensteuerung)
Datenlogger:	Speicherung von 2000 Messwerten über Zeitstempel Werte grafisch abrufbar (X-Y-Graph/Tabellenform) oder über Schnittstelle auslesbar
Messwertdarstellung:	X-Y-Graph abrufbar und skalierbar durch 2 Finger-Geste Ideal für schnelle Erfassung von Änderungen (Langzeitmessungen)

21.3. EL5.P Leistungsmessgerät

Technische Merkmale	
Wirkleistung:	- 24 kW bis + 24 kW bei 750 VAC - 7,5 kW bis + 7,5 kW bei 230 VAC, (kurzzeitig 9,2 kW) Genauigkeit: $\pm 0,2\%$ v. MBE.
Scheinleistung:	0 bis 24 kVA bei 750 VAC - 7,5 kVA bis + 7,5 kVA bei 230 VAC, (kurzzeitig 9,2 kVA) Genauigkeit: $\pm 0,4\%$ v. MBE.
Blindleistung:	- 24 kvar bis + 24 kvar bei 750 VAC - 7,5 kvar bis + 7,5 kvar bei 230 VAC, (kurzzeitig 9,2 kvar) Genauigkeit: $\pm 0,2\%$ v. MBE.
Wirkenergie:	- 24 kWh bis + 24 kWh bei 750 VAC - 7,5 kWh bis + 7,5 kWh bei 230 VAC, (kurzzeitig 9,2 kWh) Genauigkeit: $\pm 0,2\%$ v. MBE.
Scheinenergie:	0 bis 24 kVAh bei 750 VAC 0 bis 7,5 kVAh bei 230 kVAC, (kurzzeitig 9,2 kVAh) Genauigkeit: $\pm 0,4\%$ v. MBE.
Blindenergie:	- 24 kvarh bis + 24 kvarh bei 750 VAC - 7,5 kvarh bis + 7,5 kvarh bei 230 VAC, (kurzzeitig 9,2 kvarh) Genauigkeit: $\pm 0,2\%$ v. MBE.
Leistungsfaktor:	cos phi von -1 bis +1
Max. Strom (AC/DC):	32 A, kurzzeitig 40 A
Max. Spannung (AC):	750 V
Max. Spannung (DC):	1000 V

21.4. EL5.F Funktionsgenerator

Technische Daten Funktionsgenerator und Zähler	
Frequenzquellen 2 voneinander unabhängig programmierbare Funktionsgeneratoren; die technischen Daten sind für beide Funktionsgeneratoren gültig.	
Frequenzeigenschaften Sinus: 1 μ Hz bis 40 MHz I Sägezahn: 1 μ Hz bis 5 MHz Rechteck: 1 μ Hz bis 5 MHz Trapez: 1 μ Hz bis 5 MHz Dreieck: 1 μ Hz bis 5 MHz Rampe: 1 μ Hz bis 5 MHz	
Amplitude Amplitudenauflösung für alle Signalformen: 14 Bit (16.384) Ausgangsamplitude: 30Vss an 50 Ω von 0 bis 20 MHz, 1,8 mV Auflösung Ausgangsamplitude: 20Vss an 50 Ω von 0 bis 40 MHz, 1,8 mV Auflösung	
Impulse Einzelimpuls: 200 ns bis 999 s / Mehrfachimpuls: 200 ns bis 999 s <i>Burstbetrieb beliebig programmierbar durch Parameter:</i> Puls- und Pausenzeiten: 200 ns bis 999 s Anzahl Wiederholungen: 1 bis ∞	
Triggerimpulse Extern über BNC-Buchse Intern über Menü für definierten Signalstart	
Ausgänge BNC-Laborbuchsen mit innovativer Ringbeleuchtung inkl. Verschwindeffekt Output: bis 30Vss an 50 Ω Output: 5V TTL-kompatibel	
Eingänge BNC-Laborbuchsen mit innovativer Ringbeleuchtung inkl. Verschwindeffekt Input: Zählereingang für externe Eingangssignale bis 150 MHz Input: Triggereingang für definierten Signalstart Eingangsempfindlichkeit: 100 mVeff	

Technische Daten Funktionsgenerator und Zähler

Modulation

Frei programmierbare Modulation aufgrund von 2 integrierten Funktionsgeneratoren

Frei programmierbares Trägersignal (Carrier) – Generator 1

Frei programmierbares Nutzsignal (Modulation) – Generator 2

Alle Signalformen, Frequenzen, Amplituden, etc. stehen frei zur Verfügung.

Modulationstiefe: 0 bis 100 %

0 % Modulationstiefe bedeutet:

Bei AM erreicht das modulierte Signal im maximalen Punkt die Amplitude des Trägersignals. Die Amplitudenhöhe des Trägersignals wird gemäß dem Nutzsignal entsprechend verändert. Bei FM erreicht das modulierte Signal im maximalen Punkt die Frequenz des Trägersignals.

Das Frequenzspektrum des Trägersignals wird gemäß dem Nutzsignal entsprechend verändert. Bei PWM erreicht das modulierte Signal im maximalen Punkt das Tastverhältnis 1. Das Tastverhältnis wird von 0 bis 1 gemäß dem Nutzsignal entsprechend verändert.

x % Modulationstiefe bedeutet:

Bei AM wird die Amplitude des modulierten Signals prozentual reduziert. Bei FM wird die Frequenz des modulierten Signals prozentual reduziert. Bei PWM wird das Tastverhältnis des modulierten Signals prozentual reduziert.

4 Modulationsarten je Generator (Träger- und Nutzsignal):

Amplitudenmodulation (AM)

Frequenzmodulation (FM)

Pulsweitenmodulation (PWM)

Sweepmodulation (Sonderform von FM)

Tastverhältnis: 0,1 bis 99,9 %

Frequenzzähler

Messbereichsumfang: 1 μ Hz bis 150 MHz

Eingangsspannung: 100 mV_{eff} bis 5 V_{eff}

21.5. Signal-Arbiträrgenerator

Technische Daten schneller Signal-Arbiträrgenerator inkl. 2 Funktionsgeneratoren und Zähler
2 Funktionsgeneratoren
Alle technischen Parameter gemäß vorherigem Funktionsgenerator inkl. Zähler;
Frequenzquellen
2 voneinander unabhängig programmierbare Funktionsgeneratoren;
Speichertiefe: 524.288 Abtastpunkte (512 kWorte) / Speicherplätze: 2 Stk. für 2 Kurven
Frequenzeigenschaften
Sinus: 1 μ Hz bis 40 MHz, Alle anderen Formen: 1 μ Hz bis 5 MHz (Arbiträrsignale)
Rechteck: 1 μ Hz bis 5 MHz, Sägezahn: 1 μ Hz bis 5 MHz, Dreieck: 1 μ Hz bis 5 MHz,
Trapez: 1 μ Hz bis 5 MHz, Rampe: 1 μ Hz bis 5 MHz
Amplitude
Amplitudenauflösung für alle Signalformen: 14 Bit (16.384)
Ausgangsamplitude: 30 Vss an 50 Ω von 0 bis 20 MHz, 1,8 mV Auflösung
Ausgangsamplitude: 20 Vss an 50 Ω von 0 bis 40 MHz, 1,8 mV Auflösung
Impulse
Einzelimpuls: 200 ns bis 999 s / Mehrfachimpuls: 200 ns bis 999 s
Burstbetrieb beliebig programmierbar durch Parameter:
Puls- und Pausenzeiten: 200 ns bis 999 s
Anzahl Wiederholungen: 1 bis ∞
Triggerimpulse
Extern über BNC-Buchse / Intern über Menü für definierten Signalstart
Ausgänge
BNC-Laborbuchsen mit innovativer Ringbeleuchtung inkl. Verschwindeeffekt
Output: bis 30 Vss an 50 Ω
Output: 5 V TTL-kompatibel
Eingänge
BNC-Laborbuchsen mit innovativer Ringbeleuchtung inkl. Verschwindeeffekt
Input: Zählereingang für externe Eingangssignale bis 150 MHz
Input: Triggereingang für definierten Signalstart
Eingangsempfindlichkeit: 100 mVeff
Tastverhältnis: 0,1 bis 99,9 %
Frequenzzähler
Messbereichsumfang: 1 μ Hz bis 150 MHz
Eingangsspannung: 100 mVeff bis 5 Veff

21.6 Standalone-Variante



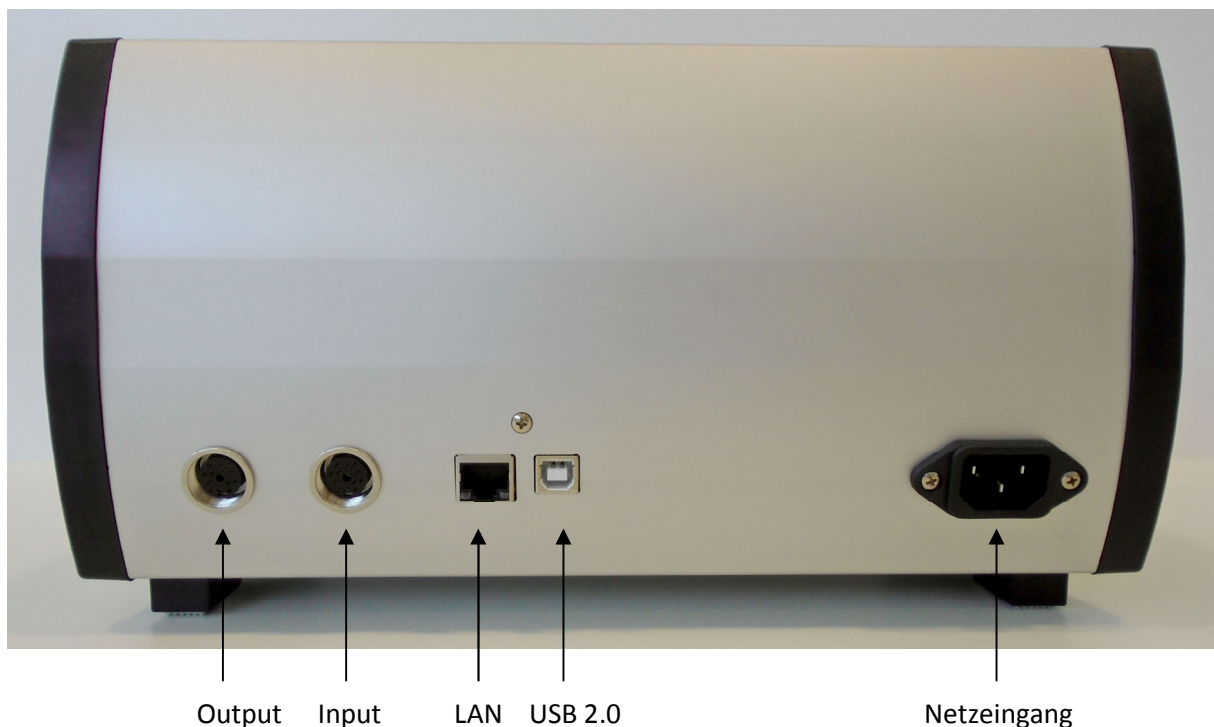
z.B. 3 HE / 56 TE, Bautiefe 185 mm



3 HE / 70 TE, Bautiefe 360 mm

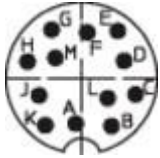
Das Gehäuse besteht aus eloxierten Aluminiumstrangpressprofilen. Die seitlichen Kunststoffspritzgussteile mit einer eingearbeiteten Vertiefung sorgen für gutes Handling. (elneos grün) Durch eine moderne Flächenperforation in den graphitschwarzen Seitenteilen aus Kunststoff wird die Frischluftzufuhr zu jedem Zeitpunkt garantiert. Mit dem Gehäuse werden die eingebauten Geräte vor mechanischen Belastungen, Schmutz und sonstigen Einflüssen geschützt. Die Einbautiefe und -breite ergibt sich je nach Leistungsklasse.

Gehäuse-Rückwand: externe Anschlüsse



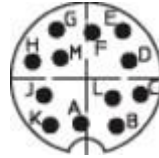
Externe Anschlüsse zur Benutzung, wie auch unter Punkt 18 beschrieben:

-Output:



A=O 1
B=O 2
C=O 3
D=O 4
E=O 5
F=O 6
G=O 7
H=O 8
J, K, L, M= GND

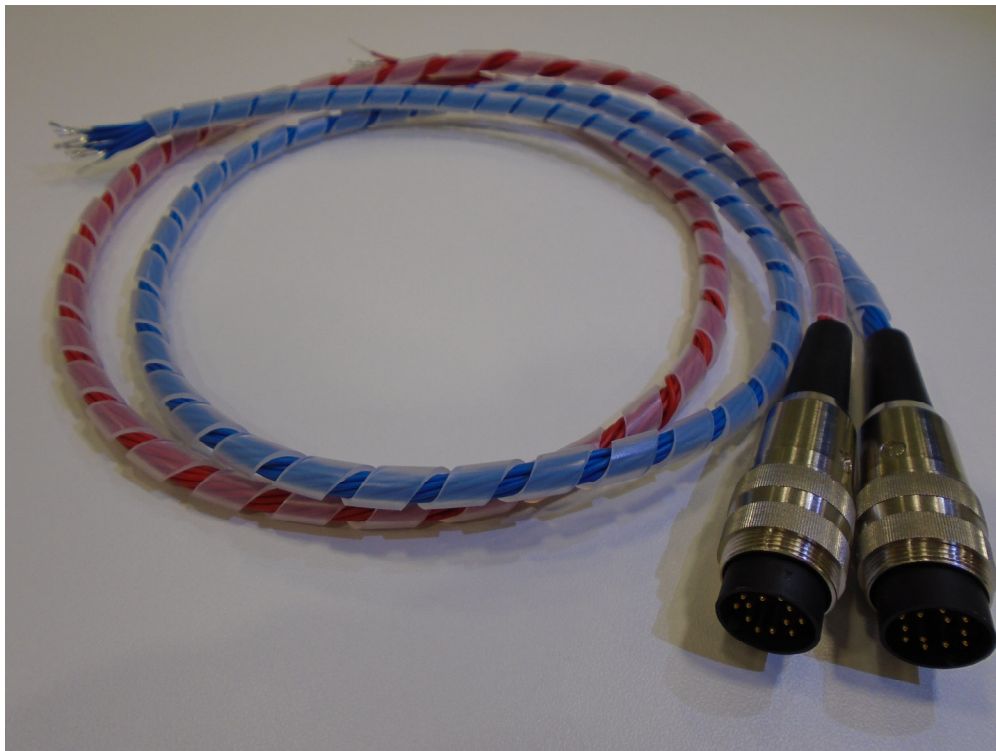
-Input:



A=I 1
B=I 2
C=I 3
D=I 4
E=I 5
F=I 6
G=I 7
H=I 8
J, K, L, M= GND

Lieferumfang:

Inklusive Anschlussgegenstecker für Input- und Outputanschluss (0,5 m mit vorverzinnten Enden).



© erfi Ernst Fischer GmbH + Co. KG
Alte Poststraße 8
72250 Freudenstadt - Germany
Phone: ++49(0) / 7441-9144-0
Fax: ++49(0) / 7441 / 9144-477
erfi@erfi.de - www.erfi.de