

# elneos<sup>®</sup> five **Regelnetzgeräte**

Das neue Elektronikgerätesystem von *erfi*.



# elneos<sup>®</sup> five

# **Regelnetzgeräte**

Präzisionsregelnetzgeräte .....	2-4
Betreibermodi .....	5
Bestelltabelle .....	6
Bestellbeispiele .....	7

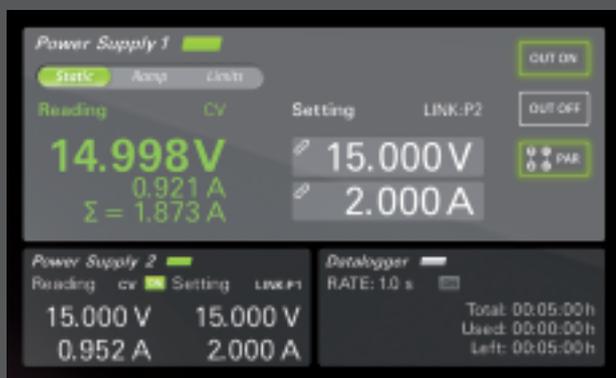
# Präzisionsregelnetzgeräte mit Rechteckgenerator



Datenlogger und grafische Messwertdarstellung: Grafische Visualisierungen und Echtzeitaufzeichnungen von frei programmierbaren Rampenfunktionen ermöglichen optimale Verfolgung von Spannungs- und Stromverläufen.



Limiter: Der Limiter erlaubt die freie Überwachung von Spannungs- und Strombereichen in Verbindung mit Grenzen. Jeder Zustand kann mit einem akustischen Signal und einem frei wählbaren digitalen Ausgang gekoppelt werden.



Optionale Komfortausstattung (Best.-Nr. EL5.C): Intern seriell/parallel verschaltete Netzteile mit Summenstromanzeige.



Optionale Komfortausstattung (Best.-Nr. EL5.C): Die Master-Slave-Funktion ermöglicht die Koppelung von zwei Regelnetzgeräten. Ein Slaverregelnetzgerät folgt einem Masterregelnetzgerät in Strom und Spannung nach.

# Präzisionsregelnetzgeräte mit Rechteckgenerator

## Präzisionsregelnetzgerät mit Rechteckgenerator

**Best.-Nr. EL5.32 bis Best.-Nr. EL5.61**

(0-30V/0-2A bis 0-60V/0-10A, S. 58)

Bei den Regelnetzgeräten handelt es sich um eine umfangreiche Gerätefamilie mit unterschiedlichen Spannungen und Strömen. *elneos five* bietet hiermit variable Gleichspannungsversorgungen inklusive einem Universalmessgerät mit höchster Genauigkeit. Wesentlich dabei ist die Regelkarte, mit einer herausragenden Dynamik und leistungsstarken Arbiträrsignalen bis in den kHz-Bereich. Diese Regelkarte wird mit entsprechenden Kühlkörpern und Leistungstransistoren ausgestattet und je nach Modell unterschiedlich ergänzt. Ebenso erhält jedes Gerät einen unterschiedlich starken Transformator.

Zudem geht eine deutliche Miniaturisierung durch die SMD-Technik einher. Diese Technik mit mehrstufiger elektronischer Vorregelung erlaubt den Einbau von Netzteilen mit Größen bis zu ca. 600W sowie die Integration im kompakten Aufnahmegehäuse. Neu sind neben den Funktionen die technischen Regeldaten: Messgenauigkeit von 16 Bit Auflösung, Ausregelzeiten von wenigen Mikrosekunden und Regelabweichungen im Mikroamperebereich.

Die hervorragende Regeldynamik eröffnet neue Einsatzmöglichkeiten bei der Generierung von schnellen Arbiträrsignalen. Ein Highlight ist zudem der Rechteckgenerator bis 250 Hz bei Last.

### Technische Daten und Merkmale der Serienausstattung

#### Visualisierung der Rampenfunktionen

Frei programmierbare Rampen in Tabellenform. Nach dem Start der Rampe wird der Spannungs- und Stromverlauf automatisch in einem X-Y-Graph visualisiert.

*Rampeneingabe Spannung und Strom:*

- 1) Spannungsrampen mit Strombegrenzung
- 2) Stromrampen mit Spannungsbegrenzung

#### Preset-Funktion (Output-OFF/ON)

Funktion zum Ab- bzw. Zuschalten des Ausgangs. Ist der Ausgang deaktiviert, kann der Maximalstrom verändert werden. Erst nach Zuschaltung des Ausgangs wird der neue Maximalstromwert aktiv. Die Schaltung muss nicht mehr manuell vom Netzgerät getrennt werden.

#### Auslesung aller Gerätezustände

Alle Gerätezustände können mittels der Schnittstellen ausgelesen werden. Die Zustände werden in der Steuerungssoftware *highlink Power* direkt angezeigt. Diese Abfragemöglichkeit kann ebenso im Bereich der Testsysteme sehr sinnvoll eingesetzt werden.

#### Konstantspannungs- und Konstantstromquelle

Automatischer Wechsel der Betriebsarten CV und CC – *elneos five* dient zum einen als Spannungsquelle und zum anderen als Stromquelle.

Diese Eigenschaften erlauben die Erzeugung von Spannungs- sowie Stromrampen.

*Einstellgenauigkeit:* 14 Bit D/A-Wandler (1mV, 1mA);  
*Messgenauigkeit:* 16 Bit A/D-Wandler (1mV, 1mA);

*Spannungsbereiche:* 0-60V (je nach Modell);  
*Strombereiche:* 0-10A (je nach Modell);

*Regelabweichung 1:* Spannung: 300 µV/A,  
Strom: 150 µA/V (bei Laständerung 0-100 %);

*Regelabweichung 2:*  
Spannung u. Strom: <0,01 % (bei Netzänderung 10 %);

*Temperaturkoeffizient:*  
Spannung: 0,002 %/K, Strom: 0,008 %/K;

*Stufige Vorregelung:* Neue softwaregesteuerte Wicklungsumschaltung mit min. Wärmewicklung;

*Restwelligkeit:* Spannung: 100 µVeff, Strom: 200 µAeff;

*Ausregelzeit:* 12 µs Lastsprung 0-100 %;

*Integrierter Rechteckgenerator:* bis 250 Hz bei Last;

# Präzisionsregelnetzgeräte mit Rechteckgenerator

## Besondere Merkmale der Regelnetzgeräte auf einen Blick!

**Präzisionssollwertvorgabe** von Strom und Spannung durch hochwertigen 14 Bit-D/A-Wandler  
*Auflösung:*  $I_{\text{Soll}}$  ca. 1 mA bei Strombereich 5 A  
 $U_{\text{Soll}}$  ca. 1 mV bei Spannungsbereich 30 V

**Präzisionsmessgerät** von Strom und Spannung durch Präzisions-16 Bit-A/D-Wandler  
*Auflösung:*  $I_{\text{Ist}}$  ca. 1 mA und Strombereich 5 A  
 $U_{\text{Ist}}$  ca. 1 mV bei Spannungsbereich 30 V

### Schnelle und effiziente Stufen-Vorregelung

Durch eine neue softwarebasierte Wicklungsumschaltung wird die Verlustleistung sehr stark reduziert. Die mehrstufige Vorregelung arbeitet ausgangsspannungsabhängig und reduziert die Spannung über den Längstransistor. Mit dieser Technik lassen sich die Vorteile eines Leistungsregelnetzgerätes mit höchster Genauigkeit und ohne den bisherigen Nachteil der Wärmeentwicklung nutzen. Die Geräte sind dadurch kompakt und besitzen beste Temperaturkoeffizienten.

Die Lebensdauer wird erhöht und die Umgebung wird nicht beeinflusst. So können mehrere Funktionen und Geräte auf engstem Raum integriert werden.

#### *Arbiträrsignale bis in den kHz-Bereich:*

Bei Aktivierung des Ausgangs und angeschlossener Last ist der Ausgang innerhalb 12  $\mu\text{s}$  stabil geregelt. Dadurch wird die Voraussetzung für energiereiche Arbiträrsignale im kHz-Bereich geschaffen.

### Messwerterfassung durch Echtzeitmessung

Rampen- sowie Arbiträrfunktionen sind zeitkritische und komplexe Abläufe. *elneos five* ist durch seine Schaltungstechnik in der Lage, diese Abläufe innerhalb der Regelkarte autark abzuarbeiten, sodass die Übertragungsgeschwindigkeit der Schnittstelle keinen Einfluss auf diese Vorgänge hat.

Die neue Mess- und Regelkarte besitzt eine hohe Eigenintelligenz und ermöglicht Echtzeitmessungen von Strom und Spannung.

#### *Maximale Messgeschwindigkeit:*

Je nach Gerätekonfiguration ca. 10 bis 20 Messungen pro Sekunde bei höchster Auflösung (16 Bit).

### Safe-Guard-Funktion (Sicherheitsabschaltung)

Diese Funktion wird durch die 3-Finger-Geste ausgelöst. Durch einfaches Berühren schaltet das Gerät sofort alle Ausgänge ab. Dadurch können gefährliche Situationen am Arbeitsplatz rechtzeitig vermieden werden.

### Programmierbare OVL- und OCL-Funktion

OVL = Over Voltage Limit

OCL = Over Current Limit

Mittels Fernsteuerung können die Werte vorgegeben werden. Der Nutzer kann sich dann nur in den vorgegebenen Grenzen bewegen.

### Safe-Start-Funktion (Sicherheitsstart)

Durch eine digitale Schnittstelle können Ausgänge zu einem gewünschten Zeitpunkt zugeschaltet werden.

### Datenlogger

Ein integrierter Datenlogger ermöglicht die Speicherung von bis zu 2000 Messwerten pro Kanal. Die 4 Kanäle können gleichzeitig 4 unterschiedliche Messwerte visualisieren. Die Messwerte können mittels Schnittstelle ausgelesen werden.

### Limiter

Der Limiter bietet programmierbare Strom- bzw. Spannungsbereichslimits für 8 digitale Ausgänge. Der Limiter erlaubt die Programmierung unterhalb, innerhalb und oberhalb des Bereichs. Dadurch kann man 3 beliebige Ausgänge für 3 Zustände programmieren und damit z.B. das Indikationslicht steuern.

### Zoomfunktion der Rampenfunktionen

Durch das kapazitive 7"-Multitouchdisplay kann der X-Y-Graph mit der 2-Finger-Geste an der gewünschten Stelle gezoomt, also vergrößert oder verkleinert werden. Außerdem bietet *elneos five* eine Wiederholfunktion der programmierten Rampen von 1 bis unendlich an.

# Betreibermodi

## Beispiel für den Single-Mode

(Steuergerät mit einer einzigen Gerätefunktion)



Steuerzentrum mit  
Regelnetzgerät oder  
Funktionsgenerator oder  
Digitalmultimeter etc.

## Beispiel für den Multi-Mode

(Steuergerät mit mehreren Gerätefunktionen)



Steuerzentrum mit  
+ Regelnetzgerät  
+ Digitalmultimeter  
+ Funktionsgenerator

## Beispiele für den Multi-Expand-Mode

(Steuergerät und 19"-Zusatzeinschübe mit mehreren Gerätefunktionen)



e-Bus

Steuerzentrum mit  
+ 2 Regelnetzgeräte 0-30V/2A  
+ 2 Funktionsgeneratoren  
+ Digitalmultimeter

Steuerzentrum mit  
+ 2 Regelnetzgeräte 0-30V/5A  
+ Signalarbiträrgenerator Funktionsgenerator  
+ Digitalmultimeter

Die *elneos five* Geräte können im Single-Mode-Betrieb, im Multi-Mode-Betrieb und im Multi-Expand-Mode-Betrieb mit 19"-Zusatzeinschüben betrieben werden.

### Single-Mode-Betrieb

Jede Gerätegruppe kann für sich alleine und eigenständig betrieben werden. Das Steuerzentrum koordiniert die Kommunikation zwischen allen Geräten oder nur eines. In das Steuerzentrum können die Gerätegruppen Netzteile, Funktionsgeneratoren, Digitalmultimeter etc. integriert werden. Dadurch gibt es z.B. 1 Steuergerät mit Digitalmultimeter, 1 Steuergerät mit Funktionsgenerator und 1 Steuergerät mit Netzteil usw..

### Multi-Mode-Betrieb

Zudem ermöglicht die Technologie die gleichzeitige Integration mehrerer Gerätegruppen in ein einziges Steuerzentrum. So lassen sich beispielsweise 1 Digitalmultimeter, 1 Funktionsgenerator und 1 Netzteil in ein einziges Steuerzentrum integrieren. Die Kompaktheit in Verbindung mit der modernen Bedienphilosophie ist unerreicht und ermöglicht höchste Bedienflexibilität. *elneos five* vereinigt mehrere Geräte in sich und ist platz- und energieeinsparend.

### Multi-Expand-Mode-Betrieb

Das Steuerzentrum erlaubt den Anschluss von insgesamt 8 zusätzlichen 19"-Zusatzeinschüben. Jeder Einschub ermöglicht die gleichzeitige Integration von 4 Geräten beliebiger Art (Netzteil, Funktionsgenerator, Digitalmultimeter, etc.) und ist über den e-Bus mit dem Steuerzentrum verbunden. Der Einschub besitzt einen Busanschluss, der in der Lage ist, mittels Adressierung 4 interne Steckplätze anzusprechen. Das Steuergerät stellt in diesem Fall den Master dar und alle anderen Geräte sind die sog. Slaves.

Der Unterschied zwischen Master und Slave besteht darin, dass der Master über entsprechende Befehle die Slaves steuert. Die Slaves besitzen kleine Prozessoren, welche die auszuführenden Befehle umsetzen und die gewünschten Messwerte auf dem e-Bus zum Master liefern. Durch diese Technik lassen sich kompakte Messsysteme aufbauen, die mehrere Aufgaben gleichzeitig erfüllen. Kein anderes System ist in der Lage, mit einem einzigen Steuerzentrum auf so kompaktem Raum diese Leistungsdaten zu liefern und automatische Mess- und Testsysteme zu ermöglichen.

# Bestelltabelle Geräteserie elneos® five

Best.-Nr.	Gerätefunktion	Seite
EL5.1	<b>Steuerzentrum</b> 3HE/56TE mit kapazitivem 7"-Multitouchdisplay inkl. Split-Funktion	S. 12,13,37
EL5.32	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-30V/0-2A	S. 40-42
EL5.33	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-30V/0-3A	S. 40-42
EL5.35	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-30V/0-5A	S. 40-42
EL5.31*	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-30V/0-10A	S. 40-42
EL5.62	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-60V/0-2A	S. 40-42
EL5.63	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-60V/0-3A	S. 40-42
EL5.65*	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-60V/0-5A	S. 40-42
EL5.61*	<b>Präzisionsregelnetzgerät</b> 0-60V/0-10A	S. 40-42
EL5.32A	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-30V/0-2A	S. 44-45
EL5.33A	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-30V/0-3A	S. 44-45
EL5.35A	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-30V/0-5A	S. 44-45
EL5.31A*	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-30V/0-10A	S. 44-45
EL5.62A	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-60V/0-2A	S. 44-45
EL5.63A	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-60V/0-3A	S. 44-45
EL5.65A*	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-60V/0-5A	S. 44-45
EL5.61A*	<b>Leistungsarbiträrgenerator (A)</b> inkl. Regelnetzgerät 0-60V/0-10A	S. 44-45
EL5.C	Komfortausstattung für Doppel-Regelnetzgeräte und Doppel-Leistungsarbiträrgeneratoren beinhaltet: Seriell-/Parallel-Funktion, Master-/Slave-Funktion, Ratio-Funktion, Tracking-Funktion	S. 40,43
EL5.D	<b>Präzisionsdigitalmultimeter (D)</b>	S. 46-47
EL5.DUI	Zusatzausstattung Digitalmultimeter: Gleichzeitige Erfassung von Strom u. Spannung (AC/DC)	S. 46-47
EL5.P	<b>Leistungs- und Energiemessgerät</b> inkl. Digitalmultimeter	S. 48-49
EL5.F	<b>Funktionsgenerator mit 2 Signalquellen und Zähler (F)</b>	S. 50-53
EL5.F1G	Zusatzausstattung Funktionsgenerator: Erweiterung des Eingangs von 150 MHz auf 1,5 GHz	S. 52
EL5.S	<b>Schneller Signal-Arbiträrgenerator (S)</b> inkl. Funktionsgenerator	S. 54-55
EL5.Z	<b>Zusätzliches Anschlussfeld, 3HE/14TE</b> inkl. Buchsenbeleuchtung für Digitalmultimeter, Leistungsmesser und Funktionsgeneratoren	S. 30-31
EL5.TW	Twin-Bedienmodus für gleichzeitige, unabhängige Bedienung mehrerer Geräte durch 2 Nutzer	S. 26-27

Best.-Nr.	Fernsteuerungsmöglichkeiten (Remote Control)	Seite
EL5.W	Webserver – Industrie 4.0: Komfortabler Aufruf der Geräteoberflächen mittels Browser	S. 32-33
EL5.LT	LabVIEW-Gerätetreiber für <i>elneos five</i> Gerätepalette	S. 38
HPE 1.200	Gerätefernsteuersoftware <i>highlink Power elneos</i> für <i>elneos five</i> . Mit diesem Softwarepaket können alle Funktionen der Geräteserie <i>elneos five</i> ferngesteuert werden. (Programm als .EXE)	S. 32,38
HP 1.100	Raum-/Gerätesteuersoftware <i>highlink Power</i> ** Studentpackage 12er Lizenz. Neben den Gerätefunktionen von <i>elneos five</i> werden alle Raumfunktionen webbasierend gesteuert!	S. 32,38
HP 1.101	Raum-/Gerätesteuersoftware <i>highlink Power</i> ** Trainerpackage 1er Lizenz. Neben den Gerätefunktionen von <i>elneos five</i> werden alle Raumfunktionen webbasierend gesteuert!	S. 32,38
HP 1.102	Raum-/Gerätesteuersoftware <i>highlink Power</i> ** Industriepackage 1er Lizenz. Neben den Gerätefunktionen von <i>elneos five</i> werden alle Raumfunktionen webbasierend gesteuert!	S. 32,38

\*Geräte mit erhöhter Bautiefe; \*\*Webbasierend – Industrie 4.0; Ausf. Beschreibung der Steuersoftware *highlink Power*, S.48-54 Katalog *erfi instruments*

# Bestellbeispiele

## So einfach geht's!

Wählen Sie Ihre gewünschten Gerätefunktionen mit den dazugehörigen Bestellnummern aus der Bestelltabelle aus. Alle Funktionen lassen sich gleichzeitig in ein einziges Steuerzentrum (Best.-Nr. EL5.1) mit der Baugröße 3 HE/56 TE einbauen. Pro Arbeitsplatz wird somit nur ein Steuerzentrum benötigt. Dieses kann bis zu 32 Gerätefunktionen steuern und dadurch ist 1 Steuerzentrum je Arbeitsplatz ausreichend. Doppelarbeitsplätze in Ausbildungseinrichtungen können die Splittfunktion des 7"-Multitouchdisplays nutzen und 3 Geräte gleichzeitig darstellen.

Mit der Option Twin-Bedienmodus (Best.-Nr. EL5.TW) ist sogar eine gleichzeitige und unabhängige Bedienung durch 2 Nutzer möglich. Mit der Icongeräteleiste wechselt man zu den Geräten, somit sind weitere Steuerzentren nicht notwendig. Sie können z.B. Regelnetzgeräte beliebig mit anderen Geräten wie Leistungsarbiträrgeneratoren, Digitalmultimetern, Leistungs- und Energiemessern, Funktionsgeneratoren und Signalarbiträrgeneratoren kombinieren – *elneos five* erkennt alle Geräte automatisch. Reichen die frontseitigen Anschlüsse des Steuerzentrums nicht aus, stehen dazu die intelligenten Zusatzeinschübe (Best.-Nr. EL5.Z) bereit.

### Bestellbeispiel 1

1 Regelnetzgerät (0-30V/0-2 A), 1 Digitalmultimeter, 1 Funktionsgenerator;

Stückzahl	Best.-Nr.	Gerätefunktion Multi-Mode
1	EL5.1	Steuergerät 3 HE/56 TE mit 7"-Multitouchdisplay und kapazitiver Bedienoberfläche
1	EL5.32	Regelnetzgerät 0-30V/0-2 A
1	EL5.D	Digitalmultimeter
1	EL5.F	Funktionsgenerator

### Bestellbeispiel 2

2 Leistungsarbiträrgeneratoren (0-30V/0-5 A) inkl. Regelnetzgerät, 1 Leistungs- und Energiemesser inkl. Digitalmultimeter, 1 Signal-Arbiträrgenerator inkl. Funktionsgenerator, 1 zus. Anschlußfeld;

Stückzahl	Best.-Nr.	Gerätefunktion Multi-Expand-Mode
1	EL5.1	Steuergerät 3 HE/56 TE mit 7"-Multitouchdisplay und kapazitiver Bedienoberfläche
2	EL5.35A	Leistungsarbiträrgenerator 0-30V/0-5 A inkl. Regelnetzgerät
1	EL5.P	Leistungs- und Energiemesser inkl. Digitalmultimeter
1	EL5.S	Schneller Signal-Arbiträrgenerator inkl. Funktionsgenerator
1	EL5.Z	Zusätzliches Anschlußfeld (Slave), 3 HE/14 TE inkl. Ringbeleuchtung mit Verschwindeffekt

### Bestellbeispiel 3

1 Leistungsarbiträrgenerator (0-30V/0-5 A) inkl. Regelnetzgerät, 1 Regelnetzgerät (0-30V/3 A), 1 Leistungs- und Energiemesser inkl. Digitalmultimeter, 2 Signal-Arbiträrgeneratoren inkl. Funktionsgen., 1 zus. Anschlußfeld;

Stückzahl	Best.-Nr.	Gerätefunktion Multi-Expand-Mode
1	EL5.1	Steuergerät 3 HE/56 TE mit 7"-Multitouchdisplay und kapazitiver Bedienoberfläche
1	EL5.35A	Leistungsarbiträrgenerator 0-30V/0-5 A inkl. Regelnetzgerät
1	EL5.33	Regelnetzgerät 0-30V/0-3 A
1	EL5.P	Leistungs- und Energiemesser inkl. Digitalmultimeter
2	EL5.S	Schneller Signal-Arbiträrgenerator inkl. Funktionsgenerator
1	EL5.Z	Zusätzliches Anschlußfeld (Slave), 3 HE/14 TE inkl. Ringbeleuchtung mit Verschwindeffekt



**erfi** Ernst Fischer GmbH + Co. KG  
Alte Poststraße 8  
72250 Freudenstadt • Germany  
Phone +49 (0) 7441 91 44-0  
Telefax +49 (0) 7441 91 44-477  
erfi@erfi.de • www.erfi.de

*Produktgestaltung – erfi-Designteam:*  
David Köhler, Prof. Gerd Flohr

*Werbekonzeption und Visuelle Gestaltung:*  
Prof. Petra Müller-Csernetzky

Allgemeine Geschäftsbedingungen  
Fa. erfi Ernst Fischer GmbH + Co. KG.  
Siehe unter: [www.erfi.de](http://www.erfi.de)

*Windows, Windows 2000, Windows NT, Windows XP, Windows 7, 8 und 10 sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.*

*LabVIEW™ und NI™ sind eingetragene Warenzeichen von National Instruments.*

Technische und formale Änderungen vorbehalten.  
CMD-1115-MC03