Bedienungsanleitung

EA Power Control

Version: 2.23 oder höher

Technische Voraussetzungen für Installation und Betrieb:

- PC mit mind. 2 GHz CPU und 1 GB Speicher
- Windows 7 (32 bit / 64 bit) oder neuer
- Microsoft .NET Framework 4.5.2 oder neuer (im Installer enthalten)
- Kompatibel zu den Geräteserien:
 - » EL 3000 B
 - » EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
 - » EL 9000 DT / EL 9000 T
 - » ELM 5000
 - » ELR 9000 / ELR 9000 HP
 - » ELR 10000 2U 4U
 - » PS 2000 B TFT (nur Modelle mit Farbanzeige ab 2020)
 - » PS 3000 C
 - » PS 5000
 - » PS 9000 1U
 - » PS 9000 2U
 - » PS 9000 3U
 - » PS 9000 T
 - » PS 10000 2U 4U
 - » PSB 9000 / PSB 9000 Slave
 - » PSB 10000 2U 4U
 - » PSBE 9000
 - » PSBE 10000 3U/4U
 - » PSE 9000
 - » PSI 5000
 - » PSI 9000 2U 24U
 - » PSI 9000 DT
 - » PSI 9000 T
 - » PSI 9000 WR / PSI 9000 WR Slave
 - » PSI 10000 2U 4U
- Kompatibel zu folgenden Schnittstellen:
 - » USB (virtueller COM-Port)
 - » Ethernet/LAN

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Rechtlic	hes	4
2.	Einleitu	ng	4
3.	Vorbere	itung	4
	3.1	Installation der Software	4
	3.1.1	Nach der Installation	4
4.	Erster S	tart	5
5.	Normal	er Programmstart / Suche nach Geräten.	
6	Reding	ingen für die Fernsteuerung eines Gerätes	6
0.	6 1	Gleichzeitige Fernsteuerung mehrerer Geräte	0
7	Dodiona		
7.			/
	7.1	Redionung im Hountfonctor	····· / o
	7.2 7.2 1	Bedienung ner Doppelklick	ہ و
	7.2.1	Bedienung per Doppeinick	ہ و
	7.2.2	laformationen über ein Gerät abrufen	ہ م
	7.5	Menü & Konfiguration	و
	7.4	Snrache der Bedienoberfläche	10
0	7.4.1 Ann To		10
δ.	App "ie	Intruste	11
	0.1 0.2	Sollworte	11
	0.2	Soliwerte	11 12
	0.5 0 /	Schulzweite	12
	0.4 0 E	Status	12
	0.J 0 E 1		12
	8.J.I 8.6	Stapelverarbeitung (Scripting)	1/
	0.0 8.6.1	Das Skrint-Dataiformat für die Ann. Terminal"	1/
	862	Finstallungen	14
	863		15
0	0.0.5 App 50	Anzeigen und bediendig	10
9.	App "se		17
	9.1	Sequencing	10
	9.1.1		19
	9.1.2 Q 2		20
	0.2 0.2 1	Einstellungen für Logging	21
10	0.2.1 App 50	thinge"	
10.	App "Se	adata"	25
11.	App "Up	Daate"	24
12.	Lizenz-N	/lanagement	25
	12.1	Test-Lizenz	26
13.	App "M	ulti Control"	27
	13.1	Einschränkungen	27
	13.2	Funktionalitäten im App-Fenster	28
	13.2.1	Oberer Fensterteil	28
	13.2.2	Mittlerer Fensterteil	28
	13.2.3		29
	13.3	Funktion "SAS" (Solar Array Simulation)	33
	13.3.1		33
	13.3.2	Unterstutzte Gerateserien	33
	12.3.3	Bealenmoglichkeiten im SAS-renster	33 24
	13.3.4	Generener Auflauf	34
	12.3.5	Notifiguration der Testabschriftlite	34
	13.3.b	Optionen	30
	13.3./	runkuonsabidul, Steuerung unu Analyse	טכ דכ
	12.4 12.1 1	ivir r i-Aulauisleuei ulig	/כ רכ
	13.4.1	בוווסנפווטווקבוו בטו אטומטוסנבטבו טווק	57

	13.4.2	Vorgehensweise	38
	13.5	Funktion "Sandia"	38
	13.6	Scripting in Multi Control	38
	13.6.1	Regeln	38
	13.6.2	Beispiele für Befehlszeilen mit Zuweisung	39
14.	App "Fui	nktionsgenerator"	40
	14.1	Funktion "Sandia"	41
	14.1.1	Übersicht und Bedienelemente	41
	14.1.2	Konfiguration	41
	14.1.3	Bedienung	42
	14.2	Funktion "DIN EN 50530"	42
	14.2.1	Simulationsmodus "U/P"	42
	14.2.2	Simulationsmodus "DAY U/P"	42
	14.3	Funktion "Batterietest"	43
	14.3.1	Modus "CP" (Konstantleistung)	43
	14.3.2	Format der Logdatei	43
	14.4	Funktion "Automotive"	45
	14.4.1	Einschränkungen	45
	14.4.2	Übersicht und Bedienelemente	45
	14.4.3	Bedienung	46
	14.4.4	Übersicht der verfügbaren Testkurven	46
15.	Der Grap	ɔh	52
	15.1	Bedienelemente	52
	15.2	Kontextmenü	53
	15.3	Hinweise und Einschränkungen	54
16.	Demo-N	lodus	54

1. Rechtliches

Diese Software ist nur kompatibel zu Netzgeräten bzw. zu elektronischen Lasten der oben aufgelisteten Serien und wird auch nur mit diesen zusammen ausgeliefert bzw. steht als Download für die genannten Serien zur Verfügung. Jegliche Änderung der Software und ihrer Dokumentation ist untersagt und Bedarf im Einzelfall der Genehmigung des Herstellers. Weiterverkauf oder Vermietung sind verboten. Weitergabe der Software und deren Dokumentation an Dritte, sofern unverändert, ist erlaubt.

2. Einleitung

EA Power Control ist eine Windows[™]-Software, mit dem ein oder mehrere Netzgeräte oder elektronische Lasten über eine digitale Schnittstelle (USB, Ethernet) fernbedient werden können. Andere Gerätetypen, Geräteserien bzw. andere Schnittstellen werden derzeit nicht unterstützt.

Das Programm basiert auf der Programmierumgebung Visual C# und benötigt das Microsoft .NET Framework ab einer bestimmten Version, die entweder bereits auf dem Ziel-PC installiert ist oder durch den Installer des Softwareprodukts wahlweise mitinstalliert werden kann.

3. Vorbereitung

Bevor Sie **EA Power Control** starten, sollte mindestens ein Gerät angeschlossen und bei Verwendung eines USB-Ports dessen Treiber richtig installiert sein. "Richtig" bedeutet, daß möglichst der mitgelieferte Treiber verwendet wird, der das Gerät als COM-Port installiert, welcher dann im Windows Gerätemanager bei "Anschlüsse (COM&LPT)" zu finden sein sollte. Beispiel:

Anschlüsse (COM & LPT)

Kommunikationsanschluss (COM1)
PSI 5000 Series (COM6)



Der Treiber muß normalerweise nur einmal auf dem System installiert werden. Wird jedoch ein dem Betriebssystem bisher unbekanntes Gerät verbunden bzw. ein bekanntes in einen anderen USB-Port gesteckt, dann wird das Gerät erneut vom System installiert. Dabei werden neuen Geräten freie, nicht reservierte COM-Ports zugewiesen.

3.1 Installation der Software

Die Installation des Programms erfolgt über einen typischen Installer. Dabei sind Administratorrechte erforderlich. Während der Installation können Sie zusätzliche Pakete anwählen, die für den Betrieb der Software erforderlich sind, falls nicht bereits installiert:

- Microsoft .NET Framework 4.5.2 oder neuer
- Treiber für USB (nicht erforderlich, wenn nur über Ethernet kommuniziert wird)

3.1.1 Nach der Installation

0

Im Fall, daß die Software nach der Installation nicht korrekt arbeitet, sollte die Installation wiederholt und die Pakete für Microsoft .NET und Visual C++ Runtime installiert werden.

Nach der Installation kann das Programm über das Startmenü oder Icon auf dem Desktopn aufgerufen werden. Pfad:

Windows 7: 💐 -> Alle Programme -> EA Power Control

Windows 10: 💐 -> E -> EA Power Control

4. Erster Start

Nach der Installation und dem ersten Start ist die Sprache der Bedienoberfläche zunächst noch auf die Standardeinstellung English eingestellt. Dies kann bei Bedarf in eine der anderen Sprachen geändert werden. Siehe dazu auch Abschnitt «7.4.1 Sprache der Bedienoberfläche».

5. Normaler Programmstart / Suche nach Geräten

Nach dem Start kann das Programm automatisch die Hardware-Ports COM und Ethernet nach angeschlossenen, kompatiblen Geräten durchsuchen. Welcher von beiden Porttypen benutzt werden soll für die weitere Verwendung von **EA Power Control** kann in den Optionen festgelegt werden. So kann z. B. der Scan nach Geräten an COM-Ports eingespart werden, wenn Geräte nur per LAN angeschlossen sind.

Die Suche nach Geräten kann jederzeit durch Klick auf das Symbol **Nach Geräten suchen** wiederholt werden, sofern der Zugriff auf das Hauptfenster momentan möglich ist.

Alle erkannten kompatiblen Geräte werden in der Geräteliste (hier: **Geräte**) mittels eines Icons, der Serienbezeichnung, dem Port bzw. der zugewiesenen IP, über die sie verbunden sind, und dem sog. Benutzertext (wenn nicht leer), aufgelistet. Dabei steht COM für einen virtuellen COM-Port eines USB-Anschlusses, sowie eine IP-Adresse für eine Ethernet/LAN-Verbindung. Ein Beispiel mit 1 gefundenem Gerät:

PC Power Control	- V2.13		×
Datei Konfig	uration ?		
Geräte			
Ø			
	a		
Nach Geräten	PSI 5000		

Abbildung 1

Wenn ein Gerät gleichzeitig über zwei seiner Schnittstellen (USB und LAN) mit dem PC verbunden sein sollte, dann hat USB Priorität. Das Gerät wird dann nur einmal unter "Geräte" angezeigt.

Wird kein Gerät gefunden, bleibt die Geräteliste leer:

PC Powe	r Control - V2.13			×
Datei	Konfiguration	?		
Geräte –				_
	~			
Nach Ge	räten			
suche	en			

Abbildung 2

Es kann verschiedene Ursachen haben, falls ein Gerät wider Erwarten nicht erkannt wird:

- Wenn ein Gerät über USB gesteuert werden soll:
 - a. Das Gerät ist zwar über USB angeschlossen, der USB-Treiber aber nicht oder nicht richtig installiert (siehe dazu auch Abschnitt «3. Vorbereitung»).
 - b. Ein Kabel ist nicht angeschlossen bzw. nicht richtig gesteckt.
 - c. Die benutzte Version von **EA Power Control** ist älteren Datums und unterstützt eine neue Geräteserie noch nicht. Hier hilft eine Aktualisierung des Programms.
- Wenn das Gerät über Ethernet gesteuert werden soll:
 - a. Der Ethernet-Port des Gerätes ist nicht der gleiche, wie in Konfiguration angegeben
 - b. Eine oder mehrere IPs wurden doppelt vergeben bzw. gar nicht konfiguriert (Geräte mit Ethernetport haben bei Auslieferung alle dieselbe IP-Adresse).
 - c. Der Netzwerkserver hat ein oder mehrere Geräte nicht richtig konfiguriert, so daß diese gar nicht im Netzwerk erreichbar sind.
 - d. Dem Gerät wurde eine IP-Adresse zugewiesen (manuell oder DHCP), die außerhalb des eingestellten Suchbereiches (siehe "Konfiguration") liegt.

6. Bedingungen für die Fernsteuerung eines Gerätes

Das für die Fernsteuerung auszuwählende Gerät kann verschiedene Zustände in Hinsicht auf Fernsteuerung haben:

- 1) Das Gerät ist über seine analoge Schnittstelle (wo vorhanden) geführt und ist somit nicht digital fernsteuerbar.
- 2) Das Gerät ist im lokalen Betrieb (es zeigt "Lokal" oder "Local" auf der Anzeige) und ist dann gegen jegliche Fernsteuerung gesperrt.
- 3) Das Gerät ist frei, so daß der Rechner sich mit dem Gerät verbinden und es direkt in den Fernsteuerbetrieb (Remote) umschalten kann.
- 4) Das Gerät ist bereits über eine andere digitale Schnittstelle in Fernsteuerung oder am Gerät wurde das Setup-Menü aufgerufen (wo vorhanden)

Ist der Zustand des Gerätes nach 3), so kann es von **EA Power Control** ferngesteuert werden. Ansonsten werden lediglich die Istwerte, wie z.B. Spannung, Strom und Leistung und Betriebszustände in **EA Power Control** angezeigt. Ist der Zustand nach 1) oder 2) und man möchte das Gerät dennoch fernsteuern, so muß der Zugriff am Gerät freigegeben bzw. die Fernsteuerung über die andere Schnittstelle zuerst beendet werden. Im Anschluß kann das Gerät über das Programm in den Fernsteuerbetrieb (Knopf "Fernstrg. ein" in App "**Terminal**", siehe unten) gesetzt werden. Genaueres über Gerätezustände entnehmen sie dem jeweiligen Geräte-Handbuch.

6.1 Gleichzeitige Fernsteuerung mehrerer Geräte

Es gibt für die Steuerung und Überwachung zwei unterschiedliche Möglichkeiten:

- Mehrere Geräte in einzelnen Fenstern getrennt bedienen
- Mehrere Geräte in einem Fenster bedienen mit der App Multi Control (kostenpflichtig, optional)

Die beiden Methoden sind unterschiedlich zu handhaben. Die separate Bedienung in einzelnen Terminal-Fenstern empfiehlt sich nur bei einer geringen Anzahl Geräte, beispielsweise bis zu 5. Bei mehr würde ob der ganzen geöffneten Fenster die Übersicht verlorengehen. Daher empfiehlt sich hier die Verwendung der App **Multi Control**, die in einem Fenster die Bedienung und Überwachung von bis 20 Geräten bietet. Eine der Hauptfunktionen von **Multi Control** ist es, bei den gewählten Geräten Werte und Status gleichzeitig zu setzen.



Die App "Multi Control" ist ab der Version 1.52 in EA Power Control enthalten, kann aber nicht ohne vorherige Freischaltung über einen kostenpflichtig zu erwerbenden Lizenzcode genutzt werden. Mehr dazu siehe «12. Lizenz-Management» und «13. App "Multi Control"». Möchten Sie die Funktionalität vor dem Kauf des Lizenzcodes testen, kann eine einmalige 14-Tage-Test-Lizenz erzeugt und zugeschickt werden. Siehe dazu «12.1 Test-Lizenz».

Bei Einzelbedienung kann das Programm bis zu 10 Geräte gleichzeitig bedienen. Es ist dazu erforderlich, für jedes Gerät ein App-Steuerungsfenster zu öffnen. Diese Fenster können auf dem Bildschirm des PC manuell angeordnet werden. Näheres dazu weiter unten.



Fernsteuerung bzw. das Anzeigen von Istwerten, Alarmen und Status erfordert ständige Kommunikation mit den Geräten. Je mehr davon gleichzeitig aktiv sind, desto mehr Belastung erfährt die CPU des Rechners. Jenachdem, welche weiteren Anwendungen am PC laufen und welche Leistung diese von der CPU fordern, kann es sein, daß EA Power Control verlangsamt wird, was die Reaktion auf Klicks oder die Aktualisierung von Anzeigewerten angeht.

7. Bedienoberfläche

7.1 Hauptfenster

Nach dem Start und der Suche nach Geräten, sofern diese aktiviert ist, erscheint das Hauptfenster:

PC Power Control	- V2.15					- 🗆	×
Datei Konfig	uration ?						
Geräte							
(3)							
Nach Geräten	PSI 5000						
suchen	@COM9						
Appr							
>_	O	6	8		~		
Terminal	Sottings	Lindate	Seci or	Abgloich	Funktionsgen	Multi Cont	rol
remina	Serrings	opuate	SEYLUB	Abgleich	runkuonsgen	Mard Com	101

Abbildung 3

Es ist unterteilt in zwei Bereiche:

Geräte	Hier werden durch die Suche erkannte, kompatible Geräte als Icon aufgelistet. Sollten mehr Geräte gefunden werden,
	als Icons in eine Zeile passen, wird das Fenster entsprechend in seiner Höhe erweitert. Das Programm überwacht die
	gefundenen Geräte dahingehend, daß es merkt, wenn die Verbindung zu einem Gerät nicht mehr besteht, z. B. wenn
	das Gerät wieder ausgeschaltet wurde, und entfernt es dann nach kurzer Zeit aus der Liste. Wird die Verbindung wieder
	hergestellt, aktualisiert sich die Liste nicht automatisch.
Apps	Hier werden installierte Apps (kurz für: Applikationen) aufgelistet. Jede App stellt eine bestimmte Anzahl von Funktionen
	zur Verfügung. Apps können durch neue Versionen von EA Power Control ergänzt werden, um dem Programm neue
	Funktionen hinzuzufügen.

Übersicht der Apps:

App-Name	Beschreibung der Funktion	Mehrfach startbar?
Nach Geräten suchen	Startet nach Doppelklick die Suche nach kompatiblen Geräten. Dient zur Aktualisierung der Geräteliste nach dem Einschalten eines weiteren Gerätes oder z. B. nachdem die Verbindung zu einem Gerät unterbrochen war. Während der Suche wird ein kleines Fenster eingeblendet.	-
Terminal	Hauptsteuerungs-Applikation für die Geräte aus der Geräteliste. Öffnet ein Fenster für das ge- wählte Gerät, in welchem die Istwerte, Alarm, Status und Sollwerte angezeigt werden. Die App kann mehrfach gestartet werden. Sie bietet weiterhin Direktzugriff auf die Geräte mittels einer Befehlsauswahl für Kommunikationsprotokolle SCPI (außer PS 5000) und ModBus RTU, sowie ein einfaches Scripting über das ganze Befehlsfolgen umgesetzt werden können.	Ja, bis zu 10-mal
Settings	Öffnet ein Fenster, in dem Einstellungen für das Gerät getroffen werden können, wie am Gerät selbst im Setup-Menü (wo vorhanden). Das ist besonders bei den Serien PS 5000 und PSI 5000 hilfreich, die kein eigenes Setup-Menü haben. Die Settings bieten auch Einstellungen an, die mit der Fernsteuerung über EA Power Control nichts zu tun haben.	Ja, bis zu 10-mal
Update	Öffnet ein Fenster, über das Firmware-Aktualisierungen auf das gewählte Gerät übertragen werden können. Die dazu benötigten UPD-Dateien (*.upd) sind separat auf der Webseite des Geräteherstellers bzw. auf Anfrage erhältlich.	Nein
SeqLog	Öffnet das Fenster für Sequencing und Logging. Siehe «9. App "SeqLog" (Sequencing und Log- ging)»	Ja, bis zu 10-mal
Abgleich	Freischaltbare Funktion (separate Lizenz, auf Anfrage). Öffnet ein Fenster, in dem das gewählte Gerät in Hinsicht auf die Genauigkeit von Sollwerten und Anzeigewerten nachträglich und vom Anwender bei Bedarf abgeglichen werden kann. Nachabgleich kann aus verschiedenen Gründen nötig werden. Es werden Hilfsmittel zum Abgleich benötigt.	Nein

App-Name	Beschreibung der Funktion	Mehrfach
		startbar?
Funktionsgenerator	Freischaltbare Funktion (kostenpflichtige Lizenz). Öffnet ein Fenster für Geräte aus Serien, die	Ja, bis zu
	einen Funktionsgenerator oder einen Sequenzgenerator bieten. Mehr dazu in «14. App "Funk-	10-mal
	tionsgenerator"»	
Multi Control	Freischaltbare Funktion (kostenpflichtige Lizenz). Siehe «13. App "Multi Control"». Steuerung	Nein
	und Überwachung von bis zu 20 gleichen oder unterschiedlichen Geräten auf einmal, zeitgleiches	
	Setzen von Sollwerten und Status	

7.2 Bedienung im Hauptfenster

Die Bedienung im Hauptfenster, in Bezug auf die Verwendung der Geräte-Icons und der Apps, kann auf zwei Arten erfolgen:

- Per Doppelklick
- Per Ziehen und Fallenlassen (Drag 'n drop)

7.2.1 Bedienung per Doppelklick

Wenn man doppelt auf eins der App-Icons klickt wird in Form eines Kontextmenüs eine Liste der gefundenen Geräte eingeblendet, aus der man dann eins auswählen kann, damit die App für dieses Gerät gestartet wird.



Abbildung 4 - App öffnen per Doppelklick

7.2.2 Bedienung per Drag 'n drop

Um eine App auf ein Gerät aus der Liste **Geräte** anzuwenden, klicken Sie einfach das Icon an und ziehen es bei gedrückter Maustaste auf die App und lassen es fallen. Sofern momentan zulässig, wird sich das gewünschte App-Fenster dadurch öffnen. Ansonsten sollte eine Meldung angezeigt werden, die darauf hinweist, wieso die App nicht geöffnet werden konnte.



Abbildung 5 - App öffnen per Drag'n'drop

7.3 Informationen über ein Gerät abrufen

Die Icons der gelisteten Geräte in **Geräte** öffnen bei Rechtsklick (rechte Maustaste) auf das Icon ein kleines Fenster, das Informationen über das Gerät auflistet.

Beispiel:



In dem Beispiel eines Netzgerätes der Serie PSI 5000 ist dann u. A. ersichtlich, daß das Gerät keinen Widerstandsmodus bietet, weil kein max. und min. Widerstand definiert ist. Oder daß kein Benutzertext (hier: User text) vergeben wurde, der dazu dient, mehrere identische Geräte unterscheiden zu können.

7.4 Menü & Konfiguration

Menüpunkt	Beschreibung
Datei	
Schließen	Schließt das Programm. Das Hauptfenster und somit das Menü sind nicht immer zugänglich, z. B. nicht, wenn das Update-Fenster geöffnet ist.
Konfiguration	Öffnet das Fenster Konfiguration , in dem diverse Einstellungen zur Kommunikation mit den Geräten bzw. für das Programm selbst getroffen werden.
	Aktiviert bzw. deaktiviert über "Schnittstelle" die Verwendung der Schnittstellen USB und/oder LAN für das Programm.
Tab "Allgemein"	Standardeinstellung: beide aktiviert
	Hinweis: Wenn beide deaktiviert sind, kann die Suche keine Geräte finden!
Tab "USB"	Hier kann gewählt werden, ob Geräte mit USB-Schnittstelle beim Start des Programms gesucht werden sollen. Sofern man nur über Ethernet bzw. LAN mit den Geräten kommunizieren will, spart es bei der Suche nach Geräten etwas Zeit, diesen Parameter zu deaktivieren. Ist dieser Parameter abgewählt, können Geräte mit USB trotzdem über die App "Nach Geräten suchen" gesucht und erkannt werden, wenn der Haken "USB" im Tab "Allgemein" gesetzt wurde.
	Standardeinstellung: aktiviert
	Dient zur Festlegung, in welchem IP-Bereich und über welchen Port Geräte im Netzwerk gesucht werden sollen. Damit der Suchbereich nicht aus Versehen zu groß eingestellt wird und die Suche dann sehr lange dauern könnte, kann bei der Endadresse nur das letzte Oktett verändert werden.
Tab "LAN"	Weiterhin kann gewählt werden, ob Geräte mit Ethernet-Port beim Start des Programms gesucht werden sollen. Sofern man nur über USB mit den Geräten kommunizieren will, spart es bei der Suche nach Geräten etwas Zeit, diesen Parameter zu deaktivieren. Ist dieser Parameter abgewählt, können Geräte mit Ethernet-Port trotzdem über die App "Nach Geräten suchen" gesucht und erkannt werden, wenn der Haken "LAN" im Tab "Allgemein" aktiviert wurde.
	Standardeinstellung "Beim Programmstart suchen": deaktiviert
	Standard-Port: 5025 (siehe auch Gerätehandbuch)
	Standard-IP-Suchbereich: 192.168.0.2 192.168.0.100
Tab "Sprache"	Umschalten der Sprache der Bedienoberfläche zwischen Deutsch, Englisch, Russisch und Chinesisch
	Einstellen des Formats für die diversen Logdateien und auch Sequenzdateien, die vom PC gelesen bzw. darauf gespeichert werden:
	US = US-amerikanisches CSV-Format (mit Komma als Spaltentrennzeichen)
Tab "Format"	Standard = Europäisches Format (mit Semikolon als Spaltentrennzeichen)
	Weiterhin kann das Aufzeichnen von phys. Einheiten deaktiviert werden, damit die Werte in den Spalten der CSV-Dateien beim Laden in z. B. MS Excel direkt als Zahlen interpretiert werden. Stan- dardeinstellung ist jedoch "Aktiviert", d. h. es werden Einheiten mit aufgezeichnet.
Tab "Software-Update"	Die Software kann sich ab Version 2.19 selbst aktualisieren, indem sie, wenn Internetverbindung besteht, den Server des Herstellers kontaktiert. Hier kann festgelegt werden, ob die Aktualisierung automatisch erfolgen oder nur eine Meldung herausgegeben werden soll, um den Anwender auf die neue Version aufmerksam zu machen, um dann in diesem Tab die Aktualisierung manuell zu starten.

	Weitere programmbezogene Einstellungen:
Tab "Andere"	"Verbindungsversuche" = Anzahl der Versuche, ein Gerät wieder zu kontaktieren, bevor es als "nicht mehr verbunden" betrachtet und aus der Liste der Geräte entfernt wird.
	"Geräte-Ping (ms)" = Intervall, das die Erreichbarkeit aller Geräte aus der Geräteliste testet
?	
Hilfe	Öffnet diese Hilfedatei (PDF)
Über	Öffnet ein kleines Fenster, das Information zum Programm sowie Kontaktdaten des Herstellers anzeigt
Dobug Log aktivioron	Für interne Zwecke. Sollte nicht aktiviert werden, weil die Leistungsfähigkeit des Programms in puncto
	"gleichzeitige Kommunikation mit mehreren Geräten" zurückgeht.
	Dient zum Laden von später verfügbaren Programm-Updates wie andere Beispielsequenzen für
Lade Patchdatei	Sequencing oder eine aktualisierte Version dieses Handbuchs. Diese Patchdateien werden auf der
	Webseite des Geräteherstellers angeboten oder sind auf Anfrage verfügbar.
	Dient zur Überprüfung und Übersicht über per Lizenzcode freigeschalteten, erweiterten Funktionen.
Lizenzmanagement	Hierüber kann auch eine Lizenz bestellt bzw. erneuert, sowie über einen Lizenzcode neue Funktionen
	freigeschaltet werden. Siehe «12. Lizenz-Management».
	Aktiviert / deaktiviert den Demonstrations-Modus, durch den zwei nicht virtuelle Geräte (1x ELR
Demomodus aktivieren	9000, 1x PSB 9000) emuliert werden, mit denen man alle App-Fenster öffnen und sich einen Einblick
	verschaffen kann
Nou in diasor Varsion	Öffnet ein Informationsfenster, das die wichtigsten Änderungen und Neuerungen der aktuelle Ver-
	sion auflistet

7.4.1 Sprache der Bedienoberfläche

Über den Tabulator "Sprache" bzw. "Language" kann die Sprache der Bedienoberfläche aller Fenster auf Deutsch, Englisch, Russisch, Französisch, Spanisch oder Chinesisch umgestellt werden. Der Wechsel erfolgt sofort nach dem Schließen des Konfigurations-Fensters.

8. App "Terminal"

Die App **Terminal** ist die Hauptsteuerungs-Applikation für die Geräte. Sie kann für bis zu 10 Geräte je einmal geöffnet werden, um diese Geräte unabhängig, aber gewissermaßen parallel zu bedienen. Eine Verknüpfung der App-Fenster untereinander, um eine synchrone Bedienung und Einstellung von Werten zu erreichen, ist nicht möglich.

Nach dem Öffnen des Fensters kann das Gerät mit Mausklicks bedient werden, was Zustände wie DC-Eingang/Ausgang ein/aus angeht. Weiterhin können Sollwerte über die PC-Tastatur eingegeben werden.



Der obere Teil des Fensters zeigt alle wichtigen Werte und Status auf einen Blick.

Für tiefergehende Funktionen kann man den unteren Teil des Terminal-Fensters über den Knopf "Befehle anzeigen" ausklappen. Dann öffnet sich eine Auswahl von vordefinierten Befehlen für SCPI (außer Serie PS 5000) oder ModBus, die per Knopf "Senden" an das Gerät geschickt werden können.

8.1 Istwerte



Ähnlich der Farbgebung auf der Anzeige bei Geräten mit TFT-Farbdisplay sind die vier Istwerte farblich voneinander abgegrenzt und werden in den Feldern jeweils oben dargestellt (große Zahlen). Dieser Bereich zeigt immer mindestens die drei Istwerte von Spannung, Strom und Leistung an. Bei elektronischen Lasten zeigt es zusätzlich noch den Widerstands-Istwert an.

Die Istwerte werden zyklisch aktualisiert. Der Zyklus sollte konstant sein, kann aber durch hohe Rechenbelastung des PC und viel Kommunikation (6 Terminal-Fenster gleichzeitig offen) ausgebremst und dadurch langsamer werden.

Die Darstellung der Werte stimmt hier nicht immer mit der Darstellung auf der Anzeige des Gerätes überein, vor Allem was Dezimalstellen angeht. Durch die interne Umrechnung von Prozentwert in Realwert kann die letzte Stelle zudem abweichen. Das gilt dann auch für Aufzeichnungen (Logging, siehe unten).



Istwerte werden nur vom Gerät gelesen und ansonsten von anderen Bedienmöglichkeiten beeinflußt. Sie sind daher immer verfügbar, auch wenn das Gerät nicht in Fernsteuerung durch EA Power Control ist.

8.2 Sollwerte



Die Felder für Sollwerte sind Anzeige- und Eingabefelder. Eingeben kann man Werte jedoch nur, wenn sich das Gerät zurzeit in Fernsteuerung über **EA Power Control** befindet. Der Zustand wird u. A. im Statusfeld mittels "Zugriff:" angezeigt. Nach Umschalten auf Fernsteuerung werden die Eingabefelder weiß und man kann Werte im zulässigen Bereich per Tastatur eintippen oder auch in das Feld hineinkopieren (Copy & Paste).

Der zulässige Bereich für alle Eingabefelder ist identisch mit dem, was das Gerät bei manueller Bedienung zuläßt. Der Einstellbereich eines Sollwertes liegt normalerweise bei 0...102% Nennwert, kann jedoch durch Einstellgrenzen ("Limits", siehe Gerätehandbuch) eingeschränkt sein. Werte außerhalb des zulässigen Bereiches werden einfach verworfen. Nach der Eingabe steht dann wieder der vorherige Wert im Eingabefeld.

Das bräunliche Feld WIDERSTAND zeigt nur dann einen Ist- und Sollwert an, wenn Widerstandsmodus aktiviert wurde. Dies kann entweder in der **Settings**-App erfolgen oder mit dem kleinen Ein/Aus-Knopf im Widerstandsfeld.



Sollwerte werden erst übernommen und an das Gerät gesendet, wenn man die Eingabe mit Taster ENTER oder RETURN abschließt.

1) Nur verfügbar bei freigeschalteter App "Multi Control". Siehe auch «13. App "Multi Control".» und «12. Lizenz-Management.»

8.3 Schutzwerte



Die Felder für die sog. Schutzwerte (Protection) sind Anzeige- und Eingabefelder. Eingeben kann man Werte jedoch nur, wenn sich das Gerät zurzeit in Fernsteuerung über **EA Power Control**. Der Zustand wird u. A. im Statusfeld mittels **Zugriff:** angezeigt. Nach Umschalten auf Fernsteuerung werden die Eingabefelder freigegeben, um Werte im zulässigen Bereich per Tastatur eintippen oder auch in das Feld hineinkopieren (Copy & Paste) zu können.

Der zulässige Bereich für alle Eingabefelder ist identisch mit dem, was das Gerät bei manueller Bedienung am Bedienfeld zuläßt. Der Einstellbereich eines Schutzwertes liegt immer bei 0...110% des zugehörigen Nennwertes. Werte außerhalb des zulässigen Bereiches werden einfach verworfen. Nach der Eingabe eines unzulässigen Wertes steht dann wieder der vorherige im Eingabefeld.



Die Schutzwerte werden erst übernommen und an das Gerät gesendet, wenn man die Eingabe mit Knopf ENTER oder RETURN abschließt.

8.4 Status

GB 10750-120 - 1234567 MI: V2.08 - KE: V2.07	890 @CO	/131 / Benu .5.4] [750V ·	tzert 120	ext: A - 30000	w]			Gra	ph öffnen 📈
SPANNUNG		STROM		U	EISTUNG	v	/IDERSTAND	Modus:	Aus
0.00 V		0.0	А		0 W	Aus	∞ Ω	OP-Modus:	UIP
0.00 \$ V	(EL)	0.0 ≑	А	(EL)	0 ‡ W	(EL)	0.00 💠 Ω	Zugriff:	Aus Fern USB
	(PS)	0.0 *	Δ	(PS)	5000 🚔 W	(PS)	25.00 2	Alarm:	Keine

Der Bereich für Status zeigt eine Kopie des Status' an, den das Gerät in seiner eigenen Anzeige darstellt. Hierbei kann es leichte Unterschiede in der Benennung geben.

So zeigt ein Netzgerät der Serie PSI 5000 z. B. in seiner Anzeige nur ganz allgemein "Remote", wenn es sich in Fernsteuerung befindet, das Statusfeld hier im Fenster **Terminal** gibt jedoch eindeutig die Schnittstelle an.

Statusindikatoren:

Modus: Zeigt den Zustand des ausgeschalteten DC-Eingangs/Ausgangs mit Aus an bzw. bei eingeschaltetem DC-Eingang/ Ausgang die aktuelle Regelungsart (CV, CC, CP, CR). Für Einzelheiten zu den Regelungsarten bitte das Gerätehandbuch konsultieren. Zeigt mit "UIR" an, ob das Gerät die Widerstandsregelung (wo vorhanden) aktiviert hat bzw. mit UIP, daß kein **OP-Modus:** Widerstandsmodus aktiv ist. **MS-Modus:** Ein möglicherweise aktivierter Master-Slave-Modus (wo vorhanden) wird angezeigt durch: N/A = Gerät verfügt nicht über die Funktion "Master-Slave" Aus = Master-Slave (MS) verfügbar, aber momentan ausgeschaltet Slave = Master-Slave (MS) aktiviert, Gerät ist ein Slave (nicht fernsteuerbar) Master = Master-Slave (MS) aktiviert, Gerät ist ein Master (fernsteuerbar) Zugriff: Zeigt den Zugriff auf das Gerät über eine Schnittstelle an (Fern = ferngesteuert) oder mit Frei, daß sich das Gerät momentan nicht in Fernsteuerung befindet. Alarm: Hier werden Gerätealarme angezeigt, wie im Display des Gerätes. Manche müssen, ähnlich wie bei manueller Bedienung, bestätigt werden. Dazu wechselt der Knopf "Ein/Aus", die sich unter dem Statusfeld befindet, in die Darstellung Alarm quit. (= Alarm quittieren). Ein Klick darauf bestätigt den Alarm, sofern dieser nicht immer noch anliegt und bestätigt werden kann. Erst nachdem alle Alarme bestätigt sind, wechselt die Knopf wieder in die normale Darstellung zurück.



Der Status wird nur vom Gerät gelesen und ansonsten von anderen Bedienmöglichkeiten beeinflußt. Er ist daher immer verfügbar, auch wenn das Gerät nicht in Fernsteuerung durch EA Power Control ist.

8.5 Befehlseingabe

Im unteren Teil des App-Fenster kann der Anwender direkte Befehle in entweder ModBus-Format oder SCPI (wo vorhanden) an das Gerät schicken kann, um so z. B. Informationen abzurufen oder weitere Steuerungsoptionen zu nutzen, die im oberen Teil des Fensters nicht zugänglich sind.



Abbildung 7 - Direkte Befehlseingabe

Dazu ist in den beiden Tabs "ModBus" und "SCPI" eine Liste fertiger Befehle durch Klick direkt anwählbar. Weitere Befehle (siehe allgemeine externe Dokumentation "Programmieranleitung ModBus & SCPI", die auch mit dem Gerät auf CD oder USB-Stick mitgeliefert wird) können bei SCPI direkt in die Befehlszeile eingetippt bzw. bei ModBus durch Auswahl von Funktionscodes und Registern nach ModBus-Standard (hier: RTZ) im Tab "Benutzerdefiniert" zusammengeklickt und über Knopf "Senden" an das jeweilige Gerät geschickt werden. Selbst wenn Ethernet verwendet wird, kann nicht mit ModBus TCP gearbeitet werden, da die Software nicht den entsprechenden Port benutzt und daher selbst manuelle Eingabe von Nachrichten im ModBus TCP Format nur zu Fehlermeldungen führen würde.

Der abgeschickte Befehl und eine eventuelle Antwort werden in einer Art Log im Fenster rechts mit Zeitstempel festgehalten. Im Beispielbild oben wurde z. B. der SCPI-Befehl *IDN? an ein PSI 10000 Gerät geschickt, was einige Millisekunden später vom Gerät beantwortet wurde.

Während SCPI textbasiert ist und daher im ASCII-Tab des Log-Fensters aufgelistet wird, ist ModBus ein binäres Protokoll und wird daher im Hex-Tab aufgezeichnet.

8.5.1 Einschränkungen

- Das Log zeichnet nicht alles im Hex- und ASCII-Tab parallel auf
- Durch die Umschaltung zwischen Tab "SCPI" und "ModBus" wird auch der Eingabemodus für die Befehlszeile von Text zu Hexwerten (und umgekehrt) umgeschaltet, so daß man bei ModBus-Modus zwar SCPI-Befehle per Hand eintippen könnte, die aber nicht oder nicht richtig verarbeitet oder gesendet werden. Umgekehrt genauso beim SCPI-Modus und ModBus-Befehlen als Hex-String

SCPI ModBus Scripting	ASCII	Hex
Datei		
Editieren Steuerung Hintergrundaktualisierung stoppen 300 [ms] Verzögerung zwischen Befe	hlen	
Gesamt: 0 Aktuell: 0		
	Senden	

Neu seit Version 2.09 ist die Stapelverarbeitung (hier: Skript, Scripting) im unteren Fensterteil der **Terminal**-App. Sie ermöglicht die Verarbeitung von Skriptdateien, die entweder SCPI-Befehle (ASCII-Text) oder ModBus RTU-Befehle (binäres Format, geschrieben in ASCII-Text, siehe unten) enthalten können.



Beide Befehlsformate in einem Skript zu vermischen wird nicht unterstützt. Die Erkennung, ob ein Script SCPI- oder ModBus-Befehle enthält erfolgt anhand des ersten Befehls in der ersten Zeile. Wäre also der erste ein SCPI-Befehl und der zweite ein ModBus, würde der zweite als SCPI-String gesendet und einen Kommunikationsfehler erzeugen. Umgekehrt genauso bei ModBus.

Bei der Stapelverarbeitung werden alle an das Gerät geschickten Befehle, sowie alle Antworten im Log-Fenster aufgezeichnet. Die Historie, also die im Log-Fenster gelisteten Ausgaben, können für spätere Analyse nach dem Ende der Stapelverarbeitung abgespeichert werden (Rechtsklick in das Logfenster).

Es gelten folgende Einschränkungen und Gegebenheiten:

- Das Skript wird nicht hinsichtlich Plausibilität von Werten geprüft, also ob ein Spannungswert oder ähnlich für das gegenwärtig gesteuerte Gerät überhaupt setzbar wäre, oder ob ein Befehl vom Gerät unterstützt wird; nur die Anzahl an SCPI-Befehlen pro Zeile wird geprüft
- Die einstellbare, globale Verzögerung zwischen Befehlen (15 1000 ms) gilt für alle Schritte im Skript; sie kann durch einen zusätzlichen WAIT-Befehl erweitert werden (siehe unten)
- Die Stapelverarbeitung stoppt entweder am Ende des Skripts, außer man hat die Wiederholungsfunktion aktiviert, oder durch manuellen Stopp
- Das Skript kann bzw. darf keine gemischten Befehle aus SCPI- und ModBus-Protokoll enthalten
- Die globale Verzögerung addiert sich zu der Zeit, die mit dem WAIT-Befehl angegeben wird; d. h. bei z. B. einer globalen Verzögerung von 500 ms und einem Schritt mit WAIT 1000 würde der Schritt ~1500 ms dauern
- Die globale Verzögerung kann nur verändert werden, wenn die Stapelverarbeitung gestoppt oder angehalten wurde

8.6.1 Das Skript-Dateiformat für die App "Terminal"

Die Skript-Datei muß in einem Textformat vorliegen, in früheren Version nur mit Dateiendung *.csv, ab 2.23 auch als *.txt akzeptiert. In der Datei ist alles Text, mit Semikolons als Trennzeichen, sofern Kommentare oder verkettete SCPI-Befehle enthalten sein sollen. Das entspricht bereits dem europäischen Format einer aus Excel heraus gespeicherten CSV-Datei, sofern man das Script in Excel bearbeitet. Der **Editieren**-Knopf öffnet die dem gewählten Dateityp in Windows zugeordnete Standardanwendung.

Da ein aus Excel oder einem ähnlichen Tool exportiertes CSV Spalten enthalten kann, werden diese durch beim Export durch Semikolons getrennt. Bis **Version 2.22** konnte eine Script-Datei nur **aus zwei Spalten** bestehen: 1. Spalte Befehl und 2.Spalte ein optionaler Kommentar.

Ab Version 2.23 wurde das erweitert, um bei Benutzung von SCPI-Befehlen zu ermöglichen, pro Zeile bis zu 5 Befehle zu verketten und auf einmal zu schicken, wie auch generell bei direkter Ansteuerung über SCPI möglich. Daher kann eine Script-Datei nun bis zu sechs Spalten enthalten.



Beim Erstellen und Speichern einer Script-Datei mit mehr als einer Spalte aus Excel heraus und Speichern als CSV prüfen Sie hinterher unbedingt in einem Textviewer (Notepad o. ä.) ob das korrekte Trennzeichen gespeichert wurde.

Das Speichern einer TXT aus Excel heraus erzeugt keine Trennzeichen und somit ein ungültiges Script, sofern mehr als eine Spalte mit Befehlen enthalten ist.

8.6.1.1 Beispiel für eine Skript-Datei mit SCPI-Befehlen bis Version 2.22

In MS Excel oder ähnlich ist das Trennzeichen, das die Spalten einer CSV-Datei trennt, nicht sichtbar. So würden die Datei aussehen, wenn man sie in einem Texteditor betrachtet bzw. so müßte sie aussehen, wenn man sie direkt in einem erstellt und optionale Kommentare anhängt:

*IDN?;Seriennummer abfragen

SYST:LOCK ON;Fernsteuerung aktivieren

VOLT?;Spannungssollwert abfragen

Dieses Skript würde drei Befehle zählen. Alle drei Befehle plus die beiden Antworten würden dann im Logfenster erscheinen. Da es ein Skript mit SCPI-Befehlen ist, würde die Software beim Start der Stapelverarbeitung im Logfenster auf den Tab "ASCII" umschalten, damit die Darstellung paßt.

8.6.1.2 Bespiel für eine Script-Datei mit SCPI-Befehlen ab Version 2.23

Die Erweiterung des Scriptings von SCPI auf bis zu 5 Befehle pro Zeile, wo dann die zweite Spalte nicht mehr für den Kommentar nutzbar wäre, erforderte eine Änderung. Der Kommentar, wenn verwendet, ist weiterhin in der letzten Spalte (nun: 2 bis 6) angehängt, muß aber drei Hashtags (###) als Präfix haben. Ansonsten, wenn man z. B. das Script aus «8.6.1.1» in Version 2.23 laden würde, wo die drei Kommentare keinen Präfix haben, die Software diese als Befehle betrachten und zählen, sowie ohne Weiteres an das Gerät senden würde. Es ist also erforderlich, ältere Scripte von vor Version 2.23 zu überarbeiten. Das in «8.6.1.1» gezeigte Beispiel erweitert für das neue Format:

*IDN?;###Seriennummer abfragen

SYST:LOCK ON;###Fernsteuerung aktivieren

VOLT?;###Spannungssollwert abfragen

Beispiele für das erweiterte Format mit bis zu 5 verketteten SCPI-Befehlen ab Version 2.23:

Befehlszeile komplett	Erläuterung
VOLT 10;CURR MAX;POW MAX;###Sollwerte setzen	Sendet drei Befehle auf einmal und setzt drei Sollwerte
VOLT 10;CURR MAX;POW MAX;RES MAX;MEAS:ARR?	Sendet fünf Befehle auf einmal und fragt Istwerte ab (können in dem Fall noch nicht die Istwerte zu den eben gesetzten Sollwerten sein)

8.6.1.3 Beispiel für eine Skript-Datei mit ModBus-RTU-Befehlen

Bei Nutzung von ModBus RTU-Nachrichten, die in Form von ASCI-Buchstaben und Zahlen im Script abgebildet werden, plus eventuelle Kommentare dahinter, ist der einzige Unterschied zwischen Version 2.22 und 2.23 der Software die Erfordernis der drei Rautensymbole (hashtags) als Kennzeichner.

In MS Excel oder ähnlich ist das Trennzeichen, das die Spalten einer CSV-Datei trennt, nicht sichtbar. So würden die Datei aussehen, wenn man sie in einem Texteditor betrachtet:

00 03 00 01 00 14 15 D4;###Gerätetyp abfragen

00 05 01 92 FF 00 2D FA;###Fernsteuerung aktivieren

00 03 01 F4 00 01 C5 D5

Die Bytes in den ModBus-Nachrichten müssen mit Leerzeichen getrennt geschrieben sein, ansonsten würde das Skript abgelehnt. Dieses Skript würde drei Befehle zählen, auch in Version 2.23, weil mehrere ModBus-Nachrichten pro Zeile nicht unterstützt sind und die zweite Spalte immer für den optionalen Kommentar ist. Alle drei Befehle plus deren Antworten würden dann im Logfenster erscheinen. Da es ein Skript mit ModBus-Befehlen ist, würde die Software beim Start der Stapelverarbeitung im Logfenster auf den Tab "Hex" umschalten, damit die Darstellung paßt.

8.6.1.4 Der WAIT-Befehl

Abgesehen von den sonst im Skript verwendeten Befehlen im SCPI- oder ModBus-RTU-Protokollformat ermöglicht der zusätzliche WAIT-Befehl eine erweiterte zeitliche Steuerung. Er kann an beliebiger Position und beliebig oft als WAIT xxx eingefügt werden, wobei der Wertebereich von xxx von 0-2³² Millisekunden reicht. Beispiel für ein Script mit WAIT-Befehl im ModBus-Format:

00 03 00 01 00 14 15 D4;###Gerätetyp abfragen

WAIT 500 00 05 01 92 FF 00 2D FA;###Fernsteuerung aktivieren 00 03 01 F4 00 01 C5 D5

8.6.2 Einstellungen

Ab Version 2.10 gibt es für die Stapelverarbeitung eine wählbare Option "Hintergrundaktualisierung stoppen". Wenn aktiviert, bewirkt diese beim Start der Stapelverarbeitung, daß die sonst in **EA Power Control** im Hintergrund laufende Aktualisierung der Istwert- und Statusanzeigen die Dauer des Ablaufs angehalten wird. Das kann helfen, das Timing der Script-Schritte akkurater hinzubekommen.

8.6.3 Anzeigen und Bedienung

Das Skript-Tab hat nur zwei Anzeigen:

Gesamt: Anzahl der als gültig erkannten Befehle im geladenen Skript

Aktuell: der aktuelle Schritt im Skript

Die Bedienelemente bedienen sich bekannter Symbolik:

Startet die Stapelverarbeitung (wenn ein gültiges Skript geladen wurde)

Pausiert den Ablauf nach dem aktuellen Schritt; das Skript kann später fortgeführt werden

Stoppt den Ablauf nach dem aktuellen Schritt; das Skript kann später nicht fortgeführt werden, es würde von Anfang an starten



Erlaubt die manuelle Bedienung bzw. den Ablauf einzelner Schritte, entweder direkt beim Start (dieser Button wird angeklickt, statt des Start-Buttons) oder wenn pausiert wurde; nach einem oder mehreren manuellen Schritten kann durch Anklicken des Start-Buttons in automatischer Verarbeitung fortgeführt werden

Aktiviert/deaktiviert die Wiederholung des Skripts nach der letzten Zeile; mit aktivierter Wiederholung würde das Skript niemals automatisch anhalten

9. App "SeqLog" (Sequencing und Logging)

9080-340 - 124	40210002 @COM13	/ Benutzertext:	2									
MI: V2.15 - KE:	: V2.24 - DR: V1.6.5	i] [80V - 340A - 48	800W]									Graph öffnen
				Sequenci	ing ist gestoppt	und Logging ist ge	toppt					Optionen
	ng starten	Logdate	ei öffnen									Logging
Aktuelle Werte												Logging
U-Soll	U-1st	I-Soll	I-Ist	P-Soll	P-Ist	R-Soll	R-Ist	R-Modus	Ausg./Eing.	Modus	Fehler	Zeit
Sequenc	ing starten	Sequenzda	tei editieren									
Sequenc Aktuelle Werte	ing starten	Sequenzda	tei editieren									Sequencing
Sequenc Aktuelle Werte Schritt	cing starten	Sequenzda	tei editieren Beschreibung			U-Soll	I-Soll	P-Soli	R-Soll	R-Modus	Ausg./Eing.	Sequencing
Sequenc Aktuelle Werte Schritt 4	starten	Sequenzda B et= 2A output/inpu	tei editieren Beschreibung ut= on			U-Soli 3,00	1-Soli 2,0	P-Soli 100	R-Soli 1,000	R-Modus OFF	Ausg./Eing. ON	Zeit 0:0:0,500
Sequenc Aktuelle Werte Schritt 4 Sequenzfortschrit	Set PS U set= 3V Is t (%): 30	Sequenzda B set= 2A output/inpu	tei editieren Beschreibung ut= on			U-Sol1 3,00	1-Soli 2,0	P-Soll 100	R-Soll 1,000	R-Modus OFF	Ausg/Eing. ON Verbleibe	Zeit 0:0:0,500 ende Zeit: 00:00:03,500
Sequenc Aktuelle Werte Schritt 4 Sequenzfortschrit	ing starten	Sequenzda B et= 2A output/inpu	tei editieren Beschreibung ut= on			U-Soll 3,00	1-Soll 2,0	P-Soli 100	R-Soll 1,000	R-Modus OFF	Ausg./Eing. ON Verbleibe	Zeit 0:0:0,500 ende Zeit: 00:00:03,500
Sequenc Aktuelle Werte Schritt 4 Sequenzfortschrit	ing starten Set PS U set= 3V is at (%): 30	Sequenzda B et= 2A output/inpu	tei editieren Beschreibung ut= on			U-Soll 3,00	1-Sol1 2,0	P-Soli 100	R-Soll 1,000	R-Modus OFF	Ausg./Eing. ON Verbleibe	Zeit 0:0:0,500 ende Zeit: 00:00:03,50
Sequenc Aktuelle Werte	ing starten	Sequenzda	tei editieren									Seque

Abbildung 8

Ein wichtiges Feature der **EA Power Control** ist das Abarbeiten von Sequenzen, genannt Sequencing, und das Aufzeichnen, genannt Logging, von Gerätedaten. Eine Sequenz ist dabei ein Satz von Zeilen mit Sollwerten zusammen mit einer Zeit x, die in einer Textdatei vom Typ CSV definiert werden.

Das Programm liest diese Werte zeilenweise aus und schickt die Sollwerte für Spannung/Strom/Leistung/Widerstand sowie den Status des DC-Ausgangs/Eingangs für die gegebene Zeit x an das Gerät und arbeitet danach die nächste Zeile ab usw. Es werden keine Sequenzen an das Gerät übertragen und darin gespeichert. Das ist mit **EA Power Control** nicht möglich.

Beim Logging funktioniert das ähnlich, nur andersherum. Hier wird ein Satz von Istwerten (Spannung, Strom, Leistung), Sollwerten (dito), Datum, Zeit, Gerätestatus und Fehler in eine Textdatei vom Typ CSV geschrieben. Das Intervall kann vorgegeben werden (100 ms bis 99 h:59 m:59 s), bei einer Schrittweite von 100 ms. Die Aufzeichnungsdauer und die Anzahl der aufgezeichneten Werte sind praktisch nur durch den Speicherplatz des PCs begrenzt.



Ab Version 2.03 dieser Software kann das Format der CSV-Datei in der "Konfiguration" gewählt werden. Auswahl "Standard" bedeutet dabei das europäische Format mit semikolongetrennten Werten. Die Einstellung betrifft Sequencing und Logging gleichermaßen. Das bedeutet, wenn die Einstellung auf "US" und man möchte eine Sequenzdatei laden, die aus einem deutschen Excel heraus erzeugt wurde, kommt eine Formatfehler-Meldung.



Die Sequenz-Abarbeitung in EA Power Control unterscheidet sich von dem in den Serien PSI 9000, EL 9000 B und ELR 9000 im Gerät vorhandenen, arbiträren Funktionsgenerator und seinen Sequenzen dahingehend, daß hier keine Rampen oder Sinuskurven erzeugt werden. Das bedeutet, daß z. B. der Spannungswechsel zwischen zwei Schritten abrupt erfolgt und während der Zeit x keine gerade Rampe durch das Gerät erzeugt wird.

Konfiguriert werden Logging und Sequencing in den Optionen (Knopf "Optionen"). Für beide Funktionen muß der Anwender eine Datei wählen, ohne die das Starten der jeweiligen Funktion nicht möglich ist. Für das Logging muß lediglich Dateiname und Speicherort für die Datei festgelegt werden, in die das Programm die aufgezeichneten Daten schreibt. Das gilt für jedes Gerät separat, für das Aufzeichnungen gemacht werden sollen. Das Logging von Daten mehrerer Geräte in eine einzige Logdatei ist hierüber nicht möglich. Das geht nur mit der «13. App "Multi Control"».

Für Sequencing muß eine bereits bestehende Sequenzdatei gewählt werden, die nach der Auswahl auf Gültigkeit geprüft wird. Das Format ist vorgegeben und wird mit einer mitinstallierten Beispiel-Sequenzdatei aufgezeigt. Diese Sequenzdatei oder weitere können außerhalb des Programms z. B. mit Excel erstellt und bearbeitet werden.

9.1 Sequencing

Für das Abarbeiten der Sequenzen muß eine gültige Sequenzdatei erzeugt und im Programm gewählt werden. Mit dem Programm wird im Pfad "C:\Users\Public\Documents\EA Power Control\seqlog" eine Beispielsequenz "example_sequence_file.csv" installiert, die nach der Installation und dem ersten Start als Standardsequenzdatei gewählt ist.

Diese Datei kann zum Bearbeiten geöffnet werden, entweder außerhalb von **EA Power Control** oder über den Knopf "Sequenzdatei editieren" im Fenster **Optionen** oder im Fenster **Sequencing / Logging**. Wird eine neue Sequenzdatei gewählt oder mit der bereits gewählten, aber außerhalb von **EA Power Control** bearbeiteten das Fenster **Optionen** verlassen, wird die Sequenzdatei erneut auf Gültigkeit überprüft und eventuelle Fehler in einem Meldungs-Fenster angezeigt.

Generell gilt:

- Sämtliche Sollwerte (U, I, P und R⁽²⁾) der gewählten Sequenzdatei dürfen die Nennwerte des momentan gewählten Gerätes nicht übersteigen. Wenn man also eine Sequenzdatei, die ursprünglich mal für ein 200 V-Gerät erstellt wurde, ohne weiteres für ein 80 V-Modell öffnen wollte, würde ein einziger Spannungssollwert in irgendeiner Zeile, der 80 V übersteigt, die Ablehnung der Datei bewirken.
- Die Zeitwerte haben eine empfohlene Minimalvorgabe von 200 ms. Werte darunter sind möglich, stabiler Betrieb kann dann aber nicht mehr garantiert werden. Es hängt von vielen Faktoren ab, ob Zeitwerte <200 ms vor Ort funktionieren. Zum Beispiel die Anzahl der Geräte, die parallel Sequencing machen oder die verwendete Schnittstelle. Was unter 200 ms machbar ist, kann vom Anwender nur selbst ermittelt werden. Maximumvorgabe ist 99 h 59 m 59s 999ms.
- Eine Sequenzdatei kann gleichzeitig für mehrere Geräte benutzt werden, die gleiche Nennwerte haben. Das ist z. B. bei PSI 9080-170 und ELR 9080-170 nicht der Fall, da beide Modelle eine unterschiedliche Nennleistung haben. Bei PSI 9080-170 und PS 9080-170 deckt sich das dagegen. Sogar trotz der Tatsache, daß das PS 9000-Modell keinen Widerstandsmodus aufweist.
- Die App **SeqLog** kann für bis zu 10 Geräte gleichzeitig geöffnet werden. Für jedes Gerät kann eine separate Sequenzdatei gewählt und abgefahren werden. Es ist nicht möglich, das Sequencing in allen Fenstern gleichzeitig zu starten. Das ist nur in der App **Multi Control** möglich. Siehe «13. App "Multi Control"».
- Sofern eine gültige Sequenzdatei in den Optionen gewählt wurde, kann im Fenster Sequencing/Logging die Sequenz gestartet werden. Dabei wird der aktuell in der Tabelle abzuarbeitende Schritt in das Fenster kopiert. Der Fortschrittsbalken zeigt den Fortschritt eines Durchlaufs durch die Sequenz in % an, sowie die Restzeit bezogen auf die Gesamtzeit der Sequenzzeilen. Ist in den Optionen "Wiederholung" aktiviert worden, wird unter dem Fortschrittsbalken ein Zähler für Wiederholungen angezeigt. Bei unendlicher Wiederholung ("Endlosschleife") wird keine Restzeit angezeigt.

Folgendes gilt zusätzlich:

- Sequencing stoppt automatisch am Ende einer Sequenz bzw. wenn die Anzahl der gewünschten Wiederholungen erreicht wurde, oder bei Gerätefehlern wie OV
- Sequencing kann nicht pausiert werden. Jeder Start nach einem Stopp, sei es durch den Anwender oder durch einen Gerätealarm, läßt die Abarbeitung der Sequenzdatei von vorn beginnen
- Logging kann mit Sequencing zusammen automatisch gestartet und auch gestoppt werden. In den Optionen finden sich dazu entsprechende Einstellungen.
- Logging kann nur gestartet werden, manuell oder automatisch, wenn auch eine Logdatei festgelegt wurde. Die Logdatei muß für das Programm uneingeschränkt zugreifbar sein.
- Die für ein bestimmtes Gerät zuletzt zugewiesenen Sequenz- und Logdateien werden in einer zu dem Gerät gehörigen INI-Datei gespeichert, die bei erneuter Auswahl des Gerätes die beiden Dateien weiterverwendet.
- Wenn eine Sequenzdatei für ein Gerät geöffnet wird, das keinen Widerstandsmodus bietet, werden die Einträge in den Spalten "R set" und "R mode" als "N/A" (not available, nicht verfügbar) angezeigt

Hinweise zum Sequencing-Betrieb:

- Beim Start von Sequencing wird gemäß der Vorgabe der 1. Zeile eventuell der DC-Ausgang/Eingang ein- bzw. aus geschaltet und Sollwerte gesetzt. Das kann zu Spannungssprüngen am DC-Ausgang von Netzgeräten führen. Nicht nur bei Fernsteuerung sondern generell verhält sich ein Netzgerät am Ausgang anders, wenn zuerst die Sollwerte ungleich 0 gesetzt und dann der Ausgang eingeschaltet wird, als umgekehrt. Empfehlung: bei Anwendung einer Sequenz auf Netzgeräte für einen definierten Start den Spannungswert der ersten Zeile auf OV setzen.
- Nur für Netzgeräte: der Spannungswert einer Sequenzzeile kann einen stark unterschiedlichen Wert zu vorherigen oder nachfolgenden Zeile haben. Ist die Ausgangsspannung eines Netzgerätes durch die vorherige Zeile viel höher gesetzt worden als der Spannungswert der aktuellen Sequenzzeile, muß die Ausgangsspannung erst auf den Wert der aktuellen Zeile absinken. Das kann, je nach angeschlossener Last, zeitlich länger dauern als die Zeit der aktuellen Zeile vorgibt und führt u. U. dazu, daß die nächste Zeile bzw. weitere nicht wie erwartet resultieren

²⁾ Widerstandsregelung (R-Modus) ist nicht in allen Serien vorhanden. Der R-Wert bzw. die Aktivierung des R-Modus' in der Sequenzdatei werden bei Serien, die keinen R-Modus bieten, vom Programm ignoriert.

9.1.1 Einstellungen für Sequencing



Die Einstellungen für das Sequencing sind auf das gewählte Gerät bezogen und werden gespeichert. Das Gerät wird anhand seiner Seriennummer identifiziert und die Einstellungen beim nächsten Start des Programms wieder aktiv.

Power Control - Sequencing / Logging Optionen PSI 5040-10 A - 2740000714 @COM9 / Benutzert [40V - 10A - 160W]	n – 🗆 X text:
Sequencing Logging	
Dateipfad	
C:\Users\Public\Documents\EAPowerControl\seq quence_file.csv	log\Example_se
Dateiname	
Example_sequence_file.csv	
Sequencing mit Wiederholung	Endlosschleife
Sequenzdatei editieren	
Sequenzdatei ist gültig!	
	OK
	Abbrechen

Abbildung 9

Im Fall, daß dieses Fenster "Sequenzdatei ungültig" (in Rot) anzeigt, obwohl alle Werte in der Datei zum dem Gerät passen, kann dies zwei Gründe haben:

1. Falsches CSV-Format hinsichtlich Komma/Punkt und Semikolon (siehe dazu «7.4», Einstellung "Format")

2. Die Sequenzdatei erfordert eine andere Anzahl von Spalten. Zum Beispiel ist hat die Sequenzdatei für ein bidirektionales Netzgerät mehr Spalten als die für alle anderen Serien. Siehe auch die Beispiel-Sequenzdateien, die mit installiert werden (im Pfad des öffentlichen Benutzers)

Element	Beschreibung
Dateipfad	Mit dem Knopf rechts wird eine Sequenzdatei vom Typ CSV gewählt, die gültiges Format haben
	tragen.
	Standardeinstellung: example_sequence_file.csv
Dateiname	Zeigt den Sequenzdateinamen separat an.
Sequencing mit Wiederholung	Aktiviert die Wiederholung der gewählten Sequenz mit der vom Anwender gegebenen Anzahl
	Wiederholungen. Im Fenster "Sequencing/Logging" wird dann ein Zähler angezeigt. Einstellbarer
	Bereich: 165500. Die zusätzliche Option "Endlosschleife" aktiviert die unendliche Wiederholung
	der Sequenz und hat Vorrang vor der gewählten Anzahl von Wiederholungen.
	Standardeinstellung: beide aus
Sequenzdatei editieren	Startet das einer CSV-Datei vom Betriebssystem her zugehörige Programm, z. B. MS Excel, um
	die Datei außerhalb von EA Power Control zu bearbeiten. Die Datei muß vor dem Start des
	Sequencing wieder geschlossen sein.

9.1.2 Das Sequenzdateiformat

Die Sequenzdatei an sich muß im Datei-Format CSV sein. In den Einstellungen von **EA Power Control** kann das Format der CSV-Dateien hinsichtlich des verwendete Trennzeichens zwischen "US" (kommagetrennt) und "Standard" (Voreinstellung, semikolongetrennt) gewählt werden. Dateien mit dem jeweils anderen Format würden dann beim Laden abgelehnt.

Seit der Implementation der Unterstützung für bidirektionale Netzgeräte gibt es ein erweitertes Sequenzdateiformat das für diese Geräte geladen werden muß. Standard-Sequendzdateien würde als "ungültig" abgelehnt. Für beide Formate, Standard und erweitert, werden Beispiele im öffentlichen Benutzerpfad von Windows (in c:\users\public\documents\eapowercontrol\seqlog) mitinstalliert. Das sind example_sequence_file_csv (Standard) und example_sequence_file_psb.csv (erweitert). Sie zeigen den erforderlichen Aufbau der Sequenzdatei. Falls eine neue Sequenzdatei erstellt werden soll, wird empfohlen, eine bereits bestehende zu kopieren und zu editieren.

	Α	В	С	D	E	F	G	н	I.	J	К	L	м	N	0
1	Step	Description	U set (V)	I set (A)	P set (W)	Output/Input	Hour	Minute	Second	Millisecond	R mode	R set	I set EL (A)	P set EL (W)	R set EL
2	1		0	1,2	101	ON	0	0	0	900	ON	1	1	100	10
3	2		1	1,3	102	OFF	0	0	0	900	OFF	2	2	200	20
4	3		2	1,4	103	ON	0	0	0	900	ON	1	3	300	30
5	4		3	1,5	104	OFF	0	0	0	900	OFF	2	4	400	40
6	5		4	1,6	105	ON	0	0	0	900	ON	1	5	500	50
7	6		5	1,7	106	OFF	0	0	0	900	OFF	2,2	6	600	60
8	7		6	1,8	107	ON	0	0	0	900	ON	2,4	7	700	70
9	8		7	1,9	108	OFF	0	0	0	900	OFF	2,6	8	800	80

Die Sequenzdatei ist folgendermaßen aufgebaut (Beispiel zeigt erweitertes Format):

Für die Sequenzdatei gilt generell (nach Formaterweiterung in 02/2018):

- Zeile 1 wird als Kopfzeile benutzt und darf nicht für den ersten Sequenzschritt verwendet werden
- Die Texte in Spalte A und B sind nicht erforderlich, aber hilfreich für die Anzeige der Sequenzschritte im Sequencing/Logging-Fenster, sowie für das Verständnis des Lesers der Sequenzdatei
- Werte in den Spalten C bis E, sofern eingetragen, dürfen die Nennwerte des momentan gewählten Gerätes nicht übersteigen, ansonsten wird die Sequenzdatei für das Gerät nicht akzeptiert. Wenn man beispielsweise eine Sequenz für ein 80 V-Gerät erstellt, wo in einer Zeile 50 V vorgegeben wird und in allen anderen die Spannung mit weniger als 30 V, dann würde diese Sequenz für ein 40 V-Gerät wegen der einen Zeile nicht akzeptiert werden
- Die Spalten G bis J müssen Zahlen enthalten und dürfen nicht leer sein
- Spalte K wird nur geprüft und benutzt, wenn die Sequenzdatei für ein Gerät geladen wird, das Widerstandsmodus bietet. Einträge in den Zeilen dürfen dann leer sein oder ON (Widerstandsmodus UIR = ein) oder OFF enthalten. Kein Eintrag (leer) bedeutet, es findet keine Änderung des Modus' statt
- Spalte L wird nur geprüft und benutzt, wenn die Sequenzdatei für ein Gerät geladen wird, das Widerstandsmodus bietet. Einträge in den Zeilen dürfen dann leer sein und falls nicht leer, müssen sie einen Wert enthalten, der zwischen dem minimalen und maximalen Widerstandsnennwert des Gerätes liegen muß.
- Erweitertes Format: Die Spalten M bis O (roter Rahmen) werden nur für Geräte der Serien PSB 9000 und PSB 10000 benötigt, sie gehören zu dem bei dieser Serie zusätzlich vorhandenen Senke-Betrieb

9.2 Logging

Daten vom Gerät können bis auf wenigen Ausnahmen jederzeit aufgezeichnet werden, auch wenn es sich nicht in Fernsteuerung befindet. Man könnte so z. B. das Gerät über die analoge Schnittstelle (wo vorhanden) steuern und über eine digitale Schnittstelle und via **EA Power Control** die Istwerte aufzeichnen.

Die Aufzeichnung kann manuell oder automatisch zusammen mit Sequencing gestartet werden, sofern in den Optionen eine Logdatei festgelegt wurde. Dazu sind in den Optionen diverse Einstellungen vorhanden, siehe unten. Folgendes gilt allgemein für Logging:

- Logging kann, sofern eine Logdatei festgelegt wurde, jederzeit manuell für das gerade gewählte Gerät gestartet werden
- Wird Logging zusammen mit Sequencing automatisch gestartet, kann es trotzdem jederzeit manuell beendet werden oder stoppt ggf. automatisch zusammen mit Sequencing oder bei einem Fehler, jenachdem wie die Einstellungen es festlegen.
- Im Fenster "Optionen" kann entweder eine neue Logdatei erzeugt oder eine bereits bestehende zum Überschreiben oder Anhängen von weiteren Daten geöffnet werden.



Achtung! Vorsicht ist geboten bei Aufzeichnungs-Modus "Überschreiben"! Wenn Sie eine neue Logdatei erstellen, dann Logging starten und wieder stoppen und später erneut starten, werden die zuvor aufgezeichneten Daten überschrieben!

- Logintervalle können sich mit den Zeitwerten einer Sequenzdatei decken. Dann können die aufgezeichneten Istwerte in der Logdatei zu den entsprechenden Sollwerten in der Sequenzdatei mindestens erst in der nächsten Zeile eingetragen werden.
 - » Beispiel: alle Sequenzzeilen haben einen Zeitwert von 1 s, das Intervall für Logging wurde auch auf 1 s festgelegt und beides zusammen gestartet. In Zeile 5 der Sequenz steht "30 V" als Spannungssollwert für ein Netzgerät. Bei der Abarbeitung setzt das Gerät bei Erreichen von Zeile 5 dann 30 V für mindestens eine Sekunde. Im gleichen Augenblick schreibt **EA Power Control** einen ausgelesenen Spannungsistwert in die Logdatei- Zeile 5, aber einen anderen, weil die 30 V noch nicht gesetzt sind. Den dazu passenden Istwert kann es erst in Zeile 6 des Logfiles eintragen.
- Da für ältere Excel-Versionen und ev. auch für ähnliche Programme eine max. Zeilenanzahl von 65536 besteht, wird bei Erreichen von 65500 Zeilen eine weitere Datei, eine Überlaufdatei erzeugt, in der das Logging weitergeht. Diese erhält den Zusatz _001 im Dateinamen und wenn diese voll ist, dann _002 usw. Die zuletzt beschriebene Datei wird in den Optionen von Sequencing/Logging eingetragen und das nächste Mal wieder verwendet. Sollte es einmal vorkommen, daß der Zähler 1000 erreicht, wird das Logging automatisch gestoppt und eine entsprechende Meldung erscheint.

9.2.1 Einstellungen für Logging

Power Control - Sequencing / Logging Optionen – — 🛛 🗙
PSI 5040-10 A - 2740000714 @COM9 / Benutzertext: [40V - 10A - 160W]
Sequencing Logging
Dateipfad
D:\test.csv
Dateiname
test.csv
Neu ☑ Überschreiben Öffnen ☑ Anhängen
Logintervall H: 0 A M: 0 S: 0 MS: 500 K
Logging automatisch mit Sequenz starten OK
Logging automatisch mit Sequenz stoppen
✓ Logging bei Fehlern stoppen Abbrechen

Abbildung 10

Element	Beschreibung
Dateipfad, Dateiname, Knopf "Neu", Knopf "Öffnen"	Hier werden Dateipfad und –name der Logdatei eingetragen. Die Knöpfe dienen zum Neuerstellen ("Neu") einer Logdatei vom Typ CSV oder Öffnen einer bereits bestehenden. Die bisherigen Daten der bereits bestehenden Datei werden je nach Wahl bei "Logdatei Aktion" überschrieben oder neue Daten werden am Ende angehängt.
Logdatei Aktion	Legt fest, ob bei Verwendung einer bereits bestehenden Logdatei die neuen Daten die alten Daten überschreiben sollen oder neue Daten an die bisherigen angehängt werden. Bei "Überschreiben" ist Vorsicht geboten, da ab der ersten Logdatei-Zeile alle alten Daten gelöscht werden.
Logintervall	Definiert den zeitlichen Abstand zwischen zwei Logdateizeilen und kann, während Logging läuft, nicht geändert werden. Bereich: 100 ms99 h, 59 m, 59 s in 100 ms Schritten oder einem Vielfa- chen davon.
	Standardwert: 500 ms
Logging automatisch mit Se- quencing starten	Wenn aktiviert und falls eine Logdatei festgelegt wurde, wird Logging jedesmal automatisch gestartet wenn man Sequencing startet, jedoch nicht automatisch gestoppt. Stoppen kann dann auch jederzeit manuell erfolgen oder zusätzlich automatisch, wenn "Logging automatisch mit Sequencing stoppen" aktiviert ist.
	Standardeinstellung: nicht aktiviert
Logging automatisch mit Se- quencing stoppen	Wenn aktiviert, wird Logging jedesmal automatisch gestoppt, wenn auch Sequencing stoppt, auf welche Weise auch immer (Ende der Sequenzdatei, Ende der festgelegten Anzahl Wiederholungen, Gerätefehler)
	Standardeinstellung: nicht aktiviert
Logging bei Fehlern stoppen	Stoppt die Datenaufzeichnung wenn Gerätefehler wie OV oder OT passieren, die üblicherweise dazu führen, daß das Gerät keine Leistung mehr liefert/aufnimmt und wo die aufgezeichneten Istwerte dann für die Dauer des Fehlers alle 0 wären. Wenn man jedoch auftretende Fehler und deren Dauer (betrifft z. B. OT) aufzeichnen möchte, sollte diese Option desaktiviert bleiben. Diese Funktion kann durch " Logging automatisch mit Sequencing stoppen " ersetzt werden, wenn Sequencing parallel laufen soll, welches im Falle eines Fehlers immer stoppt. Standardeinstellung: nicht aktiviert

10. App "Settings"

Ethernet- Schnittstelle	Analogschnittstellen-Einstellungen			
Analogschnittstelle	Analogschnittstelle Bereich	10V	~	
Master-Slave	Analogschnittstelle Rem-SB	Normal	~	
Schutz	Analog Rem-SB Verhalten	DC Auto	~	
Benutzerereignisse	Analogschnittstelle Pin 6	OT + PF	~	
Limits	Analogschnittstelle Pin 14	OVP		
	Analogschnittstelle Pin 15	RegModus	~	

Abbildung 11

Die App **Settings** bietet eine alternative Möglichkeit zu den Setup-Menüs (wo vorhanden) der diversen Geräte, zwecks Einstellung diverser Betriebsparameter. Die App benötigt zum Speichern der Änderungen den Fernsteuerungsbetrieb. Sollte dieser momentan nicht möglich sein, kann die App nicht gestartet werden.



Diese App wird in den meisten freigegebenen Versionen der Software mit aktualisiert, sofern sich in irgendeiner Serie neue Einstellungen ergeben. Wenn Sie eine bestimmte Einstellung nicht finden können, dann wird sie üblicherweise in der nächsten Version vertreten sein.

Bei Geräteserien, die kein Setup-Menü haben, wie PS/PSI 5000, ist dies sogar die einzige Möglichkeit, um z. B. den Eingangsspannungsbereich der Analogschnittstelle (nicht bei PS 5000) zwischen 0...5 V und 0...10 V zu wählen.

Nicht alle im Fenster verfügbaren Parameter sind von jeder Serie unterstützt. Diese Parameter werden dann ggf. gesperrt bzw. ausgegraut. Die Parameter selbst sind den Setup-Menüs der Geräte entnommen. Einzelheiten sind in den Gerätehandbüchern zu finden.

11. App "Update"

PC Power Co	ntrol - V2.20 -	Update		<u></u>	
PSI 10750-12 [HMI: V2.08	20 - 12345678 - KE: V2.07 - D	890 @COM31 / Benutz R: V1.0.5.4] [750V - 12	ertext: 0A - 30000W]		
Firmware-Up	odate				
Installier		Name	Aktuelle Version	Update-Version	
	Bedier	neinheit [HMI]	V2.08 B1.02.2021	17	0
	Kommunik	ationseinheit [KE]	V2.07 18.11.2020	14	0
	Leistung	steileinheit [DR]	V1.0.5.4	-	0
Logdatei Über die FW	-			opulate ist ment holiwer	
				Update ist nicht notwe	ndig 🔵
Über die FW					
Version	Datum	Beschreibung			
Mehrere (Geräte update	n			pdate

Abbildung 12

Die App dient zur Aktualisierung der Firmware der Microcontroller in den Geräten, sowie der Firmware des CAN-Schnittstellenmoduls IF-AB-CAN, was seit **EA Power Control** Version 2.15 unterstützt wird. Die für eine Aktualisierung benötigte Update-Datei (*.upd) kann von der Webseite des Geräteherstellers separat geladen oder auf Anfrage per Email zugeschickt werden. Generell gilt:

Achtung: Aktualisieren Sie die Firmware eines Gerätes nur falls unbedingt nötig bzw. wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Wichtige Dinge, über die man sich vor einer Aktualisierung bewußt sein sollte:

- Die Firmwareaktualisierung kann nur über USB-Verbindung erfolgen bzw. beim HMI-Bedienteil an sich auch über USB-Stick
- Eine Aktualisierung kann fehlschlagen, wenn z. B. mittendrin ein Stromausfall auftritt. Je nachdem, welcher Microcontroller bzw. Teil des Gerätes davon betroffen ist, kann es sogar passieren, daß das Gerät danach vorerst nicht mehr gebrauchsfähig ist. Eine Wiederholung bzw. Wiederherstellung mittels **EA Power Control** ist dann nur bedingt oder gar nicht möglich.
- Man sollte möglichst niemals von einer höheren Version der Firmware auf eine geringere ("Downgrade") aktualisieren, es sei denn, dies ist z. B. zu Testzwecken erforderlich. Das Programm wird in einem solchen Fall extra Zustimmung anfordern. Nach einem Downgrade ist eine Aktualisierung auf eine neuere Version jedoch wieder möglich.
- Es kann vorkommen, daß ein neues Modell einer Geräteserie, die generell in der Software unterstützt wird, nicht aktualisiert werden kann. Besteht irgendeine Art von Konflikt, sollte das Programm das mitteilen.

Im Update-Fenster kann die Update-Datei geöffnet werden (Knopf "Durchsuchen") und zeigt nach Gültigkeitsprüfung einige Informationen an, wie die aktuell in der Datei enthaltenen Firmwareversionen in der obigen Tabelle, sowie im unteren Fenster eine Historie (nur englisch) der Änderungen der jeweiligen Firmware der oben momentan gewählten Komponente (DR, HMI,KR oder CAN-Schnittstelle).

Dazu gibt es ein Ampelsystem, das den Anwender informiert, ob die Firmware-Aktualisierung der Komponente

- möglich (Ampel grün)
- nicht nötig (Ampel weiß)
- nicht möglich (Ampel rot)
- möglich, aber nicht ratsam (Ampel gelb)

ist. Nur bei grüner Ampel sollte man fortfahren.

Der Anwender kann hier selbst entscheiden, ob einzelne oder alle Komponenten aktualisiert werden sollen. Das ergibt sich schon allein aus dem Ampelsystem, kann aber zu Testzwecken auch dazu dienen, z. B. nur die Komponente KE mit einer älteren Firmwareversion herunterzustufen. Um eine oder mehrere Komponenten zu aktualisieren muß explizit der Haken in der Spalte **Installieren** gesetzt werden, ansonsten wird der Schritt übersprungen.

Wurde mindestens eine Komponente zum Update ausgewählt, kann mit Klick auf **Update** die Aktualisierung gestartet werden. Der Rest geschieht weitgehend automatisch. Das kann einige Minuten dauern. Sorgen Sie während dieser Zeit für ununterbrochene Spannungsversorgung.

12. Lizenz-Management

PC Power Control - V2.20 - Lizenzmanagement			×
Lizenz ID Code bestellen			
			^
			~
Neuer Lizenz ID Code (LIC):			
	A	tivieren	

Abbildung 11 - Lizenzmanager

Ab Software-Version 1.52 ist ein Lizenzmanager in der Software enthalten, über den eine Lizenz in Form eines Lizenzcodes installiert werden kann, um zusätzliche Funktionen der Software freizuschalten. Diese zusätzlichen Inhalte können optional und kostenpflichtig erworben werden, wahlweise bei der Bestellung eines Gerätes oder nachträglich. Der Lizenzcode ist generell an den PC gebunden, auf dem er installiert werden soll.

Fragen & Antworten:

Was ist zu tun, bevor Sie eine Lizenz benötigen?

Informieren Sie sich zunächst (Beratung durch den Vertrieb, Webseite, dieses Handbuch), welche zusätzliche Funktionen freigeschaltet werden können und ob eine oder mehrere davon für Sie interessant sind und vor Allem, ob Ihr Gerät diese überhaupt unterstützt. Installieren Sie dann die jeweils aktuellste Version von **EA Power Control** von unserer Webseite, auch um gegebenenfalls weitere neue, teils kostenlose Funktionen zu erhalten. Im Hilfe-Menü kann der Demo-Modus aktiviert werden, der zunächst einen Blick in alle App-Fenster zuläßt, mehr aber nicht. Um die Software zu testen, besteht die Möglichkeit, eine kostenlose 14-tägige Testlizenz zu bekommen. Siehe dazu «12.1 Test-Lizenz».

Wenn Sie sich entschieden haben, die Vollizenz zu erwerben, kontaktieren Sie unseren Vertrieb zunächst für ein Preisangebot und gehen nach der Bezahlung wie unten bei *"Wie komme ich an eine Lizenz?"* beschrieben vor. Mit Stand 10/2021 sind folgende <u>freischaltbare</u> Zusatzfunktionen verfügbar:

Zusatzfunktion (App)	Enthalten ab Version	Kurzbeschreibung
Multi Control	1.52	App zur gleichzeitigen Steuerung und Überwachung von bis zu 20 Geräten. Details über Multi Control finden Sie in «13. App "Multi Control"».
Funktionsgenerator	2.03	App zur Fernbedienung des Funktionsgenerators, wie bei bestimmten Serien enthalten, bzw. des Sequenzgenerators bei Serie ELR 5000.
		Die App wird bei Erwerb eines Lizenzcodes für die Multi Control -App automatisch mit freigeschaltet. Details über die Funktionsgenerator -App finden Sie in «14. App "Funktionsgenerator"».
Graph	2.03	App mit einer grafischen Visualisierungsfunktion von Soll- und Istwerten, ein Funktion zum Speichern von Schnappschüssen und Datenaufzeichnung.
		Die App wird bei Erwerb eines Lizenzcodes für die Multi Control -App automatisch mit freigeschaltet. Details über die Graph -App finden Sie in «15. Der Graph». Diese App wird nicht direkt aus dem Hauptfenster heraus gestartet, sondern nur von anderen Fenstern aus, wie z. B. Terminal
Abgleich	2.15	Nachjustierung der Abgleichwerte für den DC-Ausgang/Eingang. Ab Version 2.20 benötigt diese App eine Freischaltung per Lizenzcode, welcher nicht für den Endan- wender verfügbar ist.

Wie komme ich an eine Voll- oder Testlizenz?

Öffnen Sie in **EA Power Control** den Lizenzmanager (ab Version 1.52) über das Menü "? -> Lizenzmanagement" und klicken dort auf "Lizenz ID Code bestellen" oder "Testlizenz anfordern". Das öffnet ein Fenster mit weiteren Informationen. Klicken Sie dort auf die angegebene E-Mailadresse, um Ihr Standard-E-Mail-Programm zu öffnen und eine Anfrage-E-Mail zu schicken. Wen Sie eine Testlizenz (14 Tage) erhalten möchten, geben Sie das bitte explizit an, ansonsten wird davon ausgegangen, Sie möchten die Vollizenz erhalten. Für diese muß der Kaufnachweis mitgeschickt werden (Kaufbeleg an die E-Mail anhängen).

Wie installiere ich einen Lizenzcode?

Nach dem Erhalt des Lizenzcodes (E-Mail, Text), der an einen bestimmten PC und seine einzigartige Computer-ID (kurz: CID) gebunden ist, vergleichen Sie zur Sicherheit nochmals die CID des PCs mit der CID in der E-Mail mit dem Lizenzcode. Die CID wird Ihnen in **EA Power Control** angezeigt über Menü "? -> Lizenzmanagement" und im Lizenzmanager-Fenster dann durch Klick auf "Lizenz ID Code bestellen". Nach dem Vergleich schließen Sie das Fenster einfach. Sollten die beiden CIDs nicht identisch sein, hat sich die CID möglicherweise geändert bzw. die Lizenz wurde für einen anderen PC erworben. Im ersteren Fall lesen Sie bitte unten bei "Was ist zu tun, wenn die Lizenz plötzlich nicht mehr gültig sein sollte?" nach.

Zum Installieren der Lizenz durch Eingabe des Lizenzcodes öffnen Sie den Lizenzmanager über das Menü "?-> Lizenzmanagement". Geben Sie den Lizenzcode dann in die Eingabezeile "Neuer Lizenz ID Code (LIC)" ein bzw. benutzen Sie Kopieren & Einfügen (Copy & Paste) aus der E-Mail mit dem Lizenzcode heraus. Wird der Lizenzcode akzeptiert und die Lizenz installiert, wird sie im Lizenzmanager-Fenster angezeigt, sowie die durch die Lizenz freigeschalteten Zusatzfunktionen. Eine Lizenz kann mehrere Funktionen freischalten.



Speichern Sie die E-Mail bzw. den Kaufnachweis für eventuell späteren, erneuten Gebrauch sicher und an einem Ort ab, der leicht wiederzufinden ist oder drucken Sie sie aus.

Kann eine Lizenz auf einen anderen PC übertragen werden?

Nein. Es ist allerdings ein Mehrfachlizenz-Paket verfügbar. Bitte kontaktieren Sie unseren Vertrieb für ein Angebot bzw. Hilfestellung. Besonders für den Fall, daß der PC, auf dem eine Lizenz installiert wurde, irreparabel defekt gegangen ist oder der PC nur zu Testzwecken vor Ort war und vielleicht an einen anderen Endbenutzer weitergegeben wird.

Was ist zu tun, wenn die Lizenz plötzlich nicht mehr gültig sein sollte?

Es kann vorkommen, daß die installierte Lizenz plötzlich ungültig wird, z. B. weil sich die Konfiguration des PCs und somit seine Computer-ID (kurz: CID) geändert hat. In diesem Fall vergleichen Sie zunächst die aktuelle CID mit der zum Lizenzcode gehörigen. Diese sind zusammen in der E-Mail aufgeführt, die Sie nach dem Erwerb des Lizenzcodes erhalten haben sollten. Die aktuelle CID wird Ihnen in **EA Power Control** angezeigt über Menü "? -> Lizenzmanagement" und im Lizenzmanager-Fenster dann durch Klick auf "Lizenz ID Code erhalten".

- a. Sind die CIDs identisch, installieren Sie den Lizenzcode erneut. Siehe oben bei "Wie installiere ich eine Lizenz?".
- b. Im Fall, daß die sich die **CID geändert** hat, fragen Sie einen neuen Lizenzcode bei uns an. Schicken Sie uns dazu eine E-Mail mit der neuen, geänderten CID zusammen mit dem Kaufnachweis, der die CID enthält, für die der Lizenzcode mal erworben wurde. Wir werden dann eine neue Lizenz erzeugen und per E-Mail zuschicken.

12.1 Test-Lizenz

Zwecks Vorschau und Test der kostenpflichtigen Features kann auf Anfrage eine 14 Tage gültige Test-Lizenz erzeugt und genauso installiert werden wie eine volle. Sie ist ab dem Datum der Erstellung dann 14 Kalendertage gültig, also nicht erst ab dem Tag der Installation. Solange die Testlizenz noch gültig ist, weist das Programm beim Start darauf hin. Nach Ablauf des Testzeitraums wird letztmalig ein Hinweis angezeigt und die mit der Lizenz freigeschalteten Apps **Multi Control**, **Funktionsgenerator** sowie der **Graph** wieder gesperrt. Wird während des Testzeitraumes oder nach dessen Ende eine volle Lizenz installiert, ersetzt diese die Testlizenz.

Angefordert werden kann die Lizenz für jeden PC einmal. Das geschieht wie bei der vollen Lizenz über den Lizenzmanager und Knopf Lizenz ID Code bestellen. In dem Fenster auf den blauen Link klickend wird eine E-Mail erzeugt, die dann auch die benötigte CID-Nummer enthält. Dort sollte der Zusatz "Bitte Testlizenz erzeugen" (oder ähnlich) hinzugefügt werden.

13. App "Multi Control"

Power Contr	ol - V2.20 - N	Iulti Control												×
PSB 10750-12 HMI: V2.08 -	0 - 1234567 KE: V2.08 -	890 @COM14 DR: V1.0.5.4]	/ Benutzert [750V - 120/	ext: Enter you A - 30000W]	r text								Graph öffnen	-
	SPANNUNO 30,0 30,0	s) ∨ € ∨ (1	ST EL) PS)	I2,0 A 0,0 ← A 120,0 ← A	(EL) (PS)	LEISTUNG 360 30000 ÷ 30000 ÷	W w w	An	IDERSTAND		Modus: OP-Modu MS-Modu Zugriff: Alarm:	IS: IS:	Aus UIP N/A Fern USB Keine	
OVP	80,0	I) V 00	EL) OCP:	132,0 A 120,0 A	(EL) OPP: (PS) OPP:	5500 5000	w w				Fernst	rg. aus	O Ein	0
G1 St	i <u>hl</u> andard	G2	Standard	G3	Standard	G4 5	itandard		Zurücksetz	Sequencin	Konfigura Spei	ation chern beim App Start	Laden	
Befer	ile Sequend	ing Logging	Funktionsge	nerator						Sequencin	E IST BESTOPPT	Zeige al	e Geräte	
] Nr Gr	Icon	Gerät PSB 9080-12	Ben 10 Ent	outzertext er your text	Verbindung COM12	Zugriff Fern USB	Modus Aus	Alarm Keine	Spannung 0,00 V 0,00 V	Strom 0,0 A 0,0 A(EL) 0.0 A(PS)	Leistung 0 W 0 W (EL) 0 W (PS)	Widerstan N/A N/A N/A	d Entf.	

Abbildung 12 - Hauptansicht von Multi Control

Ab Version 1.52 der Software **EA Power Control** ist die App **Multi Control** verfügbar, welche nach der ersten Installation der Software zunächst nicht verfügbar ist, weil noch gesperrt. Zur Entsperrung kann eine optionale und kostenpflichtige Lizenz vom Anwender jederzeit nachträglich installiert werden. Näheres finden Sie in «12. Lizenz-Management».

Die App dient zur gleichzeitigen Ansteuerung von bis zu 20 Geräten gleichen oder unterschiedlichen Modells und Typs. Die ersten 20 von **EA Power Control** erkannten und im Hauptfenster aufgelisteten Geräte werden auch hier angezeigt, um sie für die Fernsteuerung direkt verwenden zu können, ohne in die App **Terminal** wechseln zu müssen. Eventuell nicht benötigte Geräte können aus der Liste entfernt bzw. auch wieder hervorgeholt werden, sofern noch mit dem PC verbunden.

13.1 Einschränkungen

- Es können bis zu 20 Geräte aufgelistet und bedient werden. Sollten mehr als 20 Geräte am PC angeschlossen oder über das Netzwerk erreichbar sein, werden zuerst die über USB (COM-Port) gefundenen Geräte mit aufsteigender COM-Portnummer aufgeführt, danach Netzwerkgeräte mit aufsteigender IP
- Beim Sequencing kann nur Sequenzdatei angewendet werden und auch nur dann, wenn die Werte für Sollwerte in der Sequenzdatei keinen Nennwert der gewählten Geräte überschreiten
- Die Funktionsgenerator-Fernsteuerung kann auf ein oder mehrere Geräte angewendet, die einen Funktions- oder Sequenzgenerator haben. Im Fall, daß die ausgewählten Geräte
 - » unterschiedlichen Typs sind, können nicht alle Funktionen für alle Geräte verwendet werden.
 - » unterschiedliche Nennwerte haben, werden Eingabefelder auf den jeweils kleinsten Nennwert begrenzt.
 - » nicht alle einen Funktionsgenerator haben, wird das Laden einer Funktion mit einer Fehlermeldung abgebrochen.
- Geräte, zu denen die Verbindung abgebrochen wird, können nicht automatisch wieder in der Geräteliste erscheinen
- Einstellungen über die App Settings können nicht für mehrere Geräte auf einmal gesetzt werden
- Die Geräteliste ist gesperrt, sobald auf mindestens einem der gelisteten Geräte eine Funktion (Funktionsgenerator) gestartet wurde (wo vorhanden)

13.2 Funktionalitäten im App-Fenster

13.2.1 Oberer Fensterteil

rol				- (D) ×
0M14 / Benutzertext: Enter you 0.5.4] [750V - 120A - 30000W]	ir text			Graph öffnen
STROM	LEISTUNG	WIDERSTAND	Modus:	Aus
12,0 A	360 W	An	OP-Modus:	UIP
(EL) 0,0 🗘 A	(EL)30000 ⊕ W		MS-Modus:	N/A Fern USB
(PS) 120,0 🗭 A	(PS) 30000 🗧 W		Alarm:	Keine
(EL) OCP: 132,0 A	(EL) OPP: 5500 W	1		
(PS) OCP: 120,0 A	(PS) OPP: 5000 W		Fernstrg. aus	🔾 Ein 🥌
	rol M14 / Benutzertext: Enter you 0.5.4] [750V - 120A - 30000W] STROM 12,0 A (EL) 0,0 A (EL) 0,0 A (EL) 0CP: 132,0 A (PS) 0CP: 120,0 A	rol 2M14 / Benutzertext: Enter your text .5.4] [750V - 120A - 30000W] STROM LEISTUNG 12,0 A (EL) β0000 ψ W (EL) 0,0 A (PS) 30000 ψ W (EL) 0CP: 132,0 A (EL) 0PP: 5500 W (PS) 0CP: 120,0 A (PS) 0PP: 5000 W	rol 2M14 / Benutzertext: Enter your text .5.4] [750V - 120A - 30000W] STROM LEISTUNG WIDERSTAND 12,0 A (EL) β0000 W An (EL) 0,0 A (PS) 30000 W (EL) 0CP: 132,0 A (EL) OPP: 5500 W (PS) 0CP: 120,0 A (PS) 0PP: 5000 W	rol 2M14 ∫ Benutzertext: Enter your text .5.4] [750V - 120A - 30000W] STROM LEISTUNG WIDERSTAND Modus: 12,0 A 360 W An Modus: (EL) 0,0 ← A (EL) β0000 ← W An Modus: (EL) 0,0 ← A (EL) β0000 ← W An Modus: Zugriff: Alarm: (EL) 0CP: 132,0 A (EL) 0PP: 5500 W (PS) 0CP: 120,0 A (PS) 0PP: 5000 W

Im oberen Teil des App-Fensters werden immer die Sollwerte, Istwerte, Status und Schutzwerte des gewählten Gerätes (blau markiert in Geräteliste) angezeigt. Dieser Fensterteil ist von der Anordnung und der Funktion der Elemente her identisch mit dem Fenster **Terminal**. Näheres siehe «8. App "Terminal"».

13.2.2 Mittlerer Fensterteil

Grup	penau	<u>swahl</u>								Konfiguration	
	G1	Standard	G	2 Standard	G3	Standard	G4	Standard	Zurücksetzen	Speichern	Laden
				_						Lade beim App Start	

Der mittlere Fensterteil dient zur Verwaltung der Gerätegruppen. Alle **max. 20 Geräte** können irgendeiner der vier Gruppen zugewiesen werden, pro Gruppe sind max. 20 Geräte möglich. Die Zuweisung geschieht jedoch in der Geräteliste an sich, mehr dazu siehe unten bei "Tab "Geräte"". Die Knöpfe dienen nur zur Auswahl der Geräte, die zu der jeweiligen Gruppen zugeordnet wurden. "Auswahl" heißt hier, daß in der Geräteliste in Spalte 1 der Haken vor den Geräten gesetzt wird. Ebenso umgekehrt verhält es sich bei der Abwahl. Die Knöpfe sind, wenn aktiviert, blau überlagert.

Alle nach der Auswahl erfolgenden Aktionen, wie Sollwerte setzen oder DC-Eingang/Ausgang schalten, werden nur auf die Geräte der gewählten Gruppe(n) angewendet. Man kann so den unterschiedlichen Gruppen unterschiedliche Werte zuweisen. Generell gilt für die Gruppen:

- Ein Gerät aus der Geräteliste kann immer nur einer der 4 Gruppen zugewiesen sein oder gar keiner
- Die Gruppenkonfiguration wird nicht automatisch gespeichert, kann aber manuell gespeichert ("Konfig. sichern") und danach auch automatisch aus der zuletzt geladenen Konfiguration wiederhergestellt werden
- Geräte, die in einer Gruppenkonfiguration gespeichert wurden und mittlerweile nicht mehr verfügbar sind, werden nach dem Laden einer Konfiguration in der Geräteliste zunächst als "getrennt" und ausgegraut dargestellt, können aber manuell gelöscht oder automatisch durch Klick auf "Zeige alle Geräte" entfernt werden

Knöpfe G1 – G4	Auswahl/Abwahl einer oder mehrerer Gerätegruppen
Knopf Zurücksetzen	Löscht die Zuordnung der Geräte zu allen Gruppen, setzt den Gruppennamen aller Grup- pen auf "Gruppenname" zurück
Gruppennamen	Die Gruppennamen rechts neben den Knöpfen G1 – G4 können umbenannt werden (Doppelklick auf den Namen) und werden mit der Konfiguration gespeichert
Bereich "Konfiguration"	
Knopf Konfig. sichern	Speichert die aktuell gesetzte Gruppenkonfiguration in eine *.ini Datei. Diese kann nach Bedarf oder durch die Option "Lade Konfig. beim App Start" automatisch geladen werden
Knopf Konfig. laden	Lädt eine zuvor mal gespeichert Gruppenkonfiguration (*.ini) vom Datenträger und setzt diese auch als die zu ladende Konfiguration für die Option "Lade Konfig. beim App Start"
Option Lade Konfig. beim App Start	Eingeschaltet bewirkt die Option, daß die zuletzt mal über "Konfig. laden" geladene oder über "Konfig. sichern" gespeicherte (was davon als letztes geschah) Konfiguration auto- matisch beim Start der App geladen wird, um die Gruppen wiederherstellen.

Bereich "Gruppeneinstellungen"

13.2.3 Unterer Fensterteil

Tab Geräte

ung	Strom	Spannung	Alarm	Modus	griff	Zugriff	Verbindung	Benutzertext	Gerät	Icon	Gr	Nr	2
/ EL) PS)	0,0 A 0,0 A(EL) 0,0 A(PS)	0,00 V 0,00 V	Keine	Aus	USB	Fern USB	COM12	Enter your text	PSB 9080-120			1	1
EL) PS)	0,0 A(EL) 0,0 A(PS)	0,00 V 0,00 V	Keine	Aus	USB	Fern USB	COM12	Enter your text	PSB 9080-120			1	

EA Power Control listet hier nach dem Start der App **Multi Control** alle gefundenen Geräte auf. Die Liste kann später verändert werden, indem man nicht benutzte Geräte entfernt bzw. diese automatisch entfernt werden. Für diese Liste gilt:

- Sollte die Verbindung zu einem Gerät mal abbrechen, wird dieses zunächst in der Liste ausgegraut dargestellt und bei Betätigung des Knopfes "Alle Geräte zeigen" gelöscht
- Geräte, zu denen noch eine Verbindung besteht (Spalte "Verbindung") und die aus der Liste gelöscht werden (Klick in Spalte "Entf.") können durch den Knopf "Alle Geräte zeigen" oder Wiederholung der Suche nach Geräten wieder angezeigt werden

In der Geräteliste können Sie...

- einzelne Geräte auswählen (eine Zeile blau markiert), um dessen Werte und Status im oberen Fensterteil angezeigt zu bekommen
- ein, mehrere oder alle Geräte durch Hakensetzen auswählen, um
 - » diesen nahezu gleichzeitig ⁽³ denselben Sollwert oder Status zu schicken
 - » mit diesen paralleles Sequencing ablaufen zu lassen
 - » mit diesen parallel den Funktionsgenerator laufen zu lassen oder zumindest zu konfigurieren
- ein oder mehrere Geräte einer oder mehreren Gruppen zuweisen, um
 - » schneller bestimmte Gerätetypen auswählen zu können
 - » den Gruppen unterschiedliche Sollwerte und Status zuzuweisen
- ausgewählte Geräte aus der Liste entfernen
- vormals gelöschte Geräte wieder hervorholen
- für ein gewähltes Gerät die App "Settings" aufrufen, um Betriebsparameter anzupassen

Sofern mindestens ein Gerät in der Liste angezeigt wird, ist immer eins davon ausgewählt (blau markiert). Von diesem Gerät werden die Sollwerte, Istwerte, Schutzwerte und Status im oberen Fensterteil angezeigt. Per Klick auf ein anderes Gerät wechseln die Auswahl und die Anzeige. Die Geräteliste zeigt in kompakter Ansicht viele Informationen:

Spalte	Spaltenname	Spalteninformation							
1	-	Haken für Einzel- und Mehrfachauswahl von Geräten für gemeinsame Aktionen							
2	Nr	Gerätenummer in der Liste							
3	Gr	Gruppenzuweisung (G1 G4, ohne Gruppe wenn leer)							
4	Icon	ite-Icon wie im Hauptfenster, dient zur Erkennung							
5	Gerät	Bezeichnung des Gerätes							
6	Benutzertext	Zeigt den vom Anwender definierbaren Benutzertext in abgekürzter Form							
7	Verbindung	Kennung der Schnittstelle über die das Gerät verbunden ist (COM-Port oder IP)							
8	Zugriff	Status des Fernsteuerungs-Modus': frei/lokal = nicht ferngesteuert, fern = ferngesteuert							
9	Modus	Status des DC-Eingangs/-Ausgangs des Gerätes							
10	Alarm	Zuletzt aufgetretener Alarm (Kopie aus der Anzeige am Gerät)							
11 14		Die drei bzw. vier aktuellen Istwerte (oberer Wert) bzw. die momentan aktiven Sollwerte (unterer							
11-14	U, I, P, K	Wert) des gewählten Gerätes							
15	Entfernen	Dient zum Entfernen eines Gerätes aus der Liste durch Klick auf das Symbol in der Spalte							

3) Es ist nicht möglich, einen Befehl an alle Geräte genau gleichzeitig zu schicken. Stattdessen wird derselbe Befehl an die gewählten Geräte nacheinander mit dem kurzmöglichsten zeitlichen Abstand geschickt.

Tab Befehle

Geräte Befehle Sequen	cing Logging Funktionsge	enerator	Sequencing ist gestoppt und Logging ist gestoppt
SCPI ModBus Script	ing	ASCII H	ex
*IDN? *STB? SYSTem:ERRor? MEASure:VOLTage? MEASure:CURRent? MEASure:POWer? MEASure:ARRay? VOLTage? CURRent? POWer? SYSTem:LOCK:OWNer? SYSTem:LOCK OFF SYSTem:LOCK OFF SYSTem:CONFig:MODE? SYSTem:CONFig:MODE L	IP	Cunit 1] 12.1	0.2018 15:28:07.147 [TX] - SYSTem:ERRor:ALL? 0.2018 15:28:07.147 [RX] - 0,"No error"
SYSTem:ERRor:ALL?		Senden	

Ähnlich wie bei der Steuerung von einzelnen Geräten über die App **Terminal** (siehe «8.5 Befehlseingabe»), können hier weitere Funktionen gesteuert und Daten abgefragt werden, die im oberen Teil des Bedienfensters nicht zugänglich sind.

Der hauptsächliche Unterschied hier ist, daß man den gewählten Befehl **an ein Gerät oder die ganze Gruppe** auf einmal schicken kann. Das führt bei einer Anfrage dann zu mehreren Antworten, entsprechend der Anzahl der momentan gewählten Geräte. Um die einzelnen Antworten im Logfenster zu den Geräten zuordnen zu können, sind diese mit einem Präfix versehen, der aus dem Benutzertext des Gerätes besteht, sofern gesetzt. Die Abbildung oben zeigt das mit [Unit 1].

Für das Untertab Scripting siehe «13.6 Scripting in Multi Control».

Tab Sequencing

Sequer	ncing starten	Sequenzdatei editi	ieren						
C:\				` s	equencing mit equencing bei	Wiederholun Fehlern für al	g <u>1 ÷</u> le Geräte stopp	Endlossch	nleife
Aktuelle We	rte Beschreibun	ng	U-Soll	I-Soll	P-Soll	R-Soll	R-Modus	Ausg./Eing.	Zeit
	schritt (%):	0					Verble	ibende Zeit:	a

Die Möglichkeiten hier sind nahezu identisch mit den Sequencing-Funktionen der App **SeqLog** für Einzelgerätesteuerung (siehe «9. App "SeqLog" (Sequencing und Logging)»), mit ein paar Unterschieden:

- Die gewählte Sequenz-Datei wird auf alle momentan gewählten Geräte angewendet
- Die gewählte Sequenz-Datei wird auf Kompatibilität für alle momentan gewählten Geräte geprüft

Tab Logging

Logging sta	rten	für alle markierten Ger	äte	−Logdatei Aktion ☑ Überschreiben ☐ Anhängen	Logmod	lus Datei für alle Ger Datei <mark>f</mark> ür jedes Ge	äte erät
Dateipfad							
C:\							
Dateiname							
Dateiname C:\						Neu	Öffnen
Dateiname C:\						Neu	Öffnen
Dateiname C:\	ц.		s: 0 1	MS: 500	[Neu	Öffnen
Dateiname C:\ Logintervall	H:	0 🔹 M: 0 🔹	S: 0 💌	MS: 500 🛖		Neu	Öffnen
Dateiname C:\ Logintervall	H: isch mit Seque	0 🛓 M: 0 👗	S: 0 🔹	MS: 500		Neu	Öffnen
Dateiname C:\ Logintervall	H: isch mit Seque isch mit Seque	0 🔹 M: 0 🔹	S: 0 •	MS: 500 📩		Neu	Öffnen

Logging in **Multi Control** ist verfügbar seit Version 2.02. Auch hier ist das Logging an sich identisch zum Logging bei einzelnen Geräten mit App **SeqLog**. Siehe «9. App "SeqLog" (Sequencing und Logging)».

Der hauptsächliche Unterschied ist der Logmodus, wo man wahlweise die Daten der zu loggenden Geräte alle in eine einzige Logdatei schreiben lassen kann:

Option	Effekt
Eine Datei für alle Geräte	Pro gewähltem Gerät aus max. 20 Geräten wird bei jedem Logging-Schritt eine Zeile mit Logdaten in die gewählte Datei geschrieben. Es entstehen also bis zu 20 Zeilen mit dem gleichen Zeitzähler.
	Die Daten in der Logdatei können zwecks Auswertung und Unterscheidung der einzelnen Geräte, besonders wenn es identische Modelle sein sollten, anhand der Seriennummer oder des Benut- zertextes gefiltert werden. Beides wird mit aufgezeichnet.
Eine Datei für jedes Gerät	Erstellt im gewählten Pfad automatisch Logdateien für jedes der markierten Geräte (bis zu 20), sofern noch keine bestehen. Die Logdateien haben das Benamungsschema <seriennummer>_<benutzertext>_log_<zähler>.csv. Erläuterung:</zähler></benutzertext></seriennummer>
	<benutzertext>: der im Gerät gespeicherte, anpaßbare Benutzertext</benutzertext>
	<seriennummer>: des Gerätes</seriennummer>
	<zähler>: 001999, wird hochgezählt sobald eine Datei mit 65500 Zeilen beschrieben wurde (wie bei App SeqLog)</zähler>

Beim Logmodus "Eine Datei für jedes Gerät" gilt außerdem:

- Sollte der Benutzername leer sein, wird der Dateiname entsprechend kürzer
- Der gewählte Ordner wird auf Dateien überprüft, die bereits für die Geräte erstellt wurden. Sofern sich <benutzertext> und <seriennummer> decken, werden die gefundenen Datei bei jedem erneuten Logvorgang mit der gewählten Aktion (Daten überschreiben oder hinten anhängen) verwendet, ansonsten werden neue erzeugt
- Sollten während einer laufenden Aufzeichnung ein oder mehrere weitere Geräte in der Geräteliste markiert werden, wird das Logging für diese nicht nachträglich gestartet.
- Sollten während einer laufenden Aufzeichnung ein oder mehrere weitere Geräte in der Geräteliste abgewählt werden, wird das Logging für diese gestoppt und für die restlichen weitergeführt
- Sollte während einer laufenden Aufzeichnung die Verbindung zu einem oder mehreren Geräten abbrechen, wird das Logging für diese gestoppt und für die restlichen weitergeführt

Beim Logmodus "Eine Datei für alle Geräte" gilt außerdem:

- Sollten während einer laufenden Aufzeichnung ein oder mehrere weitere Geräte in der Geräteliste markiert werden, wird das Logging für diese nachträglich gestartet. Die Logdaten finden sich dann ab dem Zeitpunkt in der Logdatei.
- Sollten während einer laufenden Aufzeichnung ein oder mehrere weitere Geräte in der Geräteliste abgewählt werden, wird das Logging für diese gestoppt bzw. pausiert und für die restlichen weitergeführt
- Sollte während einer laufenden Aufzeichnung die Verbindung zu einem oder mehreren Geräten abbrechen, wird das Logging für diese gestoppt und für die restlichen weitergeführt
- Das Format der Logdatei weicht etwas vom Format der Logdatei von Einzelgeräten ab (2 Spalten zusätzlich)

Tab Funktionsgenerator

Geräte Befehle Sequ Sinus Dreieck Rec	encing Logging	Function Generator	Arbiträr Rampe	XY-Tabelle	PV-Tabelle	FC-Tabelle	Batterietest	Sequenz	MPPT	SAS
Schritt 1: Moduswah	l.	Schritt 2: Parame	terkonfiguration			Schritt 3: Ab	laufsteuerung	3		
Spannung	O Strom	Frequenz: Amplitude: DC Offset:	1 0,0 0,0] Hz (1 - 1000] V (0 - 250)] V (0 - 500)	0)	Schritt 4: Da CC Schritt 5: Ste Start	Zeige Sec ten hochlader euerung St	quenz im Gi n	raph	
							Funktionsger	neratorstat	us: Gest	oppt

Die meisten Funktionen innerhalb dieses Tabs sind genauso zu bedienen wie in der separaten App **Funktionsgenerator**. Siehe dazu «14. App "Funktionsgenerator"». Allerdings bietet der Funktionsgenerator in der App **Multi Control** ein paar zusätzliche Funktionen, die es bei der separaten App und auch an den kompatiblen Geräten selbst auch nicht gibt. Das sind:

- SAS (Solar Array Simulation, verfügbar ab EA Power Control Version 2.12, siehe Abschnitt «13.3»)
- MPPT Ablaufsteuerung, verfügbar ab EA Power Control Version 2.11, siehe Abschnitt «13.4»)

In diesen Fensterteil gibt außerdem zusätzliche Regeln:

- Die Tabs der einzelnen Funktionen sind auch dann zugänglich, wenn nur ein Gerät in der Geräteliste ausgewählt wurde und dieses selbst keinen Funktionsgenerator hat. Beim Versuch, eine Funktion in das Gerät zu laden kommt dann eine entsprechende Fehlermeldung
- Werden gleichzeitig unterschiedliche Gerätetypen angewählt, werden im Tab alle Funktionen zur Auswahl angezeigt, die auch in den Geräten am Bedienteil zu Verfügung stehen. Es kann dann zwar jede Funktion konfiguriert, aber nicht in jedes der gewählten Geräte geladen werden (Fehlermeldung). Z. B. unterstützt ein Netzgerät den Batterietest nicht. Bei gemischter Wahl von Netzgeräten und elekktronischen Lasten ist es demnach erforderlich, vorher zu prüfen, welche Funktionen der Funktionsgenerator der Geräte bietet und danach möglichst sinnvoll zu gruppieren
- Werte in Eingabefeldern werden auf den jeweils kleinsten Maximalwert aller gewählter Geräte begrenzt. Beispiel: Sie haben zwei Geräte ausgewählt, das eine hat 60 V Nennspannung, das andere 80 V. In der Rechteckfunktion und auch sämtlichen anderen Funktionen, wo eine Spannung eingestellt werden kann, würde dann max. 60 V zugelassen. Konfiguriert man die Geräte jedoch einzeln, gilt diese Regel nicht. Dann bestimmen die jeweiligen Gerätedaten das Maximum.

13.2.3.1 Kontextmenü

In der Geräteliste kann man für einzelne oder mehrere gewählte Geräte per Rechtsklick folgendes aus einem Kontextmenü ausführen:

Menüpunkt	Parameter	Effekt
Öffnen in	Settings	Öffnet die App Settings für das Gerät der markierten Zeile. Siehe auch «10. App "Settings"»
Zu Gruppe hinzufügen	G1, G2, G3, G4, Keine	Weist ein Gerät einer Gruppe (G1G4) zu bzw. hebt die Zuweisung auf (Keine).
Befehl senden	Alarm quit.	Alternative Methode um einen Alarm bei einem Gerät zurückzu- setzen (Zeile rot markiert)
Gruppe für alle markierten Geräte	G1, G2, G3, G4, Keine	Durch einen gesetzten Haken gewählte Geräte auf einmal einer Gruppe zuweisen bzw. die Zuweisung aufheben
Sollwerte setzen für alle markierten Geräte		Schickt die im oberen Fensterteil gesetzten Sollwerte U, I, P, R an die durch einen gesetzten Haken gewählten Geräte
Verbindung zum Gerät wiederherstellen		Versucht, Verbindung zu einem in der Liste ausgegrauten Gerät ("getrennt") wiederherzustellen. Ist das erfolgreich, kann es wie- der verwendet werden
Sequencing starten/stoppen für alle markierten Geräte		Startet oder stoppt Sequencing, je nach dessen Status, genauso wie Knopf "Starte Sequencing" im Tab "Sequencing". Siehe auch Tab "Sequencing".
Logging starten/stoppen für alle mar- kierten Geräte		Startet oder stoppt Logging, je nach dessen Status, genauso wie Knopf "Starte Logging" im Tab "Logging". Siehe auch Tab "Logging".

13.3 Funktion "SAS" (Solar Array Simulation)

13.3.1 Einleitung

Die Funktion **SAS** ist ab Version **2.12** in **EA Power Control** enthalten und ist eine Erweiterung der PV-Simulation nach DIN EN 50530. Mehrere Netzgeräte (einzeln oder Master eines Master-Slave-Systems) simulieren ein Feld (Array) von Solarmodulen mit unterschiedlichen Eigenschaften. Das bedeutet, daß für jedes der bis zu 20 Geräte in **Multi Control** eine andere SAS-Konfiguration festgelegt werden kann. Diese Konfiguration kann über "Konfig. sichern" gespeichert und bei nächsten Start wieder abgerufen werden.

Die SAS-Funktion dient dazu, den Wirkungsgrad des MPP-Tracking von Solarwechselrichtern zu bewerten.

Weitere Informationen über SAS, die Möglichkeiten, Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile sind in ggf. externer Dokumentation wie z. B. Anwendungsbeispiele (application note, AN) zu finden.

13.3.2 Unterstützte Geräteserien

- PSI 9000 2U-24
- PSI 9000 WR, PSI 9000 WR Slave
- PSI 9000 3U Slave
- PSI 10000
- PSB 9000 (ab Firmware KE 2.25)
- PSB 10000

13.3.3 Bedienmöglichkeiten im SAS-Fenster

EL 9080-340 / 124	0210002 ①~	Z	eige UI-Kurve	Zeige U	P-Kurve	Zeige Effizienz-Kurve	Gerätetest-Sta Voraussichtlich	tus e Dauer:		00:00:00
EN50530 Statisch	EN50530 Dynam	isch	Optionen	(2)		Laufzeit:	0		00:00:00
PV-Technologie	(3)		Alle auswählen	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Status:	4		Gestoppt
Manuell	- R		Spannung	Umpp (max)	Umpp (nom) Umpp (min)	Fortschritt			
Wanden	· L/		5%	0,00000	0,00000	0,00000	Geräte-Messw	orto		
Impp	0,0 A		10%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. U:	0,00 V	Berech. U:	0,00 V
Umpp (max)	0,00 V		20%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. I:	0,0 A	Berech. I:	0,0 A
Umpp (nom)	0,00 V		25%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. P:	ow	Berech. P:	0 W
Umpp (min)	0.00 V		30%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. E:	0,00 Wh	Berech. E:	0,00 Wh
Mandau faaste			50%	0,00000	0,00000	0,00000	Konfiguration f	ür alla Garät	o übornohm	0.7
voriautzeit	300 \$		75%	0,00000	0,00000	0,00000	Conniguration		eupernenni	
Testdauer	600 s		100%	0,00000	0,00000	0,00000	Start 6	Stop	Ber	icht erstellen 🕖

Nr.	Beschreibung
1	Geräteauswahl. Listet alle der vorher in der Geräteliste gewählten Geräte, außer inkompatible. Jedes Gerät in der Dropdown- Auswahl kann separat konfiguriert werden. Alternativ kann ein Gerät gewählt und dessen Konfiguration auf die restlichen angewandt werden, sofern die Option "Konfiguration für alle Geräte aufwenden" aktiviert wurde (Haken).
2	XY-Kurvenfenster. Öffnen drei verschiedene Pop-up-Fenster, die während des Testablaufs ständig aktualisiert werden, um den MPP in einer UI- sowie einer UP-Kurve abzubilden und auch den Wirkungsgrad (Effizienz) der getesteten MPPs zu visualisieren. Das bedeutet, daß die Effizienz-Kurve erst am Ende des Test alle Werte anzeigt.
	Wenn auf ein anderes Gerät aus der Auswahlliste umgeschaltet wird, wechseln die Kurvenfenster nicht automatisch mit. Sie müssen für das nächste Gerät erneut geöffnet werden.
3	Konfigurations-Tabs. Hier konfiguriert man für den statischen und den dynamischen Teil der SAS-Funktion alles pro Gerät bzw. für alle auf einmal, je nach den gesetzten Optionen. Durch das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Testpunkte in Testab- schnitten kann der statische Teil oder der dynamische auch allein ablaufen. Für mehr Details siehe unten.
4	Gerätetest-Status. Zeigt bei laufenden Test einen Status in Form zweier Zeitzähler und eines Fortschrittsbalkens.
5	Geräte-Messwerte. Aktualisiert über den Testverlauf hinweg immer wieder berechnete sowie gemessene Werte zum MPP (Spannung, Strom, Leistung) bzw. zur Energie an. Die ermittelten Werte dienen zur Bewertung, deren Ergebnis sich am Ende des Test in der Tabelle links befindet.
6	Steuerung . Startet die Funktion bzw. den Test oder stoppt diesen manuell, entgegen zum sonst automatischen Ende. Nach einem Stopp ist der Test beendet und selbst Teilergebnisse sind verfügbar. Bei erneutem Start beginnt die Funktion immer von vorn.
7	Bericht erstellen. Nach Teststopp, egal ob am geplanten Ende oder vorzeitig, sind (Teil-)Ergebnisse verfügbar, die in einem Bericht zusammengefaßt werden. Die durch Klick gespeicherte CSV-Datei enthält Angaben über alle am Test beteiligten Geräte (Bezeichnung, Seriennummer), sowie deren jeweilige Meßergebnisse aus den Tabellen des statischen und dynamischen Teils.

13.3.4 Genereller Ablauf

Die SAS-Funktion läuft immer in zwei Schritten ab, einem statischen und einem dynamischen Trackingtest (MPPT). Beide können aktiviert bzw. deaktiviert werden über das Setzen von Haken in den jeweiligen Tabs, so daß auch statisch oder dynamisch allein möglich sind. Während des Testlaufs werden laufend berechnete und gemessene Werte im Meßwertbereich (5) aktualisiert. Am Ende des Tests kann noch ein Bericht angefordert werden, der alles zusammenfaßt. Diese Daten werden für jedes Gerät automatisch intern gespeichert, so daß sie nach Verlassen und Wiederaufrufen von Multi Control erneut zur Verfügung stehen. Bei einem vorzeitigen Stopp des Tests sind zumindest Teilergebnisse verfügbar.



Nur bestimmte Serien unterstützten SAS (siehe Abschnitt «13.3.2»). Nicht unterstützte Gerätemodell werden ausgefiltert, so daß die Drop-down-Liste im SAS-Fenster weniger Geräte enthalten könnte, als vorher in der allgemeinen Geräteliste ausgewählt.

Konfiguration und Ablauf erfolgen immer durch die gleichen Schritte:

- 1) In der allgemeinen Geräteliste eine beliebige Anzahl von Geräten für den Test auswählen (Haken setzen)
- 2) Zum Tab Funktionsgenerator wechseln und darin zu SAS
- 3) Ein Gerät aus der Drop-down-Liste auswählen und alle Werte für den statischen und dynamischen Testabschnitt setzen, wie benötigt (weitere Erläuterungen dazu sind unten zu finden)
- 4) Die Konfiguration für weitere Geräte aus der Liste wiederholen ODER, sofern die Option "Konfiguration auf alle Geräte anwenden" aktiviert wurde, diesen Schritt überspringen und stattdessen das Gerät wählen, dessen Werte für alle übernommen werden sollen.
- 5) Die Funktion starten (6).
- 6) Wenn gewünscht, sich einen Bericht erstellen lassen (7). Dieser wird auf dem PC im selben öffentlichen Benutzer-Pfad gespeichert, wo auch andere gespeichert werden.

13.3.5 Konfiguration der Testabschnitte

SAS bietet zwei Testabschnitte, einen statischen ("EN 50530 Statisch") und den dynamischen ("EN 50530 Dynamisch"). Beide werden separat konfiguriert.

EL 9080-340 / 124021	0002 ~	Ze	eige UI-Kurve	Zeige U	P-Kurve	Zeige Effizienz-Kurve	Gerätetest-St Voraussichtlic	atus he Dauer:		00:00:00
EN50530 Statisch El	N50530 Dynami	sch	Optionen				Laufzeit:			00:00:00
PV-Technologie			Alle auswählen	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Status:			Gestoppt
Manuell	~ P		Spannung	Umpp (max)	Umpp (nom	n) Umpp (min)	Fortschritt			
Manuen	· L/		5%	0,00000	0,00000	0,00000	Geräte-Messu	vorto		
Impp	0,0 A		10%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. U:	0,00 V	Berech. U:	0,00 V
Umpp (max)	0,00 V		20%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. I:	0,0 A	Berech. I:	0,0 A
Umpp (nom)	0,00 V		25%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. P:	o w	Berech. P:	0 W
Umpp (min)	0.00 V		30%	0,00000	0,00000	0,00000	Mess. E:	0,00 Wh	Berech. E:	0,00 Wh
Markey (mark	200		50%	0,00000	0,00000	0,00000	Konfiguration	für alle Corët	o übornohm	on.
voriautzeit	300 s		75%	0,00000	0,00000	0,00000	Konnguration		e upernenin	211
Testdauer	600 s		100%	0,00000	0,00000	0,00000	Start	U Stop	p Berio	.ht(e) erstellen

13.3.5.1 EN50530 Statisch

Beim statischen Testabschnitt wird ein MPP (Maximum Power Point) durch die Werte Umpp (max, nom, min) und Impp definiert, sowie eine zu simulierende Technologie festgelegt. Für Umpp müssen zwei Grenzwerte und ein Nennwert vorgegeben werden, die sinnvoll zueinander im Zusammenhang stehen sollten. Der so definierte MPP wird dann beim Testlauf anhand von verschiedenen Bestrahlungsstärken in bestimmten Prozent-Schritten (siehe Tabelle im Bild oben) und einem festen zeitlichen Abstand (Vorlaufzeit + Verweildauer) verschoben und dabei der Wirkungsgrad des Wechselrichters beim Nachführen ermittelt. Dazu berechnet die Simulation für jeden Schritt die PV-Kurve, sowie den MPP neu bzw. die sich durch den Wechselrichter ergebenden MPP und stellt die Ergebnisse rechts im Bereich "Geräte-Messwert-Resultate" dar. Das Verhältnis zwischen berechnetem und ermitteltem MPP bestimmt den Wirkungsgrad, der in der Tabelle für alle drei Umpp ausgegeben wird.

Bei den Technologien cSI und Dünnfilm können die EN50530-spezifischen Parameter nicht verstellt, sondern nur angesehen werden. Die Vorlaufzeit und die Testdauer sind frei definierbar (ab 1 Sekunde). Im Gegensatz zum dynamischen Testteil gilt die Verweildauer für alle Testschritte.

Vorlaufzeit: Wartezeit vor jedem Schritt (ein Schritt ist z. B. von Umpp (max) zu Umpp (nom) zu wechseln) **Testdauer**: Zeit die auf dem nächsten gesetzten MPP (Schritt) verweilt wird. Addiert sich für jeden Testschritt zu der Vorlaufzeit.

Beispiel: in der Tabelle sind die Zeilen 5%, 25%, 75% und 100% aktiviert. Jede Zeile hat drei Testschritte für Umpp. Die Vorlaufzeit ist auf 300 Sekunden gesetzt, die Verweildauer auf 600 Sekunden. Der statische Testteil dauert dann 4 x 3 x (300 + 600) = 10800 Sekunden oder 3 Stunden.

13.3.5.2 EN50530 Dynamisch

SB 9000 / 22222222 V Zeige UI-Kurve Zeige UP-Kurve Zeige Effizienz-Kurve									Gerätetest-St Voraussichtlic		00:00:00				
EN50530 Statisch	EN50530 Dyn	amis	sch	Optionen					Laufzeit:			00:00:00			
PV-Technologie				Alle auswählen					Status:			Gestoppt			
Manuell	~ D>			Bestrahlungsstärke (W/m²)	Durchläufe	Rampe Anstieg (s	Verweil) oben (s)	F ^ Ab	Fortschritt						
Impo	0.0			100 - 500	2	5	5		Geräte-Messy	verte					
шрр	0,0			100 - 500	2	400	10		Mess. U:	0,00 V	Berech. U:	0,00 V			
Umpp	0,00	V		100 - 500	3	200	10		Mess. I:	0,0 A	Berech. I:	0,0 A			
Vorlaufzeit	300	s		100 - 500	4	133	10		Mess. P:	0 W	Berech. P:	0 W			
				100 - 500	6	80	10		Mess. E:	0,00 Wh	Berech. E:	0,00 Wh			
Kanfa was cou Datai ladaa			100 - 500	100 - 500	100 - 500	100 - 500	100 - 500	8	57	10		Konfiguration für alle Geräte übernehmen			
Konig. von CSV Dater laden			100 - 500	10	40	10									
			<		1	1		> `	Start	U Stop	p Ber	icht erstellen			

Der dynamische Teil nutzt erweiterte Möglichkeiten und verläuft ähnlich wie eine Tagestrend-Kurve (TAG ET, siehe Handbuch des Gerätes, Abschnitt zur PV-Funktion EN 50530). So kann man hier bis zu 50 Zeilen mit diversen Parametern (siehe Tabelle im Bild) in einer CSV-Datei definieren und von Festplatte laden. Die Daten werden in die Tabelle eingetragen. Von diesen bis zu 50 Zeilen können beliebig viele für den Testabschnitt aktiviert werden. Auch hier wird ein MPP definiert, der später durch Faktoren wie Bestrahlungsstärke (hier in W/m²), Anstiegszeit, Verweildauer usw. über die Zeit verschoben wird. Die Temperatur, im Gegensatz zum Modus ET oder TAG ET, ist hier nicht veränderlich.

Der gesamte zeitliche Verlauf ergibt sich aus den Zeitwerten und Durchläufen der Tabellenzeilen. Grafische Verdeutlichung des MPP-Verlaufs im dynamischen Testteil:



- (1) 1 Durchlauf einer Tabellenzeile. Die Dauer ergibt sich aus (Anstiegszeit + Verweildauer oben + Abfallzeit + Verweildauer unten)
 * Durchläufe.
- (2) Anstiegszeit (Ramp up time)
- (3) Verweildauer oben (Dwell time high)
- (4) Abfallzeit (Ramp down time)
- (5) Verweildauer unten (Dwell time low)

Format der Konfugurations-Datei:

- Textformat (CSV), komma- oder semikolongetrennte Spalten (das Format muß mit der gewählten Einstellung bei "Format" im allgemeinen Konfigurationsfenster von EA Power Control übereinstimmen)
- Bis zu 50 Datenzeilen plus eine Kopfzeile
- 7 Spalten, von links nach rechts:

Spaltenkopf	Entspricht in der Tabelle	Beschreibung	Wertebereich
Irr From (W/m ²)	Bestrahlungsstärke	Änderung der Bestrahlungsstärke über die Zeit (ansteigende Ram-	11500
Irr To (W/m²)	von-bis	pe bzw. abfallende Rampe); wird in der Tabelle im App-Fenster als kombinierter Wert angezeigt	
Cycles	Durchläufe	Anzahl der Durchläufe der Zeile. Bei einem Wert > 1 wiederholt sich die durch Anstieg/Abfall und Verweildauer definierte Kurve entsprechend oft.	12^32
Ramp up (s)	Anstiegszeit (s)	Anstiegszeit in Sekunden, über die sich die gesetzte Bestrah- lungsstärke, definiert über "von-bis" gleichmäßig ändert	11500
Dwell high (s)	Verweildauer oben (s)	Verweildauer auf dem oberen Ende der Rampe (bestimmt durch "bis"-Wert der Bestrahlungsstärke)	12^32
Ramp down (s)	Abfallzeit (s)	Abfallzeit in Sekunden, über die sich die gesetzte Bestrah-lungs- stärke, definiert über "von-bis" gleichmäßig ändert	11500
Dwell low (s)	Verweildauer unten (s)	Verweildauer auf dem unten Ende der Rampe (bestimmt durch "von"-Wert der Bestrahlungsstärke)	12^32

13.3.6 Optionen

Alle Optionen sind standardmäßig nicht aktiv. Sie werden jedoch automatisch gespeichert und gelten für alle Geräte.

Option	Bedeutung
Test bei Fehlern für alle Geräte stoppen	Wenn ein Fehler, wie z. B. ein Gerätealarm (OT, OVP usw.) oder ein Verbindungsabbruch zum Gerät auftritt, stoppt der Test nur für das betroffene Gerät. Mit dieser Option kann der Test
Rohdaten für jedes Ge- rät aufzeichnen	Der Testlauf ermittelt eine Reihe von Daten, die zum Einen im SAS-Fenster ausgegeben werden und zum Anderen auf Knopfdruck ("Bericht erstellen") als Zusammenfassung in eine Datei gespeichert werden können. Diese Option ermöglicht es, von allem Test involvierten Geräten eine separate Datei mit Roh- daten, quasi ein Log, aufzuzeichnen, die eine noch detaillierte Analyse ermöglicht
Konfiguration auf alle Geräte anwenden	Die Konfiguration in den Tabs "EN 50530 Statisch" und "EN 50530 Dynamisch" ist standardmäßig für jedes involvierte Gerät separat zu erledigen und wird für jedes Gerät gespeichert. Mit dieser Option kann man die schon erfolgte Konfiguration eines beliebigen Gerätes auf alle anderen übernehmen, was besonders dann Sinn macht, wenn es sich um mehrere Geräte mit dem gleichen Typ von Prüfling handelt
Statischen Test im U/I- Simulationsmodus aus- führen	Der Standardmodus ist ET (siehe EN 50530 Funktion im Handbuch des Gerätes für Einzelheiten), bei dem die Standardwerte E = 1000 W/m ² und T = 25°C zur Berechnung der PV-Kurve genutzt werden. Die SAS-Funktion berechnet zusätzlich Prozentwerte von E und T, gemäß der Tabelle im Tab EN5053 Statisch . Diese Option schaltet auf den UI-Modus um, wo dann U _{oc} und I _{sc} die Berechnungsbasis werden, die wiederum über die Füllfaktoren intern berechnet werden, in Abhängigkeit von U _{MPP} .
Statischen Test im Lei- stungsmodus ausfüh- ren	Standardmäßig erfolgt die Eingabe des MPP über U _{MPP} und I _{MPP} . Die Leistung P _{MPP} wird nur berechnet und deren Eingabefeld ist gesperrt. Diese Option schaltet auf Eingabe des MPP über Leistung und Spannung um, so daß der Strom nun berechnet wird.

13.3.7 Funktionsablauf, Steuerung und Analyse

Nach erfolgter Konfiguration bzw. wenn **Multi Control** für bereits konfigurierte Geräte erneut gestartet wird und die letzte Konfiguration automatisch lädt, kann der Test im **SAS**-Fenster gestartet werden. Er startet immer für alle involvierten Geräte gleichzeitig, läuft parallel ab und besteht aus einem statischen und einem dynamischen Testteil (siehe oben). Durch unterschiedliche Konfigurationen kann der Test bei mehreren Geräten teils sehr unterschiedlich lang dauern. Das **SAS**-Fenster zeigt immer die Meßwerte bzw. den Testfortschritt des momentan in der Drop-Down-Liste gewählten Gerätes. Die Anzeige des Status' der anderen Geräte erfolgt durch manuellen Wechsel.

Der Test stoppt normalerweise am Ende der sich durch die Konfiguration jedes einzelnen Gerätes ergebenden Testzeit, kann aber auch durch einen Fehler (Alarm, Kommunikations unterbrochen) für das betroffene Gerät oder manuell abgebrochen werden (Stopp-Taste, (6)). Bei Letzterem gilt jedoch, <u>daß dann der Test für alle Geräte abgebrochen wird</u>.

Am Ende des Tests, d. h. alle Geräte sind durchgelaufen, können die Meßergebnisse im Fenster abgelesen oder auch als Zusammenfassung ("Bericht erstellen", (7)) aller Geräte in eine Datei gespeichert werden. Die Datei enthält dieselben Daten wie in den Tabs **EN 50530 Statisch** und **EN 50530 Dynamisch** angezeigt, aber für alle involvierten Geräte auf einmal.

13.4 MPPT-Ablaufsteuerung



Damit man die Funktion "MPP-Tracking" überhaupt nutzen kann, muß das Gerät sie unterstützen. Dafür ist ggf. ein Firmware-Update erforderlich.

In der seit Version 2.10 unterstützten Funktion **MPP-Tracking** (kurz: MPPT) ist ab Version 2.11 ein Zusatz ergänzt worden, den es nur in **Multi Control gibt**. Dieser Zusatz wird "MPPT-Ablaufsteuerung" genannt und er wird im Tab "Optionen" unter dem Funktionen-Tab **MPPT** konfiguriert.

Der Sinn der Flußsteuerung ist es zwei MPP-Trackingtests, und zwar **MPP3** und **MPP4**, automatisch und unendlich oft wiederholend hintereinander ablaufen zu lassen. Dabei gilt folgendes grundsätzlich:

- Die Flußsteuerung muß in den Optionen aktiviert werden (Haken)
- Für die korrekte Ausführung ist es erforderlich...
 - » Modus MPP3 im Tab MPP3 (Direkt) richtig und vollständig zu konfigurieren
 - » Modus MPP4 im Tab MPP4 (Benutzerkurve) richtig und vollständig zu konfigurieren
- Es läuft immer zuerst MPP3 ab, dann MPP4
- Der Start erfolgt über die Steuerungselemente im Tab **MPP3 (Direkt)**. Die Konfiguration von MPP4 muß hierbei nicht separat ins Gerät hochgeladen und Modus MPP4 nicht separat gestartet werden.
- Modus MPP3 kann hierbei zeitbegrenzt werden
- Die Ablaufsteuerung wiederholt sich automatisch bis sie manuell gestoppt wird, kann aber zu einer definierten Tageszeit pausiert werden.

13.4.1 Einstellungen zur Ablaufsteuerung

MPP1 (MPP finden) MPP2 (Folgen) MPP3 (Direkt) MPP4 (Benutzerkurve)	Optionen
Teil 1: Parameter-Konfiguration Ablaufsteuerung 1 Schritt 1: MPP3 \checkmark Schritt 2: MPP4 \checkmark Dauer Schritt 1 (00:01~99:59) : H: 0 \div M: 1 \div Q Pausiere Ablaufsteuerung und Logging (00:00~23:59) : Anfang Pause : H: H: 0 \div M: 0 \div H: 0 \div M: 0 \div	Teil 2: Logging-Konfiguration Logging während MPP4 deaktivieren Verzögerung vor Logging-Start: MPP4 Ergebnisse automatisch speichern Dateipfad

Nr.	Beschreibung
1	Aktivieren/Deaktivieren. Hier wird die Ablaufsteuerung durch Setzen des Hakens aktiviert. Die Einstellung wird nicht auto- matisch gespeichert, kann aber über "Konfig. sichern" manuell gesichert werden. Bei aktivierter Ablaufsteuerung entsteht eine Sondersituation, die eine bestimmte Reihenfolge an Schritten bedingt. Siehe «13.4.2».
2	Dauer Schritt 1 . Schritt 1 ist hier immer MPP3. Dieser Modus läuft normalerweise ohne Zeitbegrenzung, also bis manuell oder anderweitig (Fehler) gestoppt. Hiermit wird die Laufzeit von MPP3 auf eine bestimmte Dauer begrenzt. Damit der Ablauf funktioniert und der Testteil für MPP4 erreicht wird, kann MPP3 nur ab 1 Minute bis 99h 59m lang laufen.
3	Pausierung der Ablaufsteuerung/Logging. Der Ablauf MPP3->MPP4 wiederholt sich unendlich oft, bis manuell oder an- derweitig (Fehler) gestoppt, kann also sehr lange laufen. Um z. B. zwecks Umkonfiguration eines Prüflings ein Zeitfenster zu erhalten kann hier eine tageszeitabhängige Pause definiert werden. Die Uhrzeit entnimmt das Programm der Systemuhr des PCs. Während der Pause wird der Test gestoppt, der aktuelle Modus (MPP3 oder MPP4) gemerkt und nach der Pause neu gestartet (MPP4 kann nicht mittendrin fortgeführt werden). Gleichzeitig wird auch das Logging pausiert.
4	Logging . Das Aufzeichnen von Meßdaten, genannt "Logging", wird wie für andere Funktionen auch im Tab "Logging" in Multi Control konfiguriert und auch dort manuell gestartet oder gestoppt, sofern automatisches Starten/Stoppen nicht gewünscht ist. Logging würde ab Start alles kontinuierlich aufzeichnen, was bei MPP4 nicht unbedingt Sinn macht, weil der MPP4-Testlauf selbst Daten ermittelt und separat speichert. Wenn man also MPP4 im Logging ausblenden möchte, kann man das hiermit tun.
5	MPP4 Ergebnisse . Wie beim "normalen" MPP-Tracking, wo man MPP4 einmal ausführt und dann einen Satz Meßergebnisse erhält, kann das hier auch geschehen. Durch Aktivierung (Haken setzen) werden die Meßergebnisse dann automatisch im angegebenen Pfad gesichert, außer der Datenträger ist voll. Es gibt jedoch Unterschiede:
	 Jeder Durchlauf ermittelt Meßergebnisse für alle im Test involvierten Geräte und faßt diese in einer Datei zusammen. Zur Unterscheidung wird in der Datei vor jedem Meßwerteblock die Seriennummer des zugehörigen Gerätes eingefügt. Jeder Durchlauf, in dem MPP4 abgeschlossen wird, erzeugt eine neue Datei mit Uhrzeit und Datum im Dateinamen

13.4.2 Vorgehensweise

Entgegen des normalen Ablaufs der einzelnen Modi, erfordert der Test mit aktivierter Ablaufsteuerung eine bestimmte Reihenfolge der Konfiguration bzw. der weiteren Bedienung. Davon ausgehend, alle involvierten Geräte sind an ihren DC-Eingängen entsprechend vorbereitet, sind folgende Schritte nötig:

- 1) Im Tab **Optionen** die Ablaufsteuerung aktivieren und wie gewünscht konfigurieren bzw. eine Konfiguration laden.
- 2) Im Tab MPP4 (Benutzerkurve) den Testteil für MPP4 konfigurieren.
- 3) Im Tab MPP3 (Direkt) den Testteil für MPP3 konfigurieren
- 4) Den Test starten (Tab von MPP3).
- 5) Nach gewünschter Zeit stoppen.

Der Test stoppt nicht von selbst, mit Ausnahme von Gerätealarmen oder Kommunikationsfehlern.

13.5 Funktion "Sandia"

In der Multi Control-App ist diese Funktion ab Version 2.13 enthalten, so daß nun auch mehrere Geräte gleichzeitig für die PV-Simulation nach **Sandia** konfiguriert und gesteuert werden können. Die Vorgehensweise und Bedienung ist identisch zum Gebrauch in der Funktionsgenerator-App. Für Näheres siehe «14.1 Funktion "Sandia"».

Es wird empfohlen nur identische Modelle, das heißt, welche mit gleicher Nennspannung und Nennstrom für die Ansteuerung über Sandia auszuwählen.

Unterschiede zum Ablauf der Funktion bei mehreren Geräten:

- Die Simulation läuft nach dem Start auf allen gewählten Geräten parallel ab, allerdings autonom. Die Steuerung im Fenster dient lediglich zum Starten und Stoppen.
- Hat irgendeins der Geräte, auf denen die Simulation läuft, einen Alarmzustand, dann stoppt es, aber die anderen machen weiter. Der Alarm ist im Statusbereich des Multi Control-Fensters zu erkennen und welches Gerät den Alarm hatte ist wiederum in der Geräteliste erkennbar.
- Ist der Alarm auf dem betroffenen Gerät gelöscht worden, kann es in der Geräteliste einzeln selektiert werden, um dann im Fenster von Sandia die Simulation erneut zu starten. Will man die Simulation später für alle Geräte gleichzeitig stoppen, muß man vorher in der Geräteliste alle erneute auswählen
- Die Simulation wird erst gestartet, nachdem die Simulationsdaten in alle Geräte geladen wurden. Das kann, je nach Anzahl selektierter Geräte, zu einer gewissen Verzögerung führen.

13.6 Scripting in Multi Control

Scripting in **Multi Control** ist grundsätzlich dasselbe wie in der App **Terminal**. Für Einzelheiten zur Bedienung und dem Format der Scripting-Dateien siehe daher «8.6 Stapelverarbeitung (Scripting)». Ab Version 2.23 der Software wird ein neues Feature unterstützt, das einen Unterschied mit sich bringt und das Scripting in **Multi Control** etwas flexibler macht.

Unterschied zu **Terminal**: man kann pro Befehlszeile einen Marker setzen, der den/die Befehle einem oder mehreren (bis zu 20) Geräten zuweist. Dieser Marker würde in **Terminal** ignoriert werden. Mehr dazu siehe unten.

Diese Zuweisung erfolgt über den bereits erwähnten Marker (hier: -->) und dem Benutzertext des bzw. der zu adressierenden Geräte. Natürlich sollte der Benutzertext schon vorher den Geräten zugewiesen worden sein. Das kann z. B. in der App **Settings** erfolgen.

13.6.1 Regeln

- Da man in **Multi Control** mehrere, sowie auch verschiedene Geräte ansteuern wird ein Befehl im Script standardmäßig immer an alle gewählten Geräte geschickt, außer er wird speziell markiert für die Zuweisung zu nur einem Gerät
- Wenn eine Befehlszeile den Marker für Zuweisung enthält und danach einen Benutzertext, der keinem der aktuell gewählten Geräte zugehörig ist, dann wird das gemeldet und das Script kann nicht ausgeführt werden; bei mehreren Benutzertexten pro Zeile und wenigstens einem gültigen kann das Script ausgeführt werden.
- Es ist möglich, durch Zuweisung desselben Benutzertextes an mehrere Geräte diese gezielt anzusprechen, mit nur einem Benutzertext in der Befehlszeile (Beispiele siehe unten)
- Der Marker für Zuweisung (-->) und der Marker für Kommentar (###) können kombiniert werden, ohne Trennzeichen
- Benutzertexte für mehrere Geräte nach dem Marker "-->" können mit einem "&" verknüpft werden, wodurch das "&" zum Trennzeichen für Benutzertexte wird und somit keiner der in den Geräten befindlichen Benutzertexte das "&" enthalten sollte
- Bis zu 20 unterschiedliche Benutzertexte pro Befehlszeile können verkettet werden
- Unzulässige Zeichen im Benutzertext: &

13.6.2 Beispiele für Befehlszeilen mit Zuweisung

Befehlszeile komplett	Erläuterung
VOLT 10	Sendet den Befehl VOLT 10 an alle gewählten Geräte
VOLT 10;>Unit 1	Sendet den Befehl VOLT 10 an das oder die Geräte deren Benutzertext "Unit 1" gesetzt (Groß/Kleinschreibung ist egal)
VOLT 10;>Unit 1&Unit 2	Sendet den Befehl VOLT 10 an das oder die Geräte deren Benutzertext "Unit 1" oder "Unit 2" ist (Groß/Kleinschreibung egal)
VOLT 10;CURR MAX;POW MAX;###Set UIP>Unit 5	Kombiniert drei SCPI-Befehle und sendet diese an das Gerät oder die Geräte mit Benutzertext "Unit 5". Der Kommentar ist optional und dient nur der Kommentierung der Befehlszeile, denn er taucht im Logfenster nicht auf

14. App "Funktionsgenerator"

PC Power Control - V2.20 - Funktionsg	enerator			- 🗆 🗙
PSB 10750-120 - 1234567890 @CO [HMI: V2.08 - KE: V2.08 - DR: V1.0	M14 / Benutzertext: .5.4] [750V - 120A - 3000	DW]		Graph öffnen
SPANNUNG 30,0 V 30,0 ♥ (EL (PS	STROM 12,0 A 120,0 ← A 120,0 ← A	LEISTUNG 360 W (EL) 30000 W (PS) 30000 W	WIDERSTAND An	Modus: Aus OP-Modus: UIP MS-Modus: Aus Zugriff: Fern USB Alarm: Keine
OVP: 825,0 V (EL) (PS)	OCP: 132,0 A OCP: 132,0 A	(EL) OPP: 33000 W (PS) OPP: 33000 W		Fernstrg. aus
Sinus Dreieck Rechteck Trape Schritt 1: Moduswahl Spannung O Strom	z DIN 40839 Arbiträr Schritt 2: Parameter Frequenz: Amplitude: DC Offset:	Rampe XY-Tabelle PV-Tabell :konfiguration 1 Hz (1 0,0 V (0 0,0 V (0	e FC-Tabelle Batterietest MPP - 10000) - 375) - 750) Schritt 3: Abl Zeige Schritt 4: Dat C Schritt 5: Ster Start	DIN EN 50530 Sandia Logging aufsteuerung n en hochladen uerung O Stopp
Konfiguration: S	peichern	Laden 🗌 Lade beim	App Start	Status: Gestoppt

Abbildung 13 - Fenster der Funktionsgenerator-App

Ab Version 2.03 der Software **EA Power Control** ist die App **Funktionsgenerator** verfügbar, die optional und kostenpflichtig erworben werden kann. Diese App ist nach der Installation der Version 2.03 zunächst nicht verfügbar bzw. gesperrt. Zur Entsperrung muß eine Lizenz installiert werden. Näheres finden Sie in «12. Lizenz-Management». Sollten Sie jedoch bereits eine gültige Lizenz für die App **Multi Control** installiert haben, wird die App **Funktionsgenerator** automatisch freigeschaltet.

Die App "Funktionsgenerator" ist eine Nachbildung der Bedienung des Funktions- bzw. Sequenzgenerators, wie er am Bedienteil (HMI) bestimmter Serien zur Verfügung steht:

- ELR 9000 / ELR 9000 HP / ELR 10000
- EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
- EL 9000 T / EL 9000 DT
- ELM 5000 (ELR 5000)
- PSB 9000 / PSB 10000
- PSI 9000 (inklusive aller Unterserien) / PSI 10000

Für Geräte anderer Serien, die nicht von der App unterstützt werden, startet die App nicht bzw. meldet einen Fehler.

Die meisten Funktionen und ihre Einstellwerte sind in den Handbüchern der Geräteserien erläutert, werden hier genauso bedient wie am Gerät und sind in dieser Anleitung daher nicht näher erläutert. Andere, nur in **EA Power Control** vorhandene Funktionen sind unten erläutert.

Folgende Gegebenheiten sind anders bzw. zusätzlich im Vergleich zur manuellen Bedienung am HMI des Gerätes:

- Beim Starten der App werden die Sollwerte von Spannung und Strom aus Sicherheitsgründen auf 0 zurückgesetzt. Vor dem eigentlichen Start der Funktion bzw. vor dem Hochladen der Einstellungen in das Gerät sollten diese beiden Werte und auch die Leistung für die Anwendung passend eingestellt werden.
- Die Einstellwerte der Funktionen Sinus, Dreieck, Rechteck, Trapez, DIN 40839, Rampe, Batterietest, PV-Tabelle und FC-Tabelle können nicht aus dem Gerät heraus in das App-Fenster geladen werden.
- Wenn Einstellwerte bei irgendeiner Funktion verändert werden, bleiben diese nicht automatisch erhalten wenn das Fenster geschlossen wird. Dafür müßte vor dem Schließen des Fensters das Bedienfeld "Konfig. sichern" betätigt werden. Die Werte werden auch nicht automatisch an das Gerät übertragen. Dafür muß wiederum das Bedienfeld im Bereich "Schritt x: Daten hochladen" benutzt werden.
- Die App ignoriert einen aktivierten Widerstandsmodus (**UIR** im Statusfeld) zunächst, deaktiviert diesen aber automatisch sobald die konfigurierten Funktionsdaten in das Gerät geladen werden

14.1 Funktion "Sandia"

Der Name "Sandia" kommt von der amerikanischen Institution "Sandia National Laboratories", die eine ähnliche Art einer erweiterten Photovoltaik-Testfunktion wie die nach der europäischen Norm EN 50530 entwickelt hat. Sie arbeitet mit weniger Faktoren und Modi und bietet deshalb weniger Möglichkeiten, ist gleichzeitig aber auch weniger komplex und daher einfacher zu handhaben.

Die Funktion ist eine reine Softwarelösung in **EA Power Control** ab Version 2.12. Sie dient, im Gegensatz zur EN 50530, weniger zur Bewertung der Tracking-Effizienz von Solarwechselrichtern, sondern mehr zur Bewertung der Effizienz der Energiegewinnung aus Solaranlagen, also dem gesamten Energieerzeugungssystem aus Solarmodul/Solarpanel und Wechselrichter. Mehr Informationen dazu sind in offiziellen Dokumenten der Sandia National Laboratories zu finden.

14.1.1 Übersicht und Bedienelemente



Nr.	Beschreibung
1	Konfigurations-Tabs. Hier werden die benötigten Werte eingegeben, aus denen die PV-Kurve berechnet wird. Der Füllfaktor (FF) ist dabei optional und ist ansonsten bei Sandia standardmäßig 0,78. Wird die Verwendung des Füllfaktors aktiviert, ignoriert das Programm die eingegebenen Werte für Uoc und Isc und berechnet diese stattdessen aus dem FF, Umpp und Impp. Im Tab "Erweitert" sind noch weitere Eingabewerte möglich, die sich auf die Kurvenberechnung auswirken. Mehr dazu in «14.4.2»
2	Tabelle berechnen. Nach der Eingabe aller Parameter müssen die PV-Tabellendaten, welche die PV-Kurve repräsentieren, zunächst berechnet werden. Das geschieht nicht automatisch, daher muß hier einmal geklickt werden.
3/4	Tabelle anzeigen/speichern . Nach der Berechnung und auch um zu überprüfen, ob die berechnete PV-Kurve grundsätzlich OK ist und so resultiert, wie erwartet, kann sie im in einem XY-Diagramm visualisiert werden. Außerdem kann sie als Datei für spätere Analyse und Visualisierung außerhalb der Software gespeichert werden.
5	Hochladen. Um den Testlauf mit Sandia starten zu können, muß die Tabelle mit der berechneten PV-Kurve noch in das Gerät hochgeladen werden.
6	Start/Stop. Manuelles Starten bzw. Stoppen der PV-Testfunktion. Die Funktion stoppt nicht automatisch, außer bei einem Gerätealarm.

14.1.2 Konfiguration

Standardmäßig (Tab **Basic**) müssen vier zum simulierten Panel gehörige Parameter eingegeben werden: Uoc (Leerlaufspannung), Isc (Kurzschlußstrom), Umpp/Impp (Maximum Power Point). Zusätzlich kann ein Füllfaktor (FF) aktiviert werden. Dieser definiert das Verhältnis von Uoc zu Umpp, sowie von Isc zu Impp. Dann werden nur Umpp und Impp vorgegeben und Isc und Uoc werden berechnet. Die sich durch die Berechnung ergebenden Parameter werden im Tab "Berechnete Ergebnisse" angezeigt.

Name Zu finden in Tab **Einstellbereich** Standardwert Einheit Uoc / Umpp (Panel-Spannung) V Basic 0...U_{Nenn} des Gerätes Isc / Impp (Panel-Strom) Basic 0...I_{Nenn} des Gerätes A Füllfaktor Basic >0...1 0,78 Bestrahlungsstärke Referenzwert Erweitert >0...1500 1500 W/m² W/m² Bestrahlungsstärke Erweitert >0...1500 1500 **Temperatur Referenzwert** Erweitert 50 °C -40...80 Temperatur Erweitert -40...80 50 °C Beta (Temperaturkoeffizient) Erweitert -1...<0 -0,38

Im Tab Erweitert können weitere Parameter aktiviert und vorgegeben werden. Definitionen und Einstellbereiche:

14.1.3 Bedienung

Nach Eingabe aller Parameter muß die Tabelle berechnet werden. Die Berechnung kann aufgrund falscher Parameter fehlschlagen. Das wird entsprechend gemeldet und die Tabelle ist dann vorerst leer. Ein falscher Parameter kann z. B. eine zu niedrige Spannung sein, auch wenn der Einstellbereich für Spannungswerte ab 0 losgeht. Derselbe Spannungswert, der bei dem einen Gerätemodell die Berechnung verhindert, könnte bei einem anderen Gerätemodell sehr wohl zu einer erfolgreichen Berechnung führen. Daher kann nicht pauschal gesagt werden, welche Werte falsch sein könnten.

Nach der Berechnung kann die Tabelle, die eine PV-Kurve ergibt, in einem XY-Diagramm angezeigt und/oder in eine Datei gespeichert werden. Der nächste Schritt ist dann das Hochladen der Tabelle in das Gerät. Erst danach wird der Start-Knopf freigegeben, mit dem die PV-Simulation/-Funktion gestartet wird.

Während die Simulation läuft können außer der Ausgangsspannung und der Ausgangsleistung des Gerätes keine Parameter variiert werden. Die Spannung sollte für eine PV-Funktion immer mindestens so hoch wie Uoc sein, die Leistung mindestens wie die berechnete Pmpp, besser jedoch so hoch wie das Produkt aus Uoc * Isc.

14.2 Funktion "DIN EN 50530"

Diese Funktion ist größtenteils identisch mit der am HMI bestimmter Geräteserien vorhandenen. Für Einzelheiten über die Funktion, deren Konfiguration und Anwendung bitte im Gerätehandbuch nachlesen. Hier werden nur zusätzliche Funktionen erläutert.

14.2.1 Simulationsmodus "U/P"

Zusätzlich zu den anderen Simulationsmodi wie E/T oder U/I gibt es ab Version 2.16 auch einen nur in **EA Power Control** verfügbaren Modus U/P, der es zuläßt einen Prozentfaktor für den Strom des MPP einzugeben. Das ist quasi nur eine andere Eingabeform im Vergleich zu U/I, wo man den Strom direkt eingibt. Eingabebeispiel:

Schritt 2: Eing	abemodus
MPP	~
Umpp:	0,0 V
Impp:	0,0 A
Schritt 3: Simu	Ilationsmodus
U/P	~
Umpp:	0,0 V Pmpp (100%): 0 W
Prozentsatz:	100,0 % Pmpp: 0 W
○ 5 ○ 10	○ 20 ○ 25 ○ 30 ○ 50 ○ 70 ○ 100 %

Der Wert "Pmpp (100%)" in Schritt 3 ergibt sich aus "Umpp" und "Impp" aus Schritt 2 und ist nicht veränderlich. Während der Simulation ist der Wert "Umpp" veränderlich, jedoch nur in Schritt 3 und nur in diesem Simulationsmodus. Wert "Prozentsatz" ist während der Simulation auch veränderlich und dabei der Hauptfaktor, mit dem man arbeitet, denn er verschiebt den MPP auf der Y-Achse der PV-Kurve. Er stellt den Prozentsatz des in Schritt 2 eingegebenen "Impp" dar. Beispiel: hätte man in Schritt den "Impp" auf 120 A gesetzt und den Prozentsatz vor dem Start oder während der Simulation auf 50%, dann würde die Simulation direkt mit 60 A starten bzw. umgestellt werden.

14.2.2 Simulationsmodus "DAY U/P"



Zusätzlich zu den auch am HMI der Geräte verfügbaren Tagestrend-Modi DAY ET und DAY UI bietet **EA Power Control** ab Version 2.19 noch den Modus **DAY U/P**, der eine Abwandlung von **DAY U/I** ist. Statt Strom und Spannung im MPP werden hier Spannung und Leistung vorgegeben. Die zu ladende Datentabelle ist dabei vom Aufbau identisch zu der für DAY U/I, jedoch muß die Spalte für den Strom (3. Spalte) hier Leistungswerte enthalten, die genauso plausibel sein müssen wie die Spannungswerte. Das Gerät arbeitet intern weiterhin im Modus DAY UI, so daß **EA Power Control** die erforderlichen Stromwerte aus der Leistung und der Spannung errechnet.

Es gibt jedoch weitere Möglichkeiten. Grundsätzlich können für eine Tagestrend-Simulation bis zu 100.000 Stützpunkte bzw. Indexe in das Gerät geladen werden. Wollte man die Simulation auf deutlich weniger Indexe verteilen, sie aber mehrfach ablaufen lassen, so kann eine geladene Tagestrend-Tabelle auch von der Software extrapoliert werden, alternativ zu einer entsprechend vorbereiteten. Beispiel: Sie haben eine Tabelle mit 800 Indexen. Diese bilden eine gesamte Tagestrend-Simulation. Sie soll achtmal durchlaufen werden. Nun könnte man die 800 Indexe in der Tabellendatei in z. B. Excel siebenmal vervielfachen, speichern und laden. Oder man lädt nur 800 Indexe, so daß 800 der möglichen 100.000 Indexe verwendet werden. Durch die Definition des Wertes "Durchläufe", siehe Bild oben, kann man die Simulation verlängern bzw. wiederholen. In 100.000 Indexe passen die 800 Indexe genau 125 mal hinein, der Spielraum läßt sich also erweitern. Wenn man 8 Durchläufe einstellen würde, ergäben sich 6400 hochzuladende Indexe.

Der Wert "Max. Index" kann die Anzahl der tatsächlich an das Gerät gesendeten Indexe begrenzen. Hat man z. B. die oben erwähnten 800 Werte aus einer Tabelle geladen, will die Simulation aber mit 720 davon fahren, kann man das über "Max. Index" vorgeben.

Der Knopf "Zeigen" generiert einen Kurvenverlauf in einem XY-Diagramm, der die geladenen bzw. vervielfachten Indexe anzeigt. Die Kurve ist skalierbar. Außerdem sind Bedienknöpfe vorhanden, mit denen man die Indexdaten aus dem Gerät herunterladen und speichern kann. Die vom Gerät geladenen Stromwerte werden beim Speichern wiederum in Leistungswerte umgerechnet, so daß die erhaltene Tabelle passend zum Modus **DAY U/P** ist und später erneut geladen werden kann.



Das Hochladen vieler Indexe in das Gerät kann eine geraume Zeit dauern. 50000 Indexe benötigen über 10 Minuten. Das Laden kann jedoch abgebrochen werden. Das Gerät würde dann die bis dahin geladenen Indexe für die Simulation verwenden.

14.3 Funktion "Batterietest"

Diese Funktion ist größtenteils identisch mit der am HMI bestimmter Geräteserien vorhandenen. Für Einzelheiten über die Funktion, deren Konfiguration und Anwendung bitte im Gerätehandbuch nachlesen. Hier werden nur zusätzliche Funktionen erläutert.

14.3.1 Modus "CP" (Konstantleistung)

Gegenüber dem HMI, wo man den Batterietest bei Ladung oder Entladung entweder mit Konstantstrom (CC) oder mit Konstantwiderstand (CR) fahren kann ist hier zusätzlich der Modus Konstantleistung (CP, Wert "Entladeleistung") verfügbar, jedoch aktuell nur im sog. "Dynamischen Test", welcher nur bei Geräten der Serien PSB 9000 und PSB 10000 überhaupt verfügbar ist. CP muß, ähnlich wie CR, explizit und für die beiden Testabschnitte "Ladung" und "Entladung" jeweils separat aktiviert werden. Danach kann für beide Testabschnitte ein separater Leistungssollwert eingegeben werden.

Während der Test läuft berechnet die Software anhand der Batteriespannung und des eingestellten Leistungssollwerts ständig den Lade- bzw. Entladestrom und korrigiert diesen. Das bedeutet zugleich, daß die Werte "Ladestrom" und "Entladestrom" überschrieben werden müssen und somit nach Aktivierung von Modus CP nicht mehr zugänglich sind.

14.3.1.1 Einschränkungen

• Die Leistung kann nicht konstant gehalten werden, wenn der berechnete Lade-/Entladestrom den Maximalstrom des Gerätes oder ein Stromlimit (Einstellgrenze I-max) erreicht, das niedriger als der Maximalstrom ist.

14.3.2 Format der Logdatei

In Version 2.21 wurde das Format der Logdatei überarbeitet, um auch die zusätzliche Testfunktion "Dynamischer Test" bei PSB-Geräten abzubilden. Neu ist zudem, daß wenn der Modus "Anhängen" für die Logdatei aktiviert wurde, wodurch der nächste Test die aufgezeichneten Daten am Ende der gewählten Logdatei anhängen soll, bei jedem neuen Eintrag zusätzlich ein kompletter Kopf, wie in Zeile 1-4 unten im Beispiel gezeigt, eingetragen wird. Das hilft, Logdaten den verschiedenen Testmodi zuzuordnen. Da es mehrere Batterietestmodi gibt, von denen nur ein PSB-Gerät alle unterstützt, können immer nur die zum gewählten Modus gehörenden Werte im Kopf aufgeführt sein. Nicht zugehörige Werte sind mit "N/A" (=not available) gekennzeichnet.

	А	В	С	D	E	F	G	н	1	J	к	L	м	N	0	Р	Q	R
	Date	Mode	Charging	Charging	Charging	Dynamic	Dynamic	Discharging	Discharging	Discharging	Charging	Discharging	Discharging	Charging	Discharging	Rest time1	Rest time2	Test cycles
			voltage	current	end current	discharging	discharging	end voltage	current 1	current 2	power	power	resistance	time	time			
1						t1	t2											
	05.05.2022	static	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0V	0A	N/A	N/A	1500W	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2		discharge																
3																		
	U battery	I battery	P battery	R actual	Ah	Wh	Regulation	Alarm	Time	Phase								
4							mode											
5	0,00V	0,000A	0W	N/A	0,00	0,00	CC	None	10:18:46.960	Discharging								
6	0,00V	0,000A	0W	N/A	0,00	0,00	CC	None	10:18:47.965	Discharging								
7	0,00V	0,000A	0W	N/A	0,00	0,00	CC	None	10:18:48.978	Discharging								
8	0,00V	0,000A	0W	N/A	0,00	0,00	CC	None	10:18:49.989	Discharging								
9	0,00V	0,000A	0W	N/A	0,00	0,00	CC	None	10:18:51.001	Discharging								

Beispiel-Ausgabe vom Testmodus "Statisches Entladen":

Legende:

Wert	Gehört zu Testmodus	Beschreibung
Mode	-	Gewählter Testmodus, für den das Log aufzeichnet wurde
Charging voltage	Statisches Laden, Dynamischer Test	Spannung des Ladegeräts beim Laden, muß höher sein als die jeweilige Batteriespannung
Charging current	Statisches Laden, Dynamischer Test	Strombegrenzung beim Laden, sollte gesetzt sein wie in der Herstellervorgabe für das Laden der Batterie angegeben
Charging end current	Statisches Laden, Dynamischer Test	Entladeschlußstrom für Ladestopp
Dynamic discharging t1/t2	Dynamisches Entladen	Gepulstes Entladen, Dauer für das Setzen der Stromwerte 1 und 2 (Dischar- ging current 1/2)
Discharging end voltage	Statisches Entladen, Dynamisches Entladen, Dynamischer Test	Entladeschlußspannung für Entladestopp

Wert	Gehört zu Testmodus	Beschreibung
Discharging current 1/2	Dynamisches Entladen, Dynamischer Test	Dynamisches Entladen pulst zwischen zwei Stromwerten 1 und 2, der dyna- mische Test schreibt in der Phase "Entladen" auf den Stromwert 1
Charging power	Statisches Laden, Dynamischer Test	Leistungsbegrenzung beim Laden
Discharging power	Statisches Entladen, Dynamisches Entladen, Dynamischer Test	Leistungsbegrenzung beim Entladen
Discharging resistance	Statisches Entladen	Falls der CR-Modus für den Test aktiviert wurde, wird hier der eingestellte Widerstandswert eingetragen
Charging time	Statisches Laden, Dynamischer Test	Maximale Zeit für die Ladephase
Discharging time	Statisches Entladen, Dynamischer Test	Maximale Zeit für die Entladephase
Rest time 1/2	Dynamischer Test	Pausezeiten zwischen den Testphasen
Test cycles	Dynamischer Test	Vorgegebene Anzahl der Testdurchläufe
U battery	alle	Am DC-Anschluß gemessene Batteriespannung
I battery / P battery	alle	Von der Batterie entnommener bzw. aufgenommener Strom/Leistung
Ah / Wh	alle	Entnommene bzw. abgegebene Kapazität und Energie
Regulation mode	alle	Regelungsart des Netzgerätes, in Abhängigkeit von der Lade-/Entladephase bzw. den eingestellten Batterietestparametern
Alarm	alle	Zeigt an, wenn ein Gerätealarm auftrat, und welcher
Time	alle	Absoluter Zeitstempel
Phase	alle	Status. Wechselt beim dyn. Test zwischen "Charging" (Laden) und "Dischar- ging" (Entladen), um die jeweilige Phase zu markieren, und bei anderen Testmodi ist es eine Kopie des gewählten Modus', Laden oder Entladen

14.4 Funktion "Automotive"

Für Qualitäts- und Zuverlässigkeitstests von Kraftfahrzeugteilen gibt es diverse, speziell entwickelte Teststandards der deutschen Automobilhersteller. Diese dienen in erster Linie dem Test von elektrischen und elektronischen Komponenten, die dazu eine Spannungsquelle benötigen. Unsere Netzgeräte mit ihrer Vielfalt an Modell decken nahezu alle Anforderungen dieser Teststandards ab, von denen hier die sog. LV 123, LV 124 und LV 148 implementiert sind. Mehr Informationen zu den Standards und deren Testprozeduren sind in den Standardpapieren zu finden.

Die Funktion beinhaltet für alle drei Teststandards eine unterschiedliche Anzahl von Testprozeduren, die alle eine bestimmten Verlauf einer Spannung vorgeben, also eine Art Kennlinie. Die benötigten Parameter werden durch Wahl einer Testprozedur berechnet, entstammen ursprünglich den Standards, können aber auch angepaßt und geladen werden, denn der Ablauf der Tests basiert auf entweder auf dem geräteeigenen Arbiträrgenerator (bei Prozeduren, die weniger all 100 Stützpunkte benötigen) bzw. auf kontinuerlichem, intervallartigem Senden (50 ms) des Spannungssollwertes an das Gerät. Das Laden einer modifizierten Testprozedur ist dabei getrennt von der Auswahl einer der Standardprozeduren zu betrachten. Eine geladene ist zudem fertig berechnet.

14.4.1 Einschränkungen

- Es wird ein Netzgerät benötigt (PSI 9000, PSB 9000, PSB 10000, PSI 10000)
- Nicht jedes Modell kann jeden Test fahren, da diese unterschiedliche Spannungsbereiche fordern
- Auch fordern die Normen einen gewissen Spannungsanstieg pro Millisekunde, den nicht jedes Modell erreichen kann, selbst wenn es den im Test geforderten Spannungsbereich bereitstellen kann
- Die Bewertung, ob ein bestimmtes Netzgerätemodell für den gewählten Test geeignet ist, erfolgt nicht durch die Software; der Benutzer muß das anhand der technischen Daten für sein Modell selbst ermitteln

14.4.2 Übersicht und Bedienelemente

Sinus Dreieck Rechteck Trapez Automotive	DIN 40839 Arbiträr Rampe XY-Tabelle PV-Tabelle FC-Tabelle Batterietest MPPT DIN EN 50530 Sandia Logging
Schritt 1: Moduswahl Modus:	Schritt 2: Sequenzkonfiguration Schritt 3: Ablaufsteuerung
LV124 ~ Test: 1 LV124_E08 ~ Spannungsbereich: LV123_HV_1 ~	AC-Start: 0,00 V (0 - 40) AC-Ende: 0,00 V (0 - 40) DC-Start: 16,00 V (0 - 80) DC-Ende: 16,00 V (0 - 80) Startfrequenz: 0 Hz (0 - 10000) Endfrequenz: 0 Hz (0 - 10000)
Berechnen	Winkel: 0 (0 - 359) Schritt 4: Daten hochladen Zeit: 50,0 ms (0,1 - 36000000,0) Image: Construction of the second secon

Nr.	Beschreibung
1	Wählt einen von drei Test-Standards (hier: Modus) und davon abhängig eine der Testprozeduren (hier: Test), plus for LV 123 einen Spannungsbereich .
2	Dient zum Berechnen der Stützpunkte (Sequenzpunkte) der Testkurve. Deren Daten werden in der Auflistung unter "Schritt 2" eingetragen und können dort auch nach Belieben angepaßt werden. Die Anzahl der sich ergebenden Stützpunkte und die Gesamtdauer des Test ändern sich von Prozedur zu Prozedur. Anders als bei Funktionen wie Sinus , die nur auf dem Arbiträrgenerator basieren, können auch hier auch weit mehr als 99 Sequenzpunkte berechnet bzw. geladen werden. Sobald es mehr als 99 werden, wird der Arbiträrgenerator nicht mehr verwendet.
3	Sequenzpunkt-Editor. Berechnete oder geladene Stützpunkte bestehen aus jeweils 8 Parametern, wovon für diese Automotive- Test nur 3 benutzt werden (alles 0). Die Daten hier können nach Belieben angepaßt werden.
4	Diese Bedienfelder ermöglichen das Speichern der berechneten Testkurve oder das Laden anderer Kurven von Testprozeduren, die unter "Schritt 1" nicht aufgelistet sind, sofern im erforderlichen Format aufbereitet. Die hier ladbaren Dateien können mehr all 99 Sequenzpunkte enthalten, wird das linke Bedienfeld gesperrt.
5	Diese drei Parameter werden bei Berechnung einer Kurve automatisch gesetzt, können aber vor dem Start noch angepaßt werden, wenn z. B. mehr als ein Durchlauf gewünscht ist. Das Laden einer Kurve hingegen setzt nicht alle drei. Das Zeigen -Be- dienfeld öffnet ein Graphfenster, in dem die berechnete oder geladene Testkurve visualisiert wird, inklusive der Gesamttestzeit.
6	Start/Stop . Manuelles Starten bzw. Stoppen des Tests. Die Funktion startet nie automatisch, stoppt jedoch automatisch bei Erreichen des erwarteten Testendes oder vorzeitig, wenn ein Kommunikationsfehler oder Gerätealarm auftritt.

14.4.3 Bedienung

Auswahl und Steuerung der Tests bestehen aus ein paar Schritten, deren Reihenfolge sich bereits so ähnlich darstellt wie die Nummerierung in der oben gezeigten Abbildung. Davon ausgehend, es ist bereits ein geeignetes Gerät verbunden und dafür die Funktionsgenerator-App gestartet worden sind das:

- 1) Wahl der Testprozedur unter Schritt 1: Moduswahl oder Laden von Datei unter Schritt 2: Sequenzkonfiguration.
- 2) Falls ein Testprozedur/Testkurve gewählt und nicht geladen, das Bedienfeld Berechnen anklicken. Das berechnet die erforderlichen Stützpunkte und überträgt die Daten nach Schritt 2: Sequenzkonfiguration, wo die Daten in Form von Sequenzpunkten (Stützpunkte der Kurve) aufgelistet werden, wie bei einer Arbiträrfunktion. Die Berechnung ergibt je nach gewähltem Test eine andere Anzahl von Stützpunkten, von 5 bis über 3000. Nach der Berechnung wird hier der letzte Punkt angezeigt, der z. B. beim Test LV148_E48_06A die Nummer 2081 hätte.
- 3) Gegebenenfalls die gesetzten Werte unter Schritt 3: Ablaufsteuerung anpassen.
- 4) Optional: sich die berechnete oder geladene Testkurve im Graphfenster anzeigen lassen
- 5) Sollte die Anzahl berechneter oder aus einer Datei geladener Sequenzpunkte größer als 99 sein, wird das Bedienfeld unter **Schritt 4: Daten hochladen** gesperrt und der Schritt wird übersprungen. Anderenfalls muß es betätigt werden, um die Stützpunkte in das Gerät hochzuladen.
- 6) Funktion starten.

Der Test läuft ab dann automatisch und so lange bis die erwartete Testdauer erreicht ist, außer eine unten gelisteten Stoppbedingungen wird erfüllt.

14.4.3.1 Stoppbedingungen

- Benutzer: manueller Stopp in der Software oder durch Verlassen der Fernsteuerung am HMI des Gerätes
- Technisch: Unterbrechung der Kommunikationsverbindung zwischen der Steuereinheit und dem Gerät
- Gerät: irgendein Gerätealarm, welcher den DC-Ausgang abschaltet
- Natürlich: Ende des Tests erreicht

14.4.4 Übersicht der verfügbaren Testkurven

14.4.4.1 LV 123



Name: lv123_unlimited_op_cap_hv_1 Spannung: 90-190 V Dauer: ca. 3x 4 s Stützpunkte: 4 Netzgerätemodell: ab 200 V Nennspannung



Name: lv123_unlimited_op_cap_hv_3 Spannung: 520-750 V Dauer: ca. 3x 4 s Stützpunkte: 4 Netzgerätemodell: ab 750 V Nennspannung



Name: lv123_unlimited_op_cap_hv_2a Spannung: 170-340 V Dauer: ca. 3x 4 s Stützpunkte: 4 Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv123_upper_limited_op_cap_hv_1 Spannung: 140-200 V Dauer: ca. 3x 480 s Stützpunkte: 11 Netzgerätemodell: ab 200 V Nennspannung



Name: lv123_unlimited_op_cap_hv_2b Spannung: 250-450 V Dauer: ca. 3x 4 s Stützpunkte: 4 Netzgerätemodell: ab 500 V Nennspannung



Name: lv123_upper_limited_op_cap_hv_2a Spannung: 255-360 V Dauer: ca. 3x 480 s Stützpunkte: 11 Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv123_upper_limited_op_cap_hv_2b Spannung: 350-470 V Dauer: ca. 3x 480 s Stützpunkte: 11





Name: lv123_lower_limited_op_cap_hv_2a Spannung: 160-255 V Dauer: ca. 3x 480 s Stützpunkte: 11 Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv123_highly_limited_op_cap_hv_1 Spannung: 60-140 V Dauer: ca. 3x 420 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 200 V Nennspannung



Name: lv123_highly_limited_op_cap_hv_3 Spannung: 450-635 V Dauer: ca. 3x 420 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 750 V Nennspannung



Name: lv123_upper_limited_op_cap_hv_3 Spannung: 635-770 V Dauer: ca. 3x 480 s Stützpunkte: 11

Netzgerätemodell: ab 920 V Nennspannung



Name: lv123_lower_limited_op_cap_hv_2b Spannung: 200-350 V Dauer: ca. 3x 480 s

Stützpunkte: 11

Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv123_highly_limited_op_cap_hv_2a Spannung: 120-255 V Dauer: ca. 3x 420 s

Stützpunkte: 9

Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv123_overvoltage_hv_1 Spannung: 140-220 V Dauer: ca. 200 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv123_lower_limited_op_cap_hv_1 Spannung: 90-140 V Dauer: ca. 3x 480 s Stützpunkte: 11 Netzgerätemodell: ab 200 V Nennspannung



Name: lv123_lower_limited_op_cap_hv_3 Spannung: 450-635 V Dauer: ca. 3x 480 s Stützpunkte: 11 Netzgerätemodell: ab 750 V Nennspannung



Name: lv123_highly_limited_op_cap_hv_2b Spannung: 150-350 V Dauer: ca. 3x 420 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv123_overvoltage_hv_2a Spannung: 255-410 V Dauer: ca. 200 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 500 V Nennspannung



Name: lv123_overvoltage_hv_2b Spannung: 350-500 V Dauer: ca. 200 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 500 V Nennspannung



Name: lv123_undervoltage_hv_2a Spannung: 60-255 V Dauer: ca. 2x 1140 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung

14.4.4.2 LV 124



Name: lv124_e01 Spannung: 13,5-17 V Dauer: ca. 3602 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e04 Spannung: 10,8-26 V Dauer: ca. 180 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv123_overvoltage_hv_3 Spannung: 635-800 V Dauer: ca. 200 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 920 V Nennspannung



Name: lv123_undervoltage_hv_2b Spannung: 75-350 V Dauer: ca. 2x 1140 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 360 V Nennspannung



Name: lv124_e02 Spannung: 16-18 V Dauer: ca. 3x 3 s Stützpunkte: 7 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e05 Spannung: 13,5-27 V Dauer: ca. 10x 120 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv123_undervoltage_hv_1 Spannung: 30-140 V Dauer: ca. 2x 1140 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 200 V Nennspannung



Name: lv123_undervoltage_hv_3 Spannung: 225-635 V Dauer: ca. 2x 1140 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 750 V Nennspannung



Name: lv124_e03 Spannung: 9-10,8 V Dauer: ca. 3x 1,5 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e07 Spannung: 0-16 V Dauer: ca. 3841 s Stützpunkte: 3201 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e08 Spannung: 0-16 V Dauer: ca. 2040 s Stützpunkte: 1612 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e11_cold_start_normal Spannung: 4,5-11 V Dauer: ca. 12 s Stützpunkte: 6 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e12_testcase_1 Spannung: 11,8-15 V Dauer: 4,6 s Stützpunkte: 4 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung

14.4.4.3 LV 148



Name: lv148_e48_01a Spannung: 48-60 V Dauer: ca. 3602 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e09 Spannung: 0-9,8 V Dauer: ca. 580 s Stützpunkte: 77 Netzgerätemodell: ab 10 V Nennspannung



Name: lv124_e11_cold_start_severe Spannung: 3,2-11 V Dauer: ca. 12 s Stützpunkte: 8 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e12_testcase_2 Spannung: 11,1-14,3 V Dauer: 4,6 s Stützpunkte: 4 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_02 Spannung: 48-70 V Dauer: ca. 3,2 s Stützpunkte: 7 Netzgerätemodell: ab 80 V Nennspannung



Name: lv124_e10 Spannung: 0-11 V Dauer: ca. 476 s Stützpunkte: 93 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e11_cold_start_short Spannung: 7-11 V Dauer: ca. 6 s Stützpunkte: 8 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv124_e12_testcase_3 Spannung: 9,8-13 V Dauer: 4,6 s Stützpunkte: 4 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_03 Spannung: 24-36 V Dauer: ca. 61 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_04 Spannung: 52-54 V Dauer: ca. 180 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_06c Spannung: 20-48 V Dauer: ca. 901 s Stützpunkte: 6 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_08_2 Spannung: 0-36 V Dauer: 730 s Stützpunkte: 97 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_10_severe Spannung: 24-40 V Dauer: 5 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_06a Spannung: 0-52 V Dauer: ca. 3121 s Stützpunkte: 2081 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_07 Spannung: 0-52 V Dauer: ca. 1383 s Stützpunkte: 3205 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_09 Spannung: 0-48 V Dauer: 502 s Stützpunkte: 95 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_15 Spannung: 36-52 V Dauer: ca. 13 s Stützpunkte: 7 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_06b Spannung: 0-52 V Dauer: ca. 1080 s Stützpunkte: 3203 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_08_1 Spannung: 24-36 V Dauer: 100 s Stützpunkte: 13 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_10_normal Spannung: 24-48 V Dauer: 5 s Stützpunkte: 5 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_16 Spannung: 48-54 V Dauer: 40 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_17 Spannung: 24-48 V Dauer: ca. 40 s Stützpunkte: 9 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_18 Spannung: 48-58 V Dauer: ca. 42 s Stützpunkte: 13 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung



Name: lv148_e48_19 Spannung: 20-48 V Dauer: ca. 42 s Stützpunkte: 13 Netzgerätemodell: ab 60 V Nennspannung

15. Der Graph

PC Power Control - V2.	20 - Graph												4 <u>000</u> 1		×
PSI 5040-10 A - 2740 [40V - 10A - 160W]	000714 @COM	9 / Benutzei	rtext:												
Zeige Plots Istwerte: Spannung Sollwerte: Spannung	Strom	_ Le	eistung						Λn	1		16:15:59.50 12 10			
Gemessene Werte Minimaler Wert: Maximaler Wert: Durchschnitt:	1,30 V 9,05 V 8,90 V	0,000 A 10,203 A 1,094 A	0,00 W 89,28 W 9,55 W								5.	8 (V) would 4			
Triggerschwelle Trigger Spannu Trigger Stromw	ngswert: ert: gswert:		0,00 V 0,000 A 0,000 W			ſ				1		2			
Abtastintervall Minimalen Abt H: 0 0	astintervall ve M: 0 🔹	rwenden (1 s: 0 🜩	00 ms): MS: 500 🐳	< ⊙ ► Ziehen Graph spe	16:15:00 0 @	16:15:10 È Vergrößern	16:15:20 O Q, Verklei aten speichern	16:15:30	16:1	5:40	16:15:50 Start	Pause	e	0 s	> topp

Abbildung 14 - Das Graph-Fenster (normale Größe)

Ab Version 2.03 der Software **EA Power Control** ist der **Graph** verfügbar, eine App <u>die optional und kostenpflichtig erworben werden</u> <u>kann</u>. Diese App ist nach der Installation der Version 2.03 zunächst nicht verfügbar bzw. gesperrt. Zur Entsperrung muß eine Lizenz installiert werden. Näheres finden Sie in «12. Lizenz-Management». Sollten Sie jedoch bereits eine gültige Lizenz für die App **Multi Control** installiert haben, wird der Graph automatisch freigeschaltet.

Nach Freischaltung per Lizenz wird in den App-Fenstern Terminal, Seq/Log und Funktionsgenerator ein Bedienfeld verfügbar:



Es öffnet durch Klick ein Graph-Fenster. Der **Graph** zeichnet auf Wunsch und zwecks Visualisierung **bis zu 6 Werte** gleichzeitig auf. Zusätzlich zur Aufzeichnung im Fenster, das für eine bessere Übersicht auch maximiert werden kann, gibt es die Möglichkeit, die Daten auch zu exportieren. Das kann zum Einen in eine CSV-Datei, ähnlich wie bei der Logging-Funktion, geschehen. Zum Anderen kann der gezeigte Teilausschnitt als Bild gespeichert werden.

Der Graph zeigt immer mindestens einen Zeitbereich von 1 Minute an, jedoch maximal 10000 x Abtastintervall. Also bei einem Abtastintervall von 1 s ergäbe sich ein verschieb- und zoombarer Bereich von max. 10000 s usw.

15.1 Bedienelemente

Bereich "Zeige Plots"

Hier können die einzelnen 6 Plots ein- und ausgeschaltet werden. Die Farbe der Begriffe ist dabei identisch mit der des eigentlichen Plots im Graph, damit die Zuordnung erkennbar wird. Der Graph hat drei Y-Achsen für U, I und P. Die Sollwerte und Istwerte zur jeweiligen phys. Größe werden auf derselben Achse abgebildet. Das Ausschalten eines Plots bewirkt jedoch nur, daß er auf der Graphfläche nicht mehr zu sehen ist. Die Daten für den Plot werden trotzdem weiter aufgezeichnet und sind nach Weidereinschalten alle sofort zu sehen.

Bereich "Gemessene Werte"

Dient zur Auswertung über den Aufzeichnungs-Zeitraum zwischen START und STOPP. Die angezeigten Werte werden zum Ende des eingestellten Abtastintervalls aktualisiert.

Bereich "Triggerschwelle"

Definiert drei separate Schwellen für U, I, P, die mit dem Setzen des Hakens vor die jeweilige Schwelle aktiviert werden kann und bei Erreichen der Schwelle für den gewählten Wert den Graph stoppt. Dabei ist der zuletzt gelesene Istwert entscheidend. Bezogen auf den Wert zum Zeitpunkt der Aktivierung des Triggers wird der Stopp ausgelöst, wenn die Schwelle unter- oder überschritten wird. Nach dem Stopp erscheint eine Meldung und die Aufzeichnung kann fortgeführt werden. Die Triggerschwellen können jederzeit ein- oder ausgeschaltet werden. Die Werte in den Eingabefeldern werden bei Änderung jedoch nur dann wirksam, wenn man die Eingabe mit der Enter- oder Return-Taste bestätigt.

Bereich "Abtastintervall"

Definiert den zeitlichen Abstand zwischen zwei Abtastungen. Eine Abtastung im Sinne dieser Software ist das Auslesen der Ist- und Sollwerte von U, I, P aus dem Gerät und zum Zeitpunkt des Endes des Abtastintervalls bzw. beim Start der Aufzeichnung. Das minimale Intervall ist 100 ms, das maximale 99 h 59 m 59 s, 999ms. Der Standardwert der manuellen Einstellung ist 500 ms. Wenn genau 100 ms, also das kürzeste Intervall benötigt werden, kann der Haken bei "Minimales Abtastintervall verwenden (100 ms)" gesetzt werden. Das setzt das Intervall sofort auf 100 ms ohne das manuell eingestellte zu verändern. Nachdem der Haken wieder entfernt wurde, ist das andere wieder gültig. Werden Einstellungen am Intervall zur Laufzeit gemacht, werden sie nach Ablauf des gegenwärtigen Intervalls aktiv.

Bedienfelder "Ziehen", "Vergrößern" und "Verkleinern"

Diese drei Bedienfelder sind auf die Fläche des Graphen bezogen. "Vergrößern" wählt den Modus zum Hineinzoomen in den Graph. Wenn man danach auf irgendeine Stelle im Graphbereich klickt, wird von dort aus vergrößert, und zwar horizontal und vertikal. Umgekehrt genauso funktioniert "Verkleinern". Die Skalierung wird dabei angepaßt. So kann es passieren, daß Plots außerhalb des sichtbaren Bereichs gelangen. Dies kann man kompensieren, indem man wieder herauszoomt oder über "Ziehen" den gezeigten Ausschnitt verschiebt.

Bedienfeld "Graph speichern"

Mit dem Bedienfeld kann zu jeder Zeit, also egal ob die Graphaufzeichnung läuft oder nicht, der gezeigte Ausschnitt des Graphen als PNG, JPG, GIF, SVG oder PDF auf einen Datenträger gespeichert werden. Dabei wird die gesamte Graphfläche inklusive Skalen gespeichert.

Bedienfeld "Daten speichern"

Dieses Bedienfeld dient zum Speichern der letzten maximal 10000 im Hintergrund aufgezeichneten Istwerte (U, I, P), plus ein Zeitstempel (Systemzeit), in eine Textdatei vom Typ CSV. Die tatsächliche Anzahl der in der Datei geschriebenen Werte richtet sich danach, wieviele bereits im Speicher aufgezeichnet wurden. Das Speichern kann nur geschehen, wenn der Graph pausiert oder gestoppt wurde. Das Format der CSV-Datei bezüglich des Trennzeichens der Werte wird in "Konfiguration" festgelegt.

Bedienfelder "Start", "Pause" und "Stopp"

Diese drei Bedienfelder steuern die visualisierte Datenaufzeichnung in der Graphfläche und auch die Hintergrund-Datenaufzeichnung.

Mit 🚺 beginnt die Datenabfrage beim Gerät und der Graph wird initialisiert. Die im eingestellten Abtastintervall vom Gerät abge-

fragten Daten werden durch farbige Plots in die Graphfläche geschrieben. Wird der Graph mit **U** pausiert, läuft die intervallmäßige Datenaufzeichnung im Hintergrund weiter. Man würde also keine Daten verlieren, wenn man diese irgendwann später mit "Graph speichern" auf Festplatte speichern möchte.

Eine pausierte Visualisierung kann durch 🕑 fortgesetzt oder durch 💭 beendet werden. Bei Fortsetzung schreibt der Graph die bis dato im Hintergrund aufgezeichneten Daten alle auf einmal in die Plots und springt an den aktuellen Zeitpunkt. Während der Graph läuft oder während einer Pause oder nach Stopp können alle 10000 aufgezeichneten Datensätze in eine Datei oder die Graphfläche als Bild exportiert werden.

15.2 Kontextmenü

Der Graph bietet ein Kontextmenü, das durch Klick mit der rechten Maustaste erscheint, wenn sich der Mauszeiger über der Graphfläche befindet. Dort kann man einige Einstellungen zur Darstellung der Plots und der Farbgebung treffen:

Menüeintrag	Funktion
Autoskalierung Y	Schaltet die Autoskalierung der vertikalen Y-Achsen ein oder aus. Bei aktivierter Autoskalierung werden
	die drei Y-Skalen separat und dynamisch angepaßt, jenachdem wie sich die Werte ändern. Bei sehr
	kleinen Meßwerten können unerwartete Darstellungsergebnisse auftreten.
Plot löschen	Löscht alle aufgezeichneten Datensätze und leert die Graphfläche. Dies kann während der Auszeichnung
	oder nach Pause/Stopp geschehen. Benutzen Sie diese Funktion mit Vorsicht, da die so gelöschten
	Daten sofort verloren sind.
Hintergrundfarbe wählen	Wählt die Hintergrundfarbe der Graphfläche zwischen Schwarz und Weiß. Das Gitter, die Skalen und
	deren Beschriftungen werden entsprechend angepaßt.
Plotfarbe wählen	Die Standard-Plotfarben Blau (Spannung), Rot (Strom) und Grün (Leistung) für die 6 Plots können hier
	angepaßt werden. Die Farbwahl wird dauerhaft gespeichert.
Cursorwert anzeigen	Zusätzlich zu den Plots kann der Graph einen Cursor (Zeiger, Punkt) als senkrechte Linie für alle 6 Plots
	übereinandergelegt anzeigen. Wenn man mit dem Mauszeiger über die Graphfläche wandert, folgt der
	Cursor und zeigt auf den Plots zu einem bestimmten Zeitpunkt den gemessenen Wert an.

Plottyp wählen	Wählt für die 6 Plots separat den Plottyp zwischen:
	Punkt = alle aufgezeichneten Werte werden als Punkt dargestellt (Lücken entstehen durch die Abtas- tintervalle)
	Linie = Standardtyp, zwischen zwei Werten wird eine Linie gezogen (je nach Zoom und Abtastintervall ergibt sich mehr oder weniger saubere Verlaufsdarstellung)
	Interpoliert = ähnlich wie Linie, jedoch abgerundeter (schnelle Wertänderungen mit harten Kanten werden nicht sichtbar)

15.3 Hinweise und Einschränkungen

- Der Graph ist kein Meßmittel. Die angezeigten Werte werden von der Software aus dem Gerät gelesen und auf dem Graph als farbiger Plot aktualisiert. Langzeit-Aufzeichnungen werden durch eine hohe einstellbare Intervallzeit machbar.
- Die vertikalen Achsen für U, I und P sind standardmäßig auf Autoskalierung gestellt. Solange aktiviert, kann es passieren, daß selbst kleinste Schwankungen eines Meßwertes bei drei Nachkommastellen einen wirren Zickzack auf dem Graph ergeben. In solchen Fällen wird empfohlen, die Autoskalierung abzuschalten und den Graph ggf. manuell zu vergrößern.
- Das Graphfenster kann nicht für sich geöffnet werden, sondern nur aus den App-Fenstern von **Terminal**, **Seq/Log**, **Multi Control** und **Funktionsgenerator** heraus und wird mit diesen zusammen auch geschlossen
- Bei dynamischen Vorgängen im Gerät, zum Beispiel bei Ablauf einer Funktion, synchronisiert sich der Graph nicht mit dem synchron mit dem Gerät. Beispiel: Rechteckfunktion auf den Strom mit 1 s Puls und 1 s Pause. Würde der Graph mit einem Abtastintervall von 1 s aufzeichnen, ergäbe sich eine dreieckige Darstellung. Würde er mit 100 ms (Minimum) aufzeichnen, ergäbe sich annähernd ein Rechteck, das hin und wieder "Treppenstufen" aufweist. Eine noch bessere Aufzeichnung könnte nur durch ein Oszilloskop erreicht werden.

16. Demo-Modus

Ab Version 2.03 der Software ist ein Demo-Modus enthalten, mit dem alle App-Fenster zwecks einer Vorschau zugänglich sind. Dafür ist kein tatsächlich vorhandenes Gerät erforderlich. Die Software stellt nach der Aktivierung des Modus' zwei Dummy-Geräte zur Verfügung. Natürlich ist der Demo-Modus dahingehend eingeschränkt, daß keine sinnvollen Werte und Status in den verschiedenen App-Fenstern angezeigt werden.

Der Demo-Modus wird über das Hilfe-Menü aktiviert bzw. deaktiviert. Die Aktivierung ist zudem nur temporär, bis das Programm beendet wird. Siehe auch «7.4 Menü & Konfiguration».