

Wählen Sie:

Select:

Выберите:

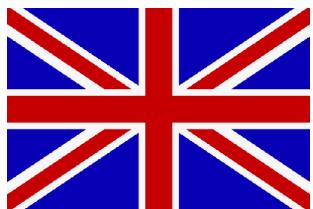
请选择语言:

Deutsch

English

Русский

中文



Bedienungsanleitung

EA Power Control

Version: 2.14

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
 - » PS 3000 C
 - » PS 5000
 - » PS 9000 1U
 - » PS 9000 2U
 - » PS 9000 3U
 - » PS 9000 T
 - » PSB 9000 / PSB 9000 Slave
 - » PSB 10000
 - » PSE 9000
 - » PSI 5000
 - » PSI 9000 2U
 - » PSI 9000 3U / PSI 9000 3U Slave
 - » PSI 9000 15U/24U
 - » PSI 9000 DT
 - » PSI 9000 T
 - » PSI 9000 WR / PSI 9000 WR Slave
 - » PSI 10000
- Kompatibel zu folgenden Schnittstellen:
 - » USB (virtueller COM-Port)
 - » Ethernet/LAN

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Rechtliches | 4 |
| 2. | Einleitung | 4 |
| 3. | Vorbereitung | 4 |
| 3.1 | Installation der Software | 4 |
| 4. | Erster Start | 5 |
| 5. | Normaler Programmstart / Suche nach Geräten | 5 |
| 6. | Bedingungen für die Fernsteuerung eines Gerätes | 6 |
| 6.1 | Gleichzeitige Fernsteuerung mehrerer Geräte | 6 |
| 7. | Bedienoberfläche | 7 |
| 7.1 | Hauptfenster | 7 |
| 7.2 | Bedienung im Hauptfenster | 8 |
| 7.2.1 | Bedienung per Doppelklick | 8 |
| 7.2.2 | Bedienung per Drag'n'drop | 8 |
| 7.3 | Informationen über ein Gerät abrufen | 8 |
| 7.4 | Menü & Konfiguration | 9 |
| 7.4.1 | Sprache der Bedienoberfläche | 9 |
| 8. | App „Terminal“ | 10 |
| 8.1 | Istwerte | 10 |
| 8.2 | Sollwerte | 10 |
| 8.3 | Schutzwerte | 11 |
| 8.4 | Status | 11 |
| 8.5 | Befehlseingabe | 12 |
| 8.5.1 | Einschränkungen | 12 |
| 8.6 | Stapelverarbeitung (Scripting) | 13 |
| 8.6.1 | Das Skript-Dateiformat | 13 |
| 8.6.2 | Einstellungen | 14 |
| 8.6.3 | Anzeigen und Bedienung | 14 |
| 9. | App „SeqLog“ (Sequencing und Logging) | 15 |
| 9.1 | Sequencing | 16 |
| 9.1.1 | Einstellungen für Sequencing | 17 |
| 9.1.2 | Das Sequenzdateiformat | 18 |
| 9.2 | Logging | 19 |
| 9.2.1 | Einstellungen für Logging | 19 |
| 10. | App „Settings“ | 21 |
| 11. | App „Update“ | 22 |
| 12. | Lizenz-Management | 23 |
| 12.1 | Test-Lizenz | 24 |
| 13. | App „Multi Control“ | 25 |
| 13.1 | Einschränkungen | 25 |
| 13.2 | Funktionalitäten im App-Fenster | 26 |
| 13.2.1 | Oberer Fensterteil | 26 |
| 13.2.2 | Mittlerer Fensterteil | 26 |
| 13.2.3 | Unterer Fensterteil | 27 |
| 13.3 | Funktion „SAS“ (Solar Array Simulation) | 31 |
| 13.3.1 | Einleitung | 31 |
| 13.3.2 | Unterstützte Geräteserien | 31 |
| 13.3.3 | Bedienmöglichkeiten im SAS-Fenster | 31 |
| 13.3.4 | Genereller Ablauf | 32 |
| 13.3.5 | Konfiguration der Testabschnitte | 32 |
| 13.3.6 | Optionen | 34 |
| 13.3.7 | Funktionsablauf, Steuerung und Analyse | 34 |
| 13.4 | MPPT-Ablaufsteuerung | 35 |
| 13.4.1 | Einstellungen zur Ablaufsteuerung | 35 |
| 13.4.2 | Vorgehensweise | 36 |
| 13.5 | Funktion „Sandia“ | 36 |

| | | |
|--------|-----------------------------------|----|
| 14. | App „Function Generator“ | 37 |
| 14.1 | Funktion „Sandia“..... | 38 |
| 14.1.1 | Übersicht und Bedienelemente..... | 38 |
| 14.1.2 | Konfiguration | 38 |
| 14.1.3 | Bedienung..... | 39 |
| 15. | Der Graph..... | 39 |
| 15.1 | Bedienelemente | 39 |
| 15.2 | Kontextmenü | 41 |
| 15.3 | Hinweise und Einschränkungen..... | 41 |
| 16. | Demo-Modus | 41 |

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:



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



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 Desktop aufgerufen werden. Pfad:

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

Windows 10: Start -> 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 Deutsch, Russisch oder Chinesisch geändert werden. Siehe dazu 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. Welche von beiden benutzt werden sollen 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 über die App „**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:

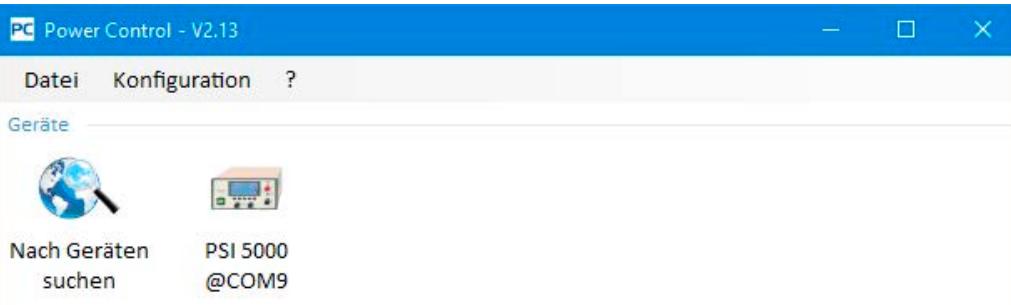


Abbildung 1



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 in „Geräte“ angezeigt.

Wird kein Gerät gefunden, bleibt die Geräteliste leer:

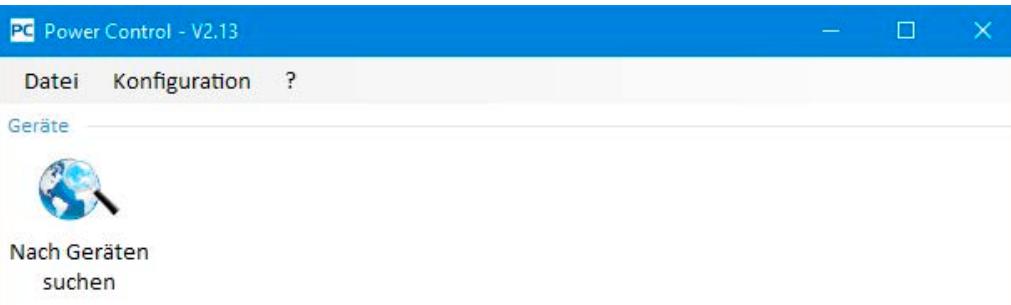


Abbildung 2

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.
- Die 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 in den Programmeinstellungen „Konfiguration“ eingestellten Suchbereiches 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 („**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 als 5 oder mehr gleichzeitig würde ob der ganzen geöffneten Fenster die Übersicht verlorengehen. Daher empfiehlt sich hier die Verwendung von 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 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 Steuerungsfenster (hier: „Terminal“) 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:

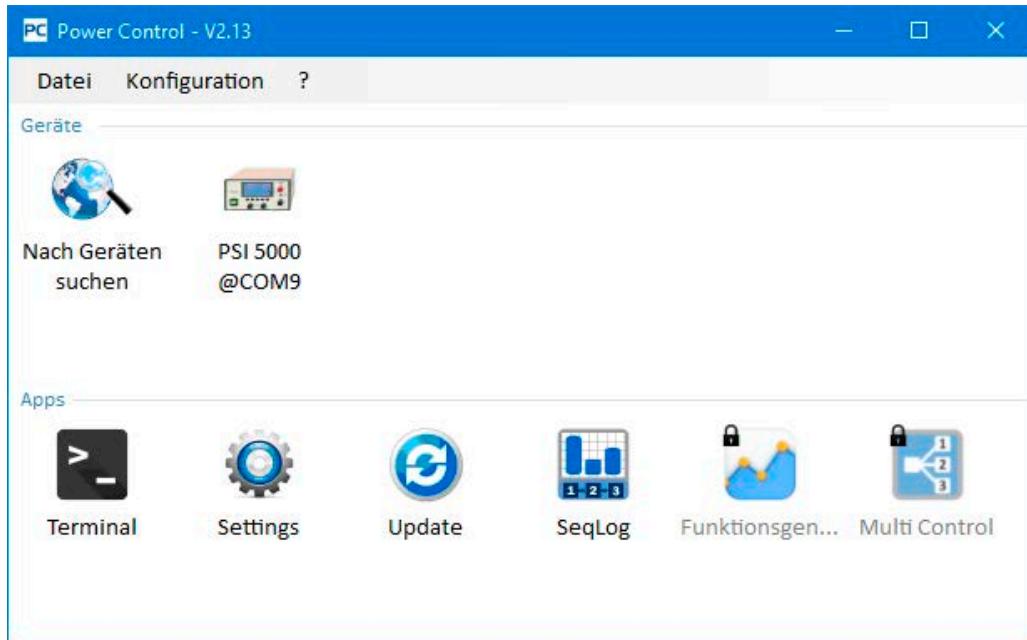


Abbildung 3

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. Kabel abgezogen) und entfernt es dann nach kurzer Zeit aus der Liste. Wird die Verbindung wieder hergestellt, wird die Liste nicht automatisch aktualisiert. |
| 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 | Mehrfa ch 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 gewählte Gerät, in dem die Istwerte, Alarm, Status und Sollwerte angezeigt werden. Das Fenster „Terminal“ kann mehrfach, für bis zu 10 Geräte, geöffnet werden. Es bietet weiterhin Direktzugriff auf die Geräte mittels einer Befehlsauswahl für Kommunikationsprotokolle SCPI (außer PS 5000) und ModBus RTU. | 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 Logging)“ | Ja, bis zu 10-mal |
| Function Generator | Freischaltbare Funktion (kostenpflichtige Lizenz). Öffnet ein Fenster für Geräte aus Serien, die einen Funktionsgenerator oder einen Sequenzgenerator bieten. Mehr dazu in „14. App „Function Generator““ | Ja, bis zu 10-mal |
| Multi Control | Freischaltbare Funktion (kostenpflichtige Lizenz). Siehe „13. App „Multi Control““. Steuerung und Überwachung von bis zu 20 gleichen oder unterschiedlichen Geräten auf einmal, zeitgleiches Setzen von Sollwerten und Status | Nein |

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.

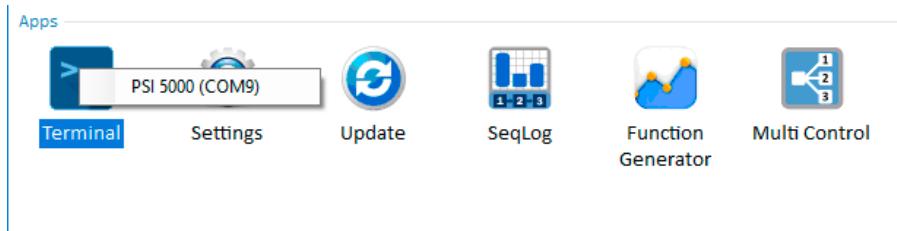


Abbildung 4 - App öffnen per Doppelklick

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.

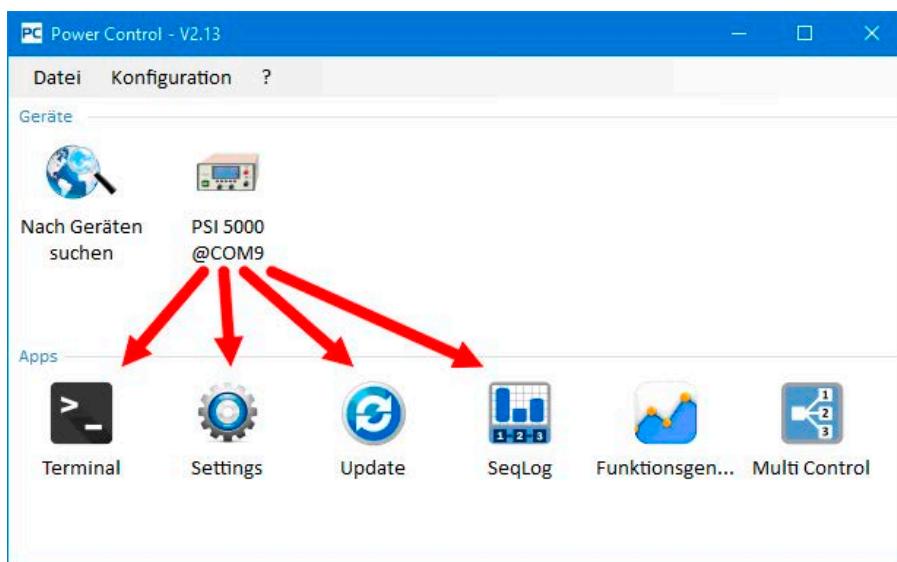
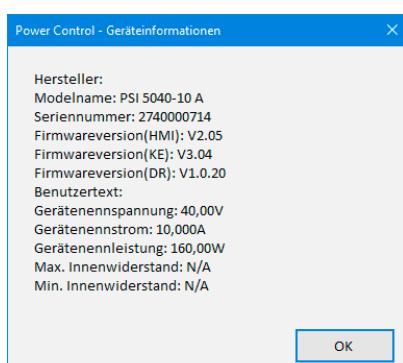


Abbildung 5 - App öffnen per Drag'n'drop

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. |
| Tab „Allgemein“ | Aktiviert bzw. deaktiviert über „Schnittstelle“ die Verwendung der Schnittstellen USB und/oder LAN für das Programm. Standardeinstellung: beide aktiviert <i>Hinweis: Wenn beide deaktiviert sind, kann die Suche keine Geräte finden!</i> |
| 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 |
| Tab „LAN“ | 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. 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 |
| Tab „Format“ | 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) 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. Standardeinstellung ist jedoch „Aktiviert“, d. h. es werden Einheiten mit aufgezeichnet. |
| Tab „Andere“ | Weitere programmbezogene Einstellungen: „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 |
| Debug aktivieren | Für interne Zwecke. Sollte nicht aktiviert werden, weil die Leistungsfähigkeit des Programms in puncto „gleichzeitige Kommunikation mit mehreren Geräten“ zurückgeht. |
| Lade Patchdatei | Dient zum Laden von später verfügbaren Programm-Updates wie andere Beispielsequenzen für Sequencing oder eine aktualisierte Version dieses Handbuchs. Diese Patchdateien werden auf der Webseite des Geräteherstellers oder auf Anfrage verfügbar. |
| Lizenzmanagement | Dient zur Überprüfung und Übersicht über per Lizenzcode freigeschaltete, erweiterte Funktionen. Hierüber kann auch eine Lizenz bestellt bzw. erneuert, sowie über einen Lizenzcode neue Funktionen freigeschaltet werden. Siehe „12. Lizenz-Management“. |
| Demomodus | Aktiviert / deaktiviert den Demonstrations-Modus, durch den zwei nicht existierende Geräte (1x ELR 9000, 1x PSB 9000) emuliert werden, mit denen man alle App-Fenster öffnen und sich einen Einblick verschaffen kann |

7.4.1 Sprache der Bedienoberfläche

Über den Tabulator „Sprache“ („Language“) kann die Sprache der Bedienoberfläche aller Fenster auf Deutsch, Englisch, Russisch 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.

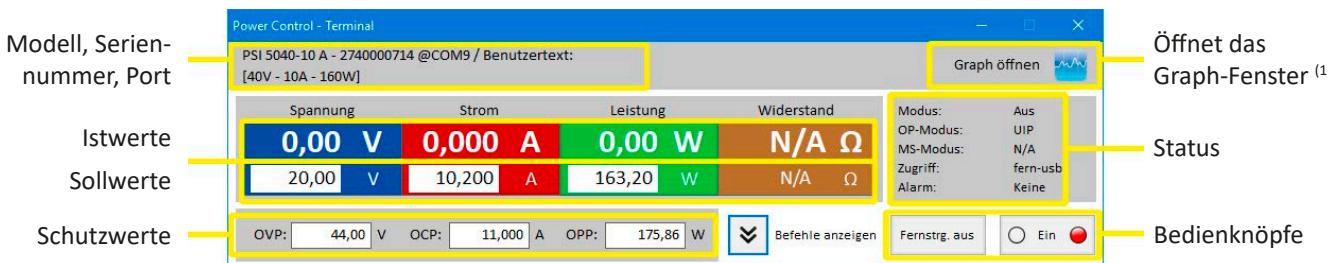
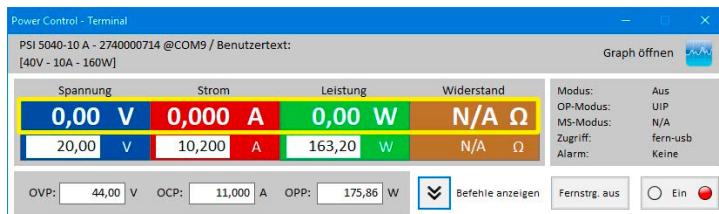


Abbildung 6

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.

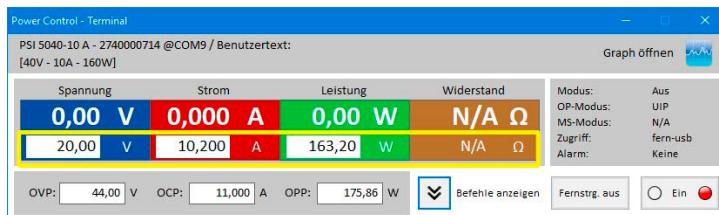
Die Istwerte werden zyklisch aktualisiert. Der Zyklus sollte konstant sein, kann aber durch hohe Rechenbelastung des PC und viel Kommunikation (6 Terminal-Fenster gleichzeitig offen) ausgebremst und dadurch langsamer werden.

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 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.



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



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.
- OP-Modus:** Zeigt mit „UIR“ an, ob das Gerät die Widerstandsregelung (wo vorhanden) aktiviert hat bzw. mit „UIP“, daß kein Widerstandsmodus aktiv ist.
- MS-Modus:** Ein möglicherweise aktiver 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 die 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 Alarne 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.

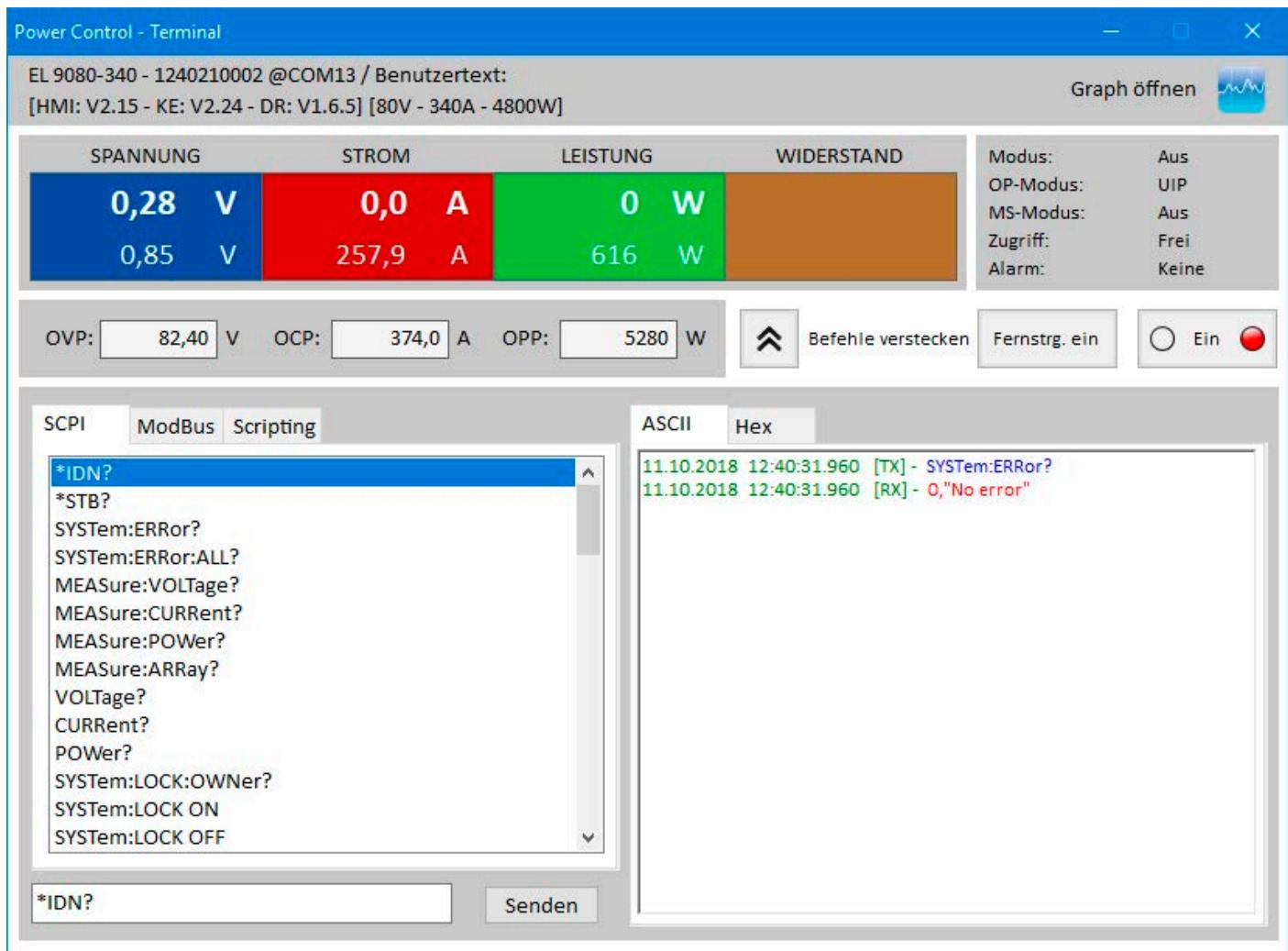


Abbildung 7 - Direkte Befehlseingabe

Dazu ist in den beiden Tabs „**ModBus**“ und „**SCPI**“ eine Auswahl fertiger Befehle durch Klick direkt auswählbar. Weitere Befehle (siehe allgemeine externe Dokumentation „Programming 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 im Tab „**Free work**“ zusammengeklickt und über Knopf „**Senden**“ an das jeweilige Gerät geschickt werden.

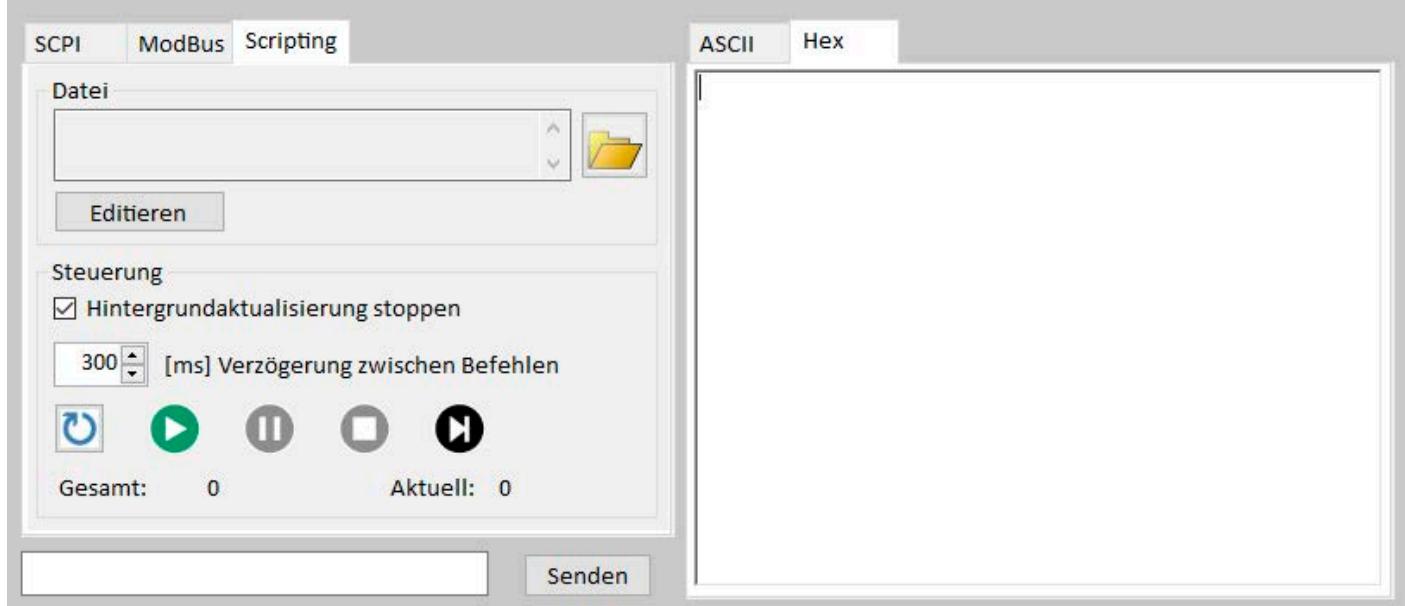
Der abgeschickte Befehl und eine eventuelle Antwort werden in einer Art Log im Fenster rechts mit Zeitstempel festgehalten. Im Beispielbild oben wurde z. B. der SCPI-Befehl *IDN? an ein PSI 5000 Gerät geschickt, was einige Millisekunden später vom Gerät beantwortet wurde.

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

8.6 Stapelverarbeitung (Scripting)



Neu seit Version 2.09 ist die Stapelverarbeitung (hier: Skript, Scripting) im unteren Fensterteil der **Terminal-App**. Sie ermöglicht die Verarbeitung von Skriptdateien im CSV-Format, 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.

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, ergibt CSV-Format).

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
- Die einstellbare, globale „**Verzögerung zwischen Befehlen**“ (4 - 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
- Das Timing ist nicht quarzgenau; die entstehenden Abweichungen variieren und sind systemabhängig

8.6.1 Das Skript-Dateiformat

Die Skript-Datei muß zum Einen im CSV-Format vorliegen und zum Anderen entweder im europäischen Format (Semikolon als Trennzeichen) oder US-Format (Komma als Trennzeichen), wie in der „Konfiguration“ im Tab „Format“ wählbar. Die Datei besteht nur aus zwei Spalten, wobei die zweite optional ist: die 1. Spalte enthält die Befehle, die 2. Spalte kann Kommentare enthalten.

8.6.1.1 Beispiel für eine Skript-Datei mit SCPI-Befehlen

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:

```
*IDN?;"Seriennummer abfragen"  
SYST:LOCK ON;"Fernsteuerung aktivieren"  
VOLT?;"Spannungssollwert abfragen"
```

Dieses Skript würde zwei Abfragen und einen Setzbefehl senden. 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 Beispiel für eine Skript-Datei mit ModBus-RTU-Befehlen

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;"Spannungssollwert abfragen"
```

Die Bytes in den ModBus-Nachrichten müssen mit Leerzeichen getrennt geschrieben sein, ansonsten würde das Skript abgelehnt. Dieses Skript würde zwei Abfragen und einen Setzbefehl senden. Alle drei Befehle plus die beiden 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.

8.6.1.3 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 0-³² Millisekunden reicht.

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. Dies hilft bei Verzögerungszeiten <10 ms das Timing akkurate hinzubekommen.

8.6.3 Anzeigen und Bedienung

Das Skript-Tab hat nur zwei Anzeigen:

Gesamt: Anzahl der Schritte (Zeilen) im geladenen Skript

Aktuell: der aktuelle Schritt im Skript

Die Bedienelemente bedienen sich bekannter Symbolik:



Startet die automatisch ablaufende Stapelverarbeitung (nachdem 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 aktiverter Wiederholung würde das Skript niemals automatisch anhalten

9. App „SeqLog“ (Sequencing und Logging)

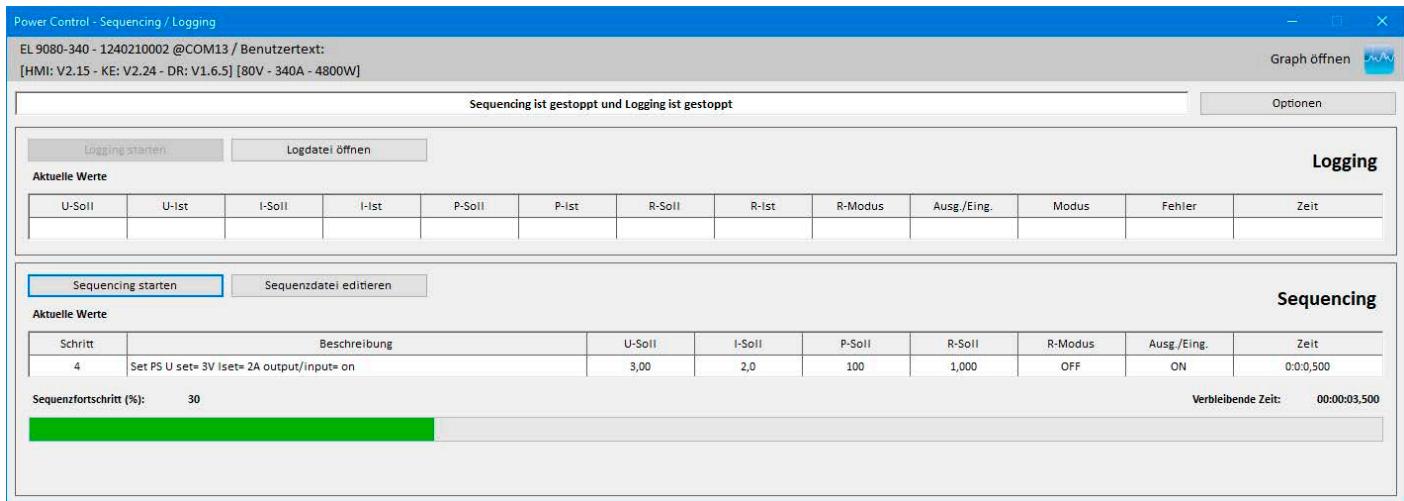


Abbildung 8

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, Gerätetestatus 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 Aufzeichnungszeit 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 Beispieldatei „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.

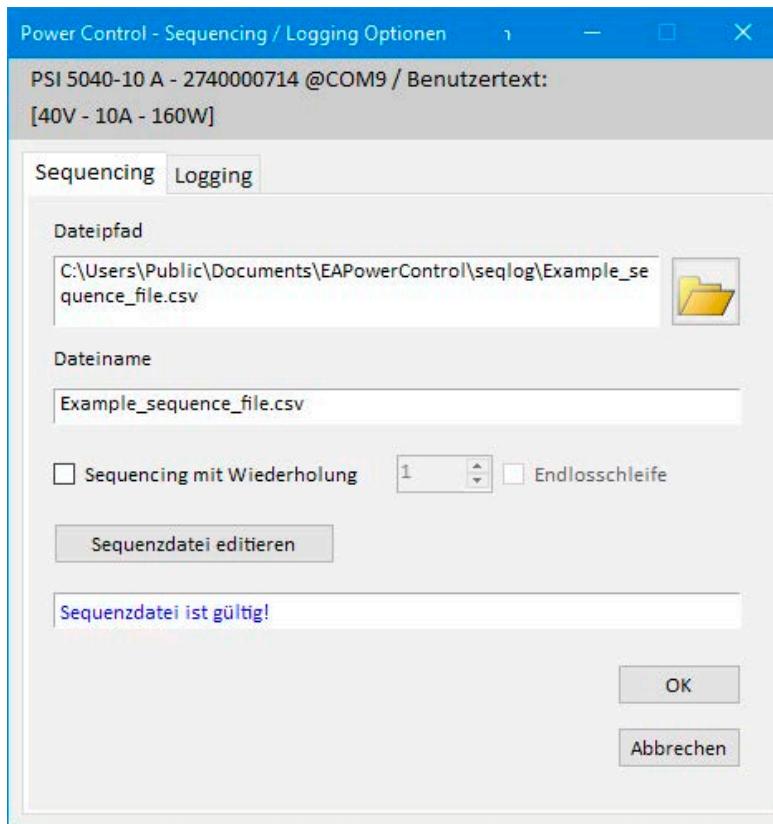


Abbildung 9



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 PSB 9000 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 muß. Standardmäßig ist eine Beispieldsequenz von der Installation des Programmes hier einge 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: 1...65500. 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 die Serie PSB 9000 gibt es ein erweitertes Sequenzdateiformat das für Geräte der Serie PSB 9000 geladen werden muß. Standard-Sequenzdateien 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.

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

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|------|--------|--------|-------------|--------|-------|--------------|--------------|----------|
| 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 |

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 Serie PSB 9000 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 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

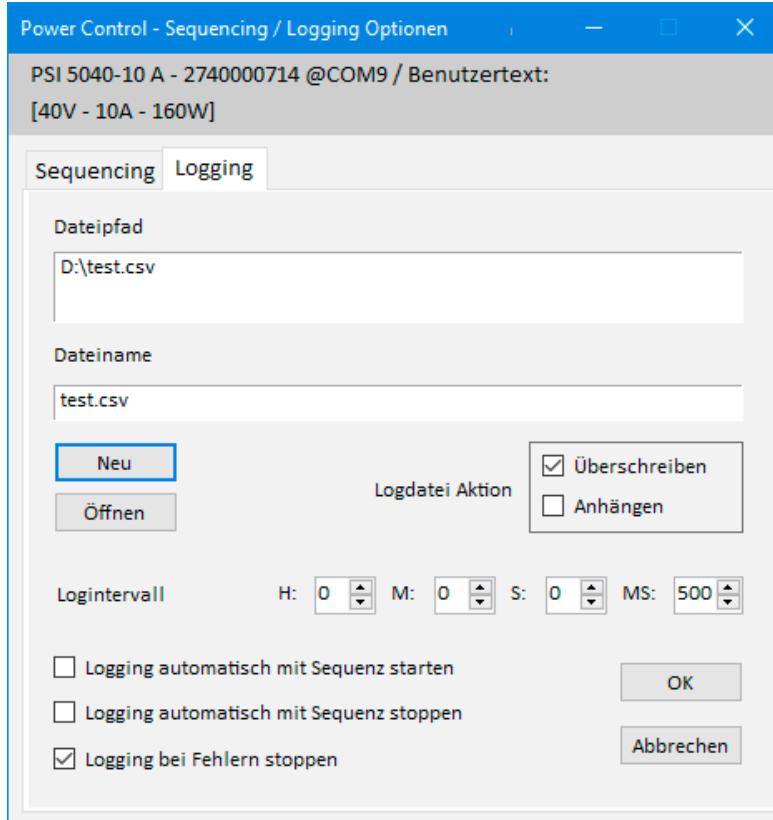


Abbildung 10

| 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. Standardeinstellung: „Überschreiben“ |
| Logintervall | Definiert den zeitlichen Abstand zwischen zwei Logdateizeilen und kann, während Logging läuft, nicht geändert werden. Bereich: 100 ms...99 h, 59 m, 59 s in 100 ms Schritten oder einem Vielfachen davon. Standardwert: 500 ms |
| Logging automatisch mit Sequencing 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 Sequencing 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 deaktiviert 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“

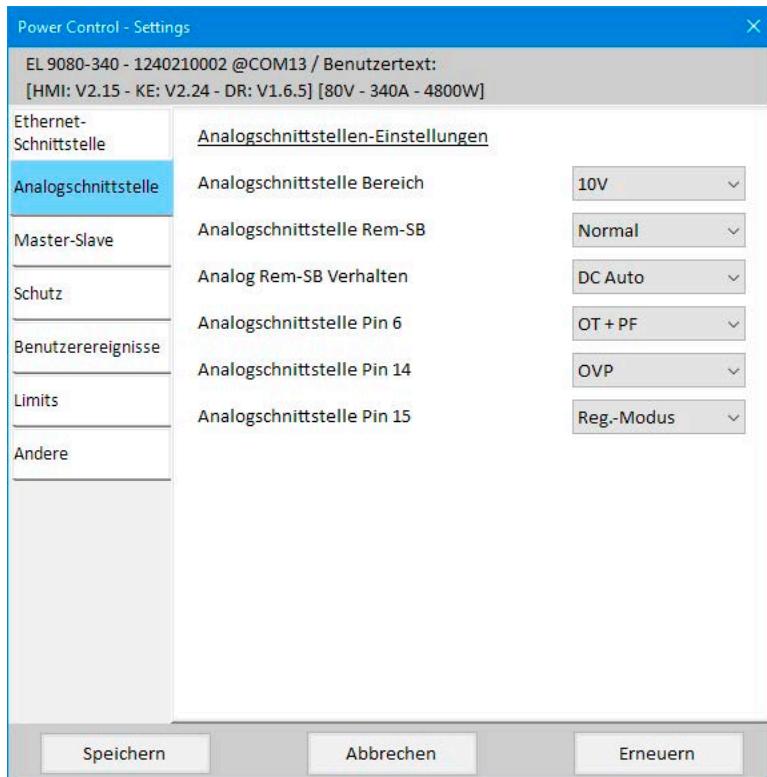


Abbildung 11

Die App „**Settings**“ bietet eine alternative Möglichkeit zu den Setup-Menüs (wo vorhanden) der diversen Geräte, zwecks Einstellung diverser Betriebsparameter. Im Gegensatz zur manuellen Bedienung des Setup-Menüs an der Bedieneinheit des Gerätes erfordert diese App den Fernsteuerungsbetrieb. Sollte dieser momentan nicht möglich sein, kann die App nicht gestartet werden.

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“

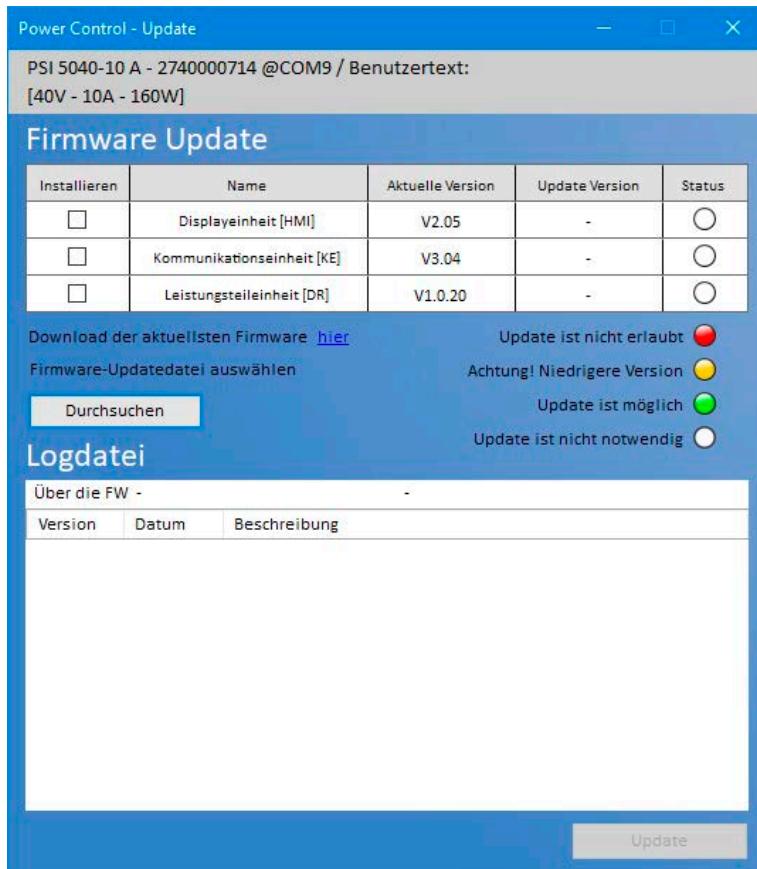


Abbildung 12

Die App dient zur Aktualisierung der Firmware der Microcontroller in den Geräten. Das können bis zu drei Stück sein. Die für eine Aktualisierung benötigte Update-Datei (*.upd) kann von der Webseite des Geräteterstellers separat geladen oder auf Anfrage per Email zugeschickt werden. Generell gilt:

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

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

- Eine Aktualisierung kann fehlschlagen, wenn z. B. mittendrin ein Stromausfall auftritt. Je nachdem, welcher Microcontroller bzw. Teil des Gerätes davon betroffen ist, kann es sein, 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 für die einzelnen Komponenten und eine Historie (nur englisch) der Änderungen der jeweiligen Firmware.

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

- sinnvoll (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

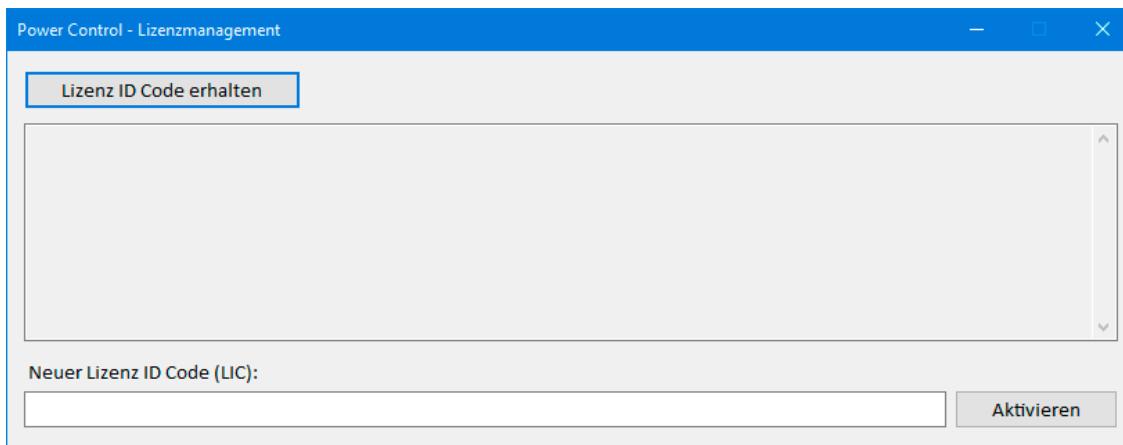


Abbildung 11 - Lizenzmanager

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 zusätzlichen Funktionen freigeschaltet werden können und ob eine oder mehrere davon für Sie interessant sind. 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 Volllizenz für eine oder mehrere freischaltbare Funktionen 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 12.10.2018 sind folgende freischaltbare Zusatzfunktionen verfügbar:

| Zusatzfunktion | Enthalten ab Version | Kurzbeschreibung |
|------------------------|----------------------|--|
| Multi Control App | 1.52 | App zur gleichzeitigen Steuerung und Überwachung von bis zu 20 Geräten. Details über Multi Control finden Sie in „13. App „Multi Control““. Hinweis: beinhaltet automatisch die beiden Apps „Function Generator“ und den „Graph“ |
| Function Generator App | 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 „Function Generator““. |
| Graph App | 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“. Die App ist nicht direkt aus dem Hauptfenster zu starten, sondern nur von anderen Fenstern aus, wie z. B. Terminal |

Wie komme ich an eine Lizenz?

Öffnen Sie in **EA Power Control** den Lizenzmanager (ab Version 1.52) über das Menü „„? -> Lizenzmanagement“ und klicken dort auf „Lizenz ID Code erhalten“. 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. Wenn Sie eine Testlizenz (14 Tage) erhalten möchten, geben Sie das bitte explizit an, ansonsten wird davon ausgegangen, Sie möchten die Volllizenz 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 erhalten**“. 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 ersten 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 erworbene 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 erhalten**“. 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“

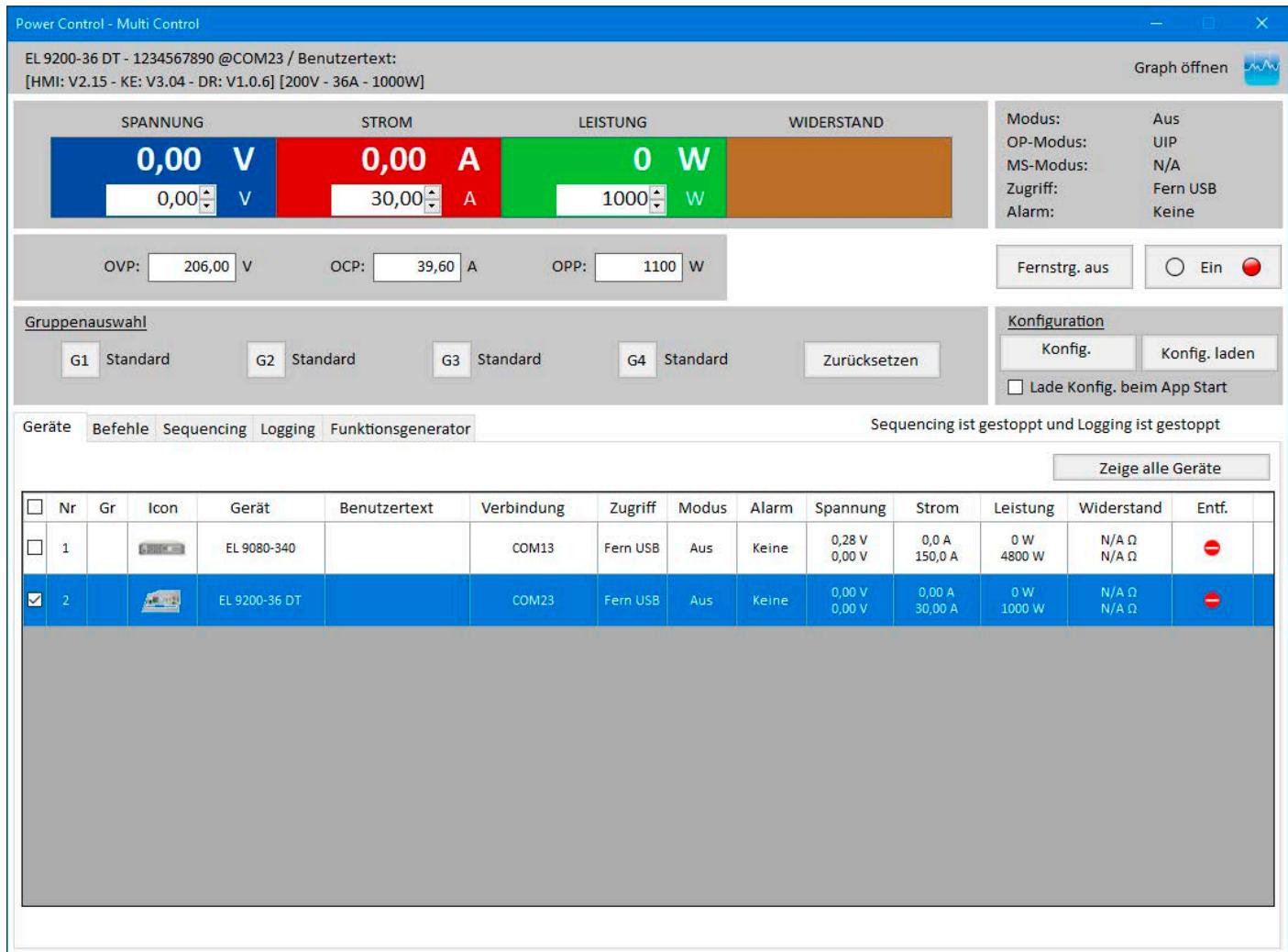


Abbildung 12 - Hauptansicht von Multi Control

Ab Version 1.52 der Software **EA Power Control** ist die App „**Multi Control**“ verfügbar, die optional und kostenpflichtig erworben werden kann. Diese App ist nach der ersten Installation der Software zunächst nicht verfügbar, weil noch gesperrt. Zur Entsperrung muß eine Lizenz installiert werden. Näheres finden Sie in „**12. Lizenz-Management**“.

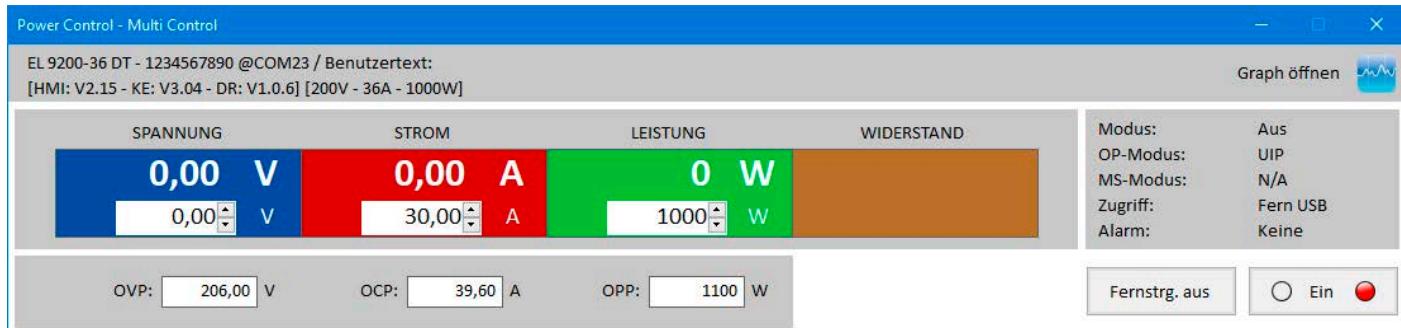
Die App dient zur gleichzeitigen Ansteuerung von bis zu 20 Geräten gleichen oder unterschiedlichen Modells und Typs. Alle von **EA Power Control** erkannten und im Hauptfenster aufgelisteten Geräte werden auch hier angezeigt, um sie für die Fernsteuerung direkt verwenden zu können, ohne in die App „**Terminal**“ 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)
- Sequencing bzw. eine Sequenzdatei kann nur auf die ausgewählten Geräte 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

13.2 Funktionalitäten im App-Fenster

13.2.1 Oberer Fensterteil



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



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

Bereich „Gruppeneinstellungen“

Knöpfe **G1 – G4**

Auswahl/Abwahl einer oder mehrerer Gerätegruppen

Knopf **Zurücksetzen**

Löscht die Zuordnung der Geräte zu allen Gruppen, setzt den Gruppennamen aller Gruppen 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 automatisch beim Start der App geladen wird, um die Gruppen wiederherstellen.

13.2.3 Unterer Fensterteil

Tab „Geräte“

| Geräte Befehle Sequencing Logging Funktionsgenerator | | | | | | | | | | | | | Sequencing ist gestoppt und Logging ist gestoppt | | |
|--|----|----|------|---------------|--------------|------------|----------|-------|-------|------------------|-------------------|---------------|--|-------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| □ | Nr | Gr | Icon | Gerät | Benutzertext | Verbindung | Zugriff | Modus | Alarm | Spannung | Strom | Leistung | Widerstand | Entf. | |
| □ | 1 | | | EL 9080-340 | | COM13 | Fern USB | Aus | Keine | 0,28 V 0,00 V | 0,0 A 150,0 A | 0 W 4800 W | N/A Ω N/A Ω | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | | | EL 9200-36 DT | | COM23 | Fern USB | Aus | Keine | 0,00 V 0,00 V | 0,00 A 30,00 A | 0 W 1000 W | N/A Ω N/A Ω | | |

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 | Geräte-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 | U, I, P, R | Die drei bzw. vier aktuellen Istwerte (oberer Wert) bzw. die momentan aktiven Sollwerte (unterer 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 gleichzeitig zu schicken. Stattdessen wird derselbe Befehl an die gewählten Geräte nacheinander mit dem kürzesten zeitlichen Abstand geschickt.

Tab „Befehle“

The screenshot shows the 'Befehle' tab of a software interface. On the left, a list of SCPI commands is displayed, including *IDN?, *STB?, SYSTem:ERRor?, SYSTem:ERRor:ALL?, MEASure:VOLTage?, MEASure:CURRent?, MEASure:POWER?, MEASure:ARRay?, VOLTage?, CURRENT?, POWER?, SYSTem:LOCK:OWNER?, SYSTem:LOCK ON, SYSTem:LOCK OFF, SYSTem:CONFIG:MODE?, SYSTem:CONFIG:MODE UIP, and SYSTem:CONFIG:MODE UIR. A specific command, SYSTem:ERRor:ALL?, is selected and highlighted in blue. On the right, there are two panes: 'ASCII' and 'Hex'. The ASCII pane shows log entries: [Unit 1] 12.10.2018 15:28:07.147 [TX] - SYSTem:ERRor:ALL? and [Unit 1] 12.10.2018 15:28:07.147 [RX] - 0,"No error". Below the list and log panes are input fields for 'SYSTem:ERRor:ALL?' and a 'Senden' (Send) button.

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. Siehe Beispiel oben, mit „Unit 1“ als Benutzertext bei dem einen Gerät.

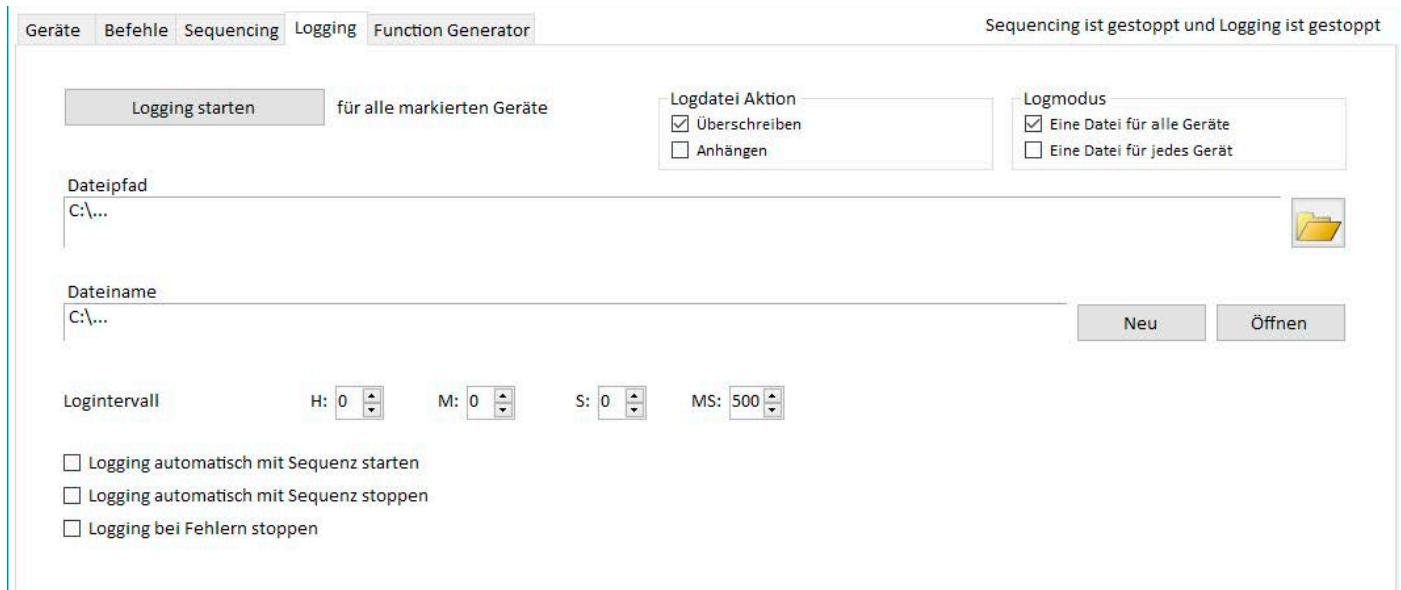
Tab „Sequencing“

The screenshot shows the 'Sequencing' tab. At the top, there are buttons for 'Sequencing starten' (Start Sequencing) and 'Sequenzdatei editieren' (Edit Sequence File). Below these are fields for the sequence file path (C:\...), a folder icon, and checkboxes for 'Sequencing mit Wiederholung' (Repeating Sequencing) with a value of 1, 'Endlosschleife' (Infinite Loop), and 'Sequencing bei Fehlern für alle Geräte stoppen' (Stop sequencing for all devices at errors). Under 'Aktuelle Werte' (Current Values), there is a table with columns: Beschreibung, U-Soll, I-Soll, P-Soll, R-Soll, R-Modus, Ausg./Eing., and Zeit. Below the table, 'Sequenzfortschritt (%)' is shown as 0, and 'Verbleibende Zeit:' is also 0.

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 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 Zeitzhler. 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 Benutzertextes 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: <benutzertext>: der im Gerät gespeicherte, anpaßbare Benutzertext <seriennummer>: des Gerätes <zähler>: 001...999, wird hochgezählt sobald eine Datei mit 65500 Zeilen beschrieben wurde (wie bei App „ SeqLog “) |

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 „Function Generator“

Die meisten Funktionen innerhalb dieses Tabs sind genauso zu bedienen wie in der separaten App „**Function Generator**“. Siehe dazu „14. App „Function Generator““. 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 elektronischen 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 (G1...G4) zu bzw. hebt die Zuweisung auf (Keine). |
| Befehl senden | Alarm quit. | Alternative Methode um einen Alarm bei einem Gerät zurückzusetzen (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 wieder 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 markierten 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 (einzelne 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.

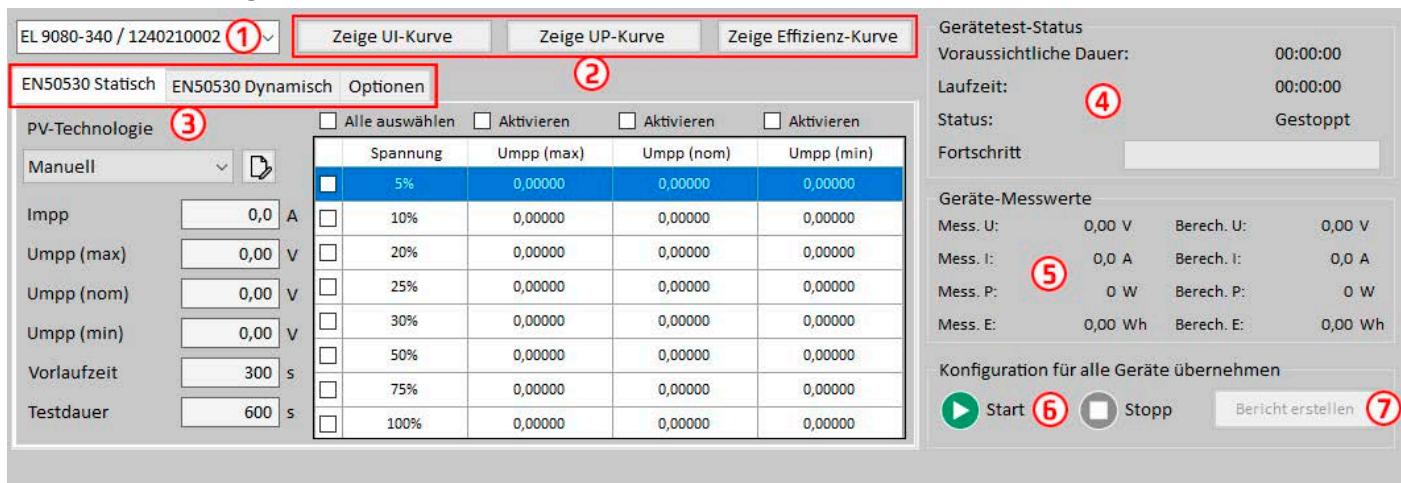
Die SAS-Funktion dient dazu, den Wirkungsgrad des MPP-Tracking von Solarwechselrichtern zu bewerten.

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 3U, PSI 9000 15U, PSI 9000 24
- PSI 9000 WR
- PSI 9000 3U Slave, PSI 9000 WR Slave
- PSI 9000 2U
- PSI 9000 DT
- PSB 9000 (ab Firmware KE 2.25)

13.3.3 Bedienmöglichkeiten im SAS-Fenster



| 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 Testabschnitten 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 Stop ist der Test beendet und selbst Teilergebnisse sind verfügbar. Bei erneutem Start beginnt die Funktion immer von vorn. |
| 7 | Bericht erstellen. Nach Teststop, 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 unterstützen SAS (siehe Abschnitt 13.3.2). Nicht unterstützte Gerätemodelle 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.

13.3.5.1 EN50530 Statisch

| | | | | | |
|--|---|---|--|-------------------------|--|
| EL 9080-340 / 1240210002 | <input type="button" value="Zeige UI-Kurve"/> | <input type="button" value="Zeige UP-Kurve"/> | <input type="button" value="Zeige Effizienz-Kurve"/> | Gerätetest-Status | |
| | | | | Voraussichtliche Dauer: | 00:00:00 |
| | | | | Laufzeit: | 00:00:00 |
| | | | | Status: | Gestoppt |
| | | | | Fortschritt | <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccc;"></div> |
| Geräte-Messwerte | | | | | |
| Mess. U: | | 0,00 V | Berech. U: | 0,00 V | |
| Mess. I: | | 0,0 A | Berech. I: | 0,0 A | |
| Mess. P: | | 0 W | Berech. P: | 0 W | |
| Mess. E: | | 0,00 Wh | Berech. E: | 0,00 Wh | |
| Konfiguration für alle Geräte übernehmen | | | | | |
| <input type="button" value="Start"/> | | <input type="button" value="Stop"/> | <input type="button" value="Bericht(e) erstellen"/> | | |

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.

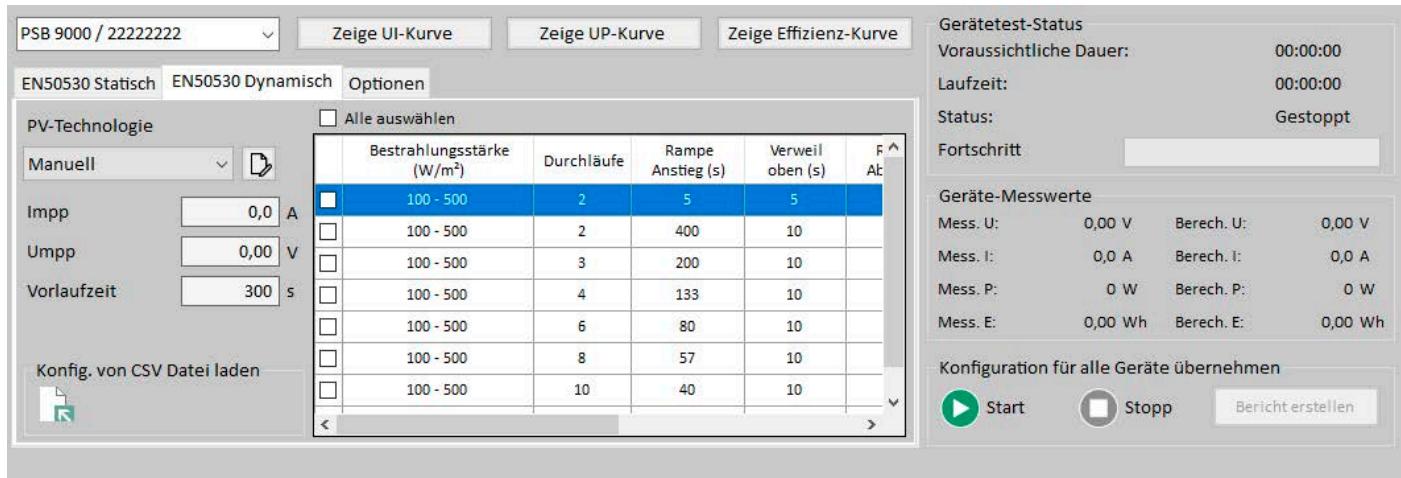
Bei den Technologien cSI und Dünnfilm können die EN50530-spezifischen Parameter nicht verstellt, sondern nur angesehen werden. Die Vorlaufzeit und die Testdauer sind frei definierbar (ab 1 Sekunde). Im Gegensatz zum dynamischen Testteil gilt die Verweildauer für alle Testschritte.

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.

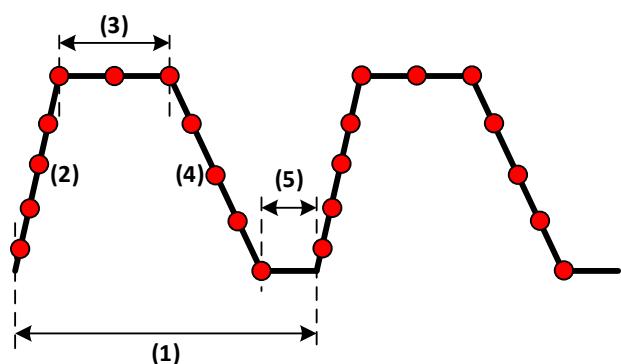
Beispiel: in der Tabelle sind die Zeilen 5%, 25%, 75% und 100% aktiviert. Jede Zeile hat drei Testschritte für Umpp. Die Vorlaufzeit ist auf 300 Sekunden gesetzt, die Verweildauer auf 600 Sekunden. Der statische Testteil dauert dann $4 \times 3 \times (300 + 600) = 10800$ Sekunden oder 3 Stunden.

13.3.5.2 EN50530 Dynamisch



Der dynamische Teil nutzt erweiterte Möglichkeiten und verläuft ähnlich wie eine Tagetrend-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/m^2), 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 Konfigurations-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 Rampe bzw. abfallende Rampe) | 1...1500 |
| Irr To (W/m^2) | von-nach | | |
| Cycles | Durchläufe | Anzahl der Durchläufe der Zeile. Bei einem Wert > 1 wiederholt sich die durch Anstieg/Abfall und Verweildauer definierte Kurve entsprechend oft. | 1...2^32 |
| Ramp up (s) | Anstiegszeit (s) | Anstiegszeit in Sekunden, über die sich die gesetzte Bestrahlungsstärke, definiert über „von-nach“ gleichmäßig ändert | 1...1500 |
| Dwell high (s) | Verweildauer oben (s) | Verweildauer auf dem oberen Ende der Rampe (bestimmt durch „nach“-Wert der Bestrahlungsstärke) | 1...2^32 |
| Ramp down (s) | Abfallzeit (s) | Abfallzeit in Sekunden, über die sich die gesetzte Bestrahlungsstärke, definiert über „von-nach“ gleichmäßig ändert | 1...1500 |
| Dwell low (s) | Verweildauer unten (s) | Verweildauer auf dem unteren Ende der Rampe (bestimmt durch „von“-Wert der Bestrahlungsstärke) | 1...2^32 |

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 Gerät 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 Rohdaten, 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 |

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, daß dann der Test für alle Geräte abgebrochen wird.

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

| Nr. | Beschreibung |
|-----|--|
| 1 | Aktivieren/Deaktivieren. Hier wird die Ablaufsteuerung durch Setzen des Hakens aktiviert. Die Einstellung wird nicht automatisch gespeichert, kann aber über „Konfig. sichern“ manuell gesichert werden. Bei aktiverter 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 anderweitig (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: <ul style="list-style-type: none"> • 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““ auf Seite 38.

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.

14. App „Function Generator“

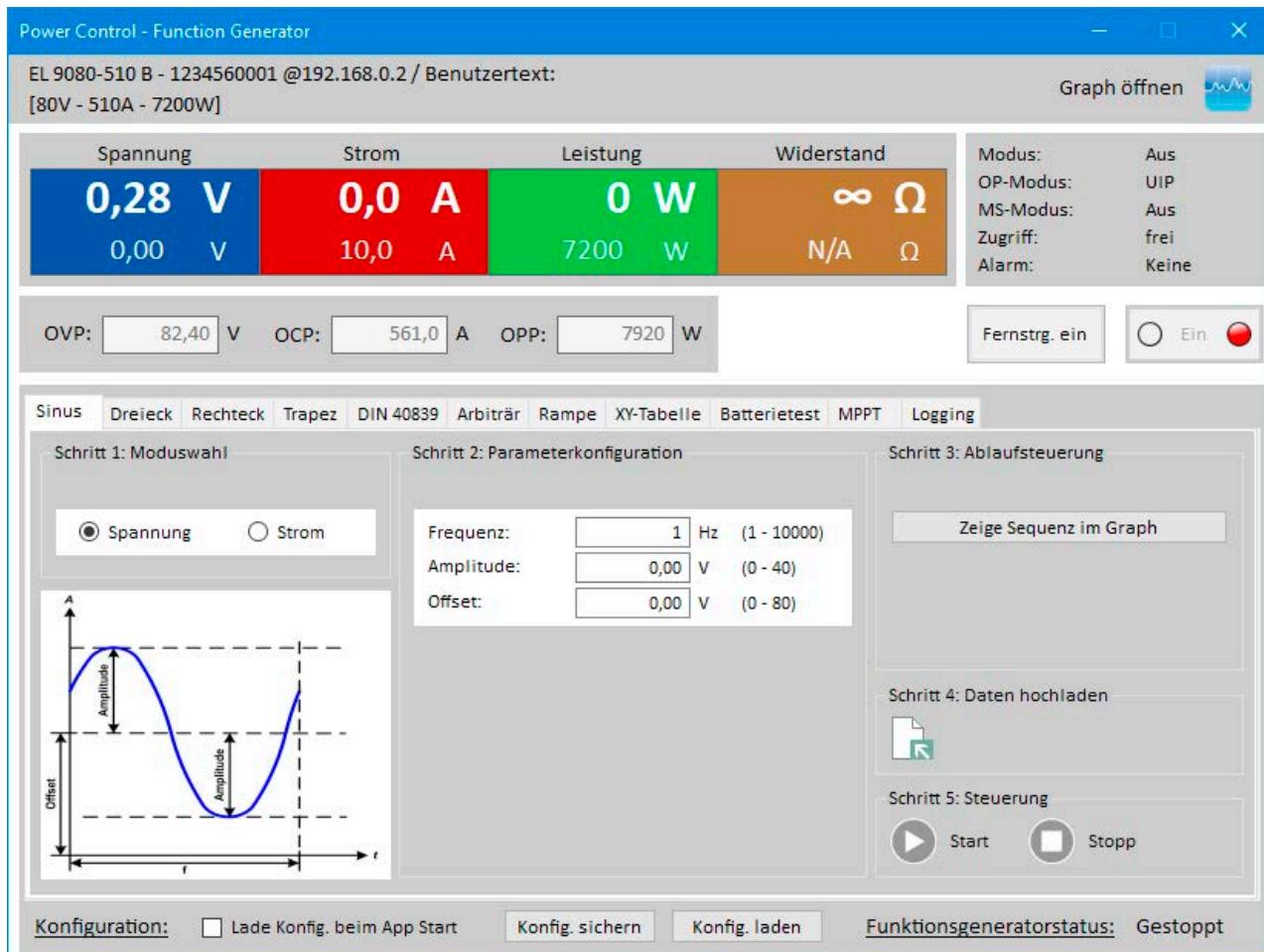


Abbildung 13 - Fenster der Funktionsgenerator-App

Ab Version 2.03 der Software **EA Power Control** ist die App „**Function Generator**“ 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 „**Function Generator**“ automatisch freigeschaltet.

Die App „**Function Generator**“ ist eine Nachbildung der Bedienung des Funktions- bzw. Sequenzgenerators, wie er am Bedienteil (HMI) bestimmter Serien zur Verfügung steht:

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

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:

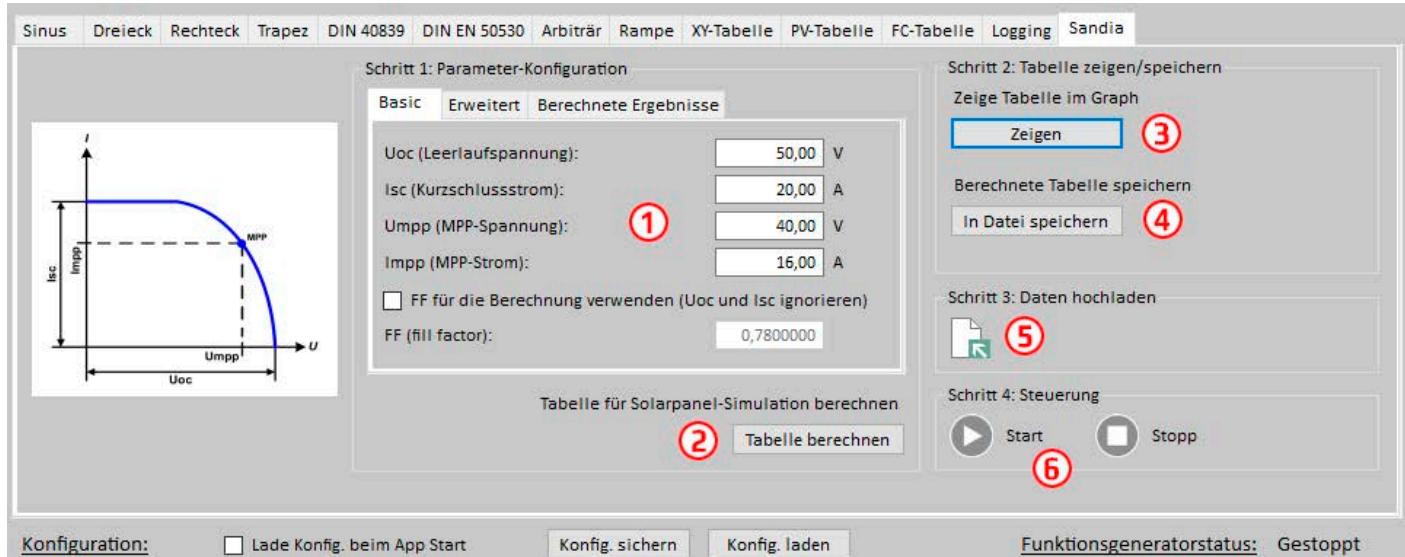
- Beim Starten der App werden die Sollwerte von Spannung und Strom aus Sicherheitsgründen auf 0 zurückgesetzt. Vor dem eigentlichen Start der Funktion bzw. vor dem Hochladen der Einstellungen in das Gerät sollten diese beiden Werte und auch die Leistung für die Anwendung passend eingestellt werden.
- 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 aktivierte 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, ist nur in der App „Function Generator“ verfügbar und kann so immer nur auf ein Gerät angewandt werden. Sie dient, im Gegensatz zur EN 50530, weniger zur Bewertung der Tracking-Effizienz von Solarwechselrichtern, sondern der 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 14.1.2 |
| 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.

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

| Name | Zu finden in Tab | Einstellbereich | Standardwert | Einheit |
|---------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------|------------------|
| Uoc / Umpp (Panel-Spannung) | Basic | 0...U _{Nenn} des Gerätes | - | V |
| Isc / Impp (Panel-Strom) | Basic | 0...I _{Nenn} des Gerätes | - | A |
| Füllfaktor | Basic | >0...1 | 0,78 | - |
| Bestrahlungsstärke Referenzwert | Erweitert | >0...1500 | 1500 | W/m ² |
| Bestrahlungsstärke | Erweitert | >0...1500 | 1500 | W/m ² |
| Temperatur Referenzwert | Erweitert | -40...80 | 50 | °C |
| Temperatur | Erweitert | -40...80 | 50 | °C |
| Beta (Temperaturkoeffizient) | Erweitert | -1...<0 | -0,38 | - |

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.

15. Der Graph

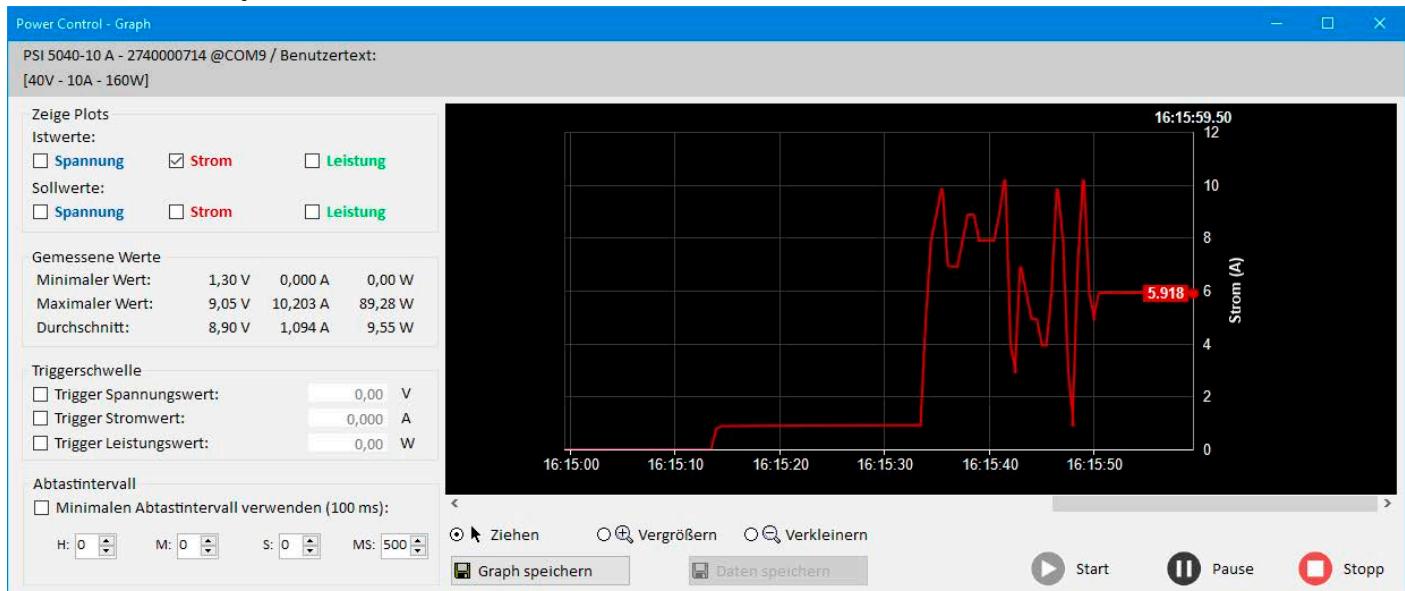
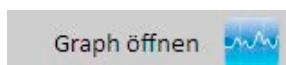


Abbildung 14 - Das Graph-Fenster (normale Größe)

Ab Version 2.03 der Software **EA Power Control** ist der „**Graph**“ verfügbar, eine App 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 der Graph automatisch freigeschaltet.

Nach Freischaltung per Lizenz wird in den App-Fenstern „**Terminal**“, „**Seq/Log**“ und „**Function Generator**“ 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 abgefragten Daten werden durch farbige Plots in die Graphfläche geschrieben. Wird der Graph mit 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 aktiverter Autoskalierung werden die drei Y-Skalen separat und dynamisch angepaßt, je nachdem 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 Abtastintervalle) 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 „Function Generator“ 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 auch kein tatsächlich vorhandenes Gerät erforderlich. Die Software stellt nach der Aktivierung des Modus' ein Dummy-Gerät 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“.

User guide to

EA Power Control

Version: 2.14

Requirements for installation and operation:

- PC with min. 2GHz and 1GB RAM
- Windows 7 (32bit/64bit) or newer
- Microsoft .NET Framework 4.5.2 (included in the installer)
- This software is compatible to these device series:
 - » 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
 - » PS 3000 C
 - » PS 5000
 - » PS 9000 1U
 - » PS 9000 2U
 - » PS 9000 3U
 - » PS 9000 T
 - » PSB 9000 / PSB 9000 Slave
 - » PSB 10000
 - » PSE 9000 3U
 - » PSI 5000
 - » PSI 9000 2U
 - » PSI 9000 3U / PSI 9000 3U Slave
 - » PSI 9000 15U/24U
 - » PSI 9000 DT
 - » PSI 9000 T
 - » PSI 9000 WR / PSI 9000 WR Slave
 - » PSI 10000
- This software is compatible to these interface types:
 - » USB (virtual COM port)
 - » Ethernet/LAN

TABLE OF CONTENTS

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Copyright and legal notice..... | 4 |
| 2. | Introduction | 4 |
| 3. | Preparation..... | 4 |
| 3.1 | Installation of the software..... | 4 |
| 4. | Very first start..... | 5 |
| 5. | Software start / Search for devices | 5 |
| 6. | Conditions for remote control..... | 6 |
| 6.1 | Controlling multiple units at once | 6 |
| 7. | Graphical user interface (GUI)..... | 7 |
| 7.1 | Main window..... | 7 |
| 7.2 | Handling in the main window..... | 8 |
| 7.2.1 | Handling by double-click | 8 |
| 7.2.2 | Handling by drag & drop | 8 |
| 7.3 | Show device related information..... | 8 |
| 7.4 | Menu & configuration..... | 9 |
| 7.4.1 | GUI language | 9 |
| 8. | App „Terminal“ | 10 |
| 8.1 | Actual values..... | 10 |
| 8.2 | Set values | 10 |
| 8.3 | Protection thresholds..... | 11 |
| 8.4 | Status | 11 |
| 8.5 | Commands..... | 12 |
| 8.5.1 | Limitations | 12 |
| 8.6 | Scripting | 13 |
| 8.6.1 | Script file format..... | 13 |
| 8.6.2 | Options..... | 14 |
| 8.6.3 | Display and control..... | 14 |
| 9. | App „SeqLog“ (Sequencing and Logging) | 15 |
| 9.1 | Sequencing | 16 |
| 9.1.1 | Settings for Sequencing..... | 17 |
| 9.1.2 | The sequence file format | 18 |
| 9.2 | Logging | 19 |
| 9.2.1 | Settings for Logging | 19 |
| 10. | App „Settings“ | 21 |
| 11. | App „Update“ | 22 |
| 12. | License management | 23 |
| 12.1 | Trial license | 24 |
| 13. | App „Multi Control“ | 25 |
| 13.1 | Limitations | 25 |
| 13.2 | Functions in the app window..... | 26 |
| 13.2.1 | Upper window area..... | 26 |
| 13.2.2 | Middle window area | 26 |
| 13.2.3 | Lower windows area | 27 |
| 13.3 | Function “SAS” (Solar Array Simulation) | 31 |
| 13.3.1 | Introduction..... | 31 |
| 13.3.2 | Series supporting SAS..... | 31 |
| 13.3.3 | Control elements in the SAS window | 31 |
| 13.3.4 | How it works | 32 |
| 13.3.5 | Configuration for “EN50530 Static” | 32 |
| 13.3.6 | Configuration for “EN50530 Dynamic” | 33 |
| 13.3.7 | Options..... | 34 |
| 13.3.8 | Function run, control and analysis..... | 34 |

| | | |
|--------|------------------------------------|----|
| 13.4 | MPPT Flow Control..... | 35 |
| 13.4.1 | Flow control settings | 35 |
| 13.4.2 | Procedure..... | 36 |
| 13.5 | Function “Sandia” | 36 |
| 14. | App „Function Generator“ | 37 |
| 14.1 | Function “Sandia” | 38 |
| 14.1.1 | Overview and control elements..... | 38 |
| 14.1.2 | Configuration..... | 38 |
| 14.1.3 | Control | 39 |
| 15. | The Graph..... | 39 |
| 15.1 | Control elements | 39 |
| 15.2 | Context menu | 40 |
| 15.3 | Notes and limitations | 41 |
| 16. | Demo mode..... | 41 |

1. Copyright and legal notice

This software is only compatible to power supply and electronic load devices of the above listed series and to the listed interfaces. Any changes to the software and its documentation are prohibited. Exceptions require permission of the owner. Resale or rent are prohibited. Dissemination to third parties is permitted, if software and documentation remain unaltered.

2. Introduction

EA Power Control is a Windows™ software to remotely control one or multiple units of compatible power supplies and/or electronic loads. This happens via digital interfaces only. Currently supported are USB and Ethernet.

This software is based upon the programming language Visual C# and requires the Microsoft .NET Framework with a certain minimum version which is probably already installed on the PC system or will be installed by the installer of the software product, if selected by the user.

3. Preparation

Before you start using **EA Power Control**, at least one compatible device should be connected to the PC. If the device is connected via USB cable, it requires a USB driver to be correctly installed and running. The installed USB device can be found in the Windows Device Manager, in section “Ports (COM & LPT)”. Example:



The driver file is usually installed on the system only once. In case a new device is connected the first time or a known device is connected to a different USB port of the PC, the device will be installed again. New devices will be assigned an unused and unreserved COM port.

3.1 Installation of the software

The installation of the software is done via a standard installer setup. The installation requires administrator permissions. During installation you can select additional packages, if not already installed, which are required by the software to run correctly:

- Microsoft .NET Framework 4.5.2 or newer
- USB driver (not needed for devices which are used via Ethernet only)



If there is trouble running or even starting the software, it's recommended to repeat the installation with the packages of Microsoft .NET and Visual C++ Runtime marked.

After the installation you can start the software from desktop or via the Windows start menu in path:

Windows 7: Start -> All programs -> EA Power Control

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

4. Very first start

After the installation and the very first start of the software, the GUI language is set to English as default. This setting can be changed to German, Russian or Chinese.

5. Software start / Search for devices

After the start of the software it can automatically search for connected, compatible devices on COM and Ethernet ports. Which of both are included in the search can be defined in "Configuration". This makes it possible to spare searching for COM port devices if only Ethernet connection is used or vice versa.

The search can be repeated anytime with by double-clicking the „Search for devices“ icon, as long as the access to the main window is not blocked

After the search, detected and compatible devices are listed in the device list ("Devices") as icons. The icons are captioned with the series name and the COM port resp. assigned IP they are connected to, as well as the user text (if not empty).

Example with 1 detected device:

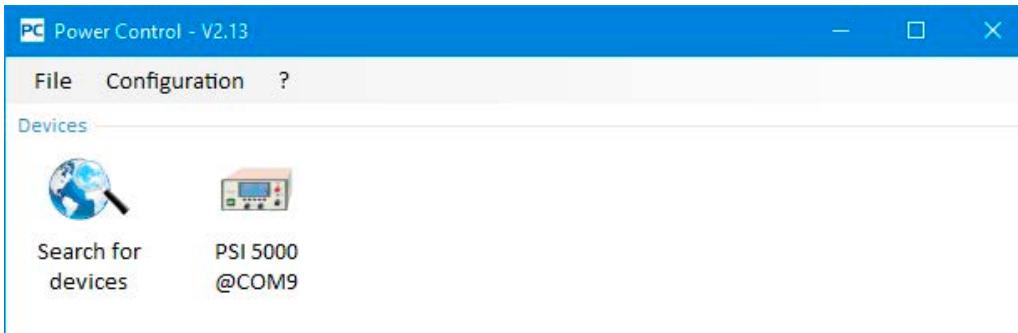


Figure 1



In case a device is connected to the PC with two interfaces at the same time, USB has priority. The device is then listed only once as connected via COM port.

If there are no devices found, the device list will be empty:

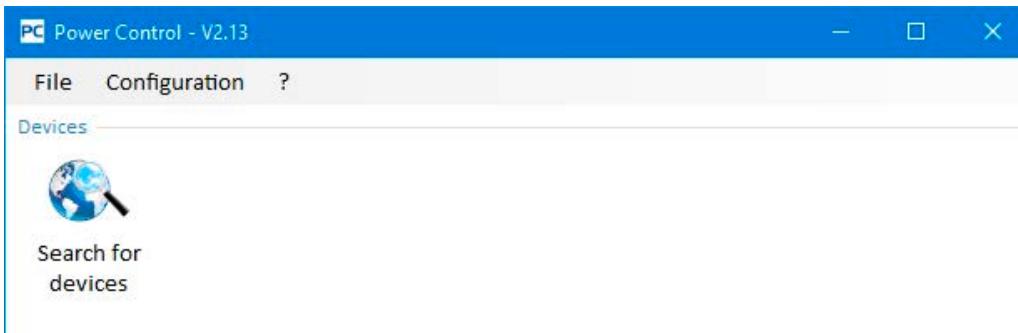


Figure 2

There are several reasons why a device is not detected by the search:

- If the device shall be controlled via USB cable:
 - a. The device is connected via USB, but the USB driver is not or not correctly installed (see section „3. Preparation“).
 - b. The USB cable is not plugged at all or not plugged correctly.
 - c. You have a device of a brand-new series and the currently installed version of **EA Power Control** doesn't support it yet. Updating the software can help here.
- If the device shall be controlled via Ethernet:
 - a. The Ethernet port which is set on the device does not match the one in "Configuration".
 - b. One or more double IPs have been assigned or the default IP of the device has not yet been changed to meet the local requirements (all devices are shipped with the same standard IP).
 - c. The IP which has been assigned to the device manually or by DHCP is not within the search range as defined in "Configuration".
 - d. The PC's network adapter cannot access the device's IP due to wrong settings

6. Conditions for remote control

The device you intend to use in remote control can be in different control states:

- 1) It's currently controlled by the analogue interface (where featured) and thus not controllable via digital interface.
- 2) It's in local state (display shows "Local") and thus locked from remote control in terms of writing to it.
- 3) It's freely accessible. Then the PC can take over remote control.
- 4) It's currently controlled via another digital interface or it's in MENU mode

If the situation is according to 3), the device will accept remote control commands (write access). Otherwise, only the actual values of voltage, current and power are read and displayed (resistance is calculated). In order to set the device into remote control, any other external control or local state has to be canceled manually at the device. Afterwards, it can be set to remote control with button "Remote on" in the app "Terminal" (see below). Details about device states can be found in the user manual of the device.

6.1 Controlling multiple units at once

Since version 1.52 of this software there are two separate ways to control and monitor multiple devices:

- Control and monitoring in separate windows, one for each unit (feature included)
- Control and monitoring in one window ("Multi control") (not free of charge, optional)

Both ways work differently. The separate handling in single windows for each unit is only recommended for a small number of devices, let's say up to 5. When wanting to control and/or monitor more units, the overview would be lost with that many windows open at the same time. This is what to use "**Multi control**" for, which offers the option to have up to 20 units of different devices in a clear overview in a single window. One of the primary functions of "**Multi control**" is to set values or status of output/input on the selected device at the same.



*The feature "**Multi control**" is included in **EA Power Control** from version 1.52, but cannot be used without prior installation of a license code which is not free of charge. For more information refer to „12. License management“ and „13. App „Multi Control““. For test and preview of the Multi Control app and other features you may request a trial license. See „12.1 Trial license“.*

Single window operation mode allows for up to 10 devices at once. This can be achieved by opening the control app "Terminal" for every unit and switch between the windows. Those windows can be arranged at will on the PC screen. All units and windows work separately, there is no interconnection. More details below.



*Remote control or even just monitoring devices on their actual values requires constant communication. The more devices are controlled/monitored, the more communication traffic will be generated and depending on the overall load of the PC with background tasks and other software running, **EA Power Control** might slow down because of too little CPU time. This can result in delayed response to buttons clicks or delayed refreshing of actual values and status.*

7. Graphical user interface (GUI)

7.1 Main window

After the start and search for devices (if search on start is activated), the main window will appear:

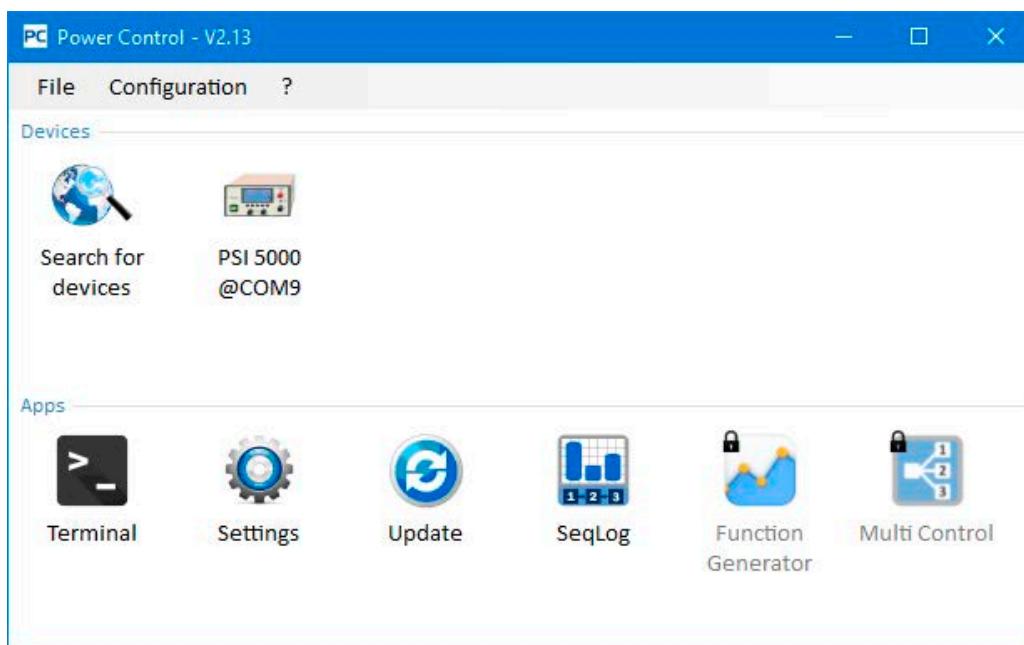


Figure 3

The windows is separated into two parts:

| | |
|---------|--|
| Devices | This part will list the detected devices as icons. In case more devices were detected than would fit in one row, the window will be expanded. The max. number of devices in the list can be 20. The software supervises the devices and in case the connection to a device is lost, probably due to a removed cable, the device will also be removed from the list after a short time. After re-establishing the connection again, the device list is not automatically refreshed. |
| Apps | This part will show the available apps (short for: application). Every app offers a set of distinct features. More apps can be installed for use within this software, once available. |

App overview:

| App name | Functional description | Can be started several times? |
|--------------------|---|-------------------------------|
| Search for devices | After double-click, it will start searching for compatible devices on the selected interfaces. This is also used to refresh the device list. During the search a small windows is opened in front. | - |
| Terminal | This app is the control application for the devices. It opens a window in which actual values, set values, protection thresholds and status are shown. It can be opened up to 10 times for any 10 devices from the device list. Furthermore, there is direct access to almost every device feature by using commands in SCPI language (except for PS 5000 series) or ModBus protocol. | Yes, up to 10 times |
| Settings | Opens a window for comfortable access to device settings as they can be set up in the MENU of the devices. For series which don't have a setup menu, like PS 5000 and PSI 5000, this is the only way to access certain settings related to the device operation. | Yes, up to 10 times |
| Update | Opens a window in which device firmware can be comfortably updated. Updates require to load a special update file (*.upd), which can be obtained from the manufacturers website or upon request. | No |
| SeqLog | Opens the sequencing and logging window. See „9. App „SeqLog“ (Sequencing and Logging)“ for more information. | Yes, up to 10 times |
| Function Generator | Unlockable feature (license with costs). Opens a window for devices of series which feature a function generator or sequence generator. More details in „14. App „Function Generator““. | Yes, up to 10 times |
| Multi Control | Unlockable feature (license with costs). See „13. App „Multi Control““. Allows for the control and monitor of up to 20 devices of same or different type at the same time and in one window, along with synchronous setting of values and status | No |

7.2 Handling in the main window

The handling of the software, concerning the use of the device icons and app icons, can be done in two ways:

- By double-click
- By drag 'n drop

7.2.1 Handling by double-click

If you double-click an app icon it displays a device list in form of a context menu from which you can select a device to start the app for.

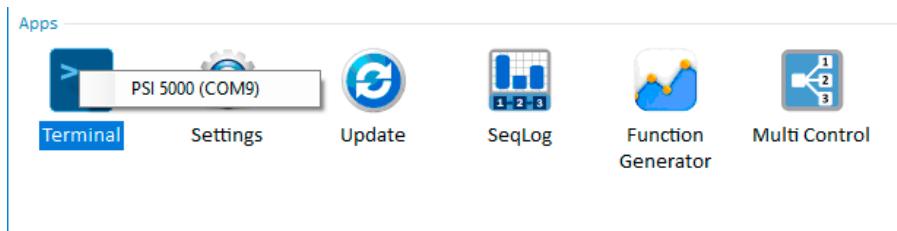


Figure 4 - Open apps by double-click

7.2.2 Handling by drag & drop

In order to open an app for a device from the device list, you can simply click the device icon, hold the mouse button and drag the icon onto the wanted app and then drop it. Unless the current situation disallows opening the app, it will be started. Otherwise it should pop up a message about why the app couldn't be started.

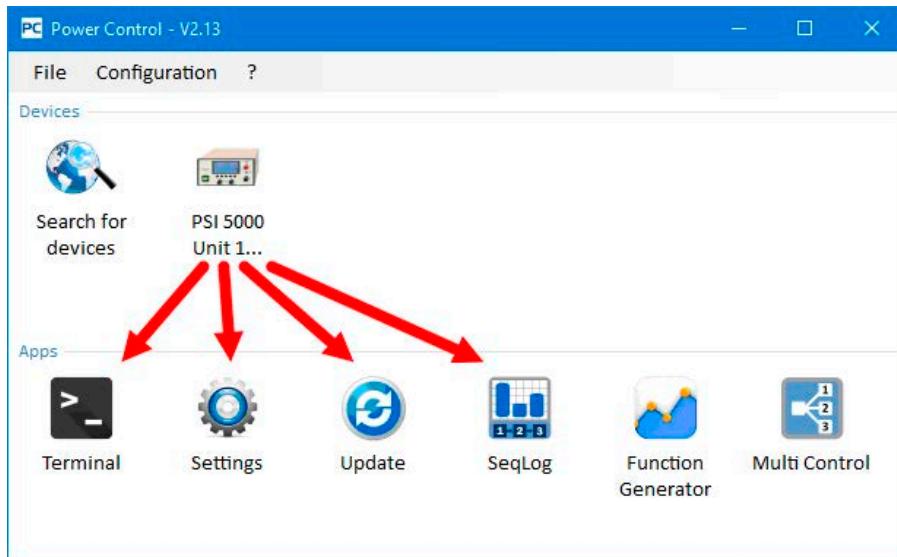
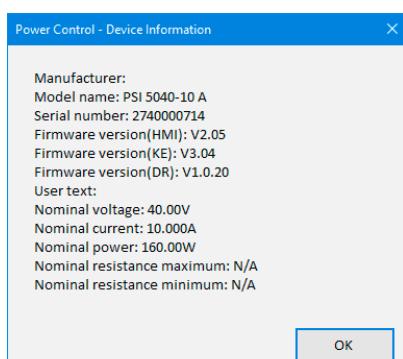


Figure 5 - Open an app by drag & drop

7.3 Show device related information

In the device list you can right-click the device icons one to make a window pop up with device information.

Example:



In the example with a PSI 5000 series power supply it becomes clear, that this device does not feature resistance mode (R mode). You can also see that the unit has no user text assigned (yet). The user text is intended to be used to distinguish multiple identical devices.

7.4 Menu & configuration

| Menu item | Description |
|--------------------|---|
| File | |
| Close | Closes the software immediately, no matter what other windows are still open yet. |
| Configuration | Opens the „ Configuration “ window where you can set device communication related settings and/or settings for the software itself |
| Tab „General“ | The checkmarks in this tab enable or disable the support of device connection via USB or LAN interface in this software. When using either one of them, disabling the other can have positive impact on the performance of the software. Default setting: both enabled <i>Note: as long as both are disabled, search for devices can't find anything!</i> |
| Tab „USB“ | Here you can choose to include (=checkmark set) the search for USB devices during the startup of the software. If no USB shall be used, it is recommended to turn off both, this settings and the global interface USB setting in tab “General”. This decreases search time. In case the global interface USB setting is enabled and this parameter is disabled, you can still start searching for USB devices with app “Search for devices”. Default setting: enabled |
| Tab „LAN“ | This tab is used to define the IP search range and the port for devices connected via Ethernet. The search range is limited to the last octet. The default port 5025, such as it is default on the devices with Ethernet socket, can be changed at will, but only devices matching this port settings can be found within the IP range. You can furthermore choose to include (=checkmark set) the search for Ethernet devices during the startup of the software. If no Ethernet shall be used, it is recommended to turn off both, this settings and the global interface Ethernet setting in tab “General”. This decreases search time. In case the global interface Ethernet setting is enabled and this parameter is disabled, you can still start searching for Ethernet devices with app “Search for devices”. Default setting „Search at startup“: disabled Default port: 5025 (also see device manual) Default IP range: 192.168.0.2 ... 192.168.0.100 |
| Tab „Language“ | Switch GUI language between English, German, Russian and Chinese |
| Tab „Format“ | Settings for the read/write format of the various log files and sequence files: US = CSV file format (comma as column separator) as commonly used in US American Excel or similar tools Standard = CSV format (semicolon as column separator) as commonly used in Europe In this windows you can also deactivate the recording of physical units in the log files (default is: “Activated”) in order to have MS Excel (or similar tools) to interpret the values in the CSV as numbers and not as text. |
| Tab “Other” | Further software related settings: “Connection attempts” = Number of attempts to reconnect to a device to which the connection seems lost before it's actually removed from the list of devices “Device ping (ms)” = Interval to ping a device for presence |
| ? | |
| Help | Opens this help file (PDF) |
| About | Opens a small windows with information about the software and manufacturer details |
| Enable debug | For internal use only. Do not enable debug mode, as this will slow down the software more or less, depending on the number of devices used in parallel. |
| Load patch file | This is used to load updates for EA Power Control itself, such as new and other example sequence files or a newer version of this help document. Such patches will be available as download from the manufacturer's website once they become available or are sent via email upon request. |
| License Management | This window is used to give an overview about installed licenses and unlocked, extended features. It can also be used to order a license or renew it, as well as install a license code to unlock new functions. See „ 12. License management “. |
| Demo mode | Switches demo mode on and off. In demo mode the software emulates two non-existing devices (1x ELR 9000, 1x PSB 9000) which you can use to open the different app windows and have a preview. |

7.4.1 GUI language

In tab “Language” you can switch the language of the GUI between English, German, Russian and Chinese. The change is applied immediately after closing the Configuration window.

8. App „Terminal“

The app “Terminal” is the main control application window for devices. It can be opened several times for up to 10 devices, in order to control the device separately and sort of in parallel. There is no link or connection between these windows.

The window is used to control the device state (remote, on/off) by mouse clicks, while values have to be entered via keyboard. Copy and paste is possible.

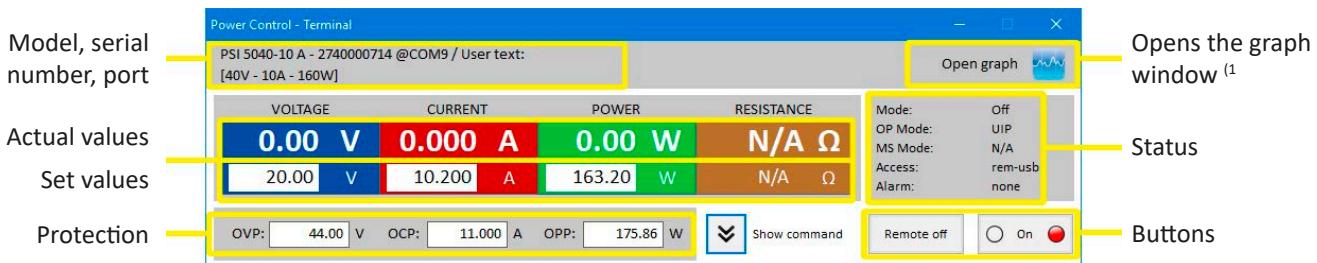
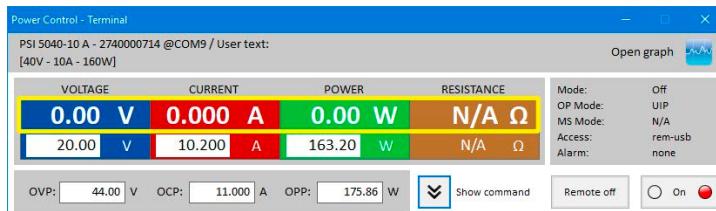


Figure 6

The upper part of the windows is for actual values, set values, protection thresholds and status.

In order to remote control any other function of the particular device, the upper part can be revealed by clicking the “Show command” button. The tabs for SCPI command language (except for PS 5000 series) and ModBus protocol offer predefined selections of commands which can be sent to the device by clicking the “Send” button.

8.1 Actual values



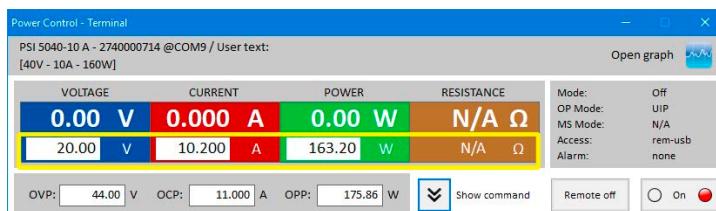
Similar to the value coloring on the devices with color TFT display, the actual values are separated from each other. In the single fields, they are located at the top (big digits). The colored area always shows at least three actual values. With electronic loads, it also shows actual resistance.

Refreshing of actual values is cyclic. High CPU load can, however, delay cyclic refreshing. Especially if there are multiple Terminal windows open. The value format does not always match the format on the display of your device(s), primarily regarding decimal places. Due to the internal translation from per cent values to real values the last digit can be different. This also applies for data recording (i.e. logging, see below).



Actual values are only read from the device(s) and are influenced by any operation on the device (manual or via analog interface). They are always available, even if the device is not in remote control by EA Power Control.

8.2 Set values



The lower parts of the colored areas show the set values (smaller digits). Those are input boxes, which are enabled for putting in values via keyboard after the device has been switched to remote control via any digital interface. This can happen from within the Terminal window by using button “Remote on” or the corresponding command.

After the input boxes have been enabled, they turn white and you can enter values either by typing or by copy & paste.

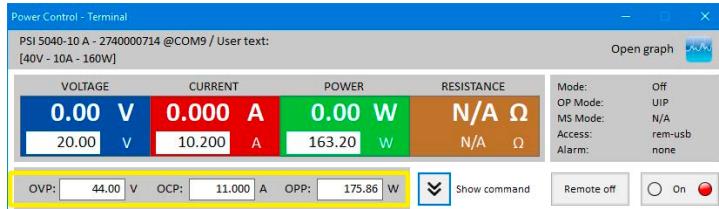
The allowed range of value per input box is identical to what the device allows on the front panel for manual use. The adjustment range of a set value is by default 0...102%, which can be narrowed by the so-called adjustment limits (here short: Limits). These can be defined manually in the MENU of the device or via EA Power Control in app “Settings”. In case, any value you enter is too high or too low, it is not accepted and the former value will be displayed again.



Set values are only submitted to the device after pressing key ENTER or RETURN as confirmation.

1) Only available with app „Multi Control“ unlocked. Also see „13. App „Multi Control““ and „12. License management“

8.3 Protection thresholds



The so-called protection thresholds are display boxes and input boxes. There are only enabled for entering values while the device is in remote control via digital interface.

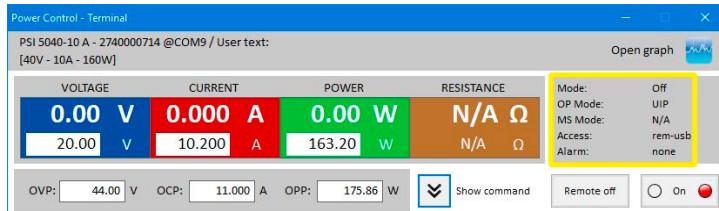
Remote control condition is displayed in the status area by parameter “Access:”. After the input boxes have been enabled, you can enter values either by typing or by copy & paste.

The allowed value range per input box is identical to what the device allows to adjust on the front panel for manual use. The adjustment range of a protection threshold always is 0...110% of the related nominal value. In case, any value you enter is too high or too low, it is not accepted and the former value will be displayed again.



Set values are only submitted to the device after pressing key ENTER or RETURN as confirmation.

8.4 Status



The status area shows a copy of the device status as indicated on the device’s display. There can be slight differences. For example, a PSI 5000 device only shows “Remote” in the display, no matter if remotely controlled via analog or digital interface. The status area clearly shows the type of interface in charge (see below).

Status indicators:

Mode: Displays the condition of the DC output/input as “OFF” while it’s off and while it is switched on, the actual regulation mode (CC, CV, CP, CR) is indicated here. For details about regulation modes please refer to the device manual.

OP Mode: Indicates with “UIP” that resistance mode (where featured) or normal mode with “**OP Mode = UIP**” is active.

MS Mode: Shows the status of master-slave mode (where featured) with:

N/A = Device does not feature „Master-Slave“

Off = Master-Slave (MS) is available, but deactivated at the moment

Slave = Master-Slave (MS) is available, device is set as Slave (remote control not possible)

Master = Master-Slave (MS) is available, device is set as Master (remote control possible)

Access: Shows the access to the device via interface as available for remote control with “**free**” or while the device is in remote control, the type of interface in charge (“**rem**” = remote control).

Alarm: Shows the last device alarm of the device. Some device alarms switch off the DC output/input and have to be acknowledged before the device can be used again. In such a situation, the button ON/OFF below the status area changes to “**ACK alarm**”. It has be used to clear the alarm condition and to enable the ON/OFF button again, but only after there is no alarm present anymore.



Statuses are only read from the device(s) and are influenced by any operation (manual or via analog interface). They are always indicated, even if the device is not in remote control by EA Power Control.

8.5 Commands

The app window can reveal an extra part by clicking on the “Show command” button. This allows the user to directly access the device with commands in either ModBus or SCPI (where featured) protocol/language format, in order to query other information from the device or to access functions which are not available in the upper window part.

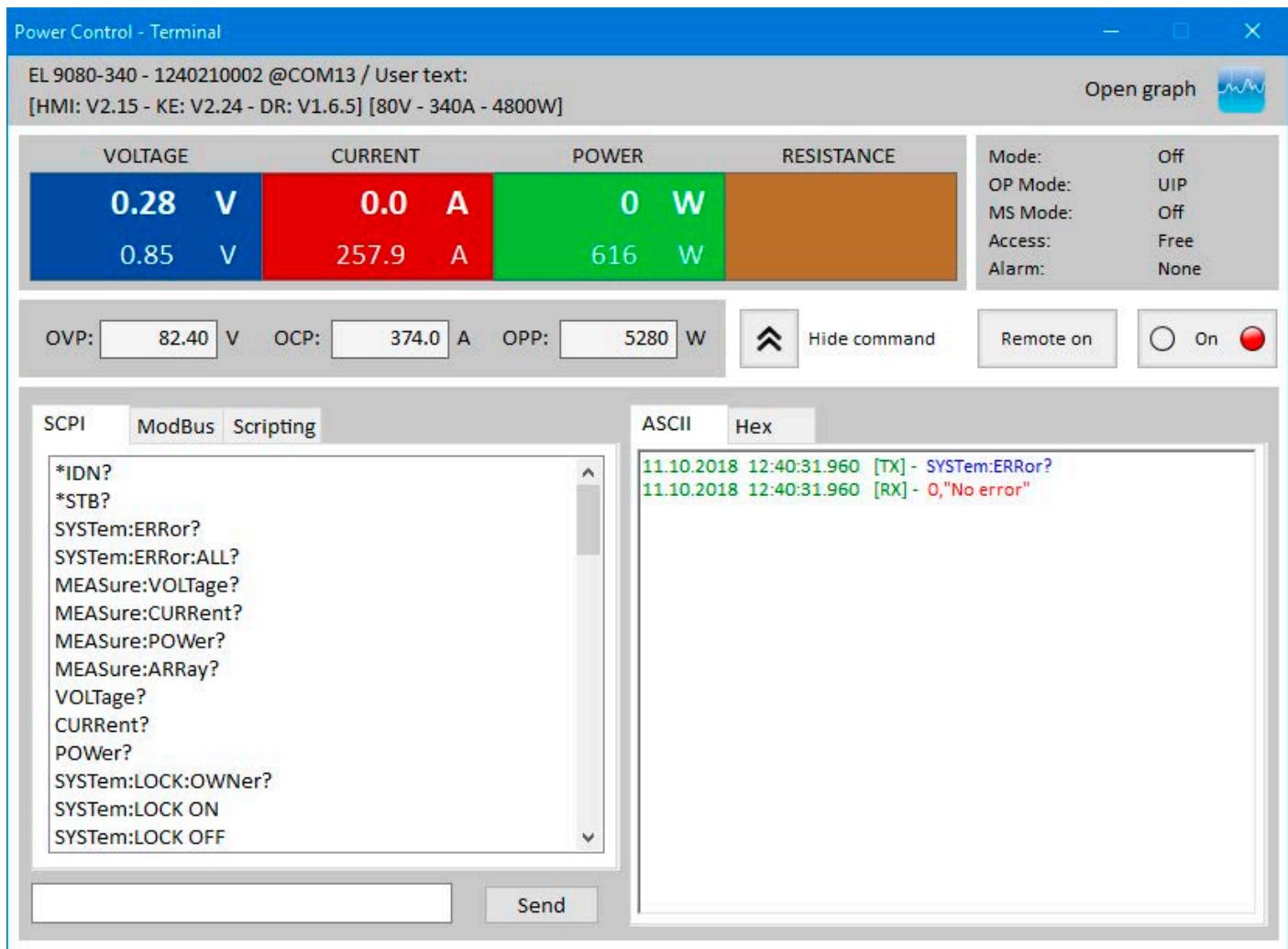


Figure 7 - Direct commands

The tabs “**SCPI**” and “**ModBus**” both offer a selected set of commands to choose from and send by click on the “**Send**” button. Further SCPI commands can be directly typed into the input box (see external documentation “Programming ModBus & SCPI”, which is also delivered with the device on CD or USB stick), while further ModBus commands can be created in tab “**Free work**” by selecting registers and function codes according to ModBus RTU standard.

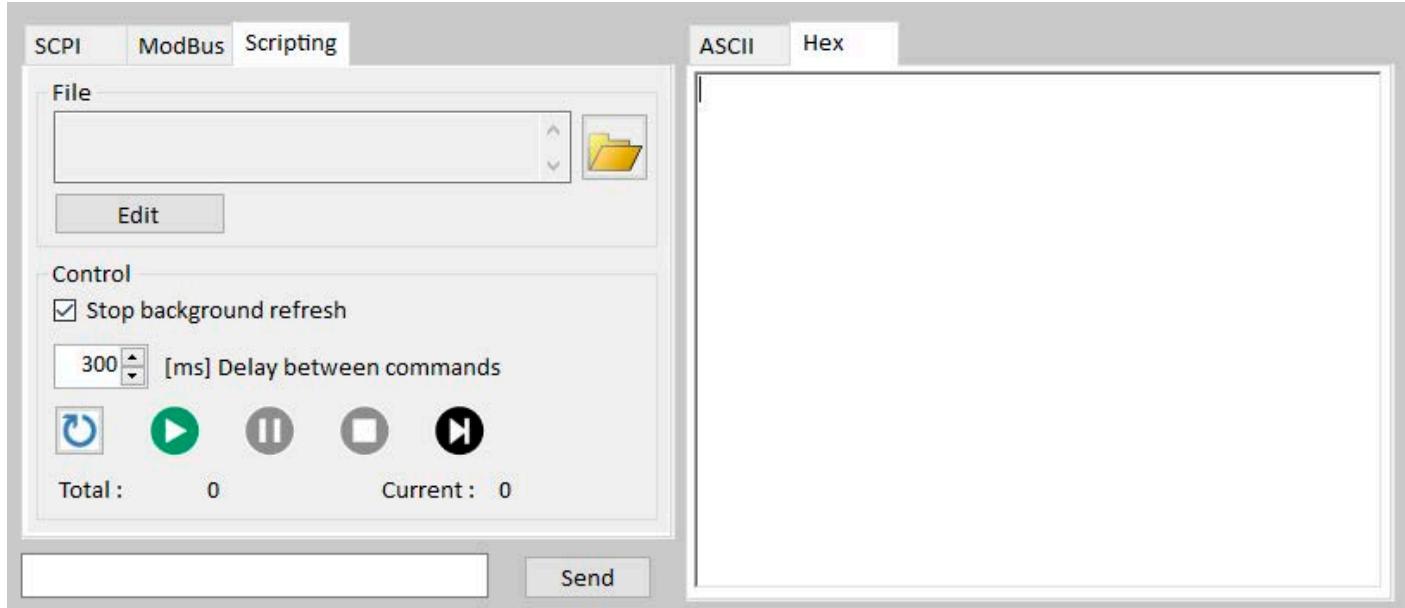
All commands sent and answers received in the selected mode are logged with time stamp in the window part on the right-hand side. The example screenshot above shows that SCPI command *IDN? has been sent to a PSI 5000 device and the device responded after a few milliseconds.

While SCPI is a text based command language it is logged in the ASCII tab, ModBus is a binary format and thus logged in the Hex tab.

8.5.1 Limitations

- The log does not record all commands in parallel in ASCII and Hex tabs
- When switching between tab “**SCPI**” and tab “**ModBus**”, the input mode for the command input box also changes, meaning that typing a SCPI command while ModBus mode is selected won’t result in correct transfer and execution and vice versa, if SCPI mode is active

8.6 Scripting



New since version 2.09 is a scripting processor feature in the **Terminal app** window (lower part). It allows to run simple script files (CSV format), containing either SCPI (ASCII text) or ModBus RTU message (binary format written as ASCII text). Mixing of both protocols is not allowed. The scripted commands plus all responses from the device under control will be written into the log window. The log history can be exported (CSV file) for later analysis (right-click into log window).

Following restrictions and specifications apply:

- The script file is not checked for plausibility of values or commands, i. e. if any command would try to set a voltage which the device could not set or if a specific command is not supported
- The adjustable “**Delay between commands**” (4 - 1000 ms), applies for all script lines (global delay); in order to extend the global delay beyond its limit, a WAIT xxxx command can be inserted (see below)
- The script would stop after the last processed line, unless repetition has been activated which runs until manually stopped. Device alarms or connection drops won’t stop the script run.
- The script file cannot contain mixed commands in SCPI and ModBus RTU protocol format
- The delay of WAIT commands adds to the global delay , i. e. WAIT 1000 with a global delay of 500 would result in ~1500 ms delay for the step
- The global delay cannot be adjusted while scripting is running, only in PAUSE or STOP
- The timing is not 100% correct; the deviation can vary and is system dependent

8.6.1 Script file format

The script file is required to be in CSV format, either US or standard european, depending on the format setting in “Configuration” and also the selected GUI language. It basically consists of two columns: one for the command and one for optional comments.

8.6.1.1 Example for a script with SCPI commands

In MS Excel or similar the separator is invisible, but when viewing the file in a text editor, it would look like this:

```
*IDN?;"Query device type and serial number"  
SYST:LOCK ON;"Activate remote control"  
VOLT?;"Query voltage setting"
```

The scripting, when started, would execute one set command and two queries. All three commands plus the responses would show up in the log window. Due to the script containing all SCPI commands, the software would detect ASCII format and automatically switch to the ASCII tab.

8.6.1.2 Example for a script with ModBus RTU commands

In MS Excel or similar the separator is invisible, but when viewing the file in a text editor, it would look like this:

```
00 03 00 01 00 14 15 D4;"Query device type"  
00 05 01 92 FF 00 2D FA;"Activate remote control"  
00 03 01 F4 00 01 C5 D5;"Query voltage setting"
```

The bytes in the ModBus message must be separated with a blank (space), else the script is denied. The script, when run, would execute one set command and two queries. All three commands plus the responses would show up in the log windows. Due to the script containing all ModBus commands, the software would detect binary format and automatically switch to the Hex tab of the log window.

8.6.1.3 The WAIT command

Apart from regular SCPI commands or ModBus RTU messages in the script, an extra command **WAIT xxx** command can be inserted as step at any position and as often as required. It serves to extend the global delay. The xxx is for 0 to 2^{32} milliseconds.

8.6.2 Options

Since version 2.10 there is one option to check or uncheck: "Stop background refresh". It halts the usually running background communication, which fetches actual values and status for the displays in the upper window part, as soon as the scripting is started. This can be useful to achieve a more accurate timing when using a short global delay of less than 10 ms.

8.6.3 Display and control

The scripting tab only has two displays:

Total: the total number of step (i. e. lines) in the script file

Current: the currently processed step number

The controls use familiar symbols for



Start/run the script processing (after a valid script file has been found)



Pauses the scripting run after the current step; the scripting can be continued later with the next step



Stops scripting after the current step; when starting again with Start button, the scripting will be processed from the beginning



Allows to perform single (manual) steps, either directly from the start of the script (this button is clicked instead of play button) or when paused; after manual steps, the script could be continued automatically with the Start button



Activates/deactivates script repetition after last step; with this setting activated, the script would never stop automatically

9. App „SeqLog“ (Sequencing and Logging)

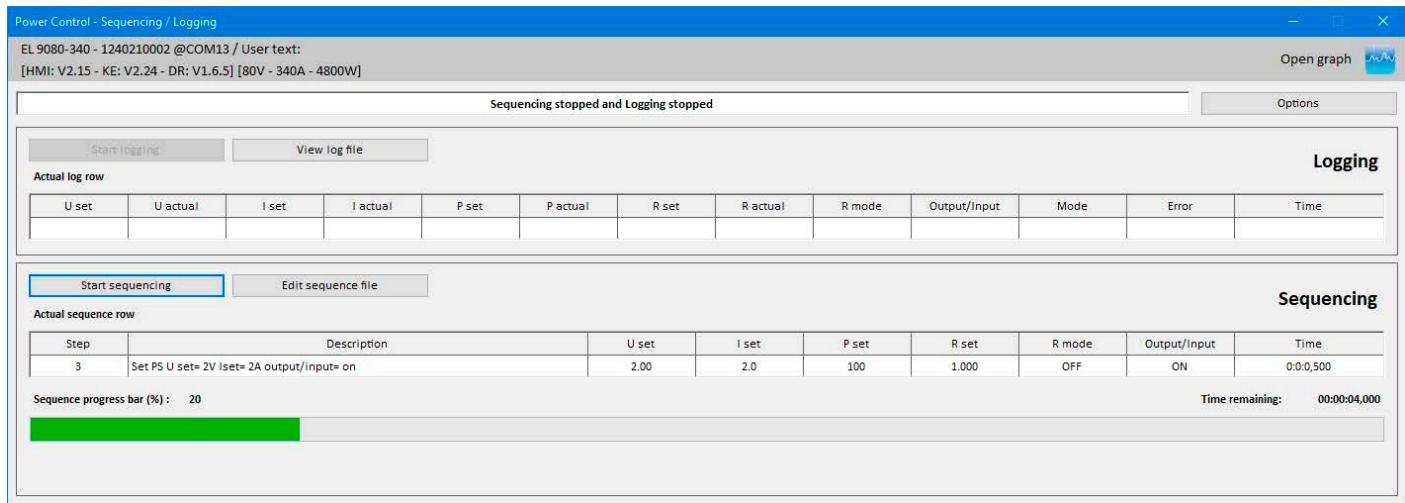


Figure 8

A very important feature of **EA Power Control** is the ability to process sequence files (here: Sequencing) and to record device data (here: Logging). A sequence is a set of rows with set values and a time x, which are stored in a text file of type CSV.

The software reads these sequence files row by row and send the values and status from the currently processed row to the device, then waits for a certain time to achieve the period until the next step is processed. The period range is 100 ms...99 h:59 m:59 s with a step width of 100 ms.

Logging works similar, but vice versa. In selectable intervals (same definition as for sequencing), the software reads actual values and statuses from the device and writes them step by step into a log file of CSV format. The total recording time and number of recorded entries is limited to a max. number of continuous log files of 1000.



Since version 2.03 of this software you can select the CSV file format in "Configuration". The default setting is "Standard" and lets the software accept/create CSV with semicolon as separator and as used in Germany and Europe. US user should thus select "US" to use CSV files which are compatible to american standards. The setting applies to both, sequencing and logging. It means, that with setting "US" and when trying to load a CSV file with european format, a format error would pop up.



Important! Sequencing of EA Power Control is different to what you can do with the sequences of the arbitrary generator as featured in series ELR 9000, EL 9000 B and PSI 9000s. Sequence file processing always sends the next values as entered in the sequence file and thus the device cannot generate ramps to have a linear rise or fall between two set values.

Logging and sequencing are configured in the “**Options**” window, which can be accessed from the “**SeqLog**” app window. For both features it is required to select a separate file for **EA Power Control** to work with. Both, the sequencing and the logging file, are also set separately for every unit used with sequencing & logging. It is not possible to record data of multiple devices into one log file at this point. Doing so is only possible in „13. App „Multi Control““.

The log file doesn't contain information to uniquely identify for what device it was created. Thus it is very important to use file names which clearly assign a file to a device, perhaps by including the same user text in the file name.

For Sequencing you have to select an existing sequence file, which is checked for validity after every selection. The sequence file format is defined (see below) and shown by an example file which is included in the installation and which is the default sequence file when opening the SeqLog app the first time. Sequence file in arbitrary number can be created outside of **EA Power Control**, with popular tools like Excel, other CSV tools or even text editors.

9.1 Sequencing

Sequencing requires to select a sequence file for a device, which is tested for compatibility. In case there are errors in the file they are pointed out in a pop-up window. The installation of this software includes an example sequence file (attention, european CSV format!) in path "C:\Users\Public\Documents\EA PowerControl\seqlog\example_sequence_file.csv" which is preselected after in the software. You can use this file as a start and edit it according to your requirements.

Editing can be done outside of **EA Power Control** or started from within the app window "SeqLog" or the "Options" window.

Before the start of sequencing the file is checked again in order to cover unnoticed external editing. Basic rules:

- All set values (U, I, P and R⁽²⁾) must match the nominal values of the device for which the sequence file is going to be opened. If you just open a sequence which was originally made for a 200 V model for an 80 V model, a single voltage value in any row which exceeds 80 V will cause rejection of the file.
- Time values have a recommended minimum of **200 ms**. It is possible to use lower values, but stable operation can then not be assured anymore. It depends on many factors, like number of devices running sequencing in parallel or what interfaces are in use. What will work properly can only be elaborated by the user with the on-location setup. The maximum time value is 99h 59m 59s 999ms.
- A single sequence file can be opened for multiple identical devices to have parallel sequencing, as long as the nominal values match. This is true for models PS 9080-170 and PSI 9080-170, even if the PS model does not feature resistance mode, but would not be true for ELR 9080-170 and PSI 9080-170, because they have a different nominal power.
- The app "**SeqLog**" can be started multiple times for up to 10 devices. For every device, a separate sequence file can be selected. It is not possible to start Sequencing in all open SeqLog windows at once. For this, app "**Multi Control**" can be used. See „13. App „Multi Control““.
- After a valid sequence file has been opened and the device is in remote control, sequencing can be started in the app window "**SeqLog**". The current processed step is copied from the sequence file to the lower part of the window. The progress bar indicates progression of one cycle of the sequence file. A countdown shows the remaining time of the sequence (number of repetitions x total time of all rows in the sequence file), while a repetition counter counts the number of repetitions, unless repetition was set to "Endless loop".

Following applies additionally:

- Sequencing either stops automatically at the end of a sequence resp. if the desired number of repetitions has been reached or because of device alarms like OV.
- Sequencing cannot be paused. Every start after a stop, no matter if manually or due to a device alarm, will start the sequence file all over
- Logging can be started and also stopped automatically with sequencing. There are separate settings in the "Options" window, in tab "Logging".
- Logging can only be started, no matter if manually or automatically, if a log file has been defined, which must be completely accessible for the software, i.e. not locked.
- Paths and file names of sequence and logging files, once selected and assigned for a specific device, are stored in an INI file and recalled the next time the device is detected by search for devices.
- When opening a sequence file for a device which doesn't feature resistance mode, the entries in columns "R set" and "R mode" are shown as "N/A" (not available)

Tips for sequenced operation:

- With the start of sequencing, the DC output/input of the device can be switched on or off and values are set as defined by the 1st sequence row. This can lead to unexpected voltage steps on the DC output of a power supply. To avoid this you might want to add another row as 1st row where the voltage set value is 0 and the DC input/output is set to off.
- With power supplies only: the voltage setting of in a sequence row can be very different to the voltage setting of the previous or next row. In such a case, where the voltage has been set in the previous row to much higher than in the current row, the voltage would have to sink first, which can take more time than defined for the current row, depending on the load. This can even result in the next row not working as expected regarding voltage level and period of step.

2) Adjustable resistance, also called R mode, is not available with every device series. In order to find out if your device features R mode, refer to the device manual.

9.1.1 Settings for Sequencing



The settings for sequencing are per device. It means, the software distinguishes devices by their serial number and restores the settings after the next start.

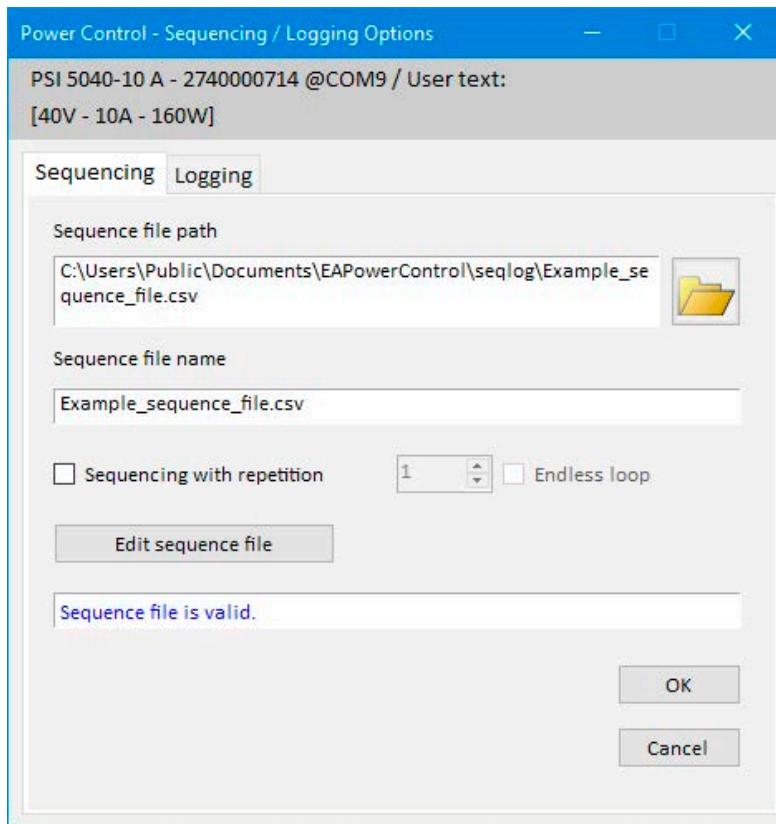


Figure 9



In case this window shows "Sequence file is invalid" (in red), even if all values in your loaded CSV are correct for the device, it may have to other reasons:

1. Wrong CSV format used in the file (the format regarding comma or semicolon as column separator must match the setting in the configuration, see section 7.4, setting "Format").
2. The sequence requires a different number of columns. For example, the sequence file for a PSB 9000 series device requires more columns with values than for every other series. Also see the example sequence files which were installed along the software installation in the public user folder

| Element | Description |
|-----------------------------------|--|
| Sequence file path | The button with the folder icon opens a dialog to select a sequence file of type CSV, which must contain data in a certain format, as explained below. By default, an example sequence file is given here. Default selection: example_sequence_file.csv |
| Sequence file name | Separately shows the name of the sequence file |
| Sequencing with repetition | Enables repetition of the entire sequence after it has been completely processed. You can set a certain number of extra rounds. Range: 1...65500. The additional option "Endless loop" will repeat the sequence infinitely, until manually stopped or due to a device alarm. Default setting: both disabled |
| Edit sequence file | Tries to start the application (if there is any) which is assigned to open CSV files, in order to open the sequence file in edit mode. It is required to save the changes and close the file in the external application to be able to use the file for Sequencing. |

9.1.2 The sequence file format

The sequence file has to be in file format CSV, which determines a specific value separator format. This format can be selected in the “**Configuration**” window between “US” (separator = comma) or “Standard” (separator = semicolon). Files with the opposite format would then be neglected.

Since the implementation for support of series PSB 9000 exists an extended file formats which must be loaded for PSB 9000 series devices. Standard sequence files would be rejected as “invalid”. There are example files for both, standard and extended format, installed in the public user folder of Windows (in c:\users\public\documents\eapowercontrol\seqlog) when installing a new version of **EA Power Control**. They’re named example_sequence_file.csv (standard) and example_sequence_file_psb.csv (extended). They depict the required layout of the sequence file. It’s recommended to store the example sequence file as template for any new sequence file to be made.

The sequence file is built like this (example shows the extended format):

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|------|--------|--------|-------------|--------|-------|--------------|--------------|----------|
| 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 |

The sequence file format has to follow these rules (with format extension changes from 02/2018):

- Row 1 is used as headline and must not be used as 1st sequence step.
- The texts in columns A and B are not required, but are intended to help describing (column B) and counting (column A) the steps
- All values in columns C thru E, unless left empty - which is allowed -, must not exceed the corresponding nominal values of the device which the file is opened for, else the sequence is rejected and the software will pop up an error list. Example: you create a sequence file for an 80 V model and in one row you define 50 V. This sequence file could not be loaded for a 40 V model.
- Columns G thru J must only not be empty and must only contains number.
- Column K is only checked for validity if the sequence is loaded for a device which features resistance mode. Entries in this column can be empty or contain the string OFF (=resistance mode UIR not active) or ON.
- Column L is only checked for validity if the sequence is loaded for a device which features resistance mode. Entries in this column can be empty or if they’re not empty, the must contain a value which has to be within the minimum and maximum resistance definition for the particular device model.
- Extended format: Columns M thru O (red frame)are only required for any PSB 9000 series device, they belong to sink operation mode, which is additional for this series

9.2 Logging

Device data can be recorded at almost any time, also while the device is not in remote control. It means, it is possible to control a device via its analog interface (except for PS 5000 series) and record data through a digital interface in **EA Power Control**, to do logging that is.

Logging can be started manually by pressing a button or automatically along with Sequencing, if this option is enabled and a log file has been defined. The “Options” windows offers the necessary settings.

Following generally applies for Logging:

- Logging can be started anytime if a log file has been defined and set up for the particular device.
- In case Logging is started automatically with Sequencing, it also can be stopped anytime manually or it stops automatically once Sequencing stops or if “Stop Logging on error” is enabled and an error occurs.
- The “Options” window gives the choice to either create a new log file or open one for reuse.
 - » *Attention! Be careful with the record mode “Overwrite” when opening existing files from disk! Previously recorded data is lost if the setting is “Overwrite” and Logging is started the next time.*
- If Logging is automatically started with Sequencing and the log interval matches the time values in the sequence file, the device has to receive and set the values of the current sequence row first. Afterwards, the device can be read by Logging to record the updated values. This will cause the log file to have at least one row offset regarding the set values and related actual values. The bigger the log interval, the bigger the time difference between sequence file row and corresponding log file row.
 - » Example: the time values in the sequence file are all 1 s, the log interval also is 1 s. Sequencing and Logging are started simultaneously. In row 5 it defines a voltage value of 30, which will cause a power supply to set 30 V as soon as row 5 is processed. In the same moment, the log file receives an entry in row 5, but probably a different actual value, because the 30 V are not yet set. So the log file will record the actual value corresponding to 30 V at least one row later.
- Older Excel versions which might still be in use and probably also similar tools can have a max. row limit of 65536 per sheet. In order to record beyond this limit, the software will create an overflow file once 65500 rows have been reached. The overflow file will be added _001 in the file name. This number is a counter which can go up 999, so that after recording 1000 log files, logging will automatically stop and the software will pop up a message.

9.2.1 Settings for Logging

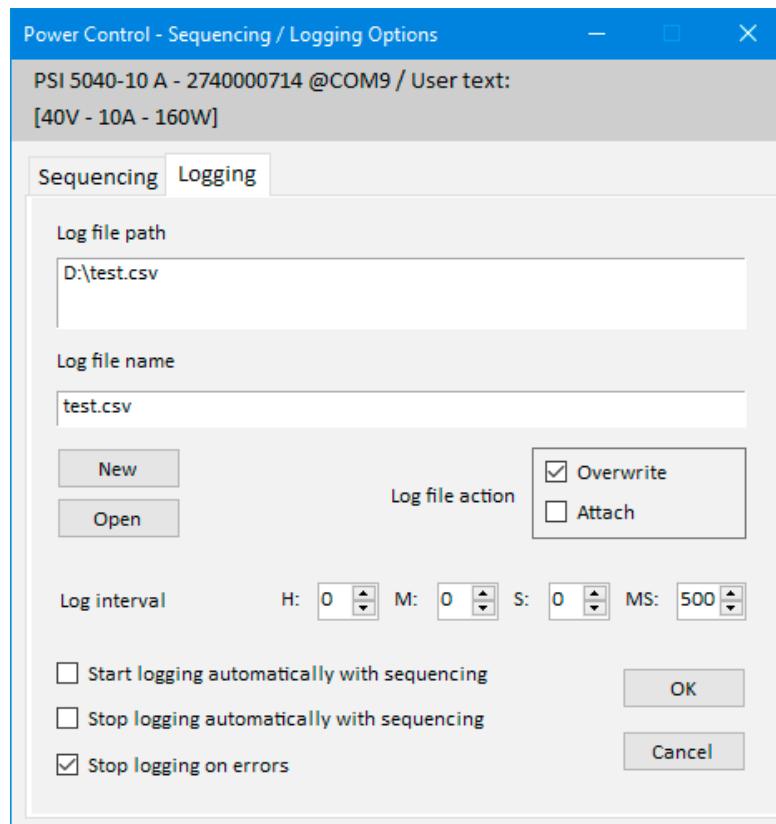


Figure 10

| Element | Description |
|---|---|
| Log file path Log file name Button „New“ Button „Open“ | These are used to define path and file name of the log file. You can either create a new file with “New” button or open an existing one with “Open”. Mind the option “Log file action”, especially when opening existing log files where data shall be attached at the end! |
| Log file action | Selects the record mode for the log file between “Overwrite” and “Attached”. Caution! With “Overwrite” chosen, previously recorded data is overwritten every time you start Logging again, no matter if manually or automatically with Sequencing. Default setting: “Overwrite” |
| Log interval | Defines the time between two log file entries of a logging session. This value can't be changed while logging is running. Adjustable range: 100 ms...99 h 59 m 59 s in 100 ms steps or a multiple of it. Default value: 500 ms |
| Start logging automatically with sequencing | If this setting is enabled and there is a log file defined, a new logging session is started automatically every time sequencing is started with the corresponding button. The selected log file action also applies! You may stop logging manually at any time else it will continue until stopped by an event, or automatically if the other setting „Stop logging automatically with sequencing“ is enabled, too. Default setting: disabled |
| Stop logging automatically with sequencing | If this setting is enabled and logging has been started either manually or automatically with sequencing (see other setting „Start logging automatically with sequencing“), it can stop automatically with sequencing, no matter what reason made sequencing stop (reached end of sequence file, end of repetitions, device alarm). Default setting: disabled |
| Stop logging on error | Normally, logging would continue logging during device alarm situations where the DC input/output of the device is switched off and the actual values are all zero (except for voltage on an electronic load). Then the log file would be filled with zeros. You can enable this settings to avoid logging to continue recording values during errors/alarms. Default setting: disabled |

10. App „Settings“

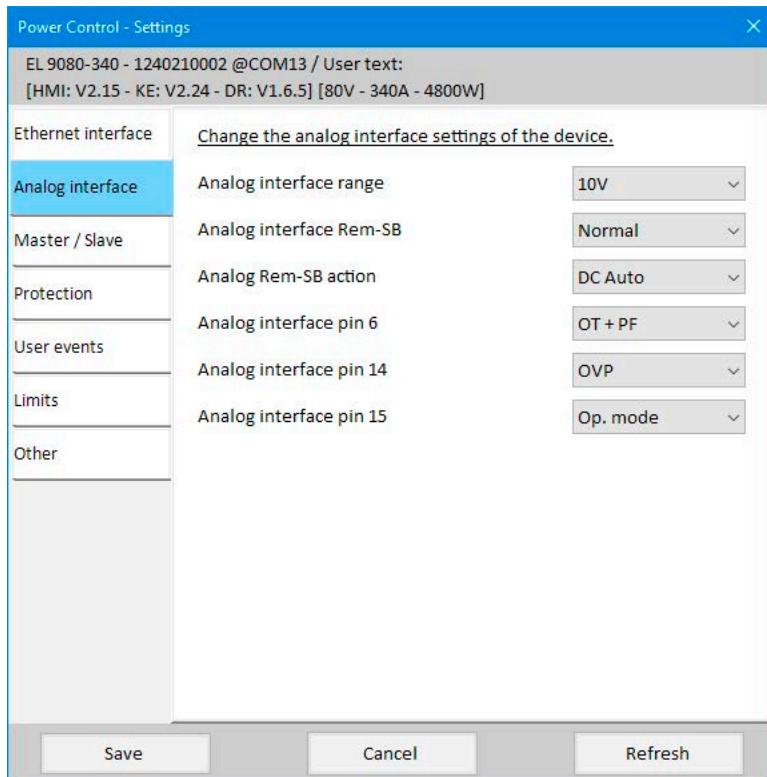


Figure 11

The app “**Settings**” offers you to adjust device related parameters and settings as they are also available in the setup menu of your device. Contrary to manual operation on the front panel (i.e. HMI) of the device, the app requires remote control. In case the app can't switch the device into remote control, it won't open the window.

Some device series do not even have a setup menu, such as PS/PSI 5000. For these, this settings window is the only way to access some extra settings, such as the effective voltage range (0...5 V or 0...10 V) of the analog interface (PSI 5000 only). Not all available setting is supported by all device series. Those will be greyed out.

Details about the settings in this window can be found in the device manuals, as they are identical to those described there.

11. App „Update“

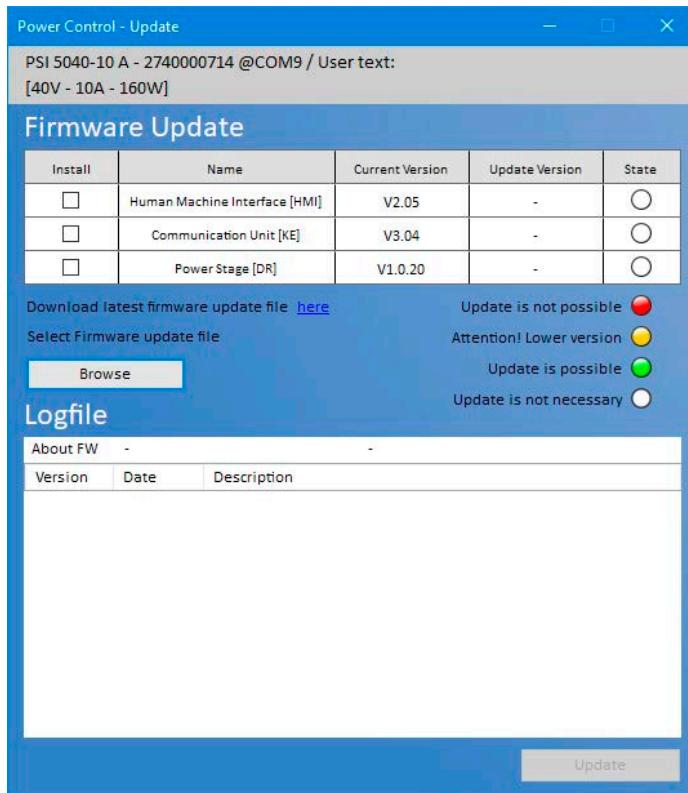


Figure 12

This app is used to update firmware of microcontrollers inside the devices. This part of **EA Power Control** is considered as an update tool for the current device series. In order to update any compatible and supported device, you need to first download an update file (*.upd) from our website or obtain it from us upon request. The file will always contain the most recent firmware versions.

Rule of thumb:

Only install updates on your device if absolutely necessary or after you have been requested to do so!

Further facts you should be aware of before installing firmware updates:

- Installing updates can fail due to several reasons, for example because of a supply blackout. Depending on which component was being updated while the interruption occurred, the device can be recovered or has become unusable. Recovery is partly possible, but not in every situation. In such a case contact our support staff.
- Do not downgrade your device, i.e. install an older version than currently installed, unless you are definitely requested by us. The software will ask for permission to do the downgrade. Upgrading to a newer version after a downgrade should be possible without restrictions.
- It might happen, that particular models of a compatible device series or a device of a series yet unknown to your currently installed version of **EA Power Control** can't be updated by this app. In such a conflict situation, the software should pop up a message.

In the window of the "Update" app you can open the update file with button "Browse". The file is checked for validity and later it will show some information in the log file box. The information is per component. It means, if you select any of the max. three components (HMI, KE or DR) in the list "Firmware Update", the display history information changes.

Along with the information in the log window the list also displays the firmware versions, as installed in the device, and the update versions, as contained in the update file. There is furthermore a traffic light telling you if an update is

- recommended (green)
- not required (white)
- refused (red)
- possible, but not recommend, i. e. downgrade (yellow)

Normally, you should only install updates on components with **green** light.

The user can decide to update every component or just one. The selection is done by manually setting a checkmark in the list view, in column "Install". Components not check-marked here will be skipped during the update process.

After enabling at least one component for update and clicking button "Update", the update will start and do the rest automatically until finished. This can take a couple of minutes. Make sure the device is permanently powered during this time.

12. License management

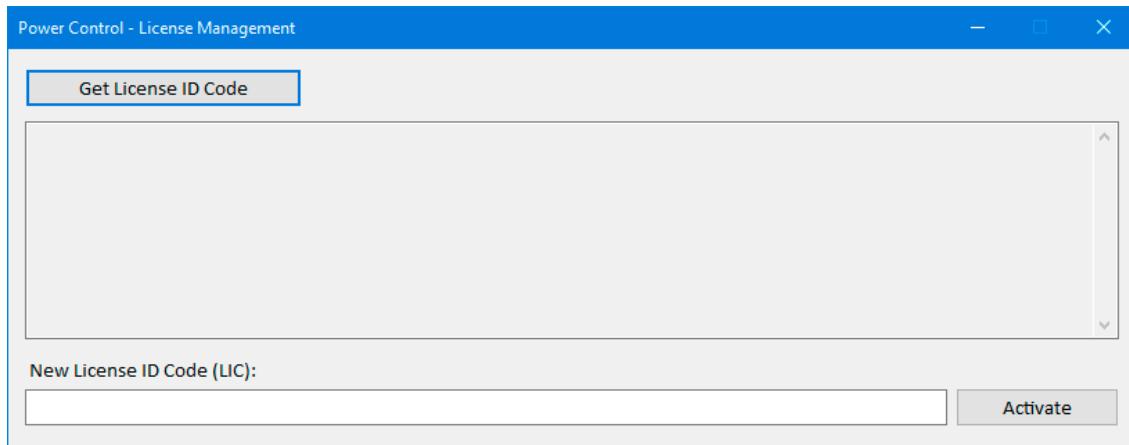


Figure 11 - License manager

The software contains a license manager. It is used to install optionally obtainable license codes to unlock extended features in the software. Those extended features are not free of charge. The license code can be purchased together with a device (which is supported by this software) or later.

The license is tied to the PC on which it shall be installed.

Questions & answers:

What to do before requesting a license code?

First, gather information about the unlockable features by calling our sales department or visiting our website or reading this document. If one or multiple of these features are of interest for you, download the most recent version of **EA Power Control** from our website and install it. In the help menu there is an option to enable the demo mode which allows to have a view into every app. If you want to test the software first, there is a free 14-day trial option available for which you can request a trial license. See section „12.1 Trial license“.

If you have decided to order the full license, you can request a quote from our sales department before actually starting to obtain the license code.

With date 10/2018 following features can be unlocked (all at once, not separately):

| Feature name | Included since version | Short description |
|------------------------|------------------------|--|
| Multi Control App | 1.52 | App for parallel and synchronous control and monitoring of up to 20 devices in one window. For details about this feature refer to „13. App „Multi Control““. Note: the license for this app includes the Function Generator app and the Graph |
| Function Generator App | 2.03 | App for the remote control of the function generator as featured by some series or the sequence generator of ELR 5000 series. Once the license code for Multi Control is installed, this app is automatically unlocked. For more details about this app refer to 14. App “Function Generator”. |
| Graph App | 2.03 | App with a graphical visualization of set values and actual values, screenshot feature and data recording. Once the license code for Multi Control is installed, this app is automatically unlocked. For more details about this app refer to 15. The Graph. The app can't be started directly from the main window, but only from within other windows, such as Terminal. |

How to obtain a license?

Open the license manager in **EA Power Control** via menu “? -> License Management” and in the manager click on “**Get License ID code**”. This will open another window with some information. Click on the displayed e-mail address (blue link) to open your default e-mail software and to send a request mail for a quote and/or other information. In case you want to obtain the 14-day trial license code please explicitly say so in the e-mail, otherwise it's assumed you want to obtain the full license. For this, you must also add the proof of purchase by attaching the receipt to the request e-mail.

How to install a license code?

After reception of the license (as e-mail, text form), which is tied to a specific PC and its unique computer ID number (short: CID), compare the CID of the PC you are going to install the license on with the CID in the license code e-mail. The CID of the current PC is displayed in the “**Get License ID code**” window. Access it via menu “? -> License Management -> Get License ID code”. In case the compared CIDs didn’t match, the PC may be the wrong one or the CID has changed in between. Then read below at “What to do if the license should suddenly become invalid?”.

After successful comparison, close the window and either type the license code into the text box “**New License ID Code (LIC)**” or copy & paste it from the e-mail. If the license code is accepted, the license will be installed and the corresponding features unlocked. The license manager windows will show the status as often as you open it. One license code can unlock multiple extended features.



Save the e-mail with the license code for later use at a secure and easy to find location or print it.

Can a license be transferred to a different PC?

No. But there is a multi-license package available. Please contact our sales team for advice on how to proceed or a quote. This is especially required in case a PC with an installed license suddenly fails and becomes unusable or the license was only installed on the PC for temporary use and test and that PC is going to be forwarded to the end user.

What to do if the license should suddenly become invalid?

It may happen that a license suddenly becomes invalid, for example because the PC configuration has changed and its computer ID (short: CID) too. In such a case, please first compare the current CID with the one in the e-mail you should have received after purchasing the license. The current CID is shown to you when accessing the menu “? -> License Management” and then by clicking on “Get License ID Code”.

- a. If both CIDs are identical, simply install the license again. See above at “How to install a license code?”
- b. If the CID has changed, please request a new license code. You can do this by sending us an e-mail which should contain the new and old CID and the proof of purchase. We will then generate a new code and mail it to you

12.1 Trial license

For previewing and testing purposes there is the option to request a 14 day trial license. It unlocks the full functionality.

Getting and installing the trial license is done the same way as with the full license, but the trial will expire 14 calendar days after being created (not 14 days after being installed). Within the test period the program will notify you upon every start. Once it’s expired, the software will notify a last time and after that the apps “**Multi Control**”, “**Function generator**” and the graph are locked again. Installation of a full license during the trial period or after will overwrite the trial license.

You may request a trial license once for every PC. The procedure is the same, via the license manager window and the “**Get License ID code**” button. In the small window which shows the CID there will be a blue link that when clicked generates an e-mail to send the CID. Add your trial license request there.

13. App „Multi Control“

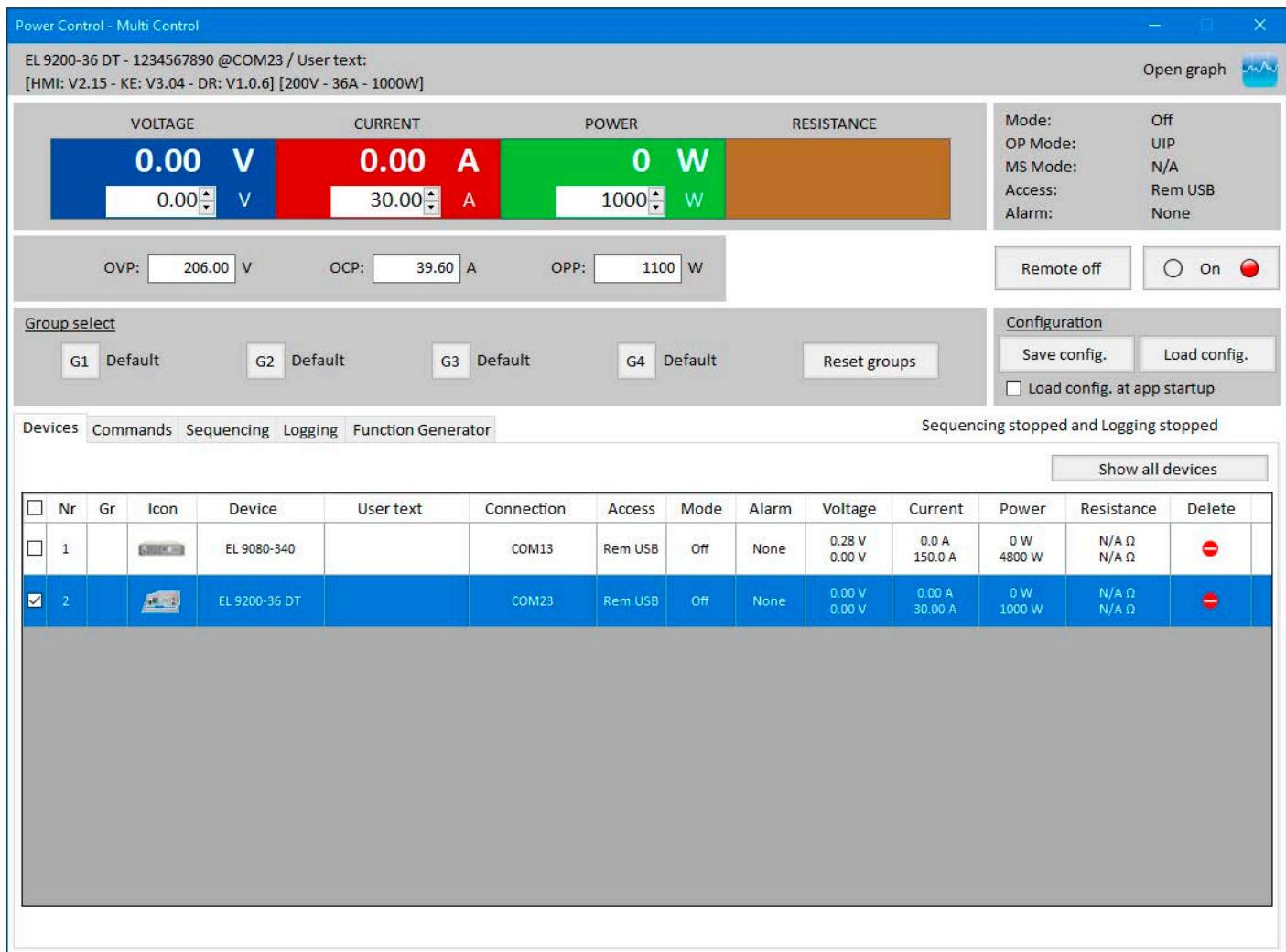


Figure 12 - Multi Control main view

Since version 1.52 of **EA Power Control** the app “**Multi Control**” is featured. After the first installation of this software, the app is locked and hidden. To unlock it, an optionally purchasable license has to be installed. For more information about getting a license and unlocking the app refer to .

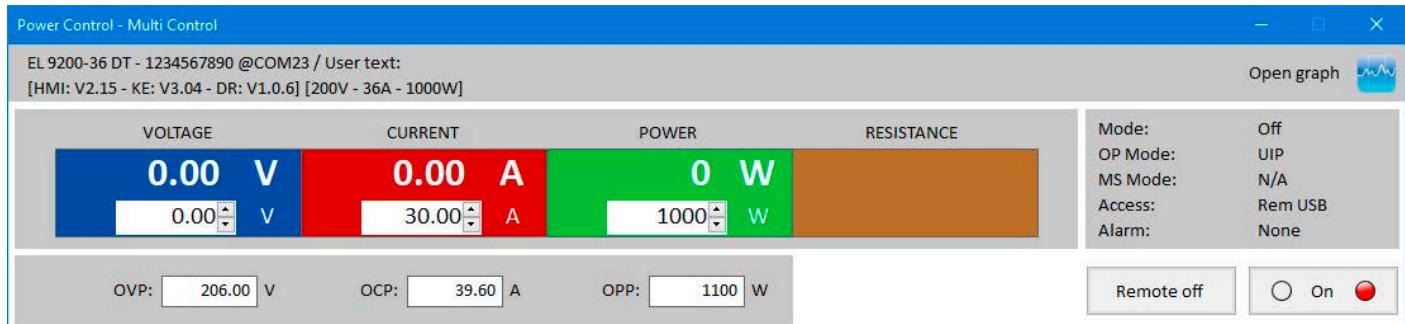
This app can be used to control and monitor up to 20 devices of identical or different model and type at once and in one window. All devices recognized by **EA Power Control** are listed in this window to access them for remote control without the need to switch to app “**Terminal**”. The device list can be managed by deleting devices from it resp. insert them again, as long as they are still connected to the PC.

13.1 Limitations

- The app can manage, access and control up to 20 devices. In case a higher number is directly connected to the PC or accessible via a network, a rule applies to first list USB devices according to their incrementing COM port number, then list Ethernet devices according to their incrementing IP
- Sequencing can only be done in one instance and only for the selected devices. Furthermore, it can only be started if the set values in the loaded sequence don't exceed the ratings of the selected units.
- The function generator remote control feature can be used for one or multiple selected units which feature a function generator or sequence generator. In case the selected units
 - are of different type, not all function can be used for all units.
 - have different ratings, the input boxes for values are limited to the lowest rating from all of the selected units.
 - don't all feature a function generator, loading a function will be aborted with an error message.
- Devices to which the connection has been lost cannot be inserted automatically into the device list again
- A configuration via app “**Settings**” cannot be written to multiple devices at once

13.2 Functions in the app window

13.2.1 Upper window area



The upper window area always show the actual and set values, as well as status of one currently selected device from the device list (blue, single device selection). This window part is identical to the upper window part of app “Terminal” (see „8. App „Terminal“”).

13.2.2 Middle window area



The middle part of the window is used to manage groups of devices. Every of the max. 20 devices can be assigned to any of the four groups, while every group can have a max. of 20 devices. The actual assignment to a group is done in the device list (see below at Tab “Devices”). The buttons are used to select devices which are assigned to a particular group. “Select” here means to put the checkmark next to the devices in column 1 of the device list. It works the same way the other way round when deselecting groups.

All actions after group selection, like setting status (input/output on/off) or values, are applied to the selected devices only. It means you can assign different set values to every group. General rules:

- A device from the device list can only be assigned to one of the four group or none
- The group configuration is not stored automatically, but you can do this manually (button “**Save config.**”) and then let the software load the last save configuration automatically when opening the app
- Devices, which have been stored in a group configuration but are now disconnected, are listed in the device, but are greyed out and can be deleted manually or are cleaned up when using button “**Show all devices**”

Area “Group settings”

Buttons **G1 – G4**

Select/deselect one or multiple device groups

Button **Reset groups**

Deletes all device assignments to all groups, deselects all groups

Group names

The text next to the group buttons **G1 - G4**, the group name, can be changed to your custom name when double-clicking on them

Area “Configuration”

Button **Save config.**

Saves the current group configuration into a configurations file (*.ini). Different groups configurations can be loaded and saved this way, while the most recently used configuration could be loaded automatically at app start-up by ticking the option “**Load config. at app startup**”

Button **Load config.**

Loads any formerly save group configurations file (*.ini) from storage and also set the most recently loaded file to load for option “**Load config. at app startup**”

Option **Load config at app startup**

When activated, this option will try to load the most recently saved or loaded group configurations file from storage when starting this app

13.2.3 Lower windows area

Tab „Devices“

| Devices Commands Sequencing Logging Function Generator | | | | | | | | | | | | Sequencing stopped and Logging stopped | | |
|--|----|----|------|---------------|-----------|------------|---------|------|-------|------------------|-------------------|--|----------------|--------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nr | Gr | Icon | Device | User text | Connection | Access | Mode | Alarm | Voltage | Current | Power | Resistance | Delete |
| <input type="checkbox"/> | 1 | | | EL 9080-340 | | COM13 | Rem USB | Off | None | 0.28 V 0.00 V | 0.0 A 150.0 A | 0 W 4800 W | N/A Ω N/A Ω | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | | | EL 9200-36 DT | | COM23 | Rem USB | Off | None | 0.00 V 0.00 V | 0.00 A 30.00 A | 0 W 1000 W | N/A Ω N/A Ω | |

When starting the app “**Multi Control**”, **EA Power Control** will list all known devices here. This list can later be modified by deleting unnecessary units. General rules for this list:

- In case the connection to any device on the list drops, it will be detected and greyed out, but can also be cleared from the list by clicking “**Show all devices**”
- Devices, which have been deleted from the list with a button click into column “**Delete**”, but are still connected and online can be put into the list again by clicking on “**Show all devices**” or by repeating the search for devices

In the device list you can...

- select one device (one row marked blue), in order to have the upper window show its values and status
- select one or multiple devices by setting the checkmark in order to
 - » send values and/or status almost³ synchronously to these devices
 - » run parallel Sequencing on them
 - » run parallel functions on them or at least configure functions
- assign one or multiple devices to device groups, in order to
 - » quicker select certain device types
 - » send different settings (values, status) to different groups
- delete (hide) devices from the device list
- undelete (unhide) formerly deleted devices again
- run the app “Settings” for the selected device, in order to adjust operation parameters

In the device list, at least one device row is selected and marked blue. The values and status of this device will be shown in the upper part of the window for direct access. Clicking another device switches the display. The device list shows a lot of information in compact view:

| Column | Column title | Information in the column |
|--------|--------------|--|
| 1 | - | Checkmark for selection of single or multiple device for group action |
| 2 | Nr | Incrementing position number for the device in the list |
| 3 | Gr | Group assignment (G1 - G4, empty when no group) |
| 4 | Icon | Device icon like in the main window, used for easier device type recognition |
| 5 | Device | Device name |
| 6 | User text | Show the user text you probably have given the device |
| 7 | Connection | Interface identifier (COM port or IP) |
| 8 | Access | Status of remote control: free/local = not in remote control, remote = in remote control |
| 9 | Mode | Status of the DC input/output of the device |
| 10 | Alarm | Last alarm (copy from device display) |
| 11-14 | U, I, P, R | The three resp. four actual values (upper) and the set values (lower) which are currently in effect on the selected device |
| 15 | Delete | This column is used to delete, i. e. hide a device from the list |

3) Due to the nature of the supported interfaces (USB, Ethernet) it's physically not possible to send a command to all units at once. Instead the same command is sent to all selected devices subsequently, with the shortest possible delay

Tab „Commands“

The screenshot shows the 'Commands' tab of a software application. At the top, there are tabs for Devices, Commands, Sequencing, Logging, and Function Generator. The 'Commands' tab is selected. On the left, there is a list of SCPI commands. In the center, there is a log window showing ASCII and Hex data. At the bottom, there is a text input field and a 'Send' button.

Similar to single device control in the app “Terminal” (refer to „8.5 Commands“), you can control further functions or query information which are not available in the device list or upper window part.

The difference here is that the selected command can be sent to one device or groups, resulting in as much responses as devices are currently selected when querying something. In order to connect responses in the log window to devices, the entries are **prefixed** with the device’s user text (unless not given). See example above, with “Unit 1” as user text.

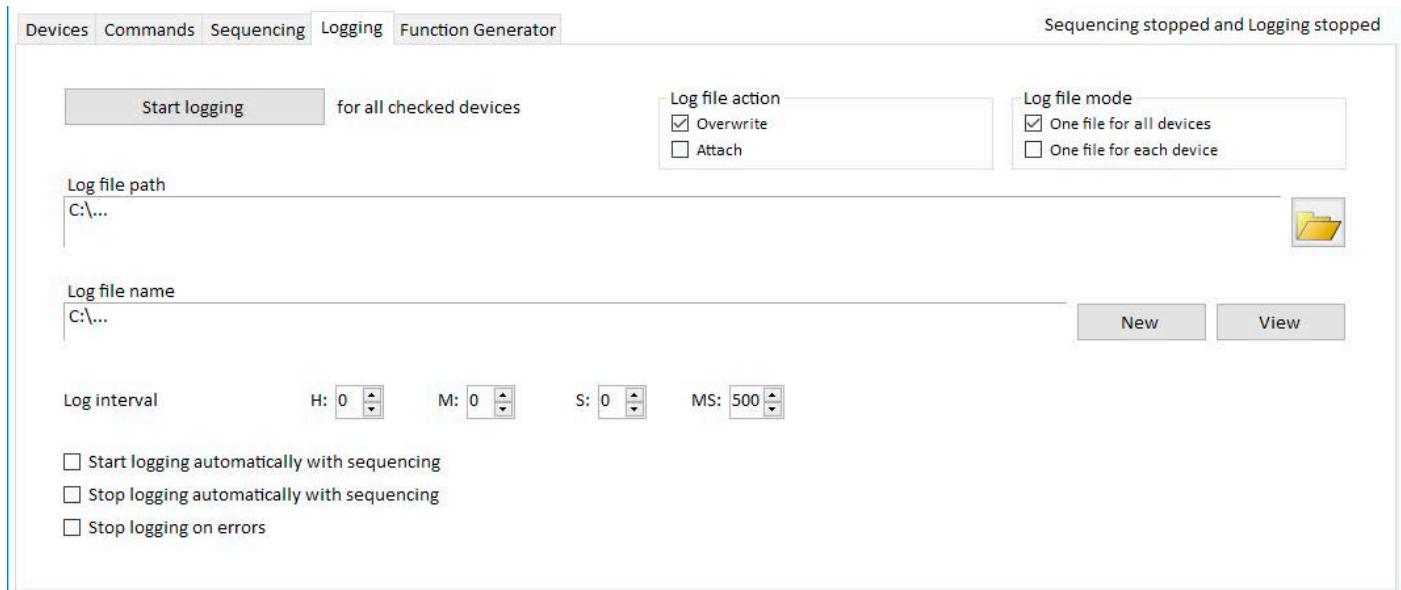
Tab „Sequencing“

The screenshot shows the 'Sequencing' tab of a software application. At the top, there are tabs for Devices, Commands, Sequencing, Logging, and Function Generator. The 'Sequencing' tab is selected. In the center, there is a section for selecting a sequence file, a progress bar, and a table for the actual sequence row.

The sequencing action in this tab is very much the same as in the app “SeqLog” for single device control (refer to „9. App „SeqLog“ (Sequencing and Logging)“), but with some differences:

- The sequence file will be applied to all currently selected devices at once
- The sequence file will be checked for compatibility to all currently selected devices

Tab „Logging“



Logging in “**Multi Control**” is available since version 2.02. The logging is basically the same as with the app “**SeqLog**” for single units. Also see „9. App „SeqLog“ (Sequencing and Logging)“.

The only difference is the log mode, which makes it possible to decide whether the log data of the devices is recorded into separate log files or one:

| Option | Effect |
|--------------------------|---|
| One file for all devices | For each selected device from the device list there will be one row of data recorded with every logging interval. Thus there can be up to 20 rows with the same time stamp. The data in the log file can be filtered and analyzed using either the serial number or user text (unless empty), which both are also recorded for every unit. |
| One file for each device | This option will either automatically create a new log file for every selected device in the folder set in “Log file path” or use existing one(s). The files have a specific naming scheme like < serial_number >_<user_text>_log_<counter>.csv. Explanation: <user_text>: the user definable text which is stored in the device <serial_number>: of the device <counter>: 001...999, will be counted up as soon as the number of rows in a log file exceeds 65500, like when logging with app “ SeqLog ” |

For log mode “One file for each device” it furthermore applies:

- If the user text of a device is empty, the log file name will be shorter
- The selected log file path folder is checked for file already existing from previous log actions and in case they match the selected devices from the list, they are used for logging and with the selected log file action, instead of creating new ones
- When selecting one or multiple additional units in the device list while logging is running, the logging is not started subsequently for these units
- When deselecting one or multiple additional units in the device list while logging is running, the logging is stopped immediately for these units, while it keeps running for the other units
- In case the connection to one or multiple units drops while logging is running, the logging is stopped for those while it keeps running for the rest

For log mode “One file for all devices” it furthermore applies:

- When selecting one or multiple additional units in the device list while logging is running, the logging is started subsequently for these units. The log data is then added in the log from that moment on
- When deselecting one or multiple additional units in the device list while logging is running, the logging is stopped resp. paused immediately for these units
- In case the connection to one or multiple units drops while logging is running, the logging is stopped for those while it keeps running for the rest
- The log file format is not identical to the log files created by those device series featuring a front USB port with USB logging feature

Tab “Function Generator”

Most functions in this tab are set and handled the same way as in the app “**Function Generator**”. Also see „14. App „Function Generator““. But there are a few additional features only available in the function generator in **Multi Control**, because they require multiple units to run. These are:

- **SAS** (Solar Array Simulation, available since version **EA Power Control** 2.12, see section 13.3)
- **MPPT Flow Control** (available since version **EA Power Control** 2.11, see section 13.4)

There are also a few additional rules for the use of the function generator in **Multi Control**:

- The tabs of the single functions are always accessible, even if only one device is currently selected and that one device does not feature a function generator
- When selecting different device types at the same time, the tab will show all functions which would be available on the control panels of the single devices. Every function could be configured, but only loaded if it was one which is featured by all selected devices. Otherwise loading is aborted with an error message. For example, the battery test is not supported by power supply devices. Hence it is recommend to group only devices of same type and also check what functions are featured by the device series
- Values, as you can enter them in the various input boxes and which are related to set values (U, I, P) on the devices, are limited to lowest of the ratings of the selected device. Example: you selected two devices, one with 60 V rating and one with 40 V. Then all input boxes related to voltage would only accept to enter max. 40.

13.2.3.1 Context menu

There is a context menu (right-click) in the device list to perform extra actions for a single device or multiple selected devices:

| Menu item | Parameter | Effect |
|--|----------------------|--|
| Open in | Settings | Opens app „ Settings “ for the device in the selected row. Also see „10. App „Settings““ |
| Set group | G1, G2, G3, G4, None | Assigns the device in the selected row to a group (G1...G4) resp. revokes an assignment (none). |
| Send command | ACK alarm | Alternative method to clear an alarm (row marked red) |
| Set group for all marked devices | G1, G2, G3, G4, None | Assign devices with checkmark to a group resp. revoke assignment |
| Set values for all marked devices | | Set values of U, I, P and R to all devices with checkmark |
| Try to connect | | Tries to re-connect with a disconnected device (greyed out). If successful, the device can be used again. |
| Start/stop sequencing for all marked devices | | Starts or stops Sequencing, depending on the current status, the same was as when using button „ Start Sequencing “ in tab „ Sequencing “. Also see Tab „ Sequencing “. |
| Start/stop logging for all marked devices | | Starts or stops Logging, depending on the current status, the same was as when using button „ Start Logging “ in tab „ Logging “. Also see Tab „ Logging “. |

13.3 Function “SAS” (Solar Array Simulation)

13.3.1 Introduction

This function is implemented since version **2.12** of EA Power Control. It extends the functionality of the PV simulation according to EN 50530. Together with a set of power supplies (single units or masters of master-slave systems), it can simulate an array of various solar modules/panels with different characteristics. Thus it's possible to configure the test setup differently for each power supply. The sum of settings can be saved with the “Save config.” feature and loaded again after the next start.

The sole purpose of SAS is to measure data about the MPP tracking of solar inverters and to rate their tracking efficiency.

Further information about what SAS is, does and what's its benefit is can usually be found in external documentation, such as application notes.

13.3.2 Series supporting SAS

- PSI 9000 3U, PSI 9000 15U, PSI 9000 24U
 - PSI 9000 WR
 - PSI 9000 3U Slave, PSI 9000 WR Slave
 - PSI 9000 2U
 - PSI 9000 DT
 - PSB 9000 (from firmware KE 2.25)

13.3.3 Control elements in the SAS window

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|---|-----------------|----------------|-----------------|------------|-----------------------------|------------------------|---------|---------|---|---------|---|---------|------------------------------|---------|------------|------------|------------------------------|-----------------------------|---------|---------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|---------|---------|------------------------------|---------|---------|---------|------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------------|---------|---------|---------|
| EL 9080-340 / 1240210002 | ① | Show UI | Show UP | Show Efficiency | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>EN50530 Static</td> <td>EN50530 Dynamic</td> <td>Options</td> <td>②</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PV Technology ③</td> <td> <input type="checkbox"/> Select all <input type="checkbox"/> Enable <input type="checkbox"/> Enable <input type="checkbox"/> Enable </td> </tr> <tr> <td>Manual</td> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td>Voltage</td> <td>Umpp (max)</td> <td>Umpp (nom)</td> <td>Umpp (min)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 10%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 20%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 25%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 30%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 50%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 75%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 100%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> | | | | | EN50530 Static | EN50530 Dynamic | Options | ② | PV Technology ③ | | | <input type="checkbox"/> Select all <input type="checkbox"/> Enable <input type="checkbox"/> Enable <input type="checkbox"/> Enable | Manual | <table border="1"> <tr> <td>Voltage</td> <td>Umpp (max)</td> <td>Umpp (nom)</td> <td>Umpp (min)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 10%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 20%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 25%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 30%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 50%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 75%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 100%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> </table> | | | Voltage | Umpp (max) | Umpp (nom) | Umpp (min) | <input type="checkbox"/> 5% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 10% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 20% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 25% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 30% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 50% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 75% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 100% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| EN50530 Static | EN50530 Dynamic | Options | ② | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PV Technology ③ | | | <input type="checkbox"/> Select all <input type="checkbox"/> Enable <input type="checkbox"/> Enable <input type="checkbox"/> Enable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manual | <table border="1"> <tr> <td>Voltage</td> <td>Umpp (max)</td> <td>Umpp (nom)</td> <td>Umpp (min)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 10%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 20%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 25%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 30%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 50%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 75%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 100%</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> <td>0.00000</td> </tr> </table> | | | Voltage | Umpp (max) | Umpp (nom) | Umpp (min) | <input type="checkbox"/> 5% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 10% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 20% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 25% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 30% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 50% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 75% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | <input type="checkbox"/> 100% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | |
| Voltage | Umpp (max) | Umpp (nom) | Umpp (min) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 5% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 10% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 20% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 25% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 30% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 50% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 75% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 100% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Impp | 0.0 | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umpp (max) | 0.00 | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umpp (nom) | 0.00 | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umpp (min) | 0.00 | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Settling time | 300 | s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testing time | 600 | s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Nr. | Description |
|-----|---|
| 1 | Device selection. Lists all devices you selected in the device list, excluding incompatible ones. Every device can be selected one by one from the drop-down field to configure it or, after the configuration is done, the settings of any device can be applied to all other units as well, if option “Apply same settings for all devices” is enabled. |
| 2 | XY curves windows. Opens up to three different pop-up windows with an XY graph showing real-time calculated an UI, UP or efficiency curve of the currently selected unit. The efficiency curve would thus only show all results after the test has finished. When switching to a different unit, these pop-up windows don't switch as well. They must be reopened manually to show the curve of the next unit etc. |
| 3 | Configuration tabs. The test can basically run in two parts, static and dynamic tracking, whereas static runs first. In the tabs, the test steps can be enabled and disabled, so that static and dynamic tests can also run standalone. More details below. |
| 4 | Device test status. Show test run status in form of a time counter and a progress bar. |
| 5 | Device measurements. Shows some measured and calculated data related to the MPP (maximum power point), as comparison. The ratio between calculated MPP and measured MPP determines the tracking efficiency. |
| 6 | Run control. Starts the function run or manually stops it, contrary to the default, when it would stop automatically at the end. After any form of stop, the function can only be repeated from the very beginning |
| 7 | Create report. After the function has stopped, this button can save a report in form of a CSV file on PC. It will contain an overview about all devices (models, serial numbers etc.) involved in the last test, plus the results from the static and dynamic test part for every device. |

13.3.4 How it works

The SAS function always works in two parts, a static test and a dynamic tracking test (MPPT). Both use checkmark buttons to enable or disable a test part, so that only static, only dynamic or both are possible, whereas when using both parts, static will always run first. During the test run the windows refreshes data shown in area (5) and after it has stopped, a report can be created for every unit in the drop-down list. The last result data is furthermore stored automatically for every device, so that when opening **Multi Control** again and going into **SAS**, the last data is still available. As an additional feature, one of the options allows for automatic saving of extra result data from every unit to PC.



Only specific series support the SAS function (see section 13.3.2). Unsupported series are filtered, so that the drop-down list in the SAS window may not contain all devices you selected in the device list tab.

Setup and run of the SAS function always follows the same steps:

- 1) Selection of any number of compatible units from the device list tab by putting a checkmark
- 2) Switch to “Function Generator” tab and in there, to “SAS” tab.
- 3) Select a device from the drop-down list to configure it for the static, dynamic or static + dynamic test (further explanations below)
- 4) Repeat the same for all other devices OR choose to use the same settings for all by putting a checkmark in the “Options” tab. This will use the settings applied for the currently selected device for all other devices in the drop-down.
- 5) Run the function (6).
- 6) If favored, create a test report file (7). This file will summarize the result data from the tables in the static and dynamic test of all involved devices. This file is saved in the same public user folder where other files will also be stored in.

13.3.5 Configuration for “EN50530 Static”

| EL 9080-340 / 1240210002 | | Show UI | Show UP | Show Efficiency | Device test status | |
|--------------------------|--|---------|---------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| | | | | | | Estimated time: 00:00:00 |
| | | | | | | Elapsed time: 00:00:00 |
| | | | | | | Status: Stopped |
| | | | | | | Progress |
| | | | | | | Device measurements |
| | | | | Meas. U: 0.00 V | Calc. U: 0.00 V | |
| | | | | Meas. I: 0.0 A | Calc. I: 0.0 A | |
| | | | | Meas. P: 0 W | Calc. P: 0 W | |
| | | | | Meas. E: 0.00 Wh | Calc. E: 0.00 Wh | |
| | | | | Control for all devices | | |
| | | | | | Start | |
| | | | | | | Create Report(s) |

PV Technology

| | <input type="checkbox"/> Select all | <input type="checkbox"/> Enable | <input type="checkbox"/> Enable | <input type="checkbox"/> Enable | | |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------|---------|
| Manual | | | | | | |
| Impp | 0.0 A | <input type="checkbox"/> | 10% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| Umpp (max) | 0.00 V | <input type="checkbox"/> | 20% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| Umpp (nom) | 0.00 V | <input type="checkbox"/> | 25% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| Umpp (min) | 0.00 V | <input type="checkbox"/> | 30% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| Settling time | 300 s | <input type="checkbox"/> | 50% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| Testing time | 600 s | <input type="checkbox"/> | 75% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | | <input type="checkbox"/> | 100% | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

The static test part only tests one fixed MPP (maximum power point) which is defined by the values Umpp (min, nom, max) and Impp, plus the panel technology. Value Umpp requires two edge values and a regular which should be close to each other. The defined MPP is then shifted by applying varying irradiance in selectable per cent steps (see image above). This goes along a new PV table calculation for every step which also calculates the next MPP. After shifting the MPP, the solar inverter would start to track and find a new MPP, which is measured and displayed together with the calculated MPP on the right side in area “Device measurement results”. The ratio between calculated MPP and the measured MPP is then used to rate the inverter efficiency, which is depicted in per cent for every Umpp.

The technologies “cSI” and “Thin film” have no adjustable parameters which are thus only shown. The settling and testing times are adjustable, but set to default value from the norm. Definition:

Settling time: time to wait before every step. A step is, for example, to go from Umpp (min) to Umpp (nom)

Testing time: total time to dwell on the next MPP (step). It adds to the settling time.

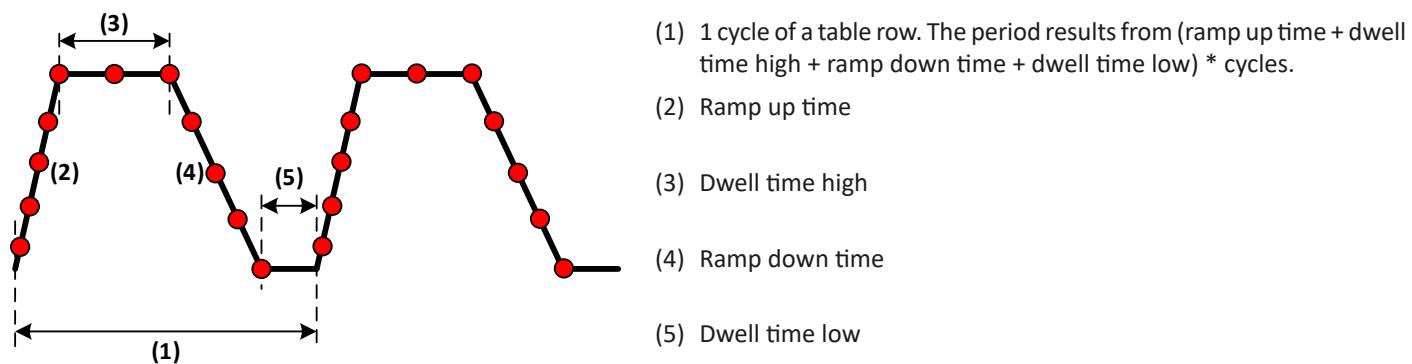
Example: let's say rows 5%, 25%, 75% and 100% in the table are activated. Every row would process three MPP settings for Umpp(min), Umpp(nom) and Umpp(max), with the selected irradiance. The settling time is 300 seconds, the dwell time is 600 seconds. The total test time for the static test part would then be $4 \times 3 \times (300 + 600) = 10800$ seconds or 3 hours.

13.3.6 Configuration for “EN50530 Dynamic”

The screenshot shows the EA Power Control software interface for configuring dynamic PV testing. It includes a table for irradiance trends and a control panel with buttons for Start, Stop, and Create Report.

The dynamic part has extended features compared to the static part. It runs similar to the day trend ET curve in the EN 50530 PV function (see user manual of PSI 9000 series). It requires to load a CSV file from harddrive, which can hold up to 50 rows of configuration data. This data is then listed in the table (see figure above). Any number of rows loaded from the file can be activated to be used in this test part. In this windows, you would also define an MPP, which would later be shifted in the test run by the factors in the table, such as irradiation (in W/m²), ramp up time, dwell time etc. The temperature, like used in simulation modes ET and DAY ET, can't be varied here.

The total time required by the dynamic part is determined from the number of cycles and time values in the table. Visualization of the MPP trend in the dynamic test part:



Format of the configuration file:

- Text format (CSV), columns separated either by comma or semicolon (the file format must match the selection in the global configuration of EA Power Control in configuration window, tab “Format”)
- Up to 50 rows plus 1 header row
- 7 columns, defined as this from left to right:

| Column header | Description | Value range |
|------------------------------|--|-------------|
| Irr From (W/m ²) | Irradiation trend over time (rising/falling ramp), combined in the table | 1...1500 |
| Irr To (W/m ²) | | |
| Cycles | Number of cycles to process the same row. A value > 1 causes the test to repeat the trend defined by ramp and dwell times and by the irradiation | 1...2^32 |
| Ramp up (s) | Ramp up time in seconds in which the irradiation changes in the defined range “from-to” | 1...1500 |
| Dwell high (s) | Dwell time at the end of the rising ramp (defined by the “to” value of irradiation”) | 1...2^32 |
| Ramp down (s) | Ramp down time in seconds in which the irradiation changes in the defined range “from-to” | 1...1500 |
| Dwell low (s) | Dwell time at the end of the falling ramp (defined by the “from” value of irradiation”) | 1...2^32 |

13.3.7 Options

All options are not activated by default. They are saved automatically and apply for all units involved in the SAS test.

| Option | Meaning |
|---|--|
| Stop test for all devices upon error | In case of an error, such as a device alarm (OT, OVP) or connection drop, the test would automatically stop for the particular device. This option can be used to stop the test for the other device as well. |
| Save raw test data for all devices | The test run gathers a lot of data, partly displayed on screen, partly available for save as a file by clicking a button ("Create report"), as kind of a summary. This option enables to save more and raw data for every device in separate files, sort of as a log, which allows for deeper analysis |
| Apply setting to all devices | The test setup, i. e. configuration in the tabs "EN 50530 Static" and "EN 50530 Dynamic", is by default done for every device separately and will be automatically stored. But this option allows to submit the configuration of any unit for all others, which makes the most sense when having a strain of identical units with identical E.U.T/D.U.T. |

13.3.8 Function run, control and analysis

After the configuration is complete or when Multi Control has been started for a set of already **SAS** configured devices which would load the last configuration automatically, the test can be started (6). It runs in parallel for all devices, always consisting of the static and dynamic test part. Due to different device types and configurations the test time can vary pretty much from unit to unit.

The **SAS** window would always show the measured data and test status of the device currently selected in the drop-down list. In order to see data and status of other units, it requires manual switching.

The test would usually stop after a determined time which results from the sum of settings in the configuration, but could also be stopped by an error (alarm, connection lost) or manually anytime (stop button, (6)). The latter means to stop the test for all devices at once.

At the end of the test, i. e. when all devices have run through, the test results can be read from the **SAS** window or be saved as a summary to a file ("Create report", (7)). The file would then contain the same results as shown in the tabs "EN 50530 Static" and "EN 50530 Dynamic", but for all SAS test involved devices at all.

13.4 MPPT Flow Control



In order to basically use MPP tracking your device must support this function and may require a firmware update.

MPP Tracking is one of functions recently added to some device series and supported in **EA Power Control** since version 2.10. It has been extended in version 2.11 by a feature called "**MPPT Flow Control**". The extension is only available in **Multi Control's** function generator. This extension is configured in an extra tab labeled "**Options**", under the "**MPP Tracking**" function tab in the function generator.

The purpose of the flow control is have two MPP tracking test, i. e. **MPP3** and **MPP4**, run automatically after each other in an infinite loop. This automated run comes with some extra rules:

- The flow control feature has to be activated in the "Options" tab (put checkmark)
- In order to correctly run this extended MPP tracking, it is required to...
 - » Configure mode MPP3 completely and correctly in tab "**MPP3 (Fast track)**"
 - » Configure mode MPP4 completely and correctly in tab "**MPP4 (User curve)**"
- Mode MPP3 always runs first, followed by MPP4
- The extended test is started with the control elements in the MPP3 tab. Once MPP3 is done, **EA Power Control** will automatically load the configuration data for MPP4 into the device and start the MPP4 test part.
- Mode MPP3 requires to setup a max. running time
- The flow control of MPP3->MPP4 repeats infinitely until stopped, but can be paused at a specific time of day and for a specific duration

13.4.1 Flow control settings

The screenshot shows the 'Options' tab in EA Power Control. The 'Flow control' checkbox is checked (1). Step 1 is set to MPP3 (2). Step 2 is set to MPP4 (3). Step 1 period is 0H 1M (4). Delay before logging start is 15000 ms (5).

| Nr. | Description |
|-----|---|
| 1 | Activate/deactivate flow control. This activates or deactivates flow control. In deactivated state, modes MPP3 and MPP4 run as usual, i. e. separately. This setting is not saved automatically, but can be saved manually in the global configuration using the "Save config." button. When activating flow control a special situation is in effect which requires a specific sequence of steps. See 13.4.2. |
| 2 | Step 1 period. Step 1 will always be MPP3. This mode normally runs without a time limit until manually or otherwise (alarm) stopped. This period setting defines how long MPP3 will run in every cycle. |
| 3 | Pause Flow control and Logging. The flow of MPP3->MPP4 repeats infinitely until manually or otherwise stopped, so it could run for a very long time. In order to have a nightly rest period or a time window to reconfigure something, a pause can be defined for a specific time of day and a specific period. This causes the test to stop immediately memorizing the current mode and elapsed time of MPP3 to continue after the pause. If the current mode before the pause was MPP4, it will restart after the pause, because it can't continue from somewhere in the middle. Logging will also pause. |
| 4 | Disable logging for MPP4. By default, an activated logging would run in the background logging data all the time, even if nothing happens. Since mode MPP4 gathers its own result data and saves it to a file, the logged data during MPP4 may be useless or double, so you may decide to deactivate logging for the MPP4 cycle. |
| 5 | Save MPP4 results automatically. Same as when using the "normal" MPP tracking function, where you run MPP4 once and receive a full set of result data, this can be done here as well. When activated (put checkmark), the result data would then be saved automatically to the given path, except for the drive being full. There are, however, differences: <ul style="list-style-type: none"> • Every repetition of MPP4 creates one file with result data for all involved devices in it. In order to distinguish the blocks of result data inside the file from each other, the serial number of the particular device is inserted above the result data • Every finished cycle of MPP4 will create a new result data file with date and time in the file name |

13.4.2 Procedure

Using the flow control extension requires a specific procedure for configuration and control. Given that all devices are correctly set up on their DC inputs/outputs, do the following:

- 7) In tab “Options” activate flow control and configure all related settings according the test requirements or load a configuration file.
- 8) In tab “MPP4 (User curve)” configure the test part for MPP4
- 9) In tab “MPP3 (Fast track)” configure the test part for MPP3
- 10) Start the tracking function (tab of MPP3)
- 11) Stop the test when finished

The test would not stop automatically, except for device alarms or connection drops.

13.5 Function “Sandia”

This function was already available in the function generator app since version 2.12, but now since 2.13 it's also available in Multi Control. It means, it can now configure and run the PV simulation according to “Sandia” on multiple units at once. Configuration and use of the function is the same as for a single device. For details about Sandia refer to section „14.1 Function “Sandia”“ on page 38.

It's recommended to only use and select identical device models for Sandia, i. e. ones with same voltage and current rating.

Differences in the simulation run with multiple units:

- After the start, the simulation runs on every selected device in parallel, but autonomously. The control in the Sandia windows is merely for start and stop.
- If any device experiences an alarm situation, it will stop the test, but the other devices will continue. The alarm condition can be read from the status area in the Multi Control window and in the device list you can find the particular device.
- Once an alarm has been cleared from any unit, the simulation can be restarted by selecting the particular device and run the simulation from the Sandia window. Later, when the simulation shall be stopped for all units at once, they have to reselected in the device list before.
- The simulation is only started after all selected devices have received the table data. Depending on the number of units, there can be a noticeable delay.

14. App „Function Generator“

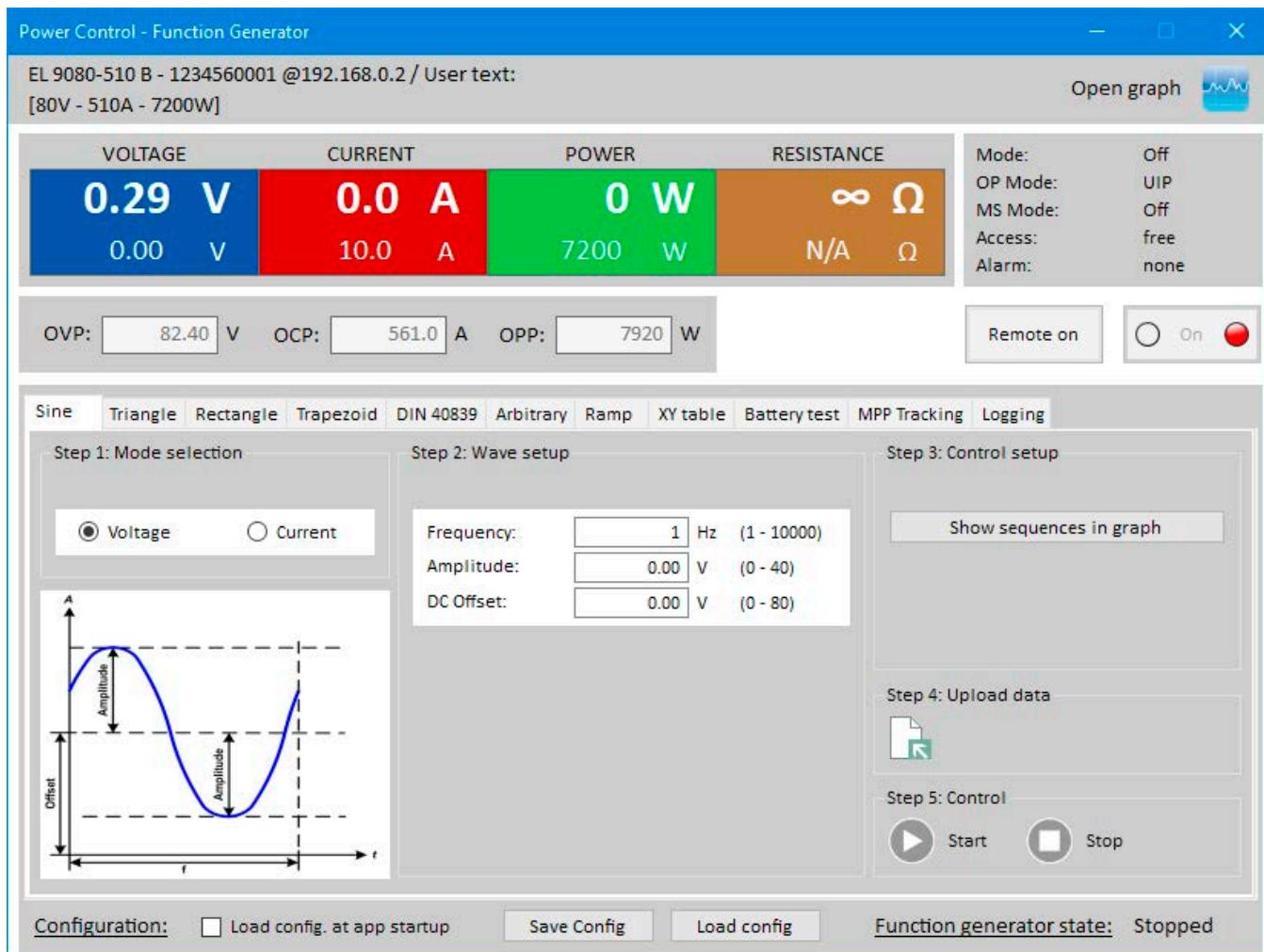


Figure 13 - Function generator app window

Since version 2.03 of EA Power Control the app “Function Generator” is featured. After the first installation of this version, the app is locked and hidden. To unlock it, an optionally purchasable license has to be installed. For more information about getting a license and unlocking the app refer to „12. License management“. In case you already have a valid license for app “Multi Control” installed, the “Function Generator” app is automatically unlocked.

The “Function Generator” app is a representation of the manual operation of the function generator on the control panel (HMI) of those device series featuring a function generator or sequence generator, which currently are:

- ELR 9000 / ELR 9000 HP
- EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
- EL 9000 T / EL 9000 DT
- ELM 5000 (ELR 5000)
- PSB 9000
- PSI 9000 (including all subseries)

For unsupported series the app won't start or pop up a notification.

The single functions and their parameters etc. are described in the device manual and are not explained further herein. The following things are different or additional to manual control on the HMI:

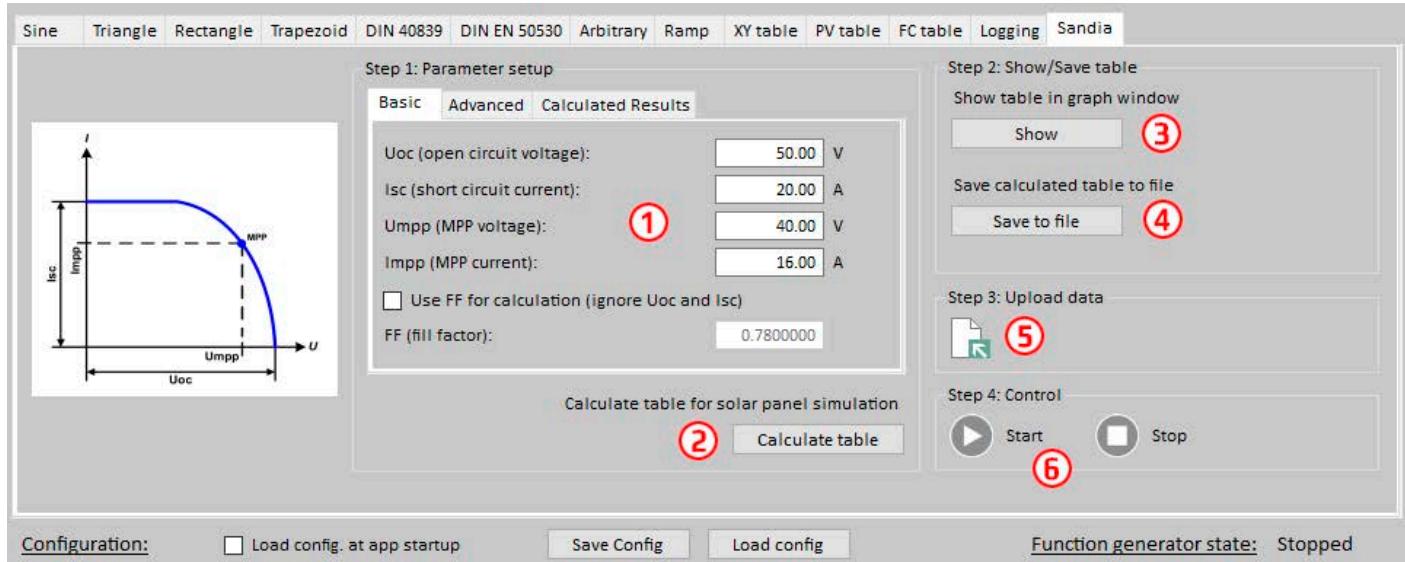
- When starting the app, the set values of voltage and current are reset to zero for safety reasons. In order to run the function correctly, you need to set these values, plus power, as required for the application
- The setting for functions Sine, Triangle, Rectangle, Trapezoid, DIN 40839, Battery test, PV table, FC table and Ramp cannot be loaded from the device into the app window
- All parameters in any of the functions are not saved automatically by the app nor transmitted automatically to the device. You need use the “Save config.” button in order to save the settings or load them into the device with the button in area “Step x: Upload data”
- The app ignores activated resistance mode (“UIR” in status area) at first, but automatically switches it off when eventually loading the configured function data into the device

14.1 Function “Sandia”

The name “Sandia” comes from the US american institution “Sandia National Laboratories”. It developed a photovoltaics test function similar to the one from european norm EN 50530. It works with less factors letting it have also less options to play around with, but at the same time it's simpler and easier to handle.

This Sandia function is pure software, embedded into **EA Power Control** since version 2.12 and is only available in the app “**Function Generator**”, so it can only be applied to single units. Contrary to the purposed of EN 50530, Sandia is not intended to measure and rate the tracking efficiency of solar inverters, but to rate the overall efficiency of energy generation in solar plants, which means the combined system of solar panel, module(s) and inverter. Further information about Sandia and the described test mechanism can be found in official documentation from Sandia National Laboratories.

14.1.1 Overview and control elements



| Nr. | Description |
|-----|---|
| 1 | Configurations tabs. These are used to enter the test parameters from which the PV curve will be calculated. Variation of the fill factor (FF) is optional, else the Sandia defaults it to 0.78. If FF use is activated, the software will ignore Uoc and Isc parameters and instead calculate both from Umpp, Impp and the FF. Tab “Advanced” even allows for the integration and variation of additional factors into the table calculation, such as temperature. All these affect the resulting PV curve. See section 14.1.2. |
| 2 | Calculate table. After entering all parameters, the PV table data, which represents the PV curve, is calculated by clicking this button. This doesn't happen automatically and may take a few seconds. |
| 3 | Show the table. After the calculation, in order to verify the curve results as expected, it can be visualized in an XY diagram. |
| 4 | Save table to file. This is an option to save the calculated table data to a CSV file on a storage media for later analysis or visualization in a different software. |
| 5 | Upload. Before the test can actually start, it's required to upload the table data to the device. This is done by clicking this button |
| 6 | Start/Stop. Manual start or stop of the function run. An XY generator based function would not stop automatically, only in case of a device alarm. |

14.1.2 Configuration

By default, only 4 parameters are required to set up this PV function (tab “Basic”): Uoc (open circuit voltage), Isc (short-circuit current), Umpp/Impp (voltage/current in the maximum power point). Additionally, there is a fill factor which can be activated and which defines the ratio of Uoc to Umpp, as well as of Isc to Impp. In case it's activated, only Umpp and Impp are required to be defined and the rest is calculated. The resulting Uoc, Isc and Pmpp are displayed in tab “Calculated results”.

Tab “Advanced” offers some additional parameters to enable and configure. Definitions and ranges:

| Name | Located in tab | Range | Default value | Unit |
|--------------------------------|----------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| Uoc / Umpp (panel voltage) | Basic | 0...U _{Nom} of the device | - | V |
| Isc / Impp (panel current) | Basic | 0...I _{Nom} of the device | - | A |
| Fill factor | Basic | >0...1 | 0.78 | - |
| Irradiance reference value | Advanced | >0...1500 | 1500 | W/m ² |
| Irradiance | Advanced | >0...1500 | 1500 | W/m ² |
| Temperature reference value | Advanced | -40...80 | 50 | °C |
| Temperature | Advanced | -40...80 | 50 | °C |
| Beta (temperature coefficient) | Advanced | -1...<0 | -0.38 | - |

14.1.3 Control

After configuring all necessary parameters the table has to be calculated before it can be uploaded to the device. Table calculation doesn't happen automatically, so you have to trigger it by clicking the corresponding button. Calculation can fail and will then be reported on screen. One possible reason to fail could be a voltage value which is too low, even if the adjustable range starts at 0. The same value could lead to a positive result with a different device model. So it can't be predetermined which values would be OK and which wouldn't. To verify the calculated PV curve is OK it's recommended to view it in the XY diagram.

After the calculation, the table can either be directly uploaded to the device (button in Step 3) in order to start the test, or the curve resulting from the table data can be viewed or the table data could be stored to a file for other purposes. Once the table has been uploaded, the control button Start/Stop will be unlocked and the PV simulation can be started immediately.

During the test run only output voltage and power set values are adjustable, which are global limits able to affect test results, so it's recommended to set the output voltage to at least as high as Uoc, ideally before the test is started, and the output power to at least the calculated power of the MPP, but better to the product of Uoc * Isc.

15. The Graph

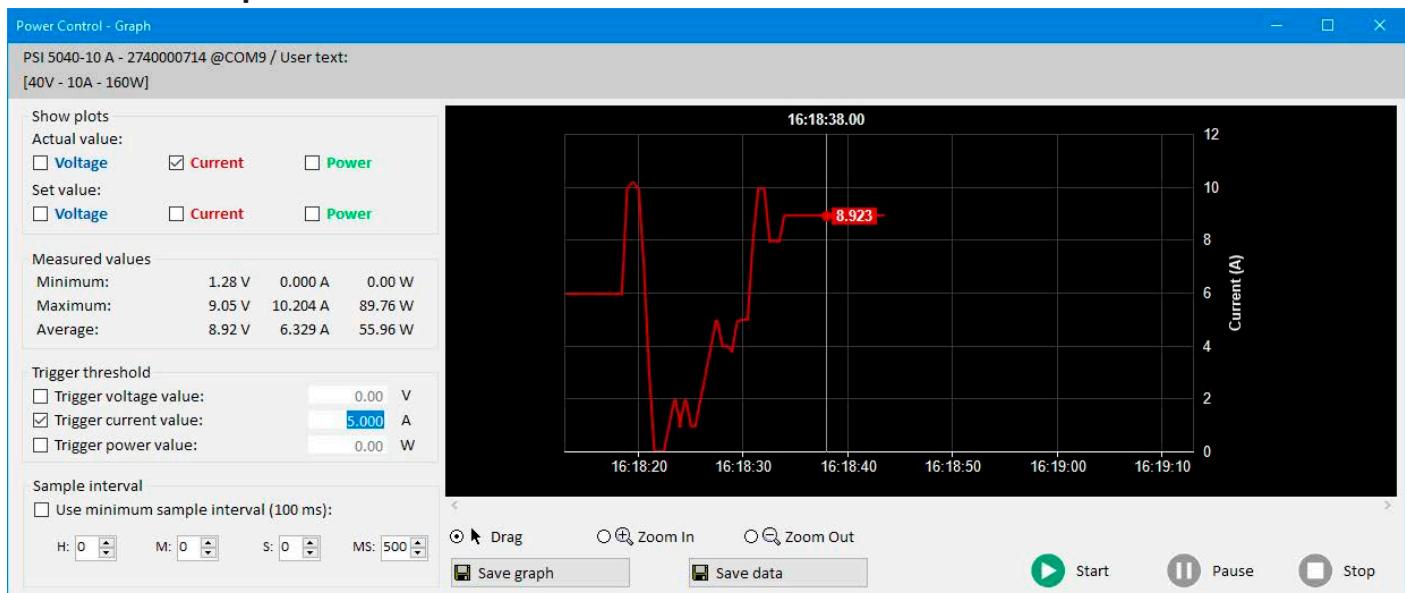


Figure 14 - Graph window (default size)

Since version 2.03 of EA Power Control the “Graph” is featured. After the first installation of this version, the app is locked and hidden. To unlock it, an optionally purchasable license has to be installed. For more information about getting a license and unlocking the app refer to „12. License management“. In case you already have a valid license for app “Multi Control” installed, the Graph is automatically unlocked.

After unlocking the “Graph” by installing a license there will be a new button available in the app windows “Terminal”, “Seq/Log” and “Function Generator”:



It opens the graph window. The “Graph” records data in the background and visualizes it on the graph screen. It can show **up to 6 plots**. The recorded data (10000 samples of the actual values of U, I and P) can be exported into a text file of CSV format (european or US format, can be selected in “Configuration”), similar to the one of the logging feature. Alternatively, the current graph screen can be saved as image.

The graph screen always shows a time range of at least 1 minute and a maximum time range of 10000 x sample interval. It means, with a sample rate of 1 s the zoomable and moveable time range would be 10000 s etc.

15.1 Control elements

Area “Show plots”

The checkboxes enable and disable the 6 available plots. The color here is the same as used for the plots on the graph screen, in order to see which plots represent which physical value. The graph has three vertical axes for U, I and P. The set values and actual values belonging to the same physical value use the same axis. Switching off a plot only makes it invisible on the graph screen, but the data for it is still recorded in the background, so that when switching it back on again, there will be no gaps and the recorded data of the plot is filled into the graph at once.

Area “Measured values”

The values in this area update with every elapsed sampled interval and is only of informational value.

Area “Trigger threshold”

The checkboxes here enable or disable separate trigger thresholds which can make the graph stop when reaching any of the enabled thresholds. It works both ways, either if a value is above the threshold and then falls or if it is below the threshold and then rises. After a stop has been triggered, the software will pop up a message. After this, the recording can be continued.

The threshold values only become valid if the entered value is confirmed by ENTER or RETURN key on keyboard or if you click with the mouse somewhere outside of the numeric field.

Area “Sample interval”

Defines the sample interval, i. e. the time after which the graph collects the next set of data (=sample) from the device to record it into plots. The default value is 500 ms, the minimum value is 100 ms and the maximum is 99 h 59 m 59 s 999 ms.

For using the **minimum interval of 100 ms** it is sufficient to tick the checkbox. This setting does not touch the adjusted sample interval, so that when deselecting the checkbox, the other sample interval instantly becomes effective.

Changing the sample interval while the graph is running will be effective after the current interval has elapsed.

Buttons “Drag”, “Zoom in” and “Zoom out”

These three buttons are for use with the graph screen only. Once a function of those three has been selected by clicking the button, it can be used on the screen. As the button names say, the graph can be zoomed in or out, for instance to analyze a specific part and save images or show the entire record of max. 10000 samples. When zooming, the scales on the Y axes are adapted, so it can happen that plots gets out of the visible area. This can be compensated by dragging the visible area or zooming out again.

Button “Save graph”

This button can be used to save a snapshot of the graph area to an image file (PNG, JPG, GIF, SVG) or PDF on any storage media. It will save the entire graph area, including the scales.

Button “Save data”

With this button the samples, i. e. data recorded in the background (actual values of U, I, P) can be saved to a file at any time, even while the graph is running. The exported file format is similar to the log file of the logging feature, but only holds the three actual values plus a time stamp. The exported file can contain recorded samples up to the max. number of 10000.

Buttons “Start”, “Pause” and “Stop”

These are used to control the graph run. After every first start or the next start succeeding a stop, the graph area is initialized according to the last settings of color and will be cleared. The graph then starts to plot the recorded samples. Button  only pauses the graph from plotting, the data record is continued in the background, so that when continuing the plotting with , the graph plots all data recorded in the pause at once into the graph area and jumps ahead to the current time stamp. Stopping with button  causes the plotting to end, with the max. last 10000 samples in memory, which then could be exported.

15.2 Context menu

The graph area offers a context menu which becomes accessible when hovering the mouse pointer over it. It is used to change the plot settings:

| Menu entry | Function |
|-------------------------|---|
| Auto scale Y | Activates or deactivates the auto-scaling of the Y axes. When activated, the scales of the three vertical axes are dynamically adapted to the plot values in the visible graph area. When using this with very small values, the visual result can look unexpected. |
| Clear plot | Clears all plots and recorded samples in the memory. It can be considered as a reset. Can be applied during the graph run or in stop mode. Be careful with this function, as all recorded data will be lost. |
| Select background color | Selects the graph area background color between black and white. The graph grid, scales and captions are adapted as well |
| Select plot color | You can change the default colors of the plots here. The new color settings are stored and used the next time the graph window is opened. |
| how cursor value | Additionally to the plots the graph can show a vertical cursor along with a sample point on every of the 6 plots. When hovering the graph area with the mouse pointer, the cursor follows and shows the recorded value of the plot(s) at a certain time stamp. |

| | |
|------------------|--|
| Select plot type | <p>For the 6 plots you can select the plot type between:</p> <p>Dot = all recorded samples of the plot are shown in dot like form, with gaps due to the sample interval</p> <p>Line = Default setting, draws straight lines between every sample point in order to achieve the look of a curve, depending on the zoom level</p> <p>Curve fitting = similar to line mode, but rounded so the curve doesn't look so edgy when zooming in very deep</p> |
|------------------|--|

15.3 Notes and limitations

- The graph is not a measuring tool. The displayed and recorded values are read from the device and plotted to the graph area. Long-time recording can be done by setting a very long sample interval.
- The vertical axes of U, I and P are set to auto-scale mode by default. This can lead to weird display when working with very low values which fluctuate only a little so the auto-scaling zooms the scale. In such situations it is recommended to switch off auto-scale function and zoom in manually
- The graph window cannot be opened independently, but only from within the app windows "Terminal", "Seq/Log", "Multi Control" and "Function Generator" and will also be closed together with them
- When running dynamic operations on the device, for example a function, the graph may not be able to keep up with the value progression on the DC input/output of the device. For example, when running a rectangular function with 1 s pulse and 1 s pause and having a sample interval of 1 s for the graph, the visual result would be a triangle. However, with the minimum setting of 100 ms the result would look like a rectangle showing a few "stairs" here and there. A better visual depiction could only be achieved using an oscilloscope.

16. Demo mode

Since version 2.03 of this software includes a demo mode. It allows for the access to all app windows without having a real device of any compatible series connected to the PC, in order to have a look into the GUI especially of the licensed app "Multi Control". When enabling the demo mode, the software will create a dummy unit for app testing. Of course, there are some limitations, because it cannot show reasonable values and status in the various app windows.

Enabling or disabling the demo mode is done in the help menu (also see „7.4 Menu & configuration“). Demo mode is furthermore only temporary until the program is terminated.

Руководство пользователя

EA Power Control

Версия программы: 2.14

Требования для установки и работы:

- Компьютер с мин. 2 ГГц и 1 Гб ОЗУ
- Windows 7 (32бит/64бит) или новее
- Microsoft .NET Framework 4.5.2 (включено в установщик)
- Эта программа совместима со следующими сериями устройств:
 - » 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
 - » PS 3000 C
 - » PS 5000
 - » PS 9000 1U
 - » PS 9000 2U
 - » PS 9000 3U
 - » PS 9000 T
 - » PSB 9000 / PSB 9000 Slave
 - » PSB 10000
 - » PSE 9000 3U
 - » PSI 5000
 - » PSI 9000 2U
 - » PSI 9000 3U / PSI 9000 3U Slave
 - » PSI 9000 15U/24U
 - » PSI 9000 DT
 - » PSI 9000 T
 - » PSI 9000 WR / PSI 9000 WR Slave
 - » PSI 10000
- Эта программа совместима со следующими типами интерфейсов:
 - » USB с виртуальным драйвером COM порта
 - » Ethernet/LAN

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Авторское право | 4 |
| 2. | Представление..... | 4 |
| 3. | Подготовка | 4 |
| 3.1 | Установка программы..... | 4 |
| 4. | Первый запуск | 5 |
| 5. | Запуск программы / Поиск устройств | 5 |
| 6. | Условия для удалённого контроля | 6 |
| 6.1 | Контроль сразу нескольких устройств | 6 |
| 7. | Графический интерфейс пользователя (GUI)..... | 7 |
| 7.1 | Главное окно | 7 |
| 7.2 | Работа в главном окне | 8 |
| 7.2.1 | Обращение двойным кликом..... | 8 |
| 7.2.2 | Обращение с помощью перемещения и размещения | 8 |
| 7.3 | Отображение информации об устройстве | 8 |
| 7.4 | Меню и конфигурация | 9 |
| 7.4.1 | Язык GUI..... | 9 |
| 8. | Приложение «Терминал» | 10 |
| 8.1 | Актуальные значения..... | 10 |
| 8.2 | Устанавливаемые значения | 10 |
| 8.3 | Пороги защиты..... | 11 |
| 8.4 | Статус..... | 11 |
| 8.5 | Команды | 12 |
| 8.5.1 | Ограничения..... | 12 |
| 8.6 | Скриптование..... | 13 |
| 8.6.1 | Формат скрипта файла..... | 13 |
| 8.6.2 | Опции | 14 |
| 8.6.3 | Дисплей и управление..... | 14 |
| 9. | Приложение «СекРег» (Секвенирование и Регистрация) | 15 |
| 9.1 | Секвенирование | 16 |
| 9.1.1 | Настройки Секвенирования | 17 |
| 9.1.2 | Формат файла секвенции..... | 18 |
| 9.2 | Регистрация | 19 |
| 9.2.1 | Настройки Регистрации | 20 |
| 10. | Приложение «Настройки» | 21 |
| 11. | Приложение «Обновить» | 22 |
| 12. | Менеджер Лицензий | 23 |
| 12.1 | Пробная лицензия..... | 24 |
| 13. | Приложение «Мульти Контроль»..... | 25 |
| 13.1 | Ограничения..... | 25 |
| 13.2 | Функции в окне приложения | 26 |
| 13.2.1 | Участок верха окна | 26 |
| 13.2.2 | Участок середины окна..... | 26 |
| 13.2.3 | Участок низа окна | 27 |
| 13.3 | Функция «SAS» (Solar Array Simulation) | 31 |
| 13.3.1 | Представление..... | 31 |
| 13.3.2 | Серии поддерживаемые SAS | 31 |
| 13.3.3 | Элементы управления в окне SAS | 31 |

| | | |
|--------|--|----|
| 13.3.4 | Как работает | 32 |
| 13.3.5 | Конфигурация для «EN50530 Статический» | 32 |
| 13.3.6 | Конфигурация для «EN50530 Динамический»..... | 33 |
| 13.3.7 | Опции | 34 |
| 13.3.8 | Запуск функции, контроль и анализ..... | 34 |
| 13.4 | MPPT Управление Потоком..... | 35 |
| 13.4.1 | Настройки управления потоком..... | 35 |
| 13.4.2 | Процедура | 36 |
| 13.5 | Функция «Sandia» | 36 |
| 14. | Приложение «Генератор Функций» | 37 |
| 14.1 | Функция «Sandia» | 38 |
| 14.1.1 | Обзор и элементы управления..... | 38 |
| 14.1.2 | Конфигурация | 38 |
| 14.1.3 | Контроль | 39 |
| 15. | График..... | 39 |
| 15.1 | Элементы управления | 40 |
| 15.2 | Контекстное меню | 40 |
| 15.3 | Пометки и ограничения..... | 41 |
| 16. | Режим демонстрации | 41 |

1. Авторское право

Это программное обеспечение совместимо только с сериями источников питания и электронных нагрузок, и интерфейсами списком выше. Любые изменения в программе и ее документации запрещены. Исключения требуют разрешения владельца. Перепродажа или аренда запрещены. Распространение третьим лицам разрешается, если программное обеспечение и документация не изменяются.

2. Представление

EA Power Control это программа для Windows™ для удаленного контроля одного или нескольких блоков совместимых источников питания и/или электронных нагрузок. Контроль осуществляется только посредством цифровых интерфейсов. В настоящий момент поддерживаются USB и Ethernet.

Это программное обеспечение основано на программном языке Visual C# и требует Microsoft .NET Framework определенной минимальной версии, которая может быть уже установлена на компьютере или её можно установить через установщик этого программного продукта.

3. Подготовка

Перед началом использования **EA Power Control** минимум одно совместимое устройство должно быть подключено к ПК. Если устройство подключено через кабель USB, потребуется корректно установленный и запущенный драйвер USB. Установленное устройство USB может быть найдено в менеджере устройств Windows, в секции «Порты (COM и LPT)». Пример:



Файл с драйвером обычно устанавливается в систему только раз. В случае, если новое устройство подключается первый раз или известное устройство подключается к отличному порту USB на ПК, то устройство будет установлено заново. Новые устройства будут обозначены как неиспользуемый и нерезервированный COM порт.

3.1 Установка программы

Установка программы выполняется через стандартный установщик. Установка требует права администратора. Во время установки вы можете снять выбор дополнительных пакетов, если они уже установлены:

- Microsoft .NET Framework 4.5.2 или новее
- USB драйвер (не требуется для устройств, которые используются только через Ethernet)



Если у вас проблемы с работой или за пуском программы, рекомендуется повторить установку с пакетами, помеченными как Microsoft .NET and Visual C++ Runtime.

После установки вы можете запустить программу с рабочего стола или через начальное меню Windows по пути:

Windows 7: Пуск -> Все программы -> EA Power Control

Windows 10: Пуск -> Е -> EA Power Control

4. Первый запуск

После установки и первого запуска программы, язык GUI установлен в английский по умолчанию. Эту установку можно изменить на немецкий, русский или китайский.

5. Запуск программы / Поиск устройств

После запуска программы, автоматически начнется поиск подключенных, совместимых устройств на портах COM и Ethernet. Оба включены в поиск и могут быть определены в приложении «Конфигурация». Что делает возможным не искать на порту COM, если используется только подключение Ethernet или наоборот.

Поиск может быть повторен в любое время приложением «Поиск устройств», пока доступ к главному окну не блокирован.

После поиска, обнаруженные и совместимые устройства появятся в списке устройств как иконки. Иконки подписываются именем серии и портом COM соответственно назначенному IP, к которому они подключены, а так же заданным пользователем текстом.

Пример с одним определенным устройством:

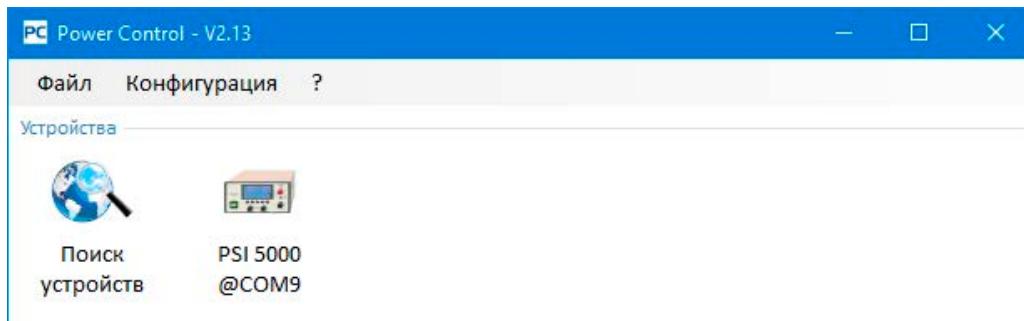


Рисунок 1



Если устройство подключается к ПК одновременно двумя интерфейсами, USB будет иметь приоритет.
Устройство тогда только отображается как подключенное через порт COM.

Если не найдено ни одного устройства, список с устройствами будет пуст:

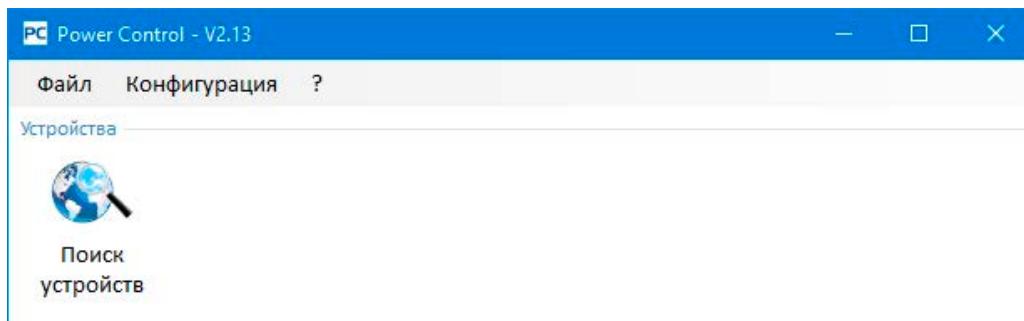


Рисунок 2

Существует несколько причин почему при поиске устройство не определяется:

- Если устройство будет контролироваться через кабель USB:
 - a. Драйвер USB установлен некорректно или не установлен (смотрите секцию «3. Подготовка»)
 - b. Кабель USB не подключен или подключен неверно
 - c. Ваше устройство является новой серией, и текущая установленная версия EA Power Control не поддерживает его. В этом случае поможет обновление программы.
- Если устройство будет контролироваться через Ethernet:
 - a. Порт Ethernet, который установлен на устройстве, не соответствует тому, что в «Конфигурация»
 - b. Назначены один или более двойных IP или IP по умолчанию устройства не был изменен для соответствия локальным требованиям (все устройства поставляются с одинаковым стандартным IP)
 - c. IP, который был назначен устройству вручную или от DHCP, находится вне зоны поиска как задано в «Конфигурация».
 - d. Сетевой адаптер компьютера не может достичь IP устройства из-за некорректных настроек

6. Условия для удалённого контроля

Устройство, которое вы намереваетесь использовать в удалённом управлении, может быть в различных режимах контроля:

- 1) Оно контролируется аналоговым интерфейсом (если он установлен) и не подлежит управлению через цифровой интерфейс.
- 2) Оно в локальном состоянии (дисплей показывает «Локально») и тогда блокировано от удаленного управления из-за предписания.
- 3) Оно полностью доступно. Тогда ПК может перенять на себя удалённый контроль.

При ситуации под номером 3, устройство сможет получать команды удалённого контроля. Иначе, будут считываться и отображаться только актуальные значения напряжения, тока и мощности (сопротивление рассчитывается). Чтобы установить устройство в удаленный контроль, любое другое внешнее управление или локальное состояние должны быть отменены вручную на устройстве. После этого, можно установить его в удаленное управление кнопкой «**Вкл дистанц**» в приложении «Терминал» (смотрите ниже). Подробности о состояниях устройства вы можете узнать в руководствах к устройствам.

6.1 Контроль сразу нескольких устройств

С версии 1.52 этой программы существуют два различных способа контроля и мониторинга нескольких устройств:

- Контроль и мониторинг в отдельных окнах, одно для каждого блока (включено)
- Контроль и мониторинг в одном окне (Мульти Контроль) (платно, опционально)

Оба способа работают по разному. Отдельное оперирование в одном окне для каждого блока рекомендуется для небольшого числа устройств, скажем до 5. При необходимости контроля и/или мониторинга нескольких блоков, обозрение будет потеряно из-за множества окон открытых сразу. Для этого используется «**Мульти Контроль**», который даёт опцию иметь до 20 устройств в обозрении в одном окне. Одна из главных функций «**Мульти Контроль**» задание значений и статуса выхода/входа выбранных устройств в один момент времени.



Приложение «**Мульти Контроль**» включено в EA Power Control с версии 1.52, но оно не может быть использовано без предварительной установки кода лицензии, который является платным. Подробности смотрите в «12. Менеджер Лицензий» и «13. Приложение «Мульти Контроль»». Для тестирования и просмотра приложения «**Мульти Контроль**» и других функций, вы можете запросить пробную лицензию. Смотрите «12.1 Пробная лицензия».

При удалённом контроле в одном окне, программа позволяет управлять сразу до 10 устройствами. Это может быть достигнуто открытием контрольного приложения «Терминал» для каждого блока и переключением между окнами. Эти окна можно расположить на экране компьютера. Все блоки и окна работают по отдельности, между ними нет связи. Подробности ниже.



Удалённый контроль или простой мониторинг устройств по их актуальным значениям требует постоянной коммуникации. Чем чаще устройства управляются/мониторятся, тем больше коммуникационного трафика генерируется, и в зависимости от загруженности ПК фоновыми задачами и другими запущенными программами, EA Power Control может замедляться из-за низкого расчетного времени ЦПУ. Это может привести к задержкам отклика на нажатие кнопок или обновления актуальных значений и статуса.

7. Графический интерфейс пользователя (GUI)

7.1 Главное окно

После запуска и поиска устройств (если активирован поиск при запуске), появится главное окно:

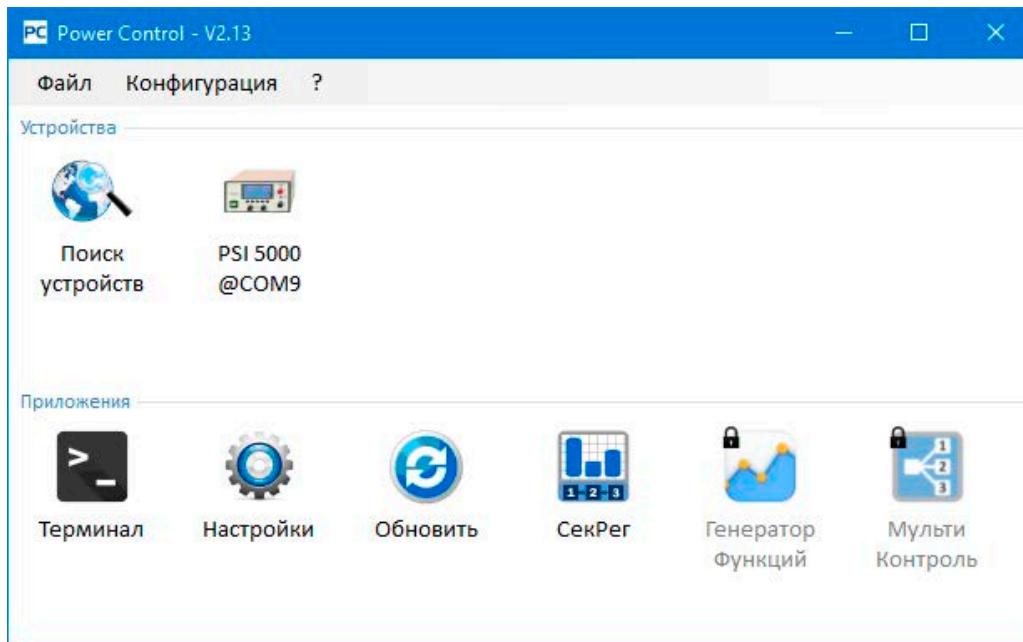


Рисунок 3

Окно разделено на две части:

| | |
|------------|---|
| Устройства | Эта часть отобразит обнаруженные устройства как иконки. Если будет опознано больше устройств, чем вмещается в один ряд, окно будет расширено. Макс. число устройств в списке - до 20. Программа наблюдает за устройствами и если соединение с одним из них будет потеряно, из-за удаленного кабеля, то устройство будет удалено из списка через короткое время. После восстановления соединения, список устройств автоматически не обновится. |
| Приложения | Эта часть покажет доступные приложения. Каждое из них имеет свои характеристики. Другие приложения можно установить для использования с этой программой по мере необходимости. |

Обзор приложений:

| Название приложения | Функциональное описание | Можно запустить несколько раз? |
|---------------------|--|--------------------------------|
| Поиск устройств | По двойному клику, начнется поиск совместимых устройств на выбранных интерфейсах. Также используется для обновления списка устройств. Во время поиска маленькое окно откроется на переднем плане. | - |
| Терминал | Это приложение является контрольным для устройств. Оно открывает окно, в котором отображаются актуальные и установленные значения, пороги защиты и статусы. Его можно открывать до 10 раз для любого из 10 устройств из списка. Кроме того, имеется прямой доступ почти к каждой функции устройства через команды языка SCPI (за исключением серии PS 5000) или протокол ModBus RTU. | Да, до 10 раз |
| Настройки | Открывает окно доступа к настройкам устройства, которые могут задаваться из МЕНЮ устройств. Для серий, у которых нет установочного меню, как PS 5000 и PSI 5000, это единственный путь задать определенные настройки, относящиеся к работе устройства.. | Да, до 10 раз |
| Обновить | Открывает окно, в котором прошивка устройства может быть обновлена. Для обновлений потребуется загрузить специальный файл (*.upd), который можно получить с сайта производителя или по запросу. | Нет |
| СекРег | Открывает окно секвенирования и регистрации. Подробности смотрите в «9. Приложение «СекРег» (Секвенирование и Регистрация)». | Да, до 10 раз |
| Генератор Функций | Разблокируемая опция (платная лицензия). Открывает окно для устройств серий, где имеется генератор функций или генератор секвенций. Подробности в «14. Приложение «Генератор Функций»». | Да, до 10 раз |
| Мульти Контроль | Разблокируемая опция (платная лицензия). Смотрите «13. Приложение «Мульти Контроль»». Контроль и мониторинг до 20 устройств одного или разных типов в одно время, с синхронным заданием значений и статуса | Нет |

7.2 Работа в главном окне

Обращение с программой, касательно использования иконок устройства и приложений, может исполняться двумя путями:

- Двойным кликом мышью
- Перемещением и размещением мышью

7.2.1 Обращение двойным кликом

Когда вы кликните два раза по иконке приложения, отобразится список устройств в виде контекстного меню, из которого вы сможете выбрать устройство, для которого запускается приложение.

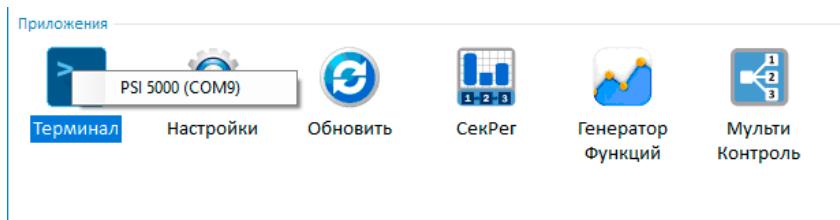


Рисунок 4 - Открытие приложения двойным нажатием

7.2.2 Обращение с помощью перемещения и размещения

Чтобы открыть приложение для устройства из списка, вы просто кликаете иконку устройства, удерживаете кнопку мыши и перемещаете иконку на желаемое приложение и размещаете ее на нем. Если текущая ситуация не отвергнет открытие приложения, оно будет запущено. Иначе появится всплывающее сообщение, почему приложение нельзя запустить.

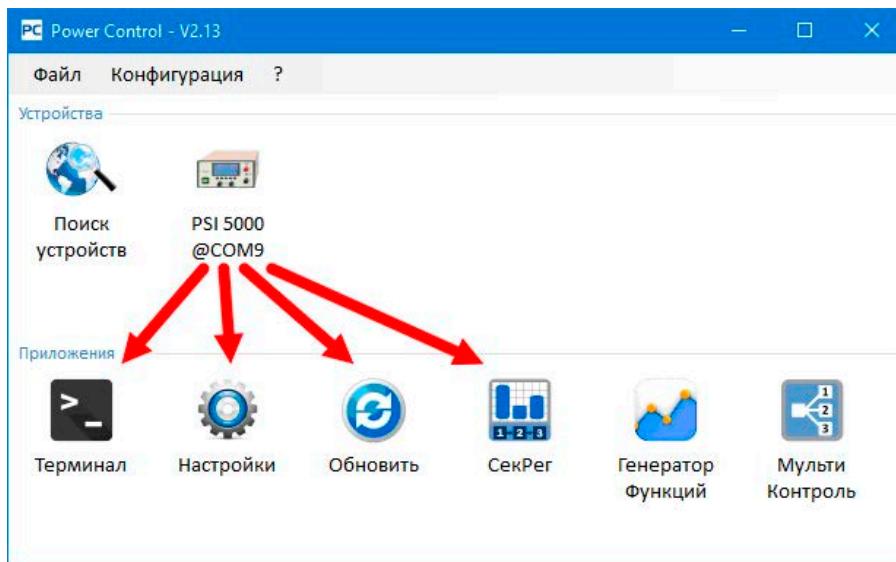
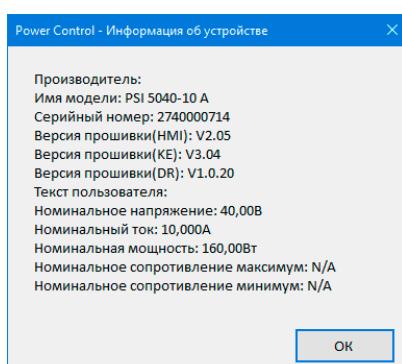


Рисунок 5 - Открытие приложения перетаскиванием и размещением

7.3 Отображение информации об устройстве

В списке устройств кликните правой кнопкой на иконке и появится всплывающее окно с информацией об устройстве. Пример:

Пример:



В этом примере с источником питания серии PSI 5000 видно, что устройство не имеет режима сопротивления (режим R). Вы так же можете видеть, что блок пока не имеет пользовательского текста. Пользовательский текст предназначен для идентификации нескольких идентичных устройств.

7.4 Меню и конфигурация

| Пункт меню | Описание |
|----------------------------|---|
| Файл | |
| Закрыть | Незамедлительно закрывает программу, неважно какие окна были при том открыты. |
| Конфигурация | Открывает окно «Конфигурация», вы сможете задать настройки коммуникации устройств и/или настройки программы. |
| Табуляция «Общее» | Объекты в этой табуляции у этой программы включают или отключают поддержку соединения устройств через интерфейсы USB и LAN. При использовании одного из них, отключение другого может иметь позитивное воздействие на производительность программы. По умолчанию: оба включены <i>Пометка: если оба отключены, поиск устройств ничего не обнаружит!</i> |
| Табуляция «USB» | Здесь вы можете выбрать поиск устройств USB при запуске программы. Если не планируется использовать USB, рекомендуется отключить оба пункта, т.е. эту настройку и установку интерфейса USB в табуляции «Общее». Это сократит время поиска. Если установка интерфейса USB включена и этот параметр отключен, вы можете по-прежнему искать устройства с USB приложением «Поиск устройств». По умолчанию: включен |
| Табуляция «LAN» | Эта табуляция используется для определения диапазона поиска IP и порта устройства, подключенного через Ethernet. Диапазон поиска ограничен до последнего октета. Порт по умолчанию 5025, так же как и это порт умолчания на устройствах с сокетом Ethernet, он может быть изменен по желанию, но только устройства согласованные с этой настройкой порта могут быть обнаружены внутри диапазона IP. Здесь вы можете включить (поставить галочкой) поиск устройств Ethernet при запуске программы. Если не планируется использовать Ethernet, рекомендуется отключить оба пункта, т.е. эту настройку и установку интерфейса Ethernet в табуляции «Общее». Это сократит время поиска. Если установка интерфейса Ethernet включена и этот параметр отключен, вы можете по-прежнему искать устройства с Ethernet приложением «Поиск устройств». Настройка «Поиск при запуске» по умолчанию: выключен Порт умолчанию: 5025 (так жесмотрите инструкцию к устройству) Диапазон IP по умолчанию: 192.168.0.2 ... 192.168.0.100 |
| Табуляция «Язык» | Переключение языка GUI между Английским, Немецким, Русским и Китайским |
| Табуляция «Формат» | Настройки формата чтения/записи различных файлов событий и секвенций: США = Файл формата CSV (запятая как разделитель колонки) используется в американском Excel схожих инструментах Стандарт = Формат CSV (точка с запятой как разделитель колонки) используется в Европе В этих окнах вы можете деактивировать запись физических величин в файлы событий (умолчание: «Активировано»), чтобы MS Excel (и схожие инструменты) интерпретировали значения в CSV как числа, а не текст. |
| Табуляция «Другое» | Другие настройки касающиеся программы: «Попытки соединения» = Число попыток переподключения к устройству, к которому утеряно соединение перед удалением его из списка устройств. «Пинг устройства (мс)» = Интервал пинга устройства на присутствие. |
| ? | |
| Помощь | Открывает файл с инструкцией по эксплуатации (PDF) |
| О программе | Открывает маленько окно с детальной информацией о программе и производителе |
| Включить отладку | Только для внутреннего использования. Не включайте режим отладки, так как это замедлит программу, в зависимости от числа устройств, используемых параллельно. |
| Загрузка файла исправления | Используется для загрузки обновлений EA Power Control, таких как новые и другие файлы с примечаниями секвенций или новые версии этого вспомогательного руководства. Такие патчи будут доступны для загрузки с сайта производителя по мере их появления или будут отправлены на почту по запросу. |
| Менеджер Лицензий | Это окно используется для обзора установленных лицензий и разблокированных, расширенных функций. Оно может служить для заказа лицензии или её обновления, а также для установки кода лицензии для разблокировки новых функций. Смотрите «12. Менеджер Лицензий». |
| Включить режим Демо | Включает и выключает демонстрационный режим. В демо режиме программа эмулирует два несуществующих устройства (1x ELR 9000, 1x PSB 9000), с которым можно открывать различные окна приложений и просматривать их. |

7.4.1 Язык GUI

В табуляции «Язык» вы можете изменить язык GUI между Английским, Немецким, Русским и Китайским. Изменение применяется незамедлительно, сразу после закрытия окна Конфигурации.

8. Приложение «Терминал»

Приложение «Терминал» является окном главного контрольного приложения для устройств. Оно может быть открыто несколько раз для до 10 устройств, чтобы управлять ими по-отдельности, как бы в параллельном режиме. Здесь нет связи или соединения между окнами.

Окно используется для контроля состояния устройства (удалённость, вкл/выкл) кликом мышки, тогда как значения вводятся клавиатурой. Копирование и вставка возможны.

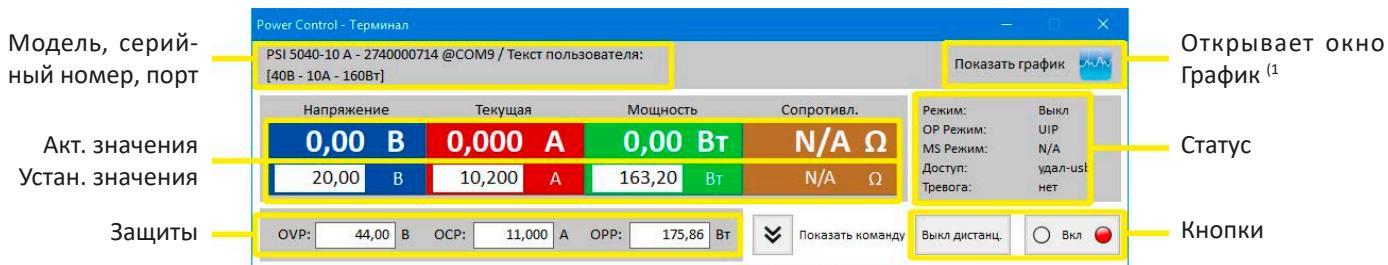
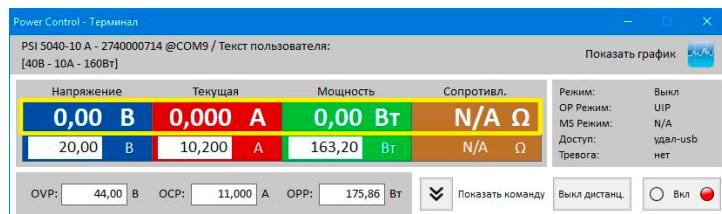


Рисунок 6

Верхняя часть окон предназначена для актуальных и установленных значений, порогов защиты и статуса.

Чтобы удалённо контролировать любую другую функцию отдельного устройства, верхнюю часть можно открыть кликом кнопки «Показать». Табуляция для командного языка SCPI (за искл. серии PS 5000) и протокола ModBus RTU предлагает выбор команд, которые можно отправить на устройство, кликнув кнопку «Отправить». Смотрите «8. Приложение «Терминал»»

8.1 Актуальные значения



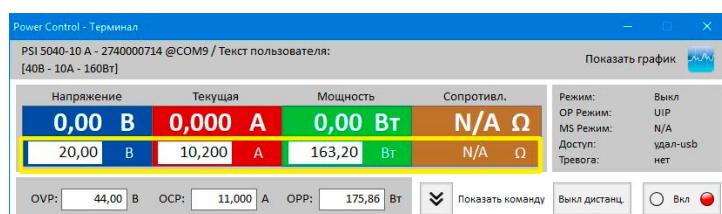
Схоже со значениями на устройствах с цветными TFT дисплеями, актуальные значения разделены по цвету в ячейках, расположенных вверху (большие цифры). Цветные участки всегда показывают минимум три актуальных значения. На электронных нагрузках отображается еще и актуальное сопротивление.

Обновление актуальных значений циклическое. Высокая загруженность ЦПУ может задерживать циклическое обновление. Особенно, если открыты несколько окон «Терминал». Формат значений не всегда совпадает с форматом на дисплее вашего устройства, в основном касательно десятичных чисел. Из-за внутренней трансляции от процентных значений в реальные, последние цифры могут различаться. Это же применяется к записи данных (т.е. регистрации, смотрите ниже).



Актуальные значения только считаются из устройства и подвержены влиянию при любой операции на нем (мануальное или аналоговый интерфейсом). Они всегда доступны, даже если устройство не находится в удалённом контроле от EA Power Control.

8.2 Устанавливаемые значения



Нижняя часть цветных участков показывает устанавливаемые значения (маленькие цифры). Это вводные ячейки, в которые задаются значения с клавиатуры после того как устройство было переведено в удалённый контроль через любой из цифровых интерфейсов. Это же можно сделать из окна «Терминал» нажатием кнопки «Выкл дистанц» или соответствующей команды.

После запуска вводных ячеек, они становятся белыми, и вы можете вводить значения печатанием или копированием и вставкой.

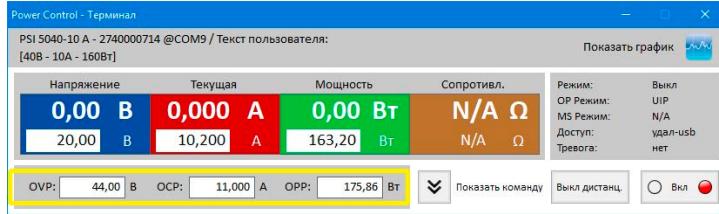
Допустимый диапазон значений на вводную ячейку идентичен тому, что устройство имеет на передней панели при мануальном использовании. Настраиваемый диапазон устанавливаемых значений по умолчанию 0...102%, который можно ограничить лимитами настройки. Они могут быть определены вручную в МЕНЮ устройства или через EA Power Control в приложении «Настройки». Если значение слишком большое или маленькое, то оно не будет принято и предыдущее будет возвращено.



Устанавливаемые значения задаются устройству только после нажатия кнопки ВВОД или НАЗАД, как подтверждение.

1) Доступно только, если «Мульти Контроль» разблокирован. Смотрите «13. Приложение «Мульти Контроль» и «12. Менеджер Лицензий»

8.3 Пороги защиты

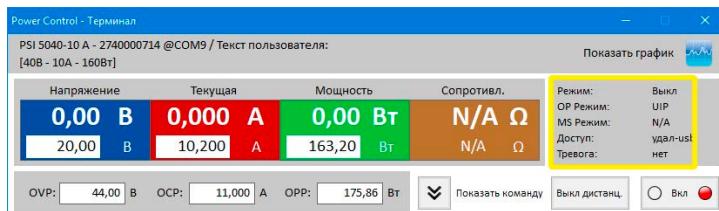


Допустимый диапазон значений на вводную ячейку идентичен тому, что устройство имеет на передней панели при мануальном использовании. Настраиваемый диапазон устанавливаемых значений всегда 0...102% относительно номинальных значений. Если значение слишком большое или маленькое, то оно не будет принято и предыдущее будет возвращено.



Устанавливаемые значения задаются устройству только после нажатия кнопки ВВОД или НАЗАД, как подтверждение.

8.4 Статус



Участок статуса показывает копию статуса устройства, что отображен на его дисплее. Но здесь может быть небольшая разница. Например, устройство PSI 5000 показывает на дисплее Remote, неважно контролируется ли оно через аналоговый или цифровой интерфейс. Участок статуса отображает тип интерфейса в действии (смотрите ниже).

Индикаторы статуса:

Режим: Отображает состояние входа/выхода DC как «Выкл», если он выключен, а если включен, то актуальный режим регулирования (CC, CV, CP, CR). Подробности о режимах регулирования смотрите в руководстве по эксплуатации к устройству.

OP Режим: Обозначается как «UIR» что означает режим сопротивления (если возможен) или нормальный режим с активным «**OP Режим = UIP**».

MS Режим: Показывает статус режима ведущий-ведомый (если возможен) как:
N/A = Устройство не имеет функцию «Ведущий-Ведомый»
Выкл = Ведущий-Ведомый (MS) доступен, но деактивирован
Ведомый = Ведущий-Ведомый доступен, установлено как Ведомое (удаленный контроль невозможен)
Ведущий = Ведущий-Ведомый доступен, установлено как Ведущее (удаленный контроль возможен)

Доступ: Показывает доступ к устройству через интерфейс как доступный для удаленного контроля с пометкой «**свободно**» или, если устройство находится уже в нем, тип интерфейса в действии («**удал**» = удаленный контроль).

Тревога: Отображает последние сигналы тревоги устройства. Некоторые сигналы отключают вход/выход DC и должны быть ознакомлены прежде, чем устройство будет использоваться снова. В такой ситуации, кнопка «Вкл/Выкл» ниже участка статуса изменится на «**Озн с тревогой**». Она должна быть использована для очистки состояния сигнала и появления кнопки «Вкл/Выкл», но только, если этот сигнал тревоги более не присутствует.



Статусы считаются только от устройства и подвержены влиянию при любой операции на них (мануальное или аналоговым интерфейсом). Они всегда отображаются, даже если устройство не находится в удаленном контроле от EA Power Control.

8.5 Команды

Окном приложения можно открыть дополнительную часть нажатием кнопки «Показать». Это позволяет иметь прямой доступ к устройству через команды протокола ModBus RTU или языка SCPI (если возможно), чтобы запросить иную информацию от устройства, либо доступ к функциям, которых нет в верхней части окна.

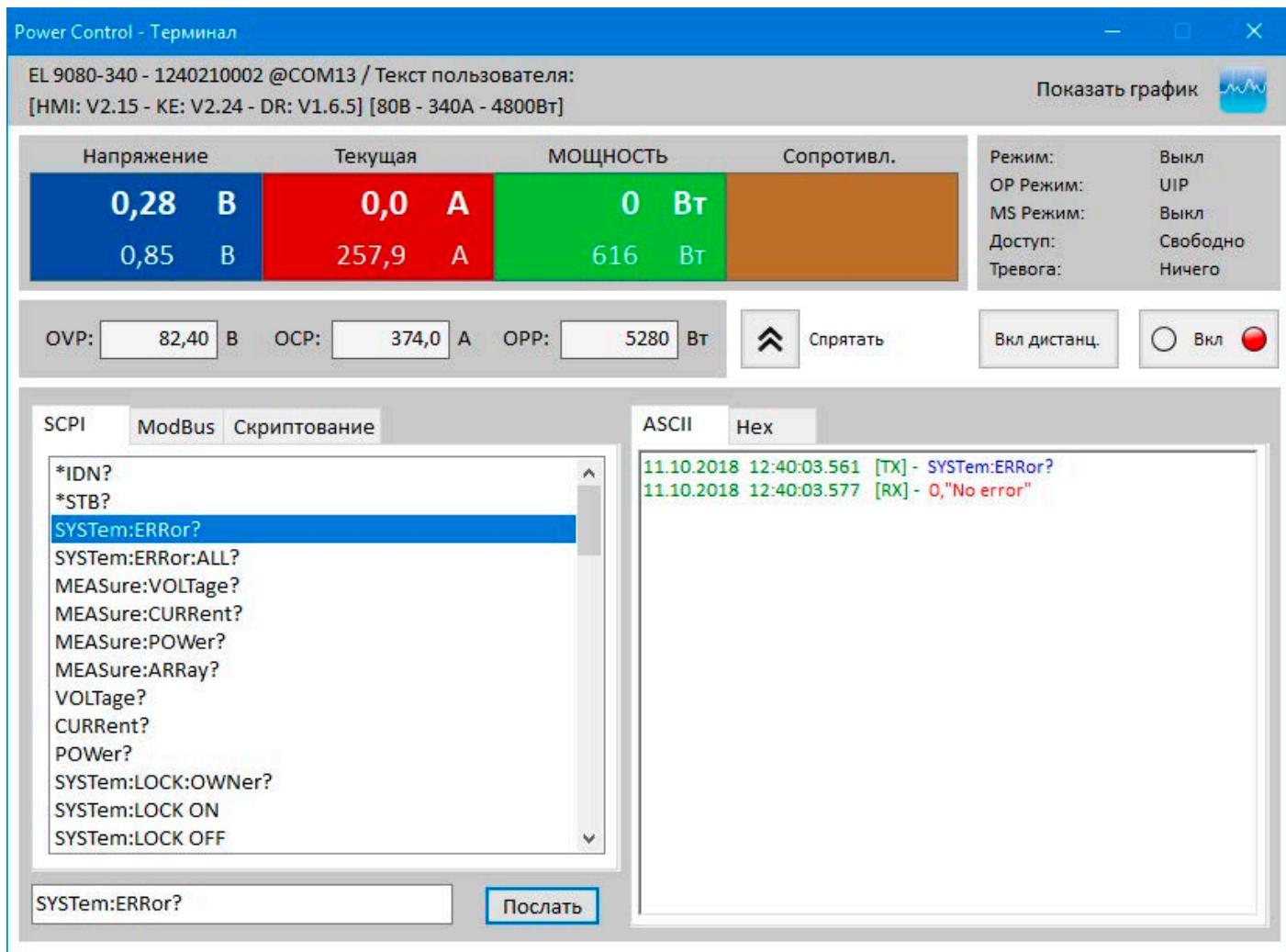


Рисунок 7 – Прямые команды

Табуляции «SCPI» и «ModBus» предоставляют набор команд на выбор и возможность их отправки кнопкой «Отправить». Другие команды SCPI можно напрямую внести в вводную ячейку (смотрите внешнюю документацию «Programming ModBus & SCPI», которая поставляется с устройством на носителе USB), тогда как команды ModBus RTU можно создавать в табуляции «Свободная работа» выбором регистров и кодов функций в соответствии со стандартом ModBus RTU.

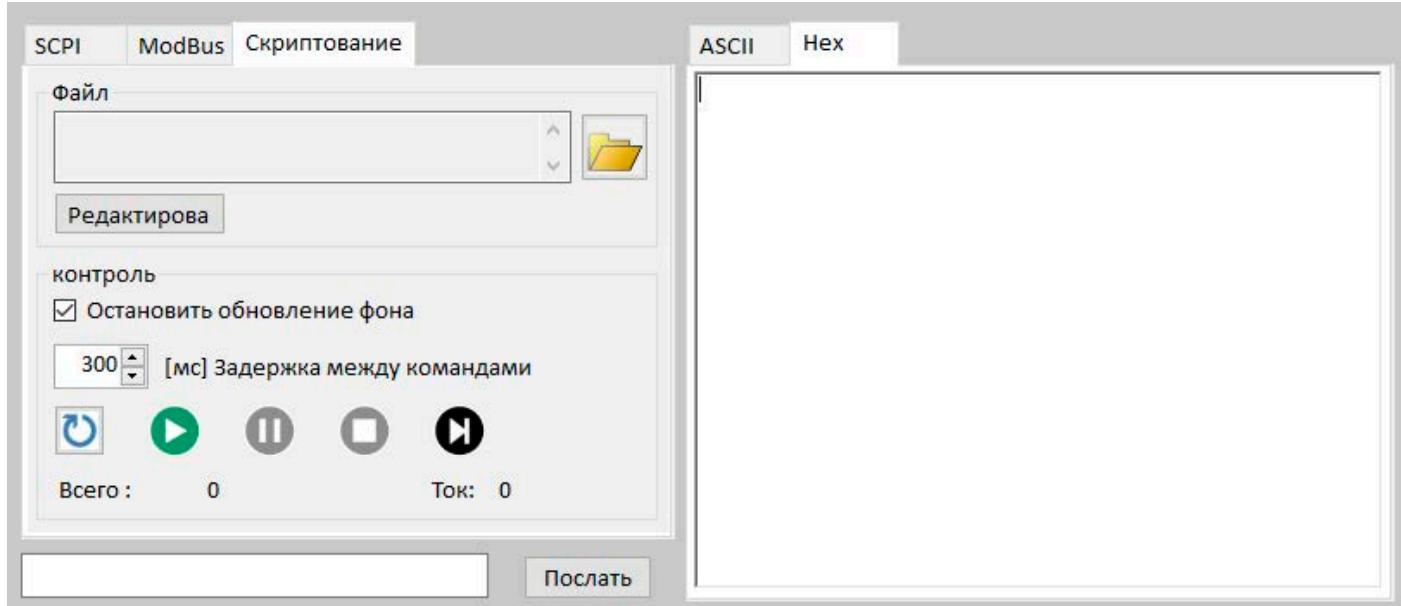
Все отправленные команды и принятые ответы в выбранном режиме регистрируются со штампом времени в правой части окна. Пример экрана сверху показывает, как команда SCPI *IDN? отправлена на устройство PSI 5000 и устройство ответило через несколько милли секунд.

SCPI это текст, основанный на командном языке, и он регистрируется в табуляции ASCII, ModBus RTU является бинарным форматом и регистрируется в табуляции Hex.

8.5.1 Ограничения

- Запись событий всех команд не идёт параллельно в табуляциях «ASCII» и «Hex»
- При переключениях между табуляциями SCPI и ModBus, режим ввода для командной ячейки также изменяется, это значит при наборе команды SCPI пока выбран режим ModBus не произойдёт её корректного переноса и исполнения

8.6 Скриптование



С версии 2.09 скриптовый процессор имеется в окне **приложения Терминал** (нижняя часть). Это позволяет запускать простые скриптовые файлы (формат CSV), содержащие SCPI (ASCII текст) или сообщение ModBus RTU (бинарный формат, написанный как ASCII текст). Перемешивание обоих протоколов недопустимо. Скриптовые команды плюс все отклики от устройства под управлением будут записаны в окно событий. Историю событий можно экспортить (CSV файл) для анализа (правый клик на окно событий).

Применяются следующие ограничения и спецификации:

- Скриптовый файл не проверяется на достоверность значений и команд, т.е. когда любая из команд попытается задать напряжение, которое устройство не сможет установить, или когда определённая команда не поддерживается.
- Регулировка «**Задержка между командами**» (4 - 1000 мс) применима для всех скриптовых линий (общая задержка); чтобы расширить общую задержку за пределы её лимита, можно вставить команду WAIT xxxx (смотрите ниже).
- Скрипт остановится после последней исполненной линии, пока повтор не будет активирован, что даст постоянный ход до ручной остановки. Тревоги устройства или потеря соединения не остановит ход скрипта.
- Скрипт файл не может содержать смешанный команды в форматах протоколов SCPI и ModBus RTU.
- Задержка команды WAIT добавляется к общей задержке, т.е. WAIT 1000 с общей задержкой 500 даст задержку около 1500 мс для каждого шага.
- Общую задержку нельзя настроить при запущенном скрипте, только при ПАУЗА или СТОП.
- Расчёт времени не на 100% корректен; отклонение может варьироваться и зависит от системы.

8.6.1 Формат скрипта файла

Скриптовый файл должен быть в формате CSV, в США или по умолчанию, в зависимости от установленного формата в «Конфигурация» и выбранного языка GUI. Он в основе состоит из двух колонок: одна для команды и одна для optionalных комментариев.

8.6.1.1 Пример скрипта с командами SCPI

В MS Excel или схожей программе, разделитель невидимый, но при просмотре файла в текстовом редакторе, он будет выглядеть так:

*IDN?;«Запрос типа устройства и серийного номера»

SYST:LOCK ON;«Активация удалённого контроля»

VOLT?;«Запрос установки напряжения»

Скрипт, при запуске, исполнит один набор команд и два запроса. Все три команды плюс ответы будут показаны в окне событий. Так как скрипт содержит все команды SCPI, программа определит формат ASCII и автоматически переключится в табуляцию ASCII.

8.6.1.2 Пример скрипта с командами ModBus RTU

В MS Excel или схожей программе, разделитель невидимый, но при просмотре файла в текстовом редакторе, он будет выглядеть так:

```
00 03 00 01 00 14 15 D4;«Запрос типа устройства»  
00 05 01 92 FF 00 2D FA;«Активация удалённого контроля»  
00 03 01 F4 00 01 C5 D5;«Запрос установки напряжения»
```

Байты в сообщение ModBus должны быть разделены пробелом, иначе скрипт будет отвергнут. Скрипт, при запуске, исполнит один набор команд и два запроса. Все три команды плюс ответы будут показаны в окне событий. Так как скрипт содержит все команды ModBus, программа определит бинарный формат и автоматически переключится в табуляцию «Hex» окна событий.

8.6.1.3 Команда WAIT

Отдельно от регулярных команд SCPI и сообщений ModBus RTU в скрипте, можно вставить дополнительную команду WAIT xxx как шаг в любую позицию и так часто как требуется. Она служит расширением общей задержки xxx и предназначается для 0 до 232 милли секунд.

8.6.2 Опции

С версии 2.10 имеется опция для проверки или отмены проверки: «Остановить обновления фона». Она останавливает обычно запущенную коммуникацию фона, которая доводит актуальные значения и статус до дисплея в верхней части окна, как только скрипт запущен. Это может быть полезно для достижения более точно расчёта времени, при использовании короткой общей задержки менее, чем 10 мс.

8.6.3 Дисплей и управление

Табуляция скрипта имеет только два дисплея:

Общий: общее число шагов (т.е. линий) в скрипте файле

Текущий: текущий исполняемые номер шага

Управление использует схожие символы для



Запуск/ход исполнения скрипта (после нахождения подходящего скрипта файла)



Делает паузу запуска скрипта после текущего шага; скрипт можно продолжить позднее со следующим шагом



Останавливает скрипт после текущего шага; при новом старте кнопкой Старт, скрипт будет выполняться с начала



Позволяет выполнять одиночные (вручную) шаги, сразу с начала скрипта (эта кнопка нажимается вместо кнопки запуска) или при паузе; после таких шагов, скрипт можно продолжить автоматически кнопкой Старт



Активирует/деактивирует повтор скрипта после последнего шага; при этой активированной настройке, скрипт не остановится автоматически

9. Приложение «СекРег» (Секвенирование и Регистрация)

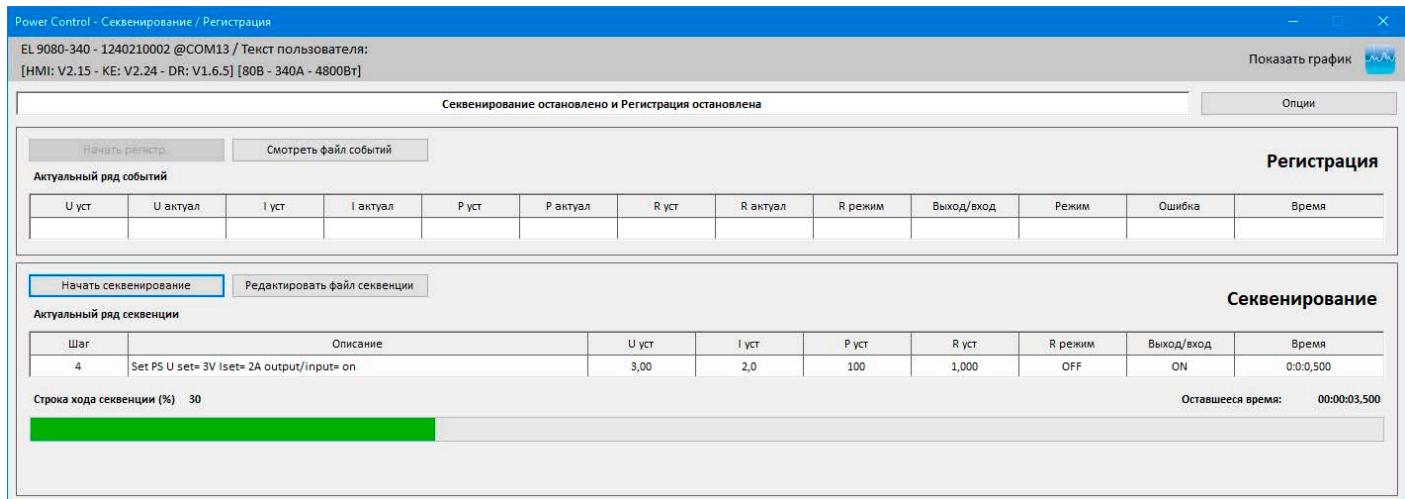


Рисунок 8

Очень важная функция **EA Power Control** это способность обрабатывать файлы секвенций (Секвенирование) и записывать данные устройства (Регистрация). Секвенция — это набор строк с устанавливаемыми значениями и временем x, которые хранятся в текстовом файле типа CSV.

Программа считывает эти файлы секвенций строка за строкой и отправляет значения и статус из текущей обрабатываемой строки на устройство, затем ожидает определенное время, пока следующий шаг обрабатывается. Диапазон периода составляет 100 мс...99 ч:59 м:59 с (ширина шага: 100 мс).

Регистрация работает похоже, но только наоборот. В выбранных интервалах (такое же описание как для секвенций), программа считывает актуальные значения и статусы от устройства и записывает их шаг за шагом в файл событий формата CVS. Общее время записи и число записей ограничены максимальным числом файлов событий в 1000.



С версии этой программы 2.03 вы можете выбирать формат файла CSV в «Конфигурация». Стандартная установка «Умолчание» позволяет программе принимать/создавать CSV с точкой с запятой как разделитель, как в Германии и Европе. Американские пользователи, выбрав «США», используют файлы совместимые с американскими стандартами. Настройка применима к секвенированию и регистрации. При попытке загрузки файла CSV европейского формата, с установкой «США», появится сообщение об ошибке.



Важно! Секвенирование EA Power Control отличается от того, что вы можете сделать с секвенциями в произвольном генераторе серий ELR 9000, EL 9000 В и PSI 9000. Обработка файла секвенции всегда отсылает за следующим значением, как введенное в файл секвенции, и таким образом устройство не может генерировать уклоны для линейного возрастания или спада между двумя значениями.

Регистрация и секвенирование конфигурируются в окне «Опции», которое доступно из окна приложения «СекРег». Для обеих функций требуется выбрать отдельный файл для работы с **EA Power Control**. Оба файла, секвенции и событий задаются отдельно для каждого блока, использующего секвенирование и регистрацию. Невозможно записывать данные нескольких устройств в один файл событий. Это возможно только в «13. Приложение «Мульти Контроль»».

Файл регистрации не содержит информацию о том, какое устройство его создало. Очень важно использовать имена файлов, что даёт привязку файла к устройству, включая такой текст пользователя в имя файла.

Для Секвенирования вам необходимо выбрать существующий файл секвенции, который проверяется на пригодность после каждого выбора. Файл формата секвенции определяется (смотрите ниже) и отображается в образцовом файле, который включен в установку, и который является файлом по умолчанию при первом открытии приложения «СекРег». Файл секвенции с произвольным числом можно создавать вне **EA Power Control**, популярными инструментами как Excel, другие инструменты CSV и текстовыми редакторами.

9.1 Секвенирование

Секвенирование требует выбора файла секвенции для устройства, которое протестировано на совместимость. Если в нем есть ошибки, то появится всплывающее окно, указывающее на них. Установка этой про-грамммы включает в себя файл с примером секвенции по пути C:\Пользователи\Общие\Документы\EAPowerControl\seqlog\example_sequence_file.csv, который заранее выбирается в программе. Вы можете выбрать этот файл как начальный и редактировать его по вашим потребностям.

Редактирование можно производить вне EA Power Control и запускать в окне приложения «СекРег» или окне «Опции».

Перед стартом секвенирования файл еще раз проверяется на незамеченное внешнее редактирование. Основные правила:

- Все устанавливаемые значения (U, I, R и R⁽²⁾) должны совпадать с номинальными значениями устройства, для которого файл секвенции будет открыт. Если вы откроете секвенцию, которая изначально была сделана для модели 200 В на модели 80 В, значение напряжения в любом ряде, превышающее 80 В вызовет отклонение файла.
- Значение времени имеет рекомендуемый минимум **200 мс**. **Возможно использовать более меньшее значение, но стабильность работы не гарантируется.** Это зависит от множества факторов, как число устройств, запускающих секвенцию в параллели или какие интерфейсы используются. Правильную работу можно рассчитать только на месте установки. Максимальное значение времени 99ч 59м 59с 999мс.
- Один файл секвенции может быть открыт для нескольких идентичных устройств для параллельного секвенирования, пока номинальные значения совпадают. Это верно для моделей PS 9080-170 и PSI 9080-170, даже если модель PS не имеет режима сопротивления, но не подойдет для ELR 9080-170 PSI 9080-170, так как они имеют разные номинальные мощности.
- Приложение «СекРег» можно запускать несколько раз для до 10 устройств. Для каждого устройства можно выбрать отдельный файл секвенции. Нельзя запускать Секвенирование во всех открытых окнах «СекРег» сразу. Для этого имеется приложение «Мульти Контроль». Смотрите «13. Приложение «Мульти Контроль»».
- После открытия действенного файла секвенции и нахождения устройства в удалённом контроле, секвенирование можно запустить в окне приложения «СекРег». Текущий шаг процесса копируется из файла секвенции в нижнюю часть окна. Панель процесса отображает прогрессию одного цикла файла. Обратный отсчет показывает оставшееся время секвенции (число повторов x, общее время всех рядов в файле), а счетчик повторов отсчитывает их число, если повторы не были установлены в «Бесконечный цикл».

Дополнительно применяется следующее:

- Секвенирование либо останавливается в конце автоматически или, если желаемое число повторений достигнуто или из-за сигнала тревоги устройства, как OV.
- Секвенирование нельзя приостановить. Каждый запуск после остановки, вручную или из-за сигнала тревоги, будет начинать по кругу.
- Регистрирование может быть запущено и остановлено автоматически секвенированием. Имеются отдельные настройки в окне «Опции», в табуляции «Регистрация».
- Регистрирование может быть запущено вручную или автоматически, если определен файл событий, к которому должен быть полный доступ для программы.
- Пути и имена файлов секвенций и файлов событий, однажды выбранные и назначенные для индивидуального устройства, хранятся в файле INI и вспоминаются в следующий раз, если это устройство найдется при поиске.
- При открытии файла секвенции для устройства, которое не имеет режима сопротивления, все колонки «R уст» и «R режим» будут показаны как N/A (недоступно).

Советы при работе с секвенциями:

- С запуском секвенции, вход/выход DC устройства может быть включен или выключен и любое значение задано в первой строке секвенции. Это может привести к неожиданностям на выходе DC источника питания. Чтобы избежать этого, будет лучше добавить один ряд как первый, где значение напряжения 0 и вход/выход DC выключен.
- Только с источниками питания: настройка напряжения в ряде секвенции может сильно отличаться от настройки предыдущего или следующего ряда. В таком случае, в предыдущем ряде, где напряжение было дано гораздо выше, чем в текущем, напряжение сперва упадет, на что потребуется больше времени, чем для текущего ряда, в зависимости от нагрузки. Это может привести к тому, что следующий ряд не сработает как ожидается из-за уровня напряжения и шага периода.

2) Настраиваемое сопротивление, называется так же режимом R, доступно не с каждым устройством. Чтобы выяснить имеет ли ваше устройство режим R, обратитесь к его руководству по эксплуатации.

9.1.1 Настройки Секвенирования



Настройки производятся по каждому устройству. Это значит, что программа различает устройства по их серийным номерам и восстанавливает настройки после следующего запуска.

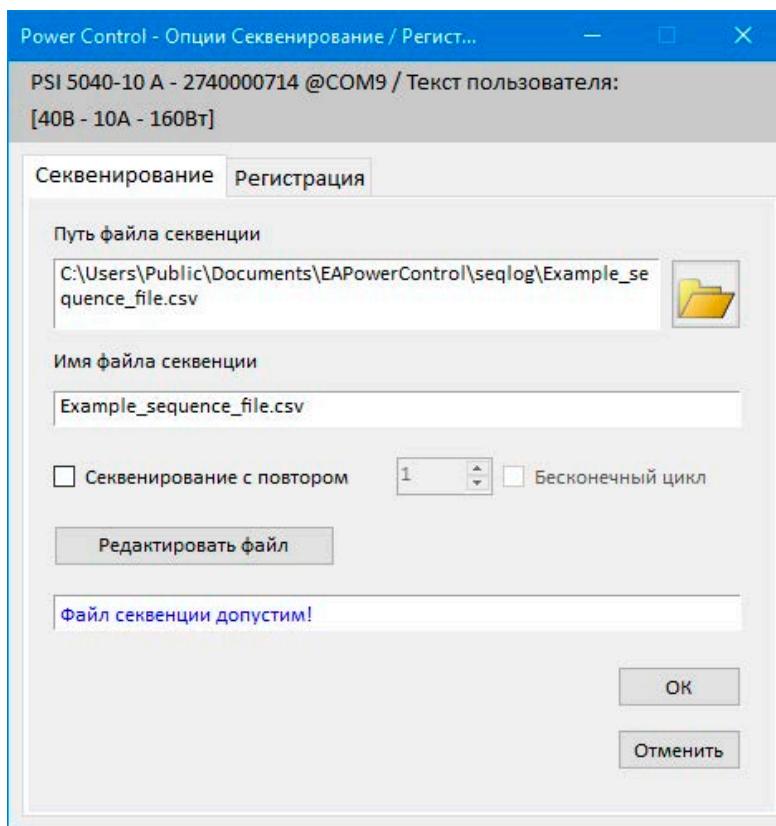


Рисунок 9

Если это окно покажет «Файл секвенции недопустим» (красным), даже если все значения вашем загружаемом файле CSV корректны для устройства, то это может иметь другие причины:



1. В файле используется неверный формат CSV (формат, относительно запятой или точки с запятой как разделитель колонок, должен соответствовать настройкам в конфигурации, смотрите секцию 7.4, настройка «Формат»).
2. Секвенция требуется разного числа колонок. Например, файл секвенции устройства серии PSB 9000 требует больше колонок со значениями, чем для любой другой серии. Также смотрите пример файлов секвенции, которые были установлены вместе с программой с открытой папке пользователя.

| Элемент | Описание |
|---------------------------|--|
| Путь файла секвенции | Кнопка с иконкой папки отрывает диалог выбора файла секвенции типа CSV, который должен содержать данные в определенном формате, как разъяснено ниже. По умолчанию, пример файла секвенции дается здесь. Выбор по умолчанию: example_sequence_file.csv |
| Имя файла секвенции | Отдельно показывает имя файла секвенции |
| Секвенирование с повтором | Включает повтор всей секвенции после того как она была полностью выполнена. Вы можете задать определенное количество кругов. Диапазон: 1...65500. Дополнительная опция «Бесконечный цикл» будет бесконечно повторять секвенцию, пока ее не остановят вручную или сигналом тревоги устройства. Выбор по умолчанию: оба отключены |
| Редактировать файл | Попытается запустить приложение (если оно есть), которое назначено на открытие файлов CSV, чтобы сделать это в режиме редактирования. Это требуется для сохранения изменений и закрытия файла во внешнем приложении для возможности использования файла для Секвенирования. |

9.1.2 Формат файла секвенции

Файл секвенции должен быть в формате CSV, который определяет специальное значение формата отделителя. Этот формат можно выбирать в окне «Конфигурация» между «США» (отделитель = запятая) и «Стандарт» (отделитель = точка с запятой). Файлы с противоположным форматом будут отклонены.

С внедрения поддержки серии PSB 9000 появились расширенные форматы файла, который должны быть загружены для устройств серии PSB 9000. Стандартные файлы секвенции будут отклонены как «неверный». Имеются примеры обоих, стандартного и расширенного формата, установленные в открытой папке Windows (в c:\пользователи\общие\документы\eapowercontrol\seqlog) при установке новой версии EA Power Control. Они поименованы как example_sequence_file.csv (стандарт) и example_sequence_file_psb.csv (расширенный). Они отображают требуемый макет файла секвенции. Рекомендуется хранить пример файла секвенции как макет при изготовлении нового файла секвенции.

Формат файла секвенции строится так (пример показывает расширенный формат):

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|------|--------|--------|-------------|--------|-------|--------------|--------------|----------|
| 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 |

Формат файла секвенции должен следовать следующим правилам (с изменением расширения формата от 02/2018):

- Ряд 1 используется как оглавление и не должен использоваться как первый шаг секвенции.
- Текст в колонках А и В не требуется, но предназначается для помощи в описании (колонка В) и счета (колонка А) шагов.
- Все значения в колонках от С до Е, если не пусты – что допускается, не должны превысить соответствующие номинальные значения устройства, для которых открыт файл, иначе секвенция будет отклонена и программа покажет окошко со списком ошибок. Пример: вы создаете файл секвенции для модели 80 В и в один ряд вы задаете 50 В. Этот файл нельзя потом загрузить для модели 40 В.
- Колонки от G до J не должны быть пустыми, а содержать числа.
- Колонка К проверяется только на допустимость, если секвенция загружается для устройства, которое имеет режим сопротивления. Ячейки в этой колонке можно оставить пустыми или задать ряд OFF (= режим сопротивления UIR не активен) или ON.
- Колонка L проверяется только на допустимость, если секвенция загружается для устройства, которое имеет режим сопротивления. Ячейки в этой колонке можно оставить пустыми или они должны содержать значение, которое должно быть внутри минимума и максимума установленного сопротивления для модели устройства.
- Расширенный формат: Колонки от М до О (красная окантовка) требуются только для любого устройства серии PSB 9000, они принадлежат к режиму работы потребителем, который дополнителен для этой серии.

9.2 Регистрация

Данные устройства могут быть записаны почти в любой время, так же при нахождении его не в удалённом контроле. Это означает, что возможно управлять устройством через его аналоговый интерфейс (за исключением серии PS 5000) и записывать данные через цифровой интерфейс в **EA Power Control**.

Регистрация может быть начата нажатием кнопки или автоматически секвенированием, если эта опция включена и файл событий определен. Окно «**Опции**» предлагает сделать необходимые установки.

Следующее применимо к Регистрации:

- Регистрация может быть запущена и остановлена в любое время, если файл событий был определен и задан для определенного устройства.
- Если Регистрация запускается автоматически Секвенированием, она может быть остановлена в любое время вручную или автоматически при остановке Секвенирования или, если включено «Остановить регистрацию при ошибках» и появилась ошибка.
- Okno «**Опции**» дает на выбор, создать новый файл для использования или открыть имеющийся.
 - » *Будьте осторожны с режимом записи «Переписать» при открытии существующего файла с диска! Предыдущие записанные данные удаляются, если установлено «Переписать» и в следующий раз запускается Регистрация.*
- Если Регистрация запускается автоматически с Секвенированием и интервалы событий совпадают со временем значений в файле секвенции, устройство должно принять и задать значения текущего ряда секвенции первым. После этого, устройство может считываться Регистрацией для записи обновленных значений. Это приведет к тому, что файл событий будет иметь по меньшей мере один ряд смещения касательно установленных и относительных актуальных значений. Чем больше интервал событий, тем больше времени между рядом файла секвенции и соответствующим рядом файла событий.
 - » Пример: все времена значений в файле секвенции 1 с, интервалы событий тоже 1 с. Секвенирование и Регистрация запускаются одновременно. В ряде 5 определяется значение напряжения 30, что заставит источник питания установить 30 В пока ряд 5 обрабатывается. В этот же момент, файл событий получает заход в ряд 5, но вероятно другим актуальным значением, потому что 30 В еще не установлено. Таким образом, файл событий запишет актуальное значение, соответствующее 30 В одним рядом позднее.
- Ранние версии Excel, которые могут еще использоваться, могут иметь ограничение рядов в 65536 на страницу. Для записи свыше этого лимита, программа создаст файл переполнения, как только 65500 ряд будет достигнут. Имя файла переполнения будет дополнено _001. Это счетное число, которое может идти до 999, так при записи в 1000 файлов, регистрация автоматически остановится, и программа выдаст всплывающее окно с сообщением.

9.2.1 Настройки Регистрации

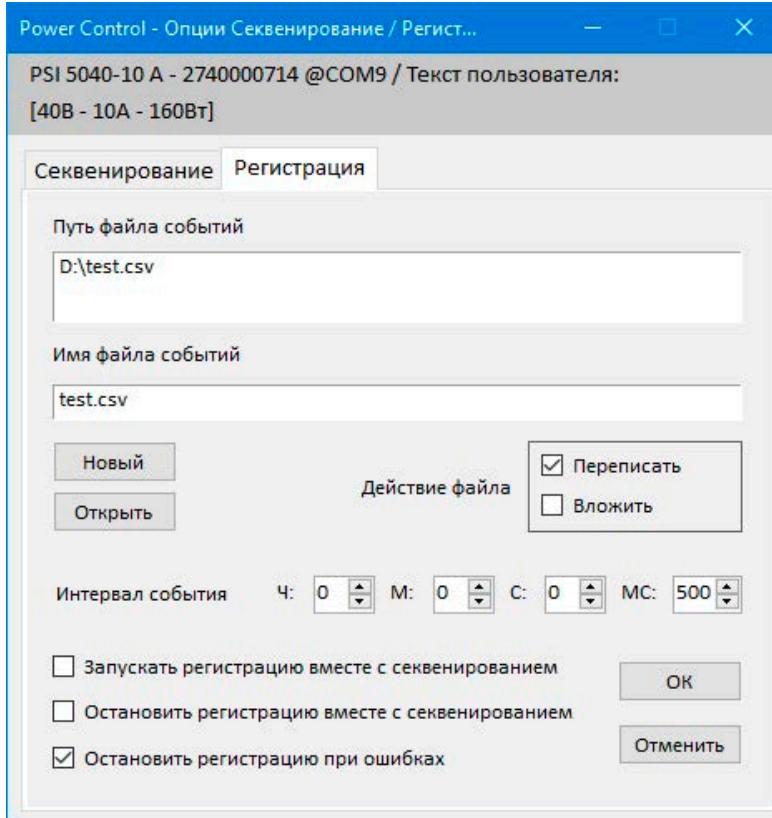


Рисунок 10

| Элемент | Описание |
|---|--|
| Путь файла событий | Используется для определения пути и имени файла событий. Вы можете создать новый файл кнопкой «Новый» или открыть существующий, кнопкой «Открыть». |
| Имя файла событий | Обратите внимание на опцию «Действие файла», особенно при открытии существующего файла событий, где данные будут присоединены в конце! |
| Кнопка «Новый» | |
| Кнопка «Открыть» | |
| Действие файла | Выбирает режим записи файла событий между «Переписать» и «Вложить». Внимание! С выбором «Переписать», ранее записанные данные перезаписываются каждый раз как вы начинаете Регистрацию, неважно вручную или Секвенированием. Настройка по умолчанию: Переписать |
| Интервал события | Определяет время между двумя ячейками файлов событий сессии. Это значение не может изменяться, когда регистрация запущена. Настраиваемый диапазон: 500 мс...99 ч 59 м 59 с, с шагом 100 мс или несколько из них. Настройка по умолчанию: 500 мс |
| Запускать регистрацию вместе с секвенированием | Если эта настройка включена и файл событий определен, новая сессия регистрации запускается автоматически, каждый раз как начинается секвенирование, соответствующей кнопкой. Применяется выбранное действие файла событий! Вы можете остановить регистрацию в любое время вручную, иначе они продолжится пока ее не остановит какое-либо событие, или автоматически, если другая настройка «Остановить регистрацию вместе с секвенированием» так же включена. Настройка по умолчанию: выключено |
| Остановить регистрацию вместе с секвенированием | Если эта настройка включена и регистрация запущена вручную или автоматически секвенированием (смотрите другую настройку «Запускать регистрацию вместе с секвенированием»), она может остановиться автоматически вместе с секвенированием, неважно по какой причине оно прервано (достигнут конец файла секвенции, конец повторов, сигнал тревоги устройства). Настройка по умолчанию: выключено |
| Остановить регистрацию при ошибках | Регистрация, как правило, продолжается при появлении сигнала тревоги, когда вход/выход DC устройства отключается и все актуальные значения становятся нулями (кроме напряжения у электронных нагрузок). Тогда файл событий заполняется нулями. Вы можете включить эту настройку, чтобы избежать записи значений во время ошибок/сигналов. Настройка по умолчанию: выключено |

10. Приложение «Настройки»

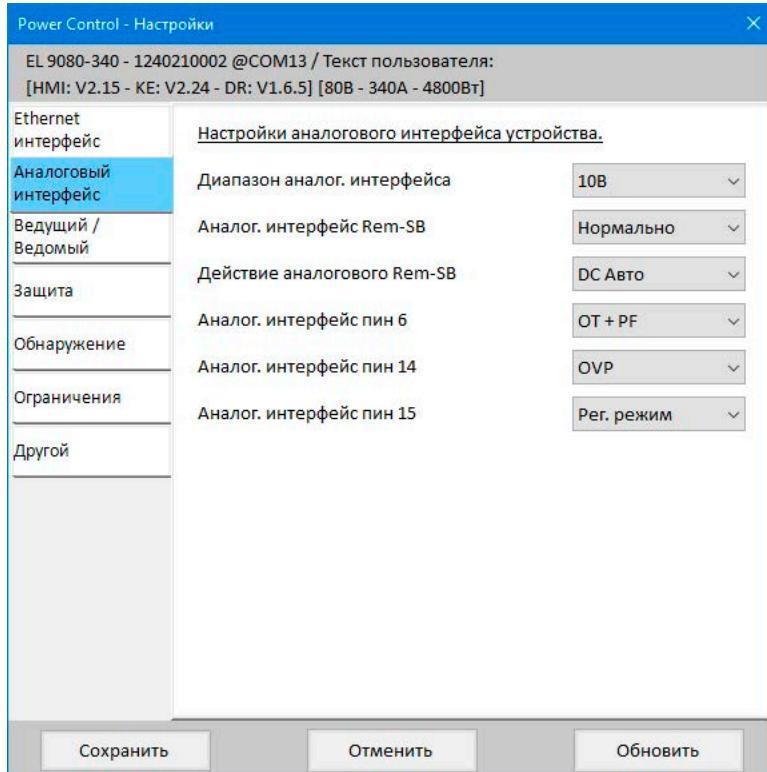


Рисунок 11

Приложение «Настройки» предлагает вам установить параметры и настройки относительно устройства, как если бы они были доступны в установочном меню на вашем блоке. Противоположно мануальной операции на передней панели (т. е. HMI) устройства, приложению необходим удалённый контроль. Если приложение не может переключить устройство в такое управление, то окно не откроется.

Некоторые серии устройств не имеют установочного меню, как PS/PSI 5000. Поэтому это окно настроек является единственным доступом к некоторым дополнительным установкам, как эффективный диапазон напряжения (0...5 В или 0...10 В) аналогового интерфейса (только PSI 5000). Не все доступные настройки поддерживаются всеми сериями устройств. Это параметры будут серыми.

Подробности о настройках в этом окне могут быть найдены в руководствах к приборам, так как они идентичны описанным здесь.

11. Приложение «Обновить»

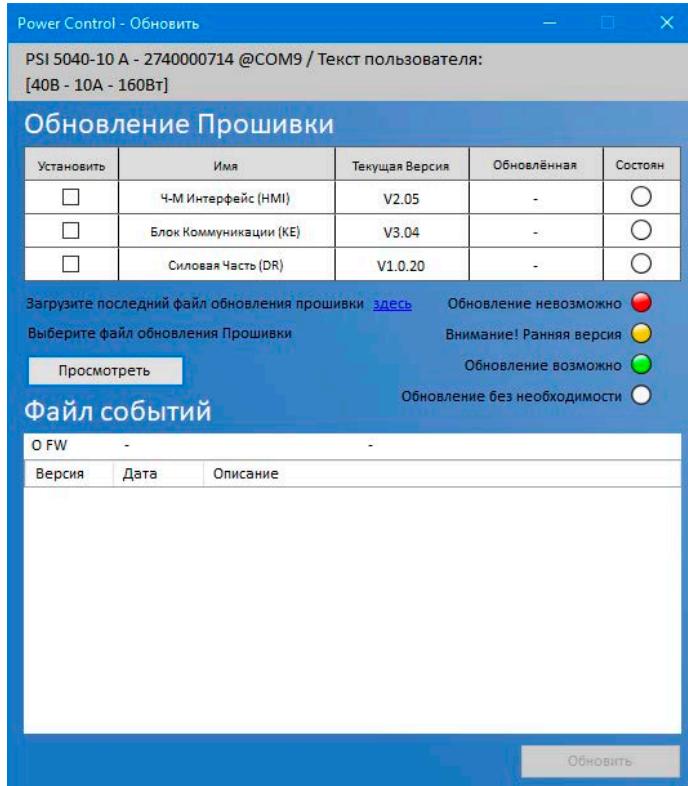


Рисунок 12

Это приложение использует прошивку обновления микроконтроллеров внутри устройства. Эта часть **EA Power Control** рассматривается как инструмент обновления серий устройств. Чтобы обновить любое совместимое и поддерживаемое устройство, вам необходимо сперва загрузить файл обновления (*.upd) с сайта производителя или получить его от нас, по предварительному запросу. Файл всегда содержит наиболее последние версии прошивок.

Практическое правило:

Устанавливайте обновления на ваше устройство только по мере необходимости или после просьбы его произвести!

Примите во внимание следующие факты прежде, чем вы установите прошивки обновления:

- Установка обновлений может оборваться по некоторым причинам, например, из-за исчезновения питания сети. В зависимости от компонентов, обновляющихся при появлении задержки, устройство может быть восстановлено, либо стать непригодным. Возможно частичное восстановление, но не при каждой ситуации. В таком случае свяжитесь с нашей поддержкой.
- Не устанавливайте на ваше устройство более раннюю версию, чем уже установлена, пока мы вас не попросим об этом. Программа запросит разрешение на проведение установки ранней версии. Обновление версии после установки ранней возможно без ограничений.
- Может случиться, что некоторые модели совместимых серий устройств или серии устройств еще неизвестны вашей текущей установленной версии **EA Power Control** и не смогут быть обновлены этим приложением. При такой конфликтной ситуации программа покажет всплывающее сообщение.

В окне приложения «Обновить» вы можете открыть файл обновления кнопкой «Просмотреть». Файл проверяется на пригодность и позднее отобразится некоторая информация в ячейке файла. Информация распределена по компонентам. Это значит, если вы выбрали любой из трех компонентов (HMI, KE или DR) в списке «Обновление Прошивки», дисплей истории информации изменится.

Вместе с информацией в окне события, список покажет версии прошивок, установленных на устройстве, и обновленные версии, что были в файле обновления. Кроме того, светофор подскажет вам, что обновление

- рекомендуется (зелёный)
- не требуется (белый)
- отклонено (красный)
- возможно, но не рекомендуется (жёлтый)

Вам следует устанавливать обновления только на компоненты с зелёным светом.

Пользователь может решить, обновлять ли каждый компонент или только один. Выбор осуществляется установкой галочки в обзорном списке, в колонке «Установить». Непомеченные компоненты будут пропущены во время процесса обновления.

После пометки минимум одного компонента для обновления и нажатия кнопки «Обновить», обновление начнется и будет выполняться автоматически пока не завершится. Это может продлиться пару минут. Убедитесь, что в это время на устройство постоянно подается электропитание.

12. Менеджер Лицензий

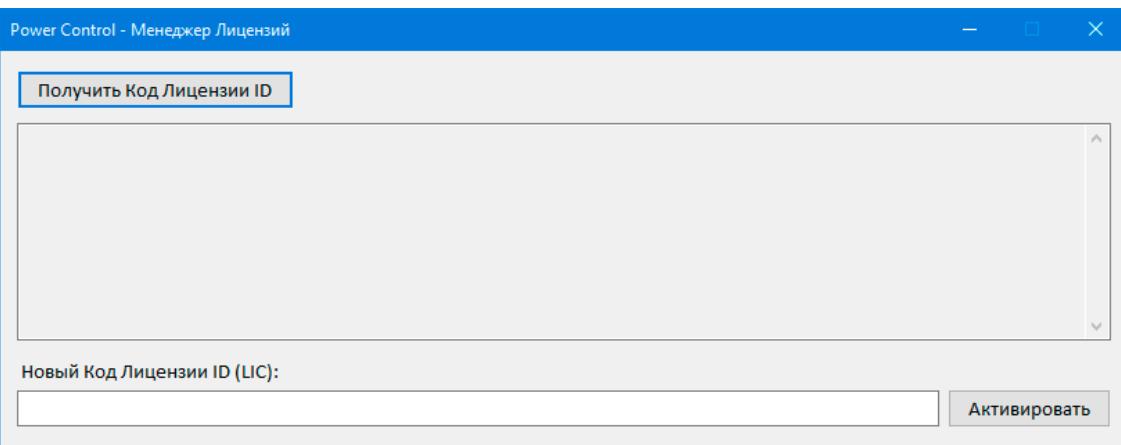


Рисунок 11 - Менеджер Лицензий

Программа имеет менеджер лицензий. Он используется для установки опционального кода лицензии для разблокировки расширенных функций в программе. Эти расширенные функции не являются бесплатными. Код лицензии приобретается вместе с устройством (если оно поддерживается) или позднее.

Лицензия привязывается к компьютеру, на котором она будет установлена.

Вопросы и ответы:

Что сделать перед запросом кода лицензии?

Сначала соберите информацию о не разблокированных функциях позвонив в наш отдел продаж, посетив наш сайт или прочитав этот документ. Если такие функции вызовут у вас интерес, загрузите последнюю версию **EA Power Control** с нашего сайта и установите её. В меню помощи имеется опция включения демо режима, которая позволяет иметь обзор на каждое приложение. Если вы желаете сперва протестировать программу, то доступна 14-дневная пробная версия, для которой вы можете запросить пробную лицензию. Смотрите секцию «12.1 Пробная лицензия».

Если вы решили заказать полную лицензию, запросите счет у отдела продаж перед началом приобретения кода лицензии.

На ноябрь 2018, можно разблокировать следующие функции (все сразу, не по-отдельности):

| Имя функции | Включена с версии | Краткое описание |
|------------------------------|-------------------|---|
| Приложение Мульти Контроль | 1.52 | Приложение для параллельного и синхронного контроля и мониторинга до 20 устройств в одном окне. Подробности об этой функции смотрите в «13. Приложение «Мульти Контроль»» <i>Пометка: лицензия для этого приложения включает приложения Генератор Функций и График</i> |
| Приложение Генератор Функций | 2.03 | Приложение для удалённого управления генератором функций, имеющимся у некоторых серий и генератора секвенций серии ELR 5000. Если лицензия на Мульти Контроль установлена, то это приложение разблокируется автоматически. Подробности об этом приложении смотрите в «14. Приложение «Генератор Функций»» |
| Приложение График | 2.03 | Приложение для графической визуализации установленных и актуальных значений, функция скриншота и запись данных. Если лицензия на Мульти Контроль установлена, то это приложение разблокируется автоматически. Подробности об этом приложении смотрите в «15. График». Приложение нельзя запустить напрямую из главного окна, но можно из окон других приложений, как Терминал. |

Как получить лицензию?

Откройте менеджер лицензий в **EA Power Control** через меню «? -> Менеджер Лицензий» и в нём кликните на «Получить Код Лицензии ID». Откроется другое окно с некоторой информацией. Кликните на показываемом адрес почты (синяя ссылка), чтобы открыть вашу программу почты по умолчанию и отправить запрос на почту для квотирования и/или другой информации. Если вы хотите получить 14-дневный код пробной лицензии, сообщите об этом в письме, иначе будет подразумеваться что вы хотите получить полную лицензию. Для этого вы должны добавить доказательство приобретения прикреплённым чеком к такому письму.

Как установить код лицензии?

После получения лицензии (по почте, в форме текста), которая привязывается к определённому ПК по уникальному ID номеру компьютера (кратко: CID), сверяется CID компьютера, на который вы будете устанавливать код лицензии и код лицензии почты. CID текущего ПК отображается в окне «**Получить Код Лицензии ID**». Доступ к этому через меню «? -> Менеджер Лицензий -> Получить Код Лицензии ID». Если сверяемый CID не совпадёт, то это может быть признаком установки на неверный ПК или CID изменился. Тогда прочтите ниже «Что делать если лицензия неожиданно перестала действовать?».

После успешной сверки, закройте окно и впишите код лицензии в текстовую ячейку «**Новый Код Лицензии ID (LIC)**» либо скопируйте и вставьте его из почты. Если код лицензии одобрен, то он будет установлен и соответственные функции будут разблокированы. Окна менеджера лицензий отобразят статус при их открытии. Одним кодом лицензии можно разблокировать несколько расширенных функций.



Сохраните электронную почту с кодом лицензии для дальнейшего использования в надёжном и легком в поиске месте или распечатайте его.

Может ли лицензия быть перенесена на другой компьютер?

Нет, но доступен пакет мульти-лицензий. Пожалуйста, свяжитесь с нашим отделом продаж на предмет его получения. Это ещё потребуется, если ПК с установленной лицензией неожиданно вышел из строя и стал непригодным или лицензия устанавливалась на компьютер для временного использования и тестирования, или ПК будет передан другому пользователю.

Что делать если лицензия перестала действовать?

Может случиться так, что лицензия неожиданно перестанет действовать, например, из-за того, что конфигурация ПК изменилась и ID компьютера также (сокр. CID). В таком случае, сверьте CID с тем, что пришёл на вашу почту при покупке кода лицензии. Текущий CID будет показан вам при доступе к меню «? -> Менеджер Лицензий» и затем кликните на «**Получить Код Лицензии ID**».

- a. Если оба CID идентичны, просто заново установите лицензию. Смотрите выше «Как установить код лицензии?»
- b. Если CID изменён, запросите новый код лицензии. Вы можете это сделать отправкой нам сообщения, которое будет содержать новый и старый CID и доказательство покупки. Мы сгенерируем новый код и отправим его вам.

12.1 Пробная лицензия

Для предварительного просмотра и тестирования, имеется возможность запросить 14-дневную пробную лицензию. Она разблокирует полную функциональность.

Получение и установка пробной лицензии выполняется точно также как полная лицензия, но пробная будет действовать 14 календарных дней после создания (не 14 дней после установки). В тестовый период, программа будет напоминать об этом при каждом запуске. Как только срок действия истечёт, программа сделает последнее уведомление и приложения «**Мульти Контроль**», «**Генератор Функций**» и «**График**» снова заблокируются. Установка полной лицензии во время тестового периода или после него, перепишет пробную лицензию.

Вы можете запросить пробную лицензию только один раз на каждый компьютер. Процедура такая же, через окно менеджера лицензий и кнопку «**Получить Код Лицензии ID**». В маленьком окошке, которое показывает CID, будет синяя ссылка, кликнув по которой сгенерируется отправка электронной почты CID. Добавьте ваш запрос на пробную лицензию здесь.

13. Приложение «Мульти Контроль»

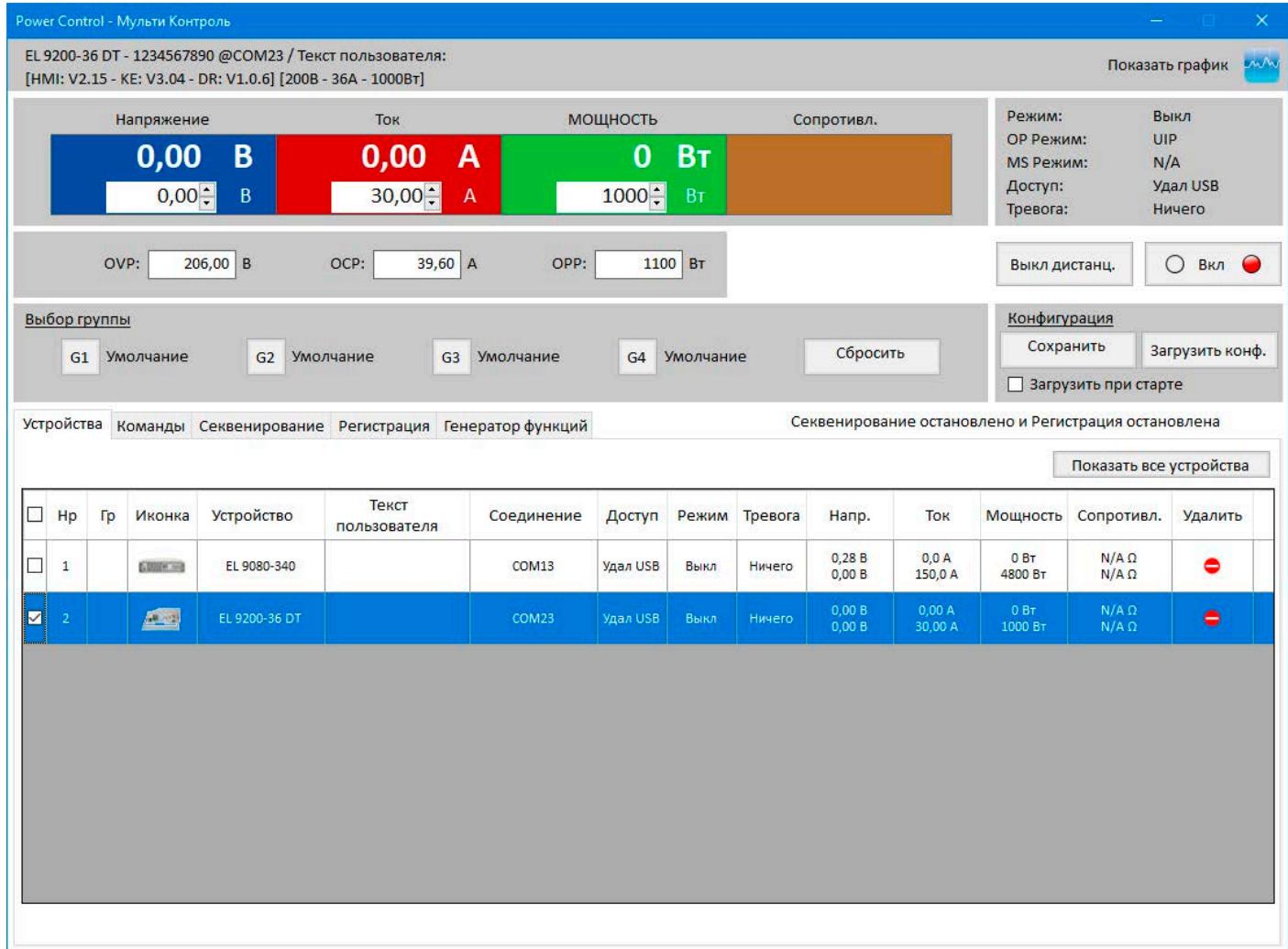


Рисунок 12 – «Мульти Контроль» главный экран

С версии 1.52 в **EA Power Control** имеется приложение «**Мульти Контроль**». После первой установки этой версии, приложение будет блокировано и скрыто. Для его разблокировки необходимо приобрести лицензию. Подробности о получении лицензии и разблокировке приложения смотрите в «12. Менеджер Лицензий».

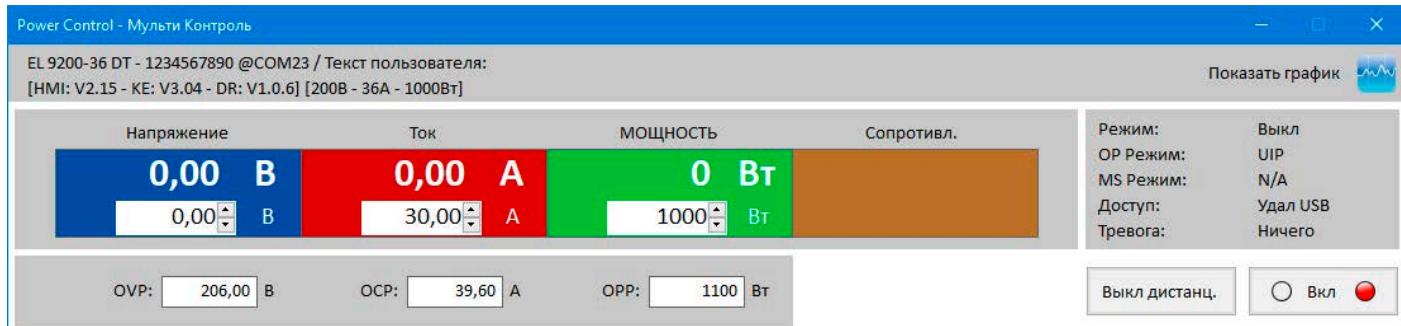
Это приложение используется для контроля и мониторинга сразу до 20 устройств идентичных или различных моделей и типов. Все устройства, распознанные **EA Power Control**, можно увидеть в списке в этом окне для удалённого доступа к ним без перехода к приложению «**Терминал**». Списком устройств можно управлять удалением или добавлением, если они подключены к компьютеру.

13.1 Ограничения

- Это приложение может управлять, иметь доступ и контролировать до 20 устройств. В случае большого числа устройств, подключенных напрямую к компьютеру или через сеть, применяется к первым в списке USB устройств в соответствии с их возрастающими номерами портов COM, затем к списку устройств Ethernet, в соответствии с возрастающим IP
- Секвенирование может производиться только в одном наборе и только для выбранных устройств. Кроме этого, оно может быть запущено, если установленные значения в загружаемой секвенции не превышают номиналы выбранных блоков.
- Функцию удалённого контроля генератора функций можно использовать на один или несколько выбранных блоков, которые имеют генератор функций или генератор секвенций. Если выбранные блоки:
 - » различного типа, то не все функции можно использовать для всех блоков
 - » имеют различные номиналы, входные ячейки значений ограничиваются до меньшего номинала выбранных блоков
 - » не все имеют генератор функций, то загрузка функции будет прекращена вместе с сообщением об ошибке.
- Устройства, с которыми было потеряно соединение, не могут быть снова установлены автоматически в список устройств
- Конфигурация через приложение «**Настройки**» не может быть записана сразу для нескольких устройств

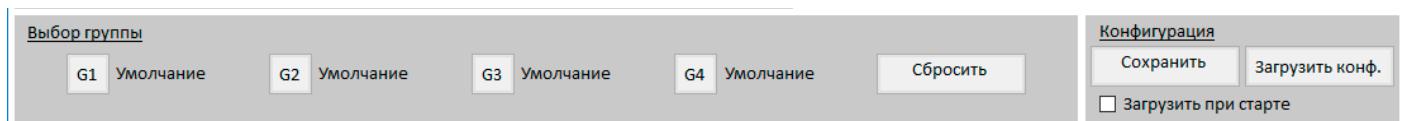
13.2 Функции в окне приложения

13.2.1 Участок верха окна



Участок верха окна всегда отображает актуальные и установленные значения, а также статус одного текущего из выбранных устройств из списка (синий, выбор одиночного блока). Эта часть окна идентична верхней части окна приложения «Терминал». Смотрите также «8. Приложение «Терминал»».

13.2.2 Участок середины окна



Средняя часть окна используется для управления группами устройств. Каждое из макс. 20 устройств можно назначить на любую из четырех групп, и каждая группа может иметь макс. 20 устройств. Актуальное назначение в группу выполняется в списке устройств (смотрите ниже в [табуляции «Устройства»](#)). Кнопки используются для выбора устройств, которые назначаются в определённую группу. «**Выбрать**» здесь означает установку галочки рядом с устройствами в колонке 1 списка устройств. Это работает тем же путём и для отмены выбора групп.

Все действия после выбора групп, как установка статуса (вход/выход вкл./выкл.) или значения, применяются только к выбранным группам. Это значит, что вы можете назначить разные значения каждой группе. Общие правила:

- Устройство из списка можно назначить только в одну из четырёх групп
- Конфигурация группы не сохраняется автоматически, это выполняется вручную (кнопка «Сохранить») и затем позволяйте программе загрузить последнее сохранение конфигурации автоматически при открытии приложения
- Устройства, которые сохранены в конфигурации группы, но отключены и есть в списке, будут иметь серый цвет и их можно удалить вручную или очистить от них использованием кнопки «Показать все устройства».

Участок «Настройки группы»

Кнопки **G1 – G4**

Выбор/отмена выбора одного или нескольких групп устройств

Кнопка **Сбросить**

Удаляет все назначения устройств всех групп, отменяет выбор групп

Имена групп

Текст рядом с кнопками групп, имя группы, может быть изменено на другое при двойном клике на нём

Участок «Конфигурация»

Кнопка **Сохранить**

Сохраните текущую конфигурации группы в файл конфигурации (*.ini). Конфигурации групп можно сохранить и загрузить таким же путём, тогда как наиболее последние можно загрузить автоматически при запуске приложения, отметив опцию «**Загружать при пуске приложения**»

Кнопка **Загрузить конф.**

Загрузки ранее сохраненных файлов конфигураций (*.ini) из памяти и также установка ранее загруженного файла в загрузку для опции «**Загружать при пуске приложения**»

Опция **Загружать при пуске приложения**

Если активировано, эта опция попытается загрузить недавний сохранённый и загруженный файл конфигурации группы из памяти при запуске этого приложения, чтобы восстановить группы

13.2.3 Участок низа окна

Табуляция «Устройства»

| Устройства | | | | | | | | | | | | Секвенирование остановлено и Регистрация остановлена | | |
|-------------------------------------|----|----|--------|---------------|--------------------|------------|----------|-------|---------|------------------|-------------------|--|----------------|---------|
| | Нр | Гр | Иконка | Устройство | Текст пользователя | Соединение | Доступ | Режим | Тревога | Напр. | Ток | Мощность | Сопротивл. | Удалить |
| <input type="checkbox"/> | 1 | | | EL 9080-340 | | COM13 | Удал USB | Выкл | Ничего | 0,28 В 0,00 В | 0,0 A 150,0 A | 0 Вт 4800 Вт | N/A Ω N/A Ω | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | | | EL 9200-36 OT | | COM23 | Удал USB | Выкл | Ничего | 0,00 В 0,00 В | 0,00 A 30,00 A | 0 Вт 1000 Вт | N/A Ω N/A Ω | |

При запуске приложения «Мульти Контроль», EA Power Control здесь выдаст перечень всех известных устройств. Этот список может быть позднее модифицирован удалением лишних блоков. Общие правила для этого списка:

- Если соединение с устройством из списка пропадёт, это будет обнаружено и показано серым, также его можно очистить из списка, кликнув «Показать все устройства»
- Устройства, которые были удалены из списка в колонке кликом кнопки «Удалить» и если они еще подключены, могут быть снова добавлены в перечень кликом на «Показать все устройства»

В списке устройств вы можете...

- выбрать одно устройства (ряд, помеченный синим), чтобы увидеть в верхнем окне его значения и статус
- выбрать одно или несколько устройств установкой галочки, чтобы
 - » отправить этим устройствам значения и/или статусы почти³ синхронно
 - » запустить параллельное Секвенирование на них
 - » запустить параллельные функции на них или сконфигурировать их
- назначить одно или несколько устройств на группу устройств, чтобы
 - » быстро выбирать определённый тип устройств
 - » отправлять различные установки (значения, статус) разным группам
- удалять (скрывать) устройства из списка
- отменить удаление (показать) ранее удалённые устройства
- запустить приложение «Настройки» для выбранных устройств, чтобы настроить рабочие параметры

В списке устройств, минимум один ряд выбран и помечен синим цветом. Значения и статус этого устройства будут показаны в верхней части окна для прямого доступа. Клик на другое устройство переключит дисплей. Перечень устройств показывает компактную информацию:

| Колонка | Её название | Информация в колонке |
|---------|---------------|--|
| 1 | - | Галочка выбора одного или нескольких устройств для группового действия |
| 2 | Нр | Возрастание номера позиции устройств в списке |
| 3 | Гр | Назначение групп (G1 ... G4, пусто если нет групп) |
| 4 | Иконка | Иконка устройства как в главном окне, используется для более простого различия типа |
| 5 | Устройство | Имя устройства |
| 6 | Текст пользз. | Показывает текста пользователя, который можно задать устройству |
| 7 | Соединение | Идентификатор интерфейса (COM порт или IP) |
| 8 | Доступ | Статус удалённого контроля: свободно/локал = значит не в нём, удал = в удалённом |
| 9 | Режим | Статус входа/выхода DC устройства |
| 10 | Тревога | Последние появившиеся сигналы тревоги (копия дисплея устройства) |
| 11-14 | U, I, P, R | Три или четыре актуальных значения (верх) и установленные значения (низ), которые в данный момент действительны на выбранных устройствах |
| 15 | Удалить | Эта колонка используется для удаления, то есть скрытия устройства из списка |

3) Из-за свойств поддерживаемых интерфейсов (USB, Ethernet) физически невозможно отправлять команды всем устройствам сразу. Вместо этого, одна команда отправляется всем выбранным устройствам последовательно, с как можно короткой задержкой.

Табуляция «Команды»

Устройства Команды Секвенирование Регистрация Генератор функций Секвенирование остановлено и Регистрация остановлена

ASCII Hex

*IDN?
*STB?
SYSTem:ERRor?
SYSTem:ERRor:ALL?
MEASure:VOLTage?
MEASure:CURRent?
MEASure:POWer?
MEASure:ARRay?
VOLTage?
CURREnt?
POWER?
SYSTem:LOCK:OWNer?
SYSTem:LOCK ON
SYSTem:LOCK OFF
SYSTem:CONFig:MODE?
SYSTem:CONFig:MODE UIP
SYSTem:CONFig:MODE UIR

SYSTem:ERRor:ALL?

Послать

Схоже с контролем одного устройства в приложении «Терминал» (ссылка «8.5 Команды»), вы можете управлять другими функциями или запросить информацию, которые недоступны в списке устройств или верхней части окна.

Разница здесь в том, что выбранная команда может быть отправлена на **одно или группу устройств**, что имеет результатом множество откликов выбранных устройств. Чтобы соединить ответы в окне их регистрации с устройствами, записям даётся **предфикс текстом пользователя** устройства. Смотрите пример выше, с Unit 1 как текст пользователя.

Табуляция «Секвенирование»

Устройства Команды Секвенирование Регистрация Генератор функций Секвенирование остановлено и Регистрация остановлена

Начать секвенирование Редактировать файл

C:\...

Секвенирование с повтором Бесконечный цикл

Остановить секвенирование при ошибке на всех устройствах

Актуальный ряд секвенции

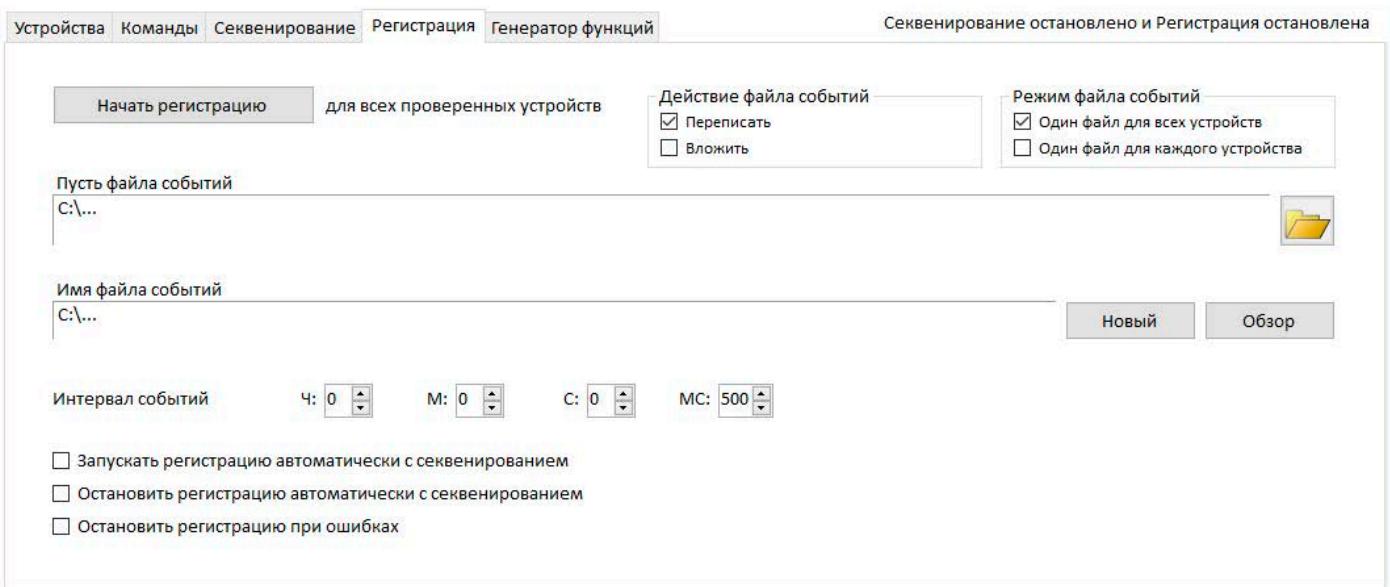
| Описание | U уст | I уст | P уст | R уст | R режим | Выход/вход | Время |
|----------|-------|-------|-------|-------|---------|------------|-------|
| | | | | | | | |

Строка хода секвенции (%) 0 Оставшееся время: 0

Секвенирование в этой табуляции очень схоже с тем как оно производится в приложении «СекРег» для контроля одного устройства (обратитесь к «9. Приложение «СекРег» (Секвенирование и Регистрация)»), но имеются некоторые отличия:

- Файл секвенции будет применён ко всем выбранным устройствам сразу
- Файл секвенции будет проверяться на совместимость со всем выбранным устройством

Табуляция «Регистрация»



Регистрация в «Мульти Контроль» доступна с версии 2.02. Регистрация в своей основе такая же, как и в приложении «СекРег» для одиночных блоков. Такжесмотрите «9. Приложение «СекРег» (Секвенирование и Регистрация)».

Разница в режиме файла событий, что делает возможным принять решение, как данные событий устройств записываются в отдельные файлы или в один.

| Опция | Эффект |
|----------------------------------|--|
| Один файл для всех устройств | Для каждого из выбранных списков устройств будет один ряд данных записанных при каждом интервале события. Так можно получить до 20 строк с одинаковым штампом времени. Данные в файл событий можно отфильтровать и проанализировать, используя серийный номер или текст пользователя (если не пусто), оба которые записываются для каждого блока. |
| Один файл для каждого устройства | Эта опция автоматически создаст новый файл событий для каждого выбранного устройства, в папке, заданной в «Путь файла событий» или используйте существующий. Файл имеет схему поименования <серийный_номер>_<текст_пользователя>_событие_<счёт>.csv. Разъяснение: <текст_пользователя>: текст, который хранится в устройстве <серийный_номер>: устройства <счёт>: 001...999, будет отсчитывать пока число строк в файле событий не превысит 65500, как при регистрации в приложении «СекРег» |

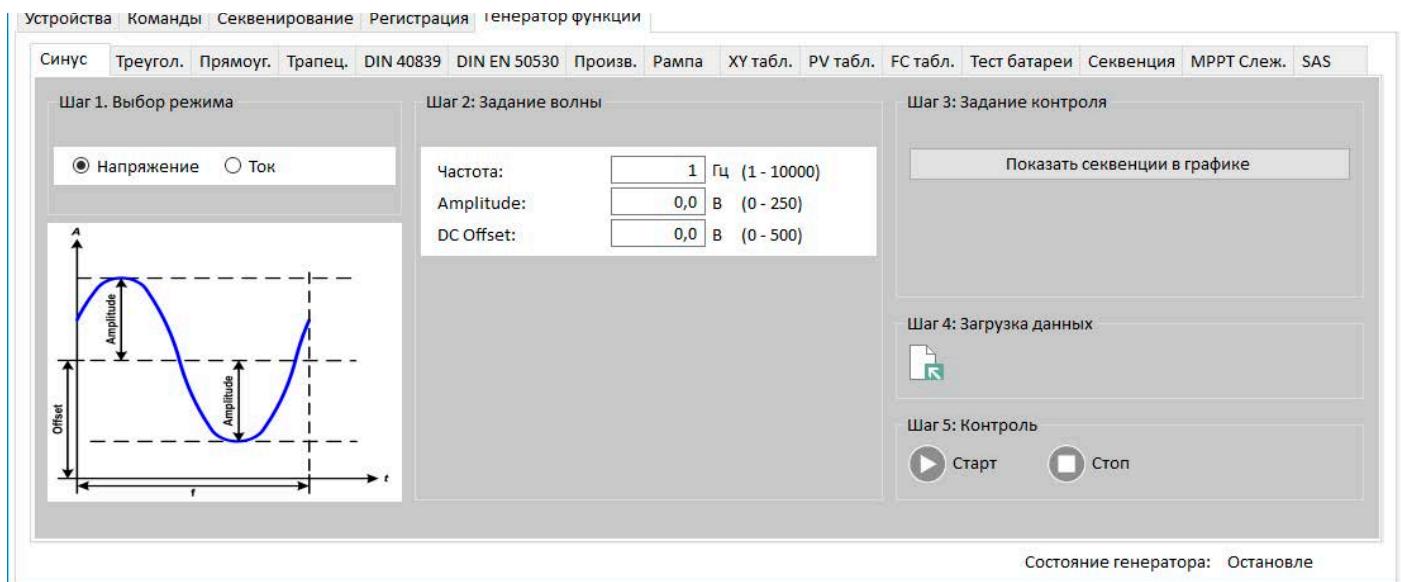
Для режима событий «Один файл для каждого устройства» кроме этого применяется:

- Если нет текста пользователя, то имя файла событий будет короче
- Выбранный путь к папке файла событий проверяется на наличие существующих от предыдущих действий, если они подходят к выбранным из списка устройствам, то они используются для регистрации и с выбранным файлом событий, вместо создания нового файла
- При выборе одного или нескольких дополнительных блоков в списке устройств при запущенной регистрации, она не будет начата впоследствии для этих блоков
- При отмене выбора одного или нескольких дополнительных блоков в списке устройств при запущенной регистрации, она остановится сразу для этих блоков, но продолжится для остальных
- Если соединение с одним или несколькими блоками пропадает при запущенной регистрации, то она остановится для них, но продолжится для остальных блоков

Для режима событий «Один файл для всех устройств» кроме этого применяется:

- При выборе одного или нескольких дополнительных блоков в списке устройств при запущенной регистрации, она будет начата впоследствии для этих блоков. Данные событий будут добавлены в файл с момента действия
- При отмене выбора одного или нескольких дополнительных блоков в списке устройств при запущенной регистрации, она остановится, то есть встанет на паузу для этих блоков
- Если соединение с одним или несколькими блоками пропадает при запущенной регистрации, то она остановится для них, но продолжится для остальных блоков
- Формат файла записи не идентичен файлам записи, созданным устройствами серий, имеющими передний порт USB с функцией USB регистрации

Табуляция «Генератор Функций»



Большинство функций в этой табуляции устанавливаются и оперируются так же как в приложении «Генератор Функций». Также смотрите «14. Приложение «Генератор Функций»». Но существуют несколько дополнительных функций доступных только в генераторе функций в **Мульти Контроль**, так как они требуют запуска нескольких блоков. Это:

- **SAS** (Solar Array Simulation, доступно с версии EA Power Control 2.12, смотрите секцию 13.3)
- **MPPT Управление Потоком** (доступно с версии EA Power Control 2.11, смотрите секцию 13.4)

Имеются также несколько дополнительных правил для использования генератора функций в **Мульти Контроле**:

- Табуляции одиночных функций всегда доступны, даже если выбрано только одно устройство и оно не имеет функции генератора функций.
- При выборе различных типов устройств сразу, табуляция покажет все функции, которые были бы доступны на панели контроля одиночных устройств. Каждую функцию можно конфигурировать, но загрузить только, если она доступна для выбранных устройств. Иначе загрузка будет прекращена с сообщением об ошибке. Например, тест батареи не поддерживается источниками питания. Отсюда рекомендуется группировать только устройства одного типа и проверять, какие функции имеются в серии.
- Значения, которые вводятся в разные входные ячейки и которые относятся к устанавливаемым значениям (U, I, P) на устройстве, ограничиваются до наименьшего номинала выбранного устройства. Пример: выбрано два устройства, одно с номиналом 60 В и одно с 40 В. Затем все входные ячейки, относящиеся к напряжению, примут ввод только макс. 40 В.

13.2.3.1 Контекстное меню

Имеется контекстное меню (правый клик) в списке устройств для выполнения дополнительных действий для одного или нескольких выбранных устройств:

| Пункт меню | Параметр | Эффект |
|---|---------------------|--|
| Открыть в | Настройки | Открывает приложение «Настройки» для устройства в выбранном ряде. Также смотрите «10. Приложение «Настройки»» |
| Задать группу | G1, G2, G3, G4, Нет | Назначает устройства в выбранном ряде в группу (G1...G4) или отменяет назначение (нет). |
| Отправить команду | Озн с тревогой | Альтернативный метод очистки тревоги (ряд обозначается красным) |
| Задать группу для всех помеченных устройств | G1, G2, G3, G4, Нет | Назначает устройства с галочкой в группе или отменяет назначение |
| Задать значения для всех помеченных устройств | | Устанавливает значения U, I, P и R на все устройства с галочками |
| Попытка соединиться | | Пытается соединиться с отключенным устройством (серым цветом). Если успешно, устройство можно использовать снова. |
| Начать секвенирование для всех помеченных устройств | | Запускает или останавливает Секвенирование, в зависимости от текущего статуса, также как нажатие кнопки «Начать секвенирование» в табуляции «Секвенирование». Смотрите также Табуляция «Секвенирование». |
| Начать регистрацию для всех помеченных устройств | | Запускает или останавливает Регистрацию, в зависимости от текущего статуса, также как нажатие кнопки «Начать регистрацию» в табуляции «Регистрация». Смотрите также Табуляция «Регистрация». |

13.3 Функция «SAS» (Solar Array Simulation)

13.3.1 Представление

Эта функция внедрена с версии 2.12 программы EA Power Control. Она расширяет функциональность PV симуляции в соответствии с EN 50530. Вместе с набором источников питания (одиночные блоки или ведущие систем ведущий-ведомый), она может симулировать массивы различных солнечных модулей/панелей с различными характеристиками. Отсюда возможно конфигурировать тестовые данные различно для каждого источника питания. Сумму настроек можно сохранить при помощи функции «Сохранить конф.» и снова загрузить при следующем запуске.

Единственная цель SAS это измерение данных МРР слежения солнечных инвертеров и оценка их КПД слежения.

Следующая информация о том, что такое SAS, что делает и какие у нее преимущества, которые можно найти во внешней документации, как примечания к применению.

13.3.2 Серии поддерживаемые SAS

- PSI 9000 3U, PSI 9000 15U, PSI 9000 24U
- PSI 9000 WR
- PSI 9000 3U Slave, PSI 9000 WR Slave
- PSI 9000 2U
- PSI 9000 DT
- PSB 9000 (с версии KE 2.25)

13.3.3 Элементы управления в окне SAS

| Напряжение | Umpp (макс) | Umpp (ном) | Umpp (мин) |
|------------|-------------|------------|------------|
| 5% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 10% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 20% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 25% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 30% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 50% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 75% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 100% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |

| Нр. | Описание |
|-----|---|
| 1 | Выбор устройства. Показ всех выбранных устройств в списке, за исключением несовместимых серий. Каждое устройство можно выбрать один за одним из выпадающего поля для конфигурации или, если конфигурация выполнена, настройки любого устройства можно применить ко всем другим блокам, если включена опция «Применить настройки на все устройства». |
| 2 | Окна кривых XY. Открытие до трёх различных окош с XY графиком, показывающим расчёт в реальном времени кривых UI, UP или кпд текуще выбранного блока. Кривая кпд даст результат только после окончания теста. При переключении в отличный блок, эти всплывающие окна не переключаются. Их необходимо открыть заново вручную, чтобы показать кривую следующего блока. |
| 3 | Табуляции конфигураций. Тест в основном может идти в двух частях, статической и динамической, где статическая идёт первой. В табуляциях, тестовые шаги можно включить и выключить, чтобы статический и динамический тесты могли работать одиночно. Подробности ниже. |
| 4 | Статус теста устройства. Показ статуса хода теста в форме счётчика времени и шкалы выполнения. |
| 5 | Измерения устройства. Показ некоторых измеренных и рассчитанных данных касательно МРР (точки максимальной мощности), как сравнение. Соотношение между рассчитанной МРР и измеренной МРР определяет кпд слежения. |
| 6 | Контроль запуска. Запускает ход функции и вручную останавливает её, в противоположность умолчанию, когда остановка происходит автоматически в конце. После любой из форм остановок, функцию можно повторить с самого начала. |
| 7 | Создание отчёта. После остановки функции, эта кнопка сохраняет отчёт в форме CSV файла на компьютере. Он будет содержать обзоры на все устройства (модели, серийный номера и т.п.), включённые в последний тест, плюс результаты от статической и динамической частей для каждого устройства. |

13.3.4 Как работает

Функция SAS всегда работает в двух частях, статический тест и динамический тест слежения (MPPT). Обе используют кнопки с галочками для включения и выключения части теста, поэтому возможны только статический, только динамический или оба, а когда использованы оба, то статический тест всегда будет идти первым. Во время хода теста окна обновляют данные, показанные на участке (5) и после его остановки, отчёт можно создать для каждого блока из всплывающего списка. Последние данные с результатом, кроме того, сохраняются автоматически для каждого устройства, поэтому при повторном открытии **Мульти Контроля** и переходе в **SAS**, последние данные будут доступны. Как дополнительная функция, одна из опций позволяет автоматическое сохранение данных экстра результата каждого блока на компьютер.



Только определённые серии поддерживают функцию SAS (смотрите секцию 13.3.2). Неподдерживаемые серии фильтруются, поэтому выпадающий список в окне SAS может не содержать все устройства, выбранные в табуляции списка устройств.

Установка и запуск SAS функции всегда следует одинаковым шагам:

- 4) Выбор любого числа совместимых блоков из табуляции списка устройств установкой галочки
- 5) Переход в табуляцию «Генератор Функций» и в ней, в табуляцию «SAS».
- 6) Выбор устройства из выпадающего списка для конфигурации статического, динамического или статического + динамического теста (разъяснения ниже).
- 7) Повтор того же для всех других устройств ИЛИ выбор использования тех же настроек для всех отмеченных галочкой в табуляции «Опции». Это применит настройки на текущее выбранное устройство для всех устройств в списке.
- 8) Запуск функции (6).
- 9) По необходимости, создайте файл с отчетом теста (7). Этот файл суммирует результаты данных из таблиц в статическом и динамическом тестах всех вовлечённых устройств. Этот файл сохраняется в ту же общую папку, куда будут сохранены другие файлы.

13.3.5 Конфигурация для «EN50530 Статический»

| PV Технология | | <input type="checkbox"/> Выбрать все | <input type="checkbox"/> Включить | <input type="checkbox"/> Включить | <input type="checkbox"/> Включить |
|---------------|------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Вручную | Напряжение | U_mppt (макс) | U_mppt (ном) | U_mppt (мин) | |
| | 5% | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | |
| I_mppt | 0,0 | A | <input type="checkbox"/> 10% | 0,00000 | 0,00000 |
| | 0,00 | B | <input type="checkbox"/> 20% | 0,00000 | 0,00000 |
| U_mppt (ном) | 0,00 | B | <input type="checkbox"/> 25% | 0,00000 | 0,00000 |
| | 0,00 | B | <input type="checkbox"/> 30% | 0,00000 | 0,00000 |
| Время осадки | 300 | c | <input type="checkbox"/> 50% | 0,00000 | 0,00000 |
| | 600 | c | <input type="checkbox"/> 75% | 0,00000 | 0,00000 |
| Время теста | 600 | c | <input type="checkbox"/> 100% | 0,00000 | 0,00000 |

Часть статического теста тестирует только фиксированную MPP (точку максимальной мощности), которая определяется значениями Umpp (мин, ном, макс) и Impp плюс технологией панели. Значение Umpp требует два граничных значения и регулярное, которые должны быть близко друг к другу. Определяемая MPP тогда смещается под воздействием различного излучения в выбираемых процентных шагах (смотрите рисунок выше). Это происходит вместе с новой таблицей расчёта MPP для каждого шага, которая также считает следующую MPP. После смещения MPP, солнечный инвертер начнёт слежение и поиск новой MPP, что измеряется и отображается вместе с рассчитанной MPP на правой стороне в участке «Результаты измерения устройства». Соотношение между рассчитанной MPP и измеренной MPP используется для оценки кпд инвертера, это отображается в процентах в таблице для каждого Umpp.

Технологии «cSI» и «Тонко-пленоочная» не имеют регулируемых параметров, а они только отображаются. Время осадки и время теста регулируются, но установка значения идёт по нормам. Определение:

Время осадки: время ожидания перед каждым пуском. Шаг, например, идёт от Umpp (мин) до Umpp (ном)

Время теста: общее время выдержки на следующей MPP (шаг). Добавляется ко времени осадки.

Пример: скажем в таблице активированы ряды 5%, 25%, 75% и 100%. Каждый ряд выполнит три настройки MPP для Umpp(мин), Umpp(ном) и Umpp(макс), выбранным излучением. Время осадки 300 секунд, время выдержки 600 секунд. Общее время теста для статической части будет тогда $4 \times 3 \times (300 + 600) = 10800$ секунд или 3 часа.

13.3.6 Конфигурация для «EN50530 Динамический»

PSB 9000 / 22222222

EN50530 Статич. **EN50530 Динамич.** **Опции**

| PV Технология | | <input type="checkbox"/> Выбрать все | | | | |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Вручную | <input type="button" value=""/> | Излучение (Вт/м ²) | Циклы | Рампа Вверх (с) | Выдержка Хай (с) | Рампа Вниз (с) |
| Imp | 0,0 A | 100 - 500 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| Umpp | 0,00 B | 100 - 500 | 2 | 400 | 10 | 400 |
| Время осадки | 300 с | 100 - 500 | 3 | 200 | 10 | 200 |
| | | 100 - 500 | 4 | 133 | 10 | 133 |
| | | 100 - 500 | 6 | 80 | 10 | 80 |
| | | 100 - 500 | 8 | 57 | 10 | 57 |
| | | 100 - 500 | 10 | 40 | 10 | 40 |
| | | | | | | |
| Загрузка настроек из CSV | | <input type="button" value=""/> | <input type="button" value=""/> | <input type="button" value=""/> | <input type="button" value=""/> | <input type="button" value=""/> |

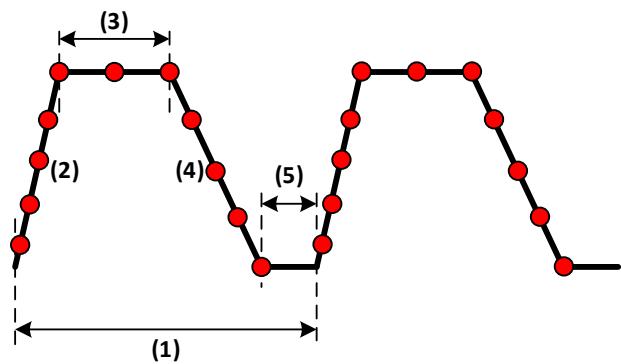
Статус теста устройства
Оставшееся время: 00:00:00
Пройденное время: 00:00:00
Статус: Остановлено
Прогресс

Измерения устройства
Изм. U: 0,00 В Расч. U: 0,00 В
Изм. I: 0,0 А Расч. I: 0,0 А
Изм. Р: 0 Вт Расч. Р: 0 Вт
Изм. Э: 0,00 Втч Расч. Э: 0,00 Втч

Контроль всех устройств

Динамическая часть имеет расширенный функционал в сравнении со статической частью. Она идёт схоже с тенденцией дня ET кривой в PV функции EN 50530 (смотрите руководство серии PSI 9000). Требуется загрузить CSV файл с жёсткого диска, который может содержать до 50 рядов данных конфигурации. Эти данные даются в таблице (смотрите фигуру выше). Любое число рядов, загруженных из файла, можно активировать для использования в этой части теста. В этом окне, вы также задаёте МРР, которая позднее будет смещена при ходе теста факторами в таблице, как излучение (в Вт/м²), время нарастания, время выдержки и т.д. Температура, как в режимах симуляции ET и DAY ET, не может варьироваться здесь.

Общее время, требующееся динамической частью, определяется из числа циклов и значений времени в таблице. Визуализация тенденции МРР в динамической части теста:



- (1) 1 цикл табличного ряда. Период даётся из (времени нарастания + время выдержки верхнее + время спада + время выдержки нижнее) * циклы
- (2) Время нарастания
- (3) Время выдержки верхнее
- (4) Время спада
- (5) Время выдержки нижнее

Формат файла конфигурации:

- Текстовый формат (CSV), колонки разделены запятыми или точками с запятой (формат файла должен совпадать с общей настройкой в конфигурации EA Power Control окне конфигурации, табуляция «Формат»)
- До 50 рядов плюс 1 ряд заголовка
- 7 колонок, задаваемые слева направо как:

| Заголовок | Описание | Диапазон |
|------------------------------|---|----------|
| Irr From (W/m ²) | Тенденция излучения во времени (рампа нарастания/спада), объединённая в таблицу | 1...1500 |
| Irr To (W/m ²) | | |
| Cycles | Число циклов для исполнения этого же шага. Значение > 1 выполняет повтор теста тенденцией определяемой рампой, временем выдержки и излучением | 1...2^32 |
| Ramp up (s) | Время рампы вверх в секундах, в котором излучение меняется в определённом диапазоне «от-до» | 1...1500 |
| Dwell high (s) | Время выдержки в конце возрастающей рампы (определяется значением излучения «до») | 1...2^32 |
| Ramp down (s) | Время рампы вниз в секундах, в котором излучением меняется в определённом диапазоне «от-до» | 1...1500 |
| Dwell low (s) | Время выдержки в конце спадающей рампы (определяется значением излучения «от») | 1...2^32 |

13.3.7 Опции

Все опции не активированы по умолчанию. Они сохраняются автоматически и применяются для всех блоков, вовлечённых в SAS тест.

| Опции | Значение |
|--|---|
| Стоп теста всех устройств при ошибке | При ошибке, как тревога устройства (OT, OVP) или потере соединения, тест автоматически остановится для определённого устройства. Эту опцию можно использовать также для остановки теста других устройств. |
| Сохранить исходные данные теста на все устройства | Ход теста собирает множество данных, частично отображаемых на экране, частично доступных для сохранения как файл нажатием кнопки («Создать Отчет»), как сводку. Эта опция позволяет сохранять больше исходных данных для каждого устройства в отдельные файлы, сортируемые как события, что позволяет глубже анализировать. |
| Применить настройки на все устройства | Настройки теста, т.е. конфигурации в табуляциях «EN 50530 Статич.» и «EN 50530 Динамич.», по умолчанию выполняются для каждого устройства раздельно и будут автоматически сохраняться. Но эта опция позволяет утвердить конфигурацию любого блока на все другие, что имеет большое значение имея ряд идентичных блоков с идентичными испытуемыми объектами. |

13.3.8 Запуск функции, контроль и анализ

После задания конфигурации или при запуске Мульти Контроля с набором уже конфигурированных **SAS** устройств, которые загрузят последнюю конфигурацию автоматически, тест можно запускать (6). Он идёт параллельно для всех устройств, всегда состоя из статической и динамической частей теста. Из-за различных типов устройств и конфигураций, время теста может примерно варьироваться от блока к блоку.

Окно **SAS** всегда будет отображать измеренные данные и статус теста устройства выбранного в выпадающем списке. Чтобы увидеть данные и статус других устройств, требуется ручное переключение.

Тест обычно останавливается после определённого времени, состоящего из суммы настроек в конфигурации, но он также может быть остановлен из-за ошибки (тревога, потеря соединения) или вручную в любое время (кнопка остановки, (6)). Это означает остановку теста всех устройств сразу.

В конце теста, т.е. когда все устройства прошли через него, результаты теста можно читать из окна **SAS** или сохранить как сводку в файл («Создать Отчет»(7)). Файл будет содержать такие же результаты как показано в табуляциях «EN 50530 Статич.» и «EN 50530 Динамич.», но сразу для всех вовлечённых устройств в SAS тест.

13.4 МРРТ Управление Потоком



Чтобы базово использовать МРР слежение, ваше устройство должно поддерживать эту функцию и может потребоваться обновление прошивки.

МРР Слежение это одна недавно добавленных функций для некоторых серий устройств и поддерживаемая в EA Power Control с версии 2.10. Она была расширена в версии 2.11 опцией «**МРРТ Управление Потоком**». Расширение доступно только в генераторе функций Мульти Контроля. Это расширение конфигурируется в дополнительной табуляции обозначенной «**Опции**», в табуляции функции «**МРР Слежение**» в генераторе функций.

Цель управления потоком иметь два теста МРР слежения, т.е. **МРР3** и **МРР4**, запускающихся автоматически один после другого в бесконечном цикле. Этот автоматический запуск имеет несколько дополнительных правил:

- Функция управления потоком должна быть активирована в табуляции «**Опции**» (поставьте галочку)
- Чтобы корректно запустить это расширенное МРР слежение, требуется...
 - Полностью и корректно конфигурировать режим МРР3 в табуляции «**МРР3 (Быстрое слежение)**»
 - Полностью и корректно конфигурировать режим МРР4 в табуляции «**МРР4 (Кривая пользователя)**»
- Режим МРР3 всегда идёт первым, за ним следует МРР4
- Расширенный тест запускается с элементами управления в табуляции МРР3. Как только МРР3 выполнен, EA Power Control автоматически загрузит данные конфигурации для МРР4 в устройство и запустит часть теста МРР4
- Режим МРР3 требует задания макс. времени запуска
- Управление потоком МРР3->МРР4 повторяется бесконечно пока не будет остановлен, но его можно приостановить в определённое время дня и на определённую длительность

13.4.1 Настройки управления потоком

МРР1 (Поиск МРР) | МРР2 (Слежение) | МРР3 (Быстрое слежение) | МРР4 (Кривая пользователя) | Опции

Часть 1. Настройка параметра

Управление потоком (1)

Шаг 1: MPP3 Шаг 2: MPP4

Шаг 1 период (00:01 ~ 99:59): Ч: 0 М: 1 (2)

Пауза Управление потоком и ведение журнала (00:00 ~ 23:59):

Пауза на: Ч: 0 М: 0 (3) Продолжить: Ч: 0 М: 0

Часть 2: Настройка регистрации

Отключить регистрацию при МРР4

Задержка перед стартом регистрации: (4) 15000 мс

Сохранять результаты МРР4 автоматически

Путь файла (5)

| Нр. | Описание |
|-----|--|
| 1 | Активация/деактивация управления потоком. Активация или деактивация управления потоком. В деактивированном состоянии, режимы МРР3 и МРР4 запускаются как обычно, т.е. раздельно. Эта настройка не сохраняется автоматически, но может быть сохранена вручную в общей конфигурации, используя кнопку «Сохранить конф.». При активации управления потоком в определённой ситуации в действие, требуется определённая последовательность шагов. Смотрите 13.4.2. |
| 2 | Шаг 1 периода. Шаг 1 всегда будет МРР3. Этот режим как правило идёт без ограничения времени до ручной или другой (тревоги) остановки. Этот период настройки определяет как долго МРР3 будет идти при каждом цикле. |
| 3 | Пауза Управления потоком и ведение журнала. Поток МРР3->МРР4 бесконечно повторяется пока вручную или по-другому не будет остановлен, поэтому он может идти очень длительное время. Чтобы иметь ночной период отдыха или окно времени для реконфигурации чего-либо, можно задать паузу в определённое время дня и на определённый период. Это вызовет остановку теста незамедлительное запоминание текущего режима и пройденного времени МРР3 для продолжения после паузы. Если текущий режим перед паузой был МРР4, он будет перезапущен после паузы, так как он не сможет продолжиться откуда-либо из середины. Регистрация будет так же приостановлена. |
| 4 | Отключение регистрации при МРР4. По умолчанию, активированная регистрация запустится на фоне регистрации данных всего времени, даже если ничего не произошло. Так как режим МРР4 собирает свои собственные результаты данных и сохраняет их в файл, данные регистрации во время МРР4 могут быть бесполезными или дублированными, поэтому вы можете решить деактивировать регистрацию для цикла МРР4. |

| Нр. | Описание |
|-----|---|
| 5 | <p>Сохранение результатов MPP4 автоматически. Так же как и при использовании «нормальной» функции MPP слежения, где вы один раз запускаете MPP4 и получаете полный набор данных с результатами, это может быть выполнено здесь также. Если активировано (поставлена галочка), данные с результатами будут сохраняться автоматически по заданному пути, за исключением когда диск полный. Тем не менее, имеются различия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Каждый повтор MPP4 создаёт один файл с результатами данных для всех вовлечённых в него устройств. Чтобы отличить блоки данных с результатами внутри файла один от другого, серийный номер определённого устройства вставляется над данные с результатами Каждый оконченный цикл MPP4 создаст новые файлы данных с данными и временем в имени файла |

13.4.2 Процедура

Использование расширение управления потоком требует определённой процедуры конфигурации и контроля. Предполагая, что все устройства корректно связаны своими входами/выходами DC, выполните следующее:

- 1) В табуляции «Опции» активируйте управление потоком и сконфигурируйте все связанные настройки, в соответствии с требованиями теста или загрузите файл с конфигурацией.
- 2) В табуляции «MPP4 (Кривая пользователя)» сконфигурируйте часть теста для MPP4
- 3) В табуляции «MPP3 (Быстрое слежение)» сконфигурируйте часть теста для MPP3
- 4) Запустите функцию слежения (табуляция MPP3)
- 5) Остановите тест после окончания

Тест не остановится автоматически, за исключением появления тревоги или падения соединения.

13.5 Функция «Sandia»

Эта функция была уже доступна в приложении генератор функций с версии 2.12, но с 2.13 она также доступна в Мульти Контроле. Это значит, её теперь можно конфигурировать и запускать PV симуляцию в соответствии с Sandia сразу на нескольких устройствах. Конфигурация и использование функции такое же как для одиночного устройства. Подробности о Sandiaсмотрите в секции «14.1 Функция «Sandia»» на странице 38.

Рекомендуется использовать и выбирать только идентичные модели устройств для Sandia, т.е. с одинаковыми номиналами напряжения и тока.

Различия в ходе симуляции с несколькими блоками:

- После запуска, ходы симуляции на каждом выбранном устройстве идут параллельно, но автономно. Управление в окнах Sandia просто для пуска и остановки.
- Если любое из устройств получает ситуацию с тревогой, то тест останавливается, но другие устройства его продолжат. Состояние тревоги можно считать из участка статуса в окне Мульти Контроль и в списке устройств, который можно найти ваше.
- Как только тревога очищена из блока, симуляцию можно снова запускать выбором определённого устройства и запуском из окна Sandia. Позднее, когда симуляция остановится сразу для всех устройств, они прежде должны быть заново выбраны в списке устройств
- Симуляция запускается только после того как выбранные устройства получили табличные данные. В зависимости от числа блоков, может быть заметная задержка.

14. Приложение «Генератор Функций»

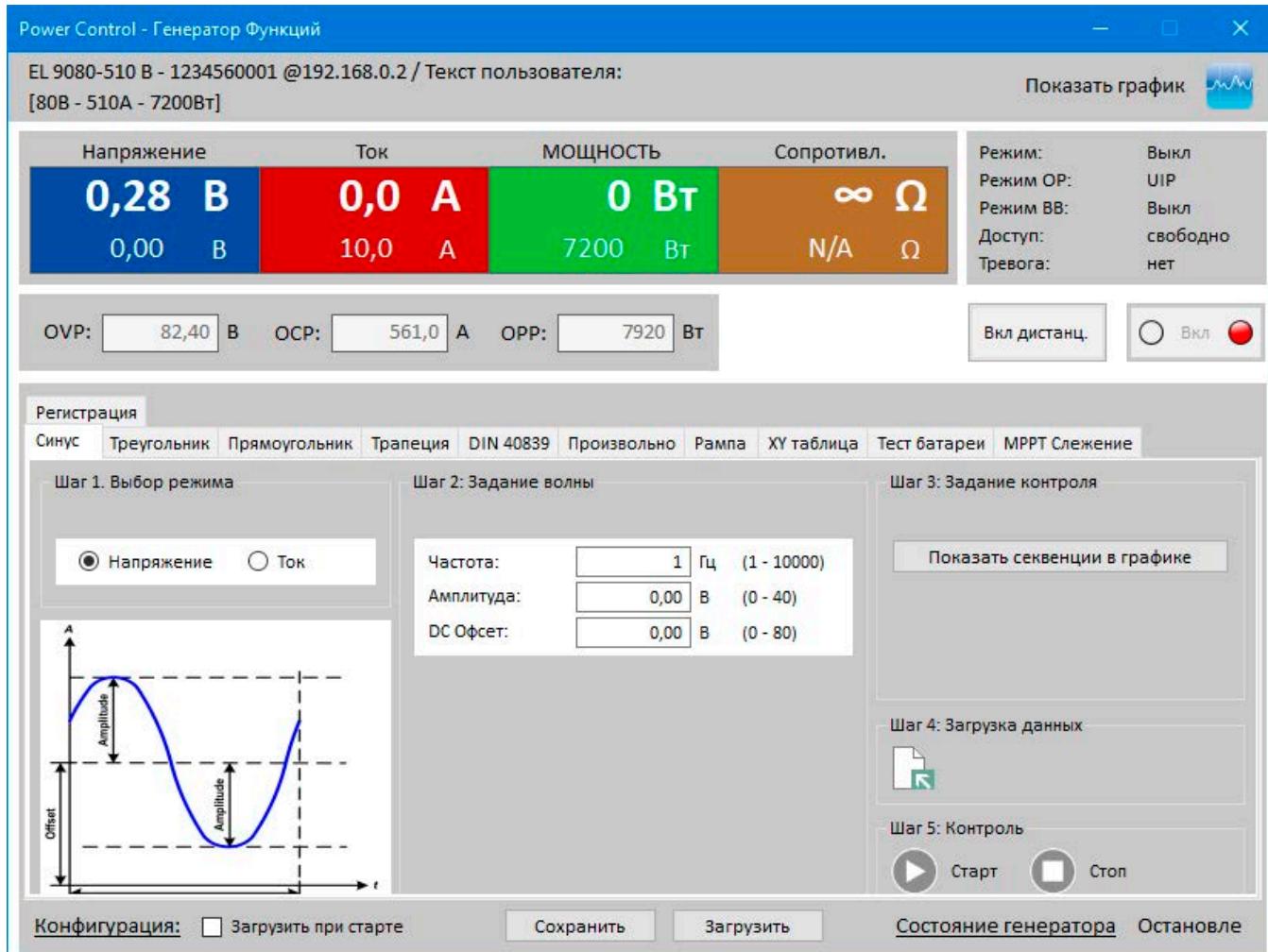


Рисунок 13 – Окно приложения Генератор Функций

С версии 2.03 EA Power Control доступно приложение «Генератор Функций». После первой установки этой версии, приложение блокировано и спрятано. Для его разблокировки, должна быть установлена опциональная платная лицензия. Подробности о получении лицензии и разблокировке приложения смотрите в 12. Менеджер Лицензий. Если вы уже установили лицензию для приложения «Мульти Контроль», приложение «Генератор Функций» разблокируется автоматически.

Приложение «Генератор Функций» почти полностью представляет собой ручное управление генератором функций на панели управления (HMI) тех серий устройств, которые имеют генератор функций или генератор секвенций, а это:

- ELR 9000 / ELR 9000 HP
- EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
- EL 9000 T / EL 9000 DT
- ELM 5000 (ELR 5000)
- PSB 9000
- PSI 9000 (включая все подсерии)

Приложение не запустится на неподдерживаемые серии и появится уведомление об этом.

Одиночные функции и их параметры описываются в руководстве к устройству и не разъясняются ниже. Различия и дополнения к ручному управлению на HMI:

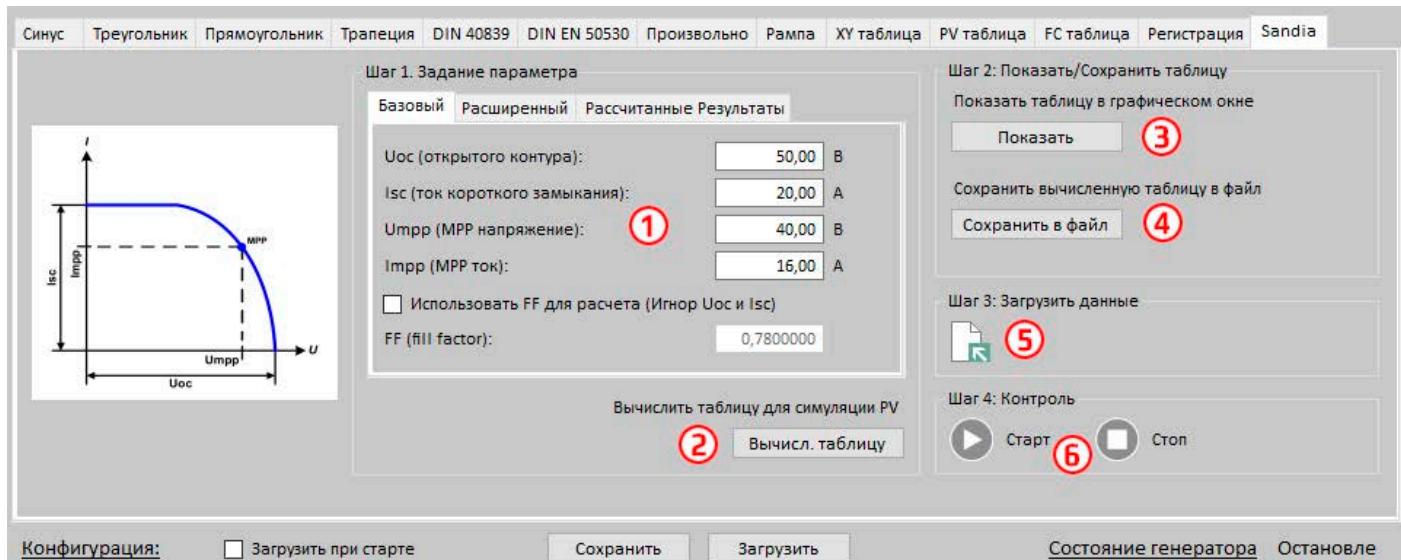
- При запуске приложения, значения напряжения и тока сбрасываются до нулей в целях безопасности. Чтобы запустить функцию корректно, вам необходимо их задать плюс мощность, как требуется для вашего применения
- Настройки функций синуса, треугольника, прямоугольника, трапеции, DIN 40839, тестирования батареи, PV таблицы, FC таблицы и рампы нельзя загрузить от устройства в окно приложения
- Все параметры в любой функции не сохраняются автоматически приложением и не передаются автоматически на устройство. Вам необходимо использовать кнопку «Сохранить» чтобы сохранить настройки или загрузить их в устройство кнопкой на участке «Шаг x: Загрузить данные»
- Приложение сначала проигнорирует активированный режим сопротивления («UIR» на участке статуса), но выключит его автоматически, при загрузке конфигурированной функции в устройство

14.1 Функция «Sandia»

Имя «Sandia» исходит от американской организации «Sandia National Laboratories». Она разработала функцию фотovoltaического теста схожую с европейским стандартом EN 50530. Она работает с меньшими факторами, позволяя иметь также меньше опций для работы, но в тоже время ей проще и легче оперировать.

Функция Sandia полностью программная, встроенная в EA Power Control с версии 2.12, и доступная только в приложении «Генератор Функций», поэтому её можно применять на одиночные блоки. В противоположность целевой EN 50530, Sandia не предназначена для измерения и оценки эффективности слежения солнечных инвертеров, а для оценки всеобщего кпд генерации энергии в солнечных установках, что означает комбинированную систему из солнечной панели, модуля(ей) и инвертера. Подробности о Sandia и описание механизма тестирования можно найти в официальной документации от Sandia National Laboratories.

14.1.1 Обзор и элементы управления



| Нр. | Описание |
|-----|---|
| 1 | Табуляции конфигураций. Они используются для ввода тестовых параметров, из которых будет вычислена PV кривая. Вариация коэффициента заполнения (FF) опциональна, по умолчанию в Sandia это 0,78. Если FF активировано, программа будет игнорировать параметры Uoc и Isc и вместо этого вычислять оба из Umpp, Impp и FF. Табуляция «Расширенный» позволяет даже интеграцию и вариацию дополнительных к факторов в таблицу вычислений, такие как температура. Всё это воздействует на итоговую PV кривую. Смотрите секцию 14.1.2. |
| 2 | Вычисление таблицы. После ввода всех параметров, данные PV таблицы, представляющие PV кривую, рассчитываются нажатием этой кнопки. Это не происходит автоматически и может занять несколько секунд. |
| 3 | Показ таблицы. После вычисления, чтобы верифицировать результаты кривой с ожидаемыми, можно визуализировать в XY диаграмму. |
| 4 | Сохранить таблицу в файл. Эта опция сохраняет вычисленные табличные данные в CSV файл на хранитель для последующего анализа в различных программных средах. |
| 5 | Загрузка. Перед запуском теста, требуется загрузить табличные данные в устройство. Это выполняется нажатием этой кнопки. |
| 6 | Старт/Стоп. Ручной запуск или остановка хода функции. XY генератор, базирующийся на функции, не остановится автоматически, а только в случае появления тревоги устройства. |

14.1.2 Конфигурация

По умолчанию, требуется установить только 4 параметра для PV функции (табуляция «Базовый»): Uoc (напряжение открытого контура), Isc (ток короткого замыкания), Umpp/Impp (напряжение/ток в максимальной точке мощности). В дополнение, имеется коэффициент заполнения, который можно активировать и который даёт оценку от Uoc на Umpp, а также от Isc на Impp. Если активировано, то требуются задать только Umpp и Impp, остальное будет рассчитано. Итоговые Uoc, Isc и Pmpp отображаются в табуляции «Рассчитанные Результаты».

Табуляция «Расширенный» предлагает включить и конфигурировать некоторые дополнительные параметры. Определения и диапазоны:

| Имя | Расположение в табуляции | Диапазон | Значение по умол. | Един. |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------|-------|
| Uoc / Umpp (напряжение панели) | Базовый | 0...U _{ном} устройства | - | В |
| Isc / Impp (ток панели) | Базовый | 0...I _{ном} устройства | - | А |

| Имя | Расположение в табуляции | Диапазон | Значение по умол. | Един. |
|-------------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|-------------------|
| Коэффициент заполнения | Базовый | >0...1 | 0.78 | - |
| Референция значения излучения | Расширенный | >0...1500 | 1500 | Вт/м ² |
| Излучение | Расширенный | >0...1500 | 1500 | Вт/м ² |
| Референция значения температ. | Расширенный | -40...80 | 50 | °C |
| Температура | Расширенный | -40...80 | 50 | °C |
| Beta (температурный коэффиц.) | Расширенный | -1...<0 | -0.38 | - |

14.1.3 Контроль

После конфигурации всех необходимых параметров, таблица должна быть вычислена перед её загрузкой в устройство. Вычисление таблицы не происходит автоматически, поэтому вы должны запустить её кликом соответствующей кнопки. Вычисление может не исполниться и об этом будет показано на экране. Одной из причин неудачи может быть слишком низкое значение напряжения, даже если регулируемый диапазон начинается с 0. Такое же значение может вести к положительному результату с различными моделями устройств. Нельзя будет предопределить какие значения подойдут, а какие нет. Для верификации рассчитанной PV кривой рекомендуется просмотреть её в XY диаграмме.

После вычисления, таблицу можно напрямую либо загрузить в устройство (кнопка на Шаге 3), чтобы запустить тест, либо кривую, исходящую из табличных данных, можно просмотреть, либо табличные данные можно сохранить в файл для других целей. Как только таблица загружена, кнопка контроля Старт/Стоп будет разблокирована и PV симуляцию можно сразу же запустить.

Во время хода теста регулируются только выходное напряжение и устанавливаемое значение мощности, который являются общими ограничениями, действующими на результаты теста, поэтому рекомендуется устанавливать выходное напряжение как минимум такое же высокое как Uoc, лучше всего перед началом теста, и выходную мощность в как минимум рассчитанную мощность MPP, но лучше в произведение Uoc * Isc.

15. График

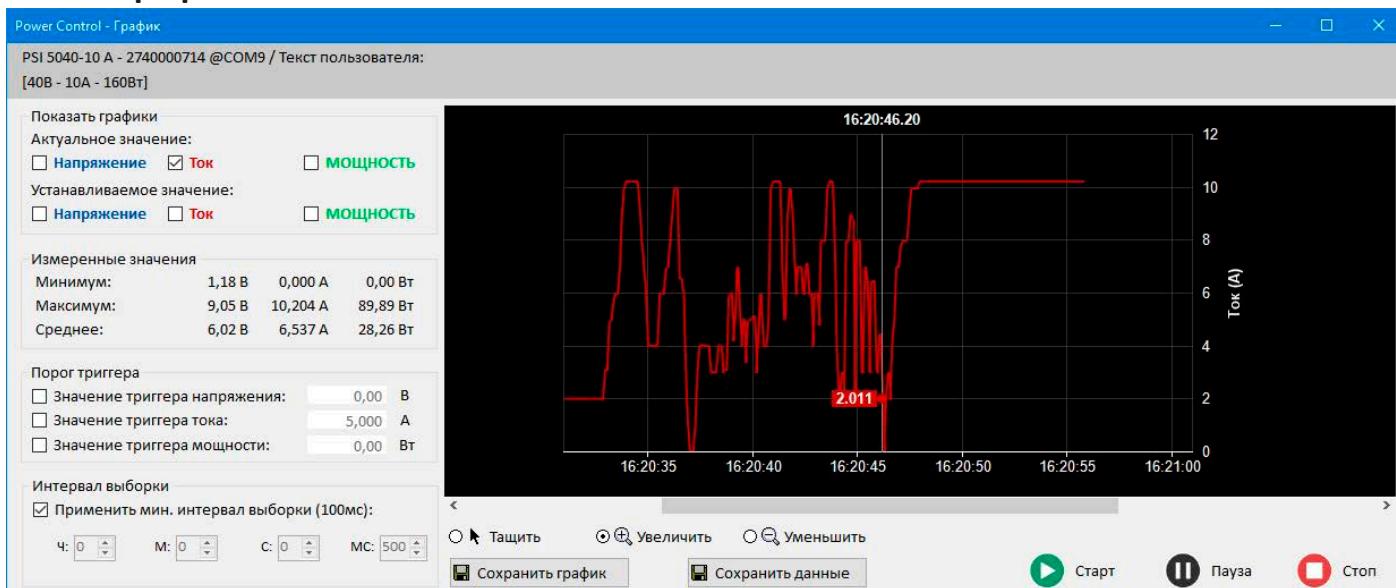
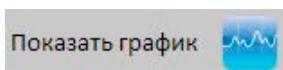


Рисунок 14 – Окно Графика (размер по умолчанию)

С версии 2.03 в EA Power Control доступно приложение «График». После первой установки этой версии, приложение блокировано и спрятано. Для его разблокировки, должна быть установлена [опциональная платная лицензия](#). Подробности о получении лицензии и разблокировке приложения смотрите в «12. Менеджер Лицензий». Если вы уже установили лицензию для приложения «Мульти Контроль», приложение «График» разблокируется автоматически.

После разблокировки «График», установкой лицензии, в окнах приложений «Терминал» «СекРег» и «Генератор Функций» появится новая кнопка:



Она открывает графическое окно. «График» записывает данные на заднем фоне и визуализирует их на графическом экране. Это приложение показывает **до 6 диаграмм**. Записанные данные (10000 выборок актуальных значений U, I и P) можно экспортить в текстовый файл формата CSV (европейский или американский формат можно выбрать в «Конфигурация»), схоже с тем, что в функции регистрации. Альтернативно, текущий экран с графиком можно сохранить как изображение.

Графический экран всегда показывает временной диапазон мин. 1 минута и макс. 10000 X интервалов выборки. Это означает, что при частоте опроса 1 с, увеличиваемый и передвигаемый диапазон времени будет 10000 с и т.п.

15.1 Элементы управления

Участок «Показать графики»

Галочки включают и выключают 6 доступных диаграмм. Цвета здесь такие же, как и использованные на графическом экране, чтобы видеть какой график представляет какое физическое значение. Диаграмма имеет три вертикальных оси для U, I и P. Задаваемые значения и актуальные принадлежат той же физической величине, используя такую же ось. Выключение диаграммы делает ее невидимой на экране, но ее данные по-прежнему записываются на заднем фоне, поэтому при новом включении, не будет промежутков и записанные данные сразу же отображаются.

Участок «Измеренные значения»

Значения на этом участке обновляются с каждым прошедшим интервалом выборки и являются только ознакомительными.

Участок «Порог триггера»

Галочки здесь включают и выключают отдельные пороги триггеров, которые могут останавливать график по достижении любого из включенных порогов. Работает в обоих направлениях, если значение выше порога и затем спадает или, если значение ниже порога и затем оно возрастает. После начала остановки, программа покажет всплывающее окно. После этого запись можно продолжить.

Значения порогов становятся действительными только, если введённые значения подтверждены кнопками ENTER или RETURN на клавиатуре, или если вы кликните мышкой где-нибудь вне поля нумерации.

Участок «Интервал выборки»

Определяет интервал выборки, т.е. время после которого график собирает следующий набор данных (=выборка) от устройства для записи в диаграммы. Значение по умолчанию 500 мс, минимальное значение 100 мс и максимальное 994 59м 59с 999мс.

При использовании **минимального интервала в 100 мс**, важно пометить галочкой это. Эта установка не затрагивает настроенные интервал выборки, поэтому при удалении галочки, другой интервал выборки сразу же становится эффективным.

Изменение интервала выборки при запущенном графике войдёт в действие после прохождения текущего интервала.

Кнопки «Тащить», «Увеличить» и «Уменьшить»

Эти три кнопки используются только с графическим экраном. Как только функция из этих трех выбрана, кликом кнопки, то ее можно сразу же на экране. Как говорят имена кнопок, график можно увеличивать и уменьшать, например, анализировать определенную часть и сохранять изображения или показывать всю запись из 10000 выборок. При изменении масштаба, шкалы на осях Y подгоняются, так может случиться что диаграммы выйдут за пределы видимого участка. Это можно компенсировать перетаскиванием видимого участка или его уменьшением.

Кнопка «Сохранить график»

Эту кнопку можно использовать для сохранения снимков графического участка в файл изображения (PNG, JPG, GIF, SVG) или PDF на любой хранитель. Сохранится весь графический участок, включая шкалы.

Кнопка «Сохранить данные»

Этой кнопкой выборки, т.е. записанные данные на задний фон (актуальные значения U, I, P) можно сохранить в файл в любое время пока график запущен. Экспортируемый формат файла схож с файлом событий функции регистрации, но содержит только три актуальных значения плюс штамп даты. Экспортируемый файл может содержать максимально до 10000 выборок.

Кнопки «Старт», «Пауза» и «Стоп»

Они используются для контроля хода графика. После каждого запуска или запуска с последующей остановкой, участок графика инициализируется в соответствии с последними настройками цветов и также очищается. График затем начинает

проектировать записанные выборки. Кнопка  только останавливает график от рисования, запись данных продолжается в фоне, поэтому при возобновлении кнопкой , графики проектируют сразу все данные, записанные в паузе, на участок графиков и переходит на текущий штамп даты. Остановка кнопкой  приводит диаграммы к завершению, с макс. Последними 10000 выборками в памяти, которые затем можно экспортовать.

15.2 Контекстное меню

Графический участок предлагает контекстное меню, которое становится доступным при наведении курсора мышки на него и нажатии кнопки. Используется для изменения настроек диаграмм:

| Пункт меню | Функция |
|--------------|--|
| Авто шкала Y | Активирует или деактивирует авто-масштабирование на осях Y. Если активировано, то шкалы трёх вертикальных осей динамически подгоняются под значения диаграмм на видимом графическом участке. При использовании слишком малых значений, визуальный результат может получиться неудовлетворительным. |

| | |
|---------------------------|--|
| Очистить графики | Очищает все диаграммы и записанные интервалы в памяти. Может быть рассмотрено как сброс и можно применить во время хода графика или в режим остановки. Будьте осторожными с этой функцией, так как записанные данные будут потеряны. |
| Выбор цвета фона | Выбирает фон графического участка между белым и чёрным. Графическая сетка, шкалы и титры также подгружаются. |
| Выбор цвета графика | Вы можете изменять здесь цвета диаграмм. Установки новых цветов сохраняются и используются при следующем открытии графического окна. |
| Показать значения курсора | Дополнительно к диаграммам, график может показать вертикальный курсор вместе с точкой выборки на каждой из 6 диаграмм. При наведении на графический участок курсором мыши, он следует и показывает записанное значение диаграммы со штампом времени. |
| Выбор типа графика | Вы можете выбирать типы графиков для всех 6 между: Линия = установка по умолчанию, рисует прямые линии между каждой точкой, чтобы достичь вида кривой, в зависимости от уровня масштаба Точка = все записанные данные графика будут показаны в точечной форме, с промежутками интервалов данных Подбор кривой = схоже с линейным режимом, но округлено, поэтому кривая не смотрится заострённой при масштабировании |

15.3 Пометки и ограничения

- График не является измерительным инструментом. Отображаемые и записанные значения считаются от устройства после настройки интервала выборки и проектирования на графическом участке. Долговременная запись выполняется заданием большого интервала выборки.
- Вертикальные оси U, I и P установлены в режим авто-масштабирования по умолчанию. Это может привести к непонятному отображению при работе с очень низкими значениями, которые изменяются немного так, что авто-масштабирование меняют масштаб шкалы. В таких ситуациях рекомендуется отключать функцию авто-масштабирования и менять масштаб вручную.
- Графическое окно нельзя открыть напрямую, а только внутри окна приложения «Терминал», «СекРег», «Мульти Контроль» или «Генератор Функций» и закрывается оно вместе с тем, с которым открывалось.
- При запуске динамических операций с устройством, например функции, график не может синхронизироваться со значениями прогрессий на входе/выходе DC устройства. К примеру, при запуске прямоугольной функции с импульсом 1 с и 1 с паузой и имея интервал выборки 1 с для графика, визуальный результат будет треугольником. Тем не менее, при минимальной установке 100 мс результат будет прямоугольным, отображающим несколько «ступенек». Лучшее визуальное отображение можно достигнуть только используя осциллограф.

16. Режим демонстрации

С версии 2.03 этой программы включается демонстрационный режим. Он позволяет иметь доступ ко всем окнам без наличия реального устройства, совместимой серии для подключения к компьютеру, чтобы просмотреть GUI, особенно платное приложение «Мульти Контроль». При включении демонстрационного режима, программа создаст макет модели для тестирования приложений. Конечно же имеются некоторые ограничения, так как макет не может показать значения и статус в различных окнах приложений.

Включение и выключение демонстрационного режима выполняется в меню помощи (такжесмотрите «7.4 Меню и конфигурация»). Кроме того, этот режим является временным, до окончания программы.

操作指引

EA Power Control

版本：2.14

安装与操作配置需求：

- 电脑一台，最低配置为 2GHz 处理器，1GB RAM（内存）
- Windows 7 (32位/64位)操作系统或更新版
- Microsoft.NET Framework 4.5.2 (包含在此安装档内)
- 本软件与下面这些系列仪器兼容：
 - » 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
 - » PS 3000 C
 - » PS 5000
 - » PS 9000 1U
 - » PS 9000 2U
 - » PS 9000 3U
 - » PS 9000 T
 - » PSB 9000 / PSB 9000 Slave
 - » PSB 10000
 - » PSE 9000 3U
 - » PSI 5000
 - » PSI 9000 2U
 - » PSI 9000 3U / PSI 9000 3U Slave
 - » PSI 9000 15U/24U
 - » PSI 9000 DT
 - » PSI 9000 T
 - » PSI 9000 WR / PSI 9000 WR Slave
 - » PSI 10000
- 本软件与下列接口卡类型兼容：
 - » USB (带虚拟COM口)
 - » Ethernet/LAN

目录

| | | |
|--------|---------------------------|----|
| 1. | 版权所有 | 4 |
| 2. | 简介 | 4 |
| 3. | 操作前的准备 | 4 |
| 3.1 | 软件的安装 | 4 |
| 4. | 第一次启动 | 5 |
| 5. | 启动软件 / 搜索仪器 | 5 |
| 6. | 远程控制的条件 | 6 |
| 6.1 | 一次性控制多台仪器 | 6 |
| 7. | 图形化用户界面 (GUI) | 7 |
| 7.1 | 主窗口 | 7 |
| 7.2 | 主窗口的操作 | 8 |
| 7.2.1 | 双击操作 | 8 |
| 7.2.2 | 拖放操作 | 8 |
| 7.3 | 显示仪器相关信息 | 8 |
| 7.4 | 菜单与配置 | 9 |
| 7.4.1 | 用户界面语言 | 9 |
| 8. | “终端机”应用程序 | 10 |
| 8.1 | 实际值 | 10 |
| 8.2 | 设定值 | 10 |
| 8.3 | 保护极限 | 11 |
| 8.4 | 状态 | 11 |
| 8.5 | 指令 | 12 |
| 8.5.1 | 限制 | 12 |
| 8.6 | 脚本 | 13 |
| 8.6.1 | 脚本文件格式 | 13 |
| 8.6.2 | 选项 | 14 |
| 8.6.3 | 显示与控制 | 14 |
| 9. | 应用程序“排序记录”(排序与数据记录) | 15 |
| 9.1 | 排序 | 16 |
| 9.1.1 | 排序设置 | 17 |
| 9.1.2 | 序列文档格式 | 18 |
| 9.2 | 记录 | 18 |
| 9.2.1 | 数据记录的设置 | 19 |
| 10. | “设定”应用 | 20 |
| 11. | “更新”应用 | 21 |
| 12. | 注册码管理 | 22 |
| 12.1 | 试用注册码 | 23 |
| 13. | “多台控制”应用 | 24 |
| 13.1 | 限制 | 24 |
| 13.2 | 应用窗口下的功能 | 25 |
| 13.2.1 | 窗口顶部 | 25 |
| 13.2.2 | 窗口中间区 | 25 |
| 13.2.3 | 窗口下方区域 | 26 |
| 13.3 | “SAS”(太阳能阵列模拟)功能 | 30 |
| 13.3.1 | 简介 | 30 |
| 13.3.2 | 支持SAS的仪器系列 | 30 |
| 13.3.3 | SAS窗口下的控制元素 | 30 |
| 13.3.4 | 它是如何工作的 | 31 |
| 13.3.5 | “EN50530静态”配置 | 31 |
| 13.3.6 | “EN50530动态”配置 | 32 |

| | | |
|--------|------------------------|----|
| 13.3.7 | 选项 | 33 |
| 13.3.8 | 函数的运行、控制与分析 | 33 |
| 13.4 | MPPT Flow Control..... | 34 |
| 13.4.1 | 流程控制设置 | 34 |
| 13.4.2 | 步骤 | 35 |
| 13.5 | “Sandia” 函数 | 35 |
| 14. | “函数发生器” 应用 | 36 |
| 14.1 | “Sandia” 功能 | 37 |
| 14.1.1 | 概览与控制件 | 37 |
| 14.1.2 | 配置 | 37 |
| 14.1.3 | 控制 | 38 |
| 15. | 绘图 | 38 |
| 15.1 | 控制键 | 38 |
| 15.2 | 上下文菜单 | 39 |
| 15.3 | 注意事项与限制 | 40 |
| 16. | 演示模式 | 40 |

1. 版权所有

本软件仅能跟上述所列电源与电子负载系列，以及所列接口卡兼容。禁止对本软件及所含文档进行更改。除非获得所有者的书面允许才例外。禁止对其转售或出租。如未对本软件做过任何变更，允许向第三方进行宣传。

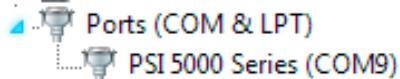
2. 简介

EA Power Control是一个Windows™ 软件，用它可远程控制一台或多台可兼容电源与/或负载。但是只有经数字接口方能实现。目前支持的接口卡为USB卡与以太网卡。

本软件基于Visual C#编程语言，并需最低版本的Microsoft .NET Framework程序，这可能早已安装于电脑系统中，或将由软件安装用户进行安装。

3. 操作前的准备

在开始使用**EA Power Control**前，应有至少一台可兼容仪器已连到电脑上。如果仪器经USB线连接的，需正确安装并运行USB驱动程序。安装好后可在Windows仪器管理器下的“端口（COM&LPT）”下找到已安装的USB仪器。图例如下：



这个驱动器文件仅能在系统上安装一次。如果是第一次连接新的仪器，或者已知仪器连接到电脑上不同的USB端口，都会要求重新安装。新仪器将会赋予一个未使用的COM口。

3.1 软件的安装

本软件安装通过一标准安装装置来完成。安装时需要管理者权限。安装期间，您可选择额外的安装包，如果之前没有安装的话，因为本软件需要它正确运行：

- Microsoft .NET Framework 4.5.2或更新版本
- USB驱动程序（如果只能使用以太网卡的仪器则不需要）



若运行该软件出现问题或启动有问题，建议用Microsoft .NET 与Visual C++ Runtime安装包重新安装一次。这两种安装都要求管理员权限。

安装完后可从桌面或Windows开始菜单的下列路径启动它：

Windows 7: 开始 -> 所有程序 -> EA Power Control

Windows 10: 开始 -> EP -> EA Power Control

4. 第一次启动

安装软件后的第一次启动，用户界面语言以英语作为初始设置。此设置可以更改为德语，俄语或中文。

5. 启动软件 / 搜索仪器

软件启动后会自动搜索COM口与以太网端口上是否有已连接且兼容的仪器。在“配置”应用程序下可定义两端口上仪器的搜索设置。这样如果只连接了以太网端口也能搜索COM口下的仪器，反之亦然。

只要可以访问搜索仪器主窗口，可随时重复“搜索仪器”应用程序进行搜索。

搜索完后，被检测到的兼容仪器都以图标陈列于仪器清单下。图标配以系列名称与IP地址赋予的COM口，以及用户可定义文本进行说明。举例如下：

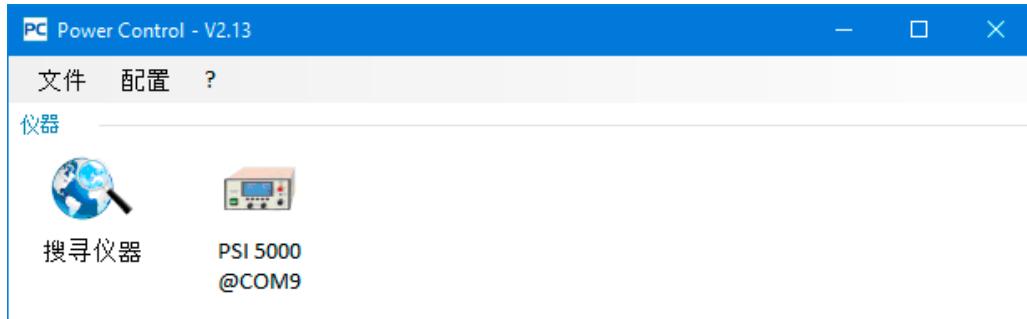


图 1

! 假如一台电脑的两个端口同时都连有仪器，则USB端口优先操作。经COM口连接的仪器只能被陈列一次。

若未找到任何仪器，该仪器清单将为空，如下图所示：

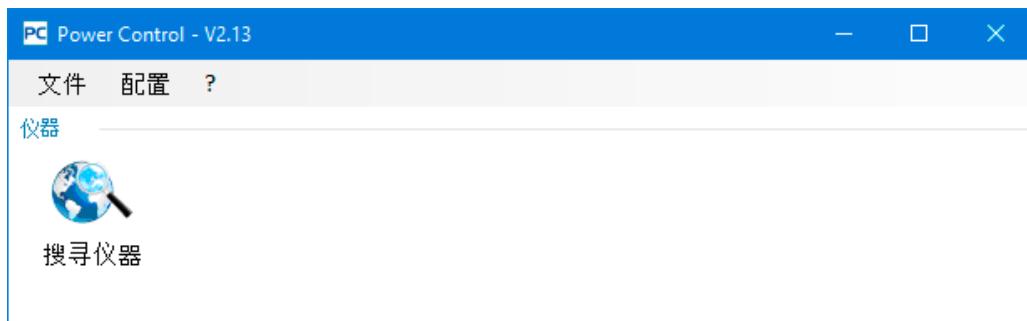


图 2

通过搜索未能检测到仪器，原因有很多。

- 如果仪器经USB线连接并控制：
 - a. 仪器经USB端口连接，但是USB驱动程序未安装或安装不正确（见章节“3. 操作前的准备”）
 - b. USB线未连接或连接不正确
 - c. 您的仪器为最新系列，而当前安装的**EA Power Control** 版本暂不支持它。此时可更新本软件。
- 如果仪器经以太网端口连接并控制：
 - a. 仪器上的以太网端口与“配置”下的端口不匹配。
 - b. 分配了一个或多个双IP地址，或者仪器的默认IP未做变更以符合当前要求（所有仪器出厂时都配备为相同的标准IP）
 - c. 如果DHCP被激活，网络服务器可能已经用完全不同于“配置”下定义的并超出搜索范围的IP来设置一台或多台仪器
 - d. 由于设置错误，电脑网络适配器无法访问仪器IP地址。

6. 远程控制的条件

将要在远程控制下使用的仪器可以是不同的控制状态：

- 1) 当前正由模拟接口控制，故不可经数字接口进行控制。
- 2) 当前为本机状态（显示器指示为“本机”），故会阻止远程控制操作。
- 3) 可自由访问。然后电脑将接手仪器的远程控制

如果实际情况为3)，仪器会接受远程控制指令（写入）。否则，只能读取并显示实际电压、电流与功率（内阻是计算出来的）。要将仪器设置为远程控制模式，需先手动取消仪器的所有外部控制或本机模式。然后才能使用“终端机”（见下面）程序下的“远程开”按钮设置远程控制。关于仪器的状态详情可参考其用户说明书。

6.1 一次性控制多台仪器

本软件自1.52版开始支援两种不同方式来控制并监视多台仪器：

- 在个别的视窗控制并监视每一个视窗代表一台仪器(基本功能)
- 在单一视窗控制并监视(“多台控制”)(须付费的功能，可选择的)

这两种方式的操作不一样。在单视窗下分开操作每台机器，只建议在仪器数量少时使用，例如5台机器的时候。当要控制并/或监视多台仪器时，在多个视窗同时打开的情况下可能会丢失总视窗。此时就要使用“多台控制”，因为它可在单视窗下清晰地显示多达20台不同的仪器。“多台控制”的其中一个主要功能就是同时对多台选定一起设定其参数或输出/输入状态。



“多台控制”在1.52版之后**EA Power Control**的才有支援，但须付费取得注册码后可使用。更多详情见“**12. 注册码管理**”和“**13. “多台控制”应用**”。关于**多台控制**应用的测试与预览，以及其它功能，您还可申请一个试用注册码。见“**12.1 试用注册码**”。

在远程控制模式下，本软件允许一次控制多达10台仪器。打开每台仪器的控制程序“终端机”，然后在各个窗口之间转换。这些窗口都可分布在电脑屏幕上。所有仪器与窗口分开工作，相互无任何联系。更多详情见下面描述。



远程控制仪器，或者即使只是监控仪器的实际值都需保持通讯不断。控制/监控的仪器越多，通讯堵塞也会更严重，根据电脑后台任务的整体运载，以及其它软件的运行，**EA Power Control**可能因为CPU运行时间太少而慢下来。这会使按钮的反应延迟，或实际值与状态更新延迟。

7. 图形化用户界面 (GUI)

7.1 主窗口

软件启动并搜索仪器（如果激活启动即开始搜索功能）后，主窗口将出现如下：



图 3

该窗口被分为两个部分：

| | |
|------|--|
| 仪器 | 这部分会以图标列出检测到的仪器。如果检测到更多仪器，将排成一排，窗口会随之扩大。本软件会监控仪器，若发现有仪器由于连接线被拔下而掉线，会在短时间内从列表下移除它。重新连接后，仪器清单不会自动刷新。 |
| 应用程序 | 这部分会显示可使用的应用程序。每个应用程序都有不同的功能。可在该软件下安装更多应用来使用。 |

应用程序概览：

| 应用程序名称 | 功能描述 | 是否可启动多次？ |
|--------|--|----------|
| 搜寻仪器 | 双击后，它将在选定的接口上搜索兼容的仪器。也可用它来刷新仪器清单。搜索期间，会有一个小窗口出现在屏幕前面。 | - |
| 终端机 | 该应用为仪器控制应用。它将打开一个显示实际值、设定值、保护极限与状态的窗口。可对仪器清单下的任意10台打开10次。而且，在SCPI语言（PS 5000系列除外）或ModBus协议下，通过指令几乎可直接访问仪器的每个功能。 | 是，最多10次。 |
| 设定 | 打开一个更方便访问仪器设置的窗口，因为可在仪器菜单下设置。如果没有设置菜单的仪器系列，如PS 5000与PSI 5000，这是访问与仪器操作相关设定的唯一方法。 | 是，最多10次。 |
| 升级 | 打开仪器固件更新的窗口。固件更新需上传一特殊的更新文档 (*.upd)，该文档可从制造商网站获取或向制造商申请获得。 | 否 |
| 排序记录 | 打开排序与日志记录窗口。更多详情可见“9. 应用程序“排序记录”（排序与数据记录）”。 | 是，最多10次。 |
| 函数发生器 | 可解锁功能（需购买注册码）。打开具有函数发生器或序列发生器的仪器系列窗口，更多详情请参考“14. “函数发生器”应用”。 | 是，最多10次。 |
| 多台控制 | 可解锁功能（付费取得注册号）。更多详情可见“13. “多台控制”应用”。可同时控制并监看20台相同或不同型号的机器，并同步设定参数值及状态。 | 否 |

7.2 主窗口的操作

关于仪器图标与应用图标的操作可通过两种方式完成：

- 双击
- 拖放

7.2.1 双击操作

如果双击一个应用图标，将会以文本菜单格式显示仪器清单，可从中选择一个仪器启动应用程序。



图 4 – 双击打开应用程序

7.2.2 拖放操作

为给仪器清单下某一仪器打开应用，只要点击仪器图标，按住鼠标，然后拖曳到想要打开的应用图标上，然后放开。除非当前状态不允许打开该应用，否则会被启动。不然会跳出一个信息，说明该应用为什么不能启动。



图 5 – 拖放打开应用程序

7.3 显示仪器相关信息

在仪器清单下，右击仪器图标会跳出一个显示仪器信息的窗口。

例如：



这个范例中明显地指示出这是一台PSI 5000系列电源，而且它不具有内阻模式（R模式）。还可看见这台仪器没有指定用户文本。用户文本旨在与其它同型号的仪器区分开来

7.4 菜单与配置

| 菜单名称 | 描述 |
|---------|---|
| 文件 | |
| 关闭 | 立即关闭软件，不管其它窗口任然还打开着。 |
| 配置 | 打开“配置”窗口，可设定仪器通讯相关的设置，与/或软件本身的设置。 |
| “一般”标签 | <p>该标签的勾选标记能允许或阻止经USB或LAN接口与仪器连接。启动其中一项，禁用另外一项，都对本软件的性能产生积极的影响。</p> <p>默认设定：两个都启用</p> <p>提示：只要两个选项都禁用，则无法找到任何仪器！</p> |
| “USB”标签 | <p>选择在软件启动的时候加入（=勾选设定）USB仪器的搜索。若未使用USB，则建议关闭“一般”标签下的两个选项：这个设定以及通用接口USB设定。这可减少搜索时间。</p> <p>如果启用了通用接口USB设定，且该参数被禁用，仍可用“搜索仪器”程序开始USB仪器的搜索。</p> <p>默认设定：启用</p> |
| “LAN”标签 | <p>该标签用来定义IP搜索范围以及仪器经以太网连接的端口设置。这个搜索范围限定于最后的八位字节。默认端口为5025，如果是经以太网插座的默认端口，则可随意更改，但是只有符合该端口设定的仪器才可在IP范围内找到。</p> <p>还可在启动本软件时加入（勾选设定）以太网的搜索。如果未使用以太网，则建议关闭这两个设定：该设定以及“一般”标签下的通用接口以太网设定。因为这可减少搜索时间。</p> <p>如果启用了通用接口以太网设定，且该参数被禁用，仍可用“搜索仪器”程序开始以太网仪器的搜索。</p> <p>默认设定：禁用</p> <p>默认端口：5025（也可见仪器说明书）</p> <p>默认IP范围：192.168.0.2 ... 192.168.0.100</p> |
| “语言”标签 | 在英文，德文，俄文与中文之间进行用户界面语言的切换 |
| “格式”标签 | <p>各种日志文档与序列文档读/写格式的设置：</p> <p>US = 在美版Excel或类似工具下通用的CSV文档格式（分隔符为逗号）</p> <p>标准 = 欧版通用的CSV格式（分隔符为分号）</p> <p>在此窗口下，您还可在日志文档下禁用记录的物理单位（默认：“激活”），以使Excel（或类似工具）能将CSV下的值解释为数字，而非文本。</p> |
| “其他”标签 | <p>其它软件相关设置：</p> <p>“连接尝试” = 从仪器列表中实际删除连接之前，尝试重新连接丢失的仪器的次数</p> <p>“仪器 ping (ms)” = 检查仪器存在的间隔时间</p> |
| ? | |
| 协助 | 打开帮助文件(PDF) |
| 关于 | 打开一个关于本软件与制造商详情的小窗口 |
| 启动侦错 | 仅作内部使用。一般不要启用侦错模式，因为多台仪器并联，多少会减慢本软件的运行速度。 |
| 载入补充文件 | 这个用来上传EA Power Control软件的更新文件，比如新的序列范例文件或更新版的帮助文件。这些文件如果可供用户使用，则可从制造商网站下载，或者给制造商发送请求获取。 |
| 注册管理 | 此视窗是用来显示注册资讯及已经解锁的高阶功能，它可以协助你购买或更新注册码，也可以用来安装注册码并解锁新功能。请参阅“12. 注册码管理” |
| 演示模式 | 打开和关闭演示模式。在演示模式下，本软件模仿的是两台不存在的仪器（1x ELR 9000, 1x PSB 9000），并在不同的应用窗口下打开并预览。 |

7.4.1 用户界面语言

在“语言”选项下您可以切换英语，德语，俄语和中文的用户界面语言。语言转换在关闭设置窗口后立即生效。

8. “终端机”应用程序

“终端机”应用程序是仪器的主控应用窗口。它可对多达10台仪器多次打开，从而分开控制仪器或并列控制。这些窗口相互之间无任何链接或联系。

鼠标点击操作该窗口可控制仪器状态（远程模式，开/关），而通过键盘可输入数值。还可进行复制与粘贴。



图 6

该窗口上半部分显示的是实际值、设定值、保护极限值与状态。

要远程控制某特定仪器的任意功能，可点击“显示指令”按钮显示上半部分。SCPI指令语言（除PS 5000系列外）用标签与ModBus协议，提供预先设定的指令，点击“传送”按钮可发送给仪器。

8.1 实际值



如仪器上彩色TFT显示器所示，实际值之间是相互隔开的。在每一个单区，它们都位于上面一行（大字体）。彩色区域一般显示至少三组实际值。对于电子负载仪器，它还显示实际内阻。

R实际值的刷新是有周期性的。高负荷的CPU可能会延迟其刷新。特别是当打开了多个终端窗口时会延迟更多。参数的格式不总会与仪器显示器格式相符。因为百分比数转到实际值是从内部转换过来的，最后一个数位可能会出现不同。这同样适用于数据记录（即：日志记录，见下面）。



实际值只能从仪器上读取，且受仪器上任何操作（手动或经模拟接口）的影响。即使不通过EA Power Control进行远程控制，这些参数也一直存在。

8.2 设定值



彩色区域下面一行显示的是设定值（小字体）。它们为输入框，仪器经任意数字接口转换至远程控制后，可通过键盘输入参数。用“遥控开”按钮，或者对应指令在终端窗口内使仪器转换至远程控制模式。

输入框激活后会变白色，即可通过打字输入，或复制&粘贴输入参数。

每个输入框内允许的参数范围与仪器前板手动操作允许输入的范围一样。设定值的可调范围默认为0...102%，可以被可调极限值缩减（缩写为：极限值）。这些参数即可通过仪器的菜单手动定义，也可通过EA Power Control软件的“设定”应用程序定义。

如果输入参数太高或太低，则不会被接受，而是再次显示之前旧的参数。



只有按下确认或返回按键确认后，才会提交设定值。

1) 仅当“多台控制”被解锁方可操作。也可见 „13. “多台控制”应用“与„12. 注册码管理“。

8.3 保护极限



所谓的保护极限为显示框与输入框。当仪器经数字接口处于远程控制模式时，仅允许输入参数。

用“存取”可显示状态区下的远程控制状态。输入框被激活后，即可通过打字输入，亦或复制&粘贴输入参数。

每个输入框的允许范围与仪器前板手动操作允许输入的范围一样。保护极限的可调范围默认为对应额定值的0...110%。如果输入参数太高或太低，则不会被接受，而是再次显示之前旧的参数。



只有按下确认或返回按键确认后，才会将设定值提交给仪器。

8.4 状态



状态区复制出仪器显示器上所示的仪器状态。但也可有些许不同。例如：PSI 5000仪器不论是经模拟或数字接转换至远程控制，显示器仅显示“远程控制”，而其状态区则清楚显示控制的接口类型（如下）。

状态指示灯：

模式： 显示直流输出/输入的状态，当它关闭时显示“关闭”；当它打开时，此处显示实际的调整模式（CC, CV, CP, CR）。调整模式的详细介绍请参考仪器说明书。

操作模式： 显示电阻模式“UIR”或正常模式(若仪器有支援)“OP Mode = UIP”已激活。

主-从模式： 显示主从模式的状态(若仪器有支援):

N/A(不适用) = 仪器不支援“主从模式”

Off (关) = 有支援主从模式(MS)，但目前没有启用

Slave (从机) = 有支援主从模式(MS)，仪器被设为从机(无法以远端控制)

Master (主机) = 有支援主从模式(MS)，仪器被设为主机(可以远端控制)

存取： 显示经接口可自由访问仪器，并远程控制仪器，或当仪器处于远程控制模式所受控的接口类型（“rem”=远程控制）

报警： 显示仪器的最后报警状态。有些仪器的报警会关闭直流输出/输入，并需在再次使用前确认。在此情况下，状态区下的ON/OFF按钮变为“确认报警”。必须用它清除报警条件，然后再按下ON/OFF按钮，但是必须在没有了报警条件后才能这样操作。



仪器状态只能从仪器上读取，且受仪器上任何操作（手动或经模拟接口）的影响。及时不通过EA Power Control进行远程控制，这些参数也一直存在。

8.5 指令

按下“显示指令”按钮，可显示此窗口额外的部分。此额外窗口可以让使用者直接以ModBus或SCPI(若仪器有支援)通讯协定来控制仪器。若上半部的窗口没有您所需的功能，也可以用此额外窗口来询问仪器的其他资讯或设定功能。

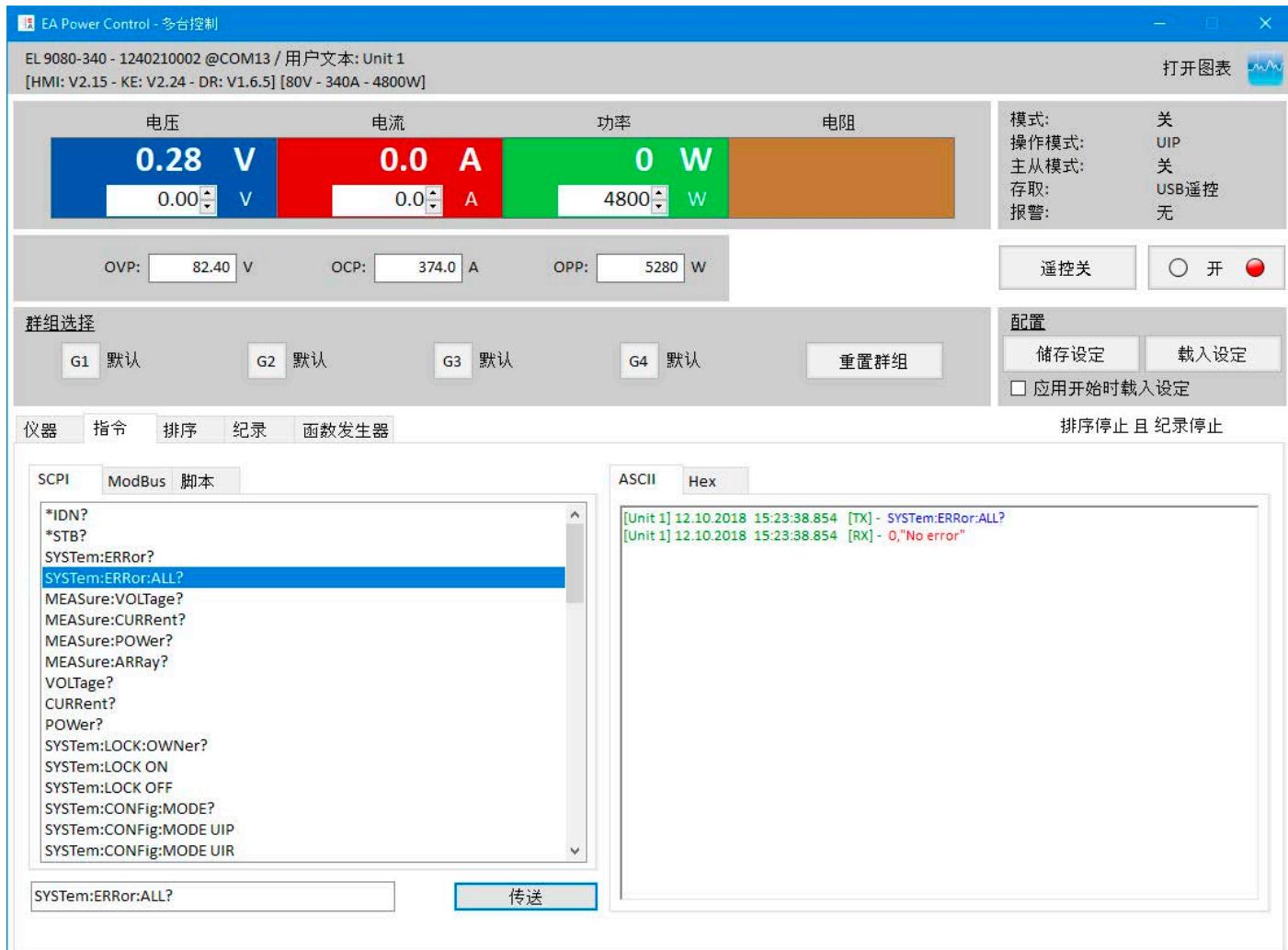


图 7 – 直接指令

“SCPI”和“ModBus”这两个页签各提供了一组指令供您选择，可按下“传送”按钮把指令送出。更多的SCPI指令可以在输入栏内打入(请参阅额外文件“Programming ModBus & SCPI”。此文件会放在随仪器的CD或USB随身碟内)借着设定ModBus RTU的注册器和功能码，您也可以使用“定制指令”来造出更多的ModBus指令

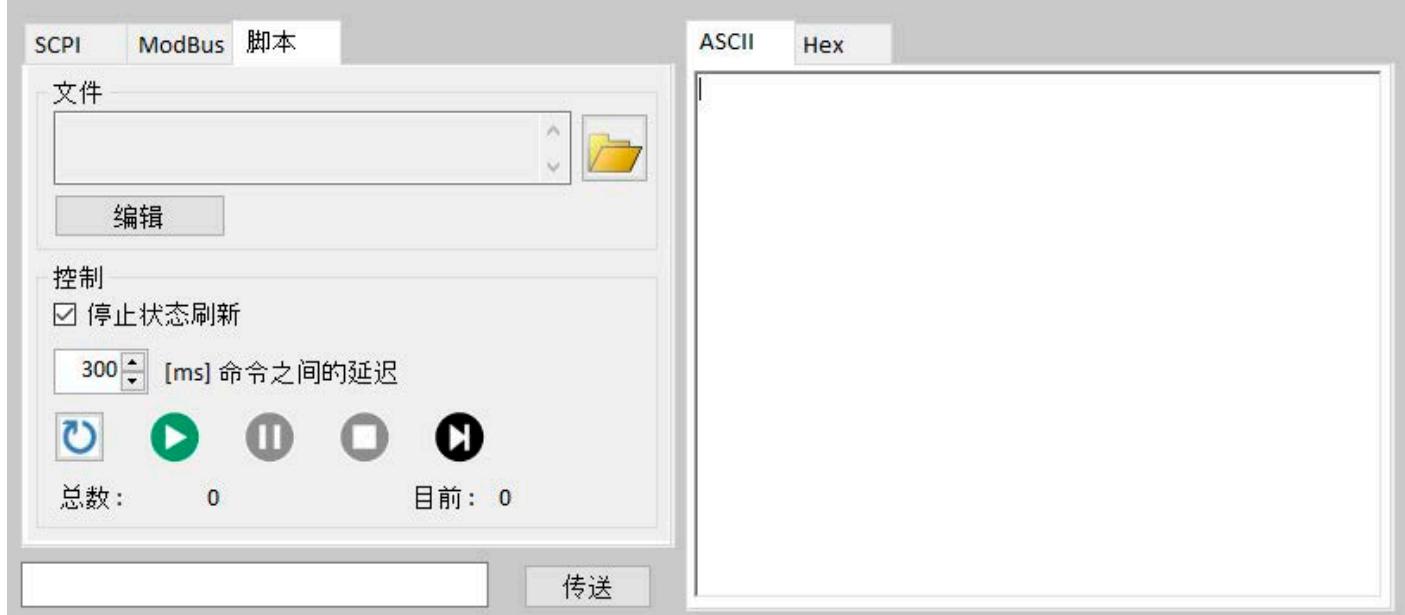
所有送出的指令及仪器回覆的资料都被记录在右边的窗口内，并附上传收的时间。以上的例子是送一个SCPI指令*IDN?给一台PSI 5000仪器，仪器约在20ms后回覆指令

SCPI是一种文字指令，所以记录在ASCII页签下。ModBus是二进位格式，所以记录在Hex页签下。

8.5.1 限制

- 并不是所有指令的传送记录都同时记在ASCII和Hex页签下
- 当切换“SCPI”和“ModBus”页签时，指令输入栏的模式也跟著变更。也就是说在ModBus模式下输入SCPI指令不会得到正确的结果。反之在SCPI模式下也是如此。

8.6 脚本



自2.09版以后的新版本，在终端应用窗口（下半部分）中有脚本处理功能。它可运行简单的脚本文件（CSV格式），包含SCPI（ASCII文本）或ModBus RTU消息（二进制格式写成的ASCII文本）。但不可操作两种协议的混合。仪器发出的脚本命令以及所有响应将被写入日志窗口。日志历史记录（CSV文件）可以导出来，供日后分析（右键单击进入日志窗口）。

遵循如下限制条件与规则：

- 脚本文件不能检查数值或指令的合理性，比如：是否有指令尝试设置某一仪器型号不可设置的电压，或者仪器不支持的特定指令。
- 可调“命令之间的延迟”（4 - 1000 ms），应用于所有脚本行（全局延时）。如果在扩展全局延时而超出其极限，可以插入一个WAIT xxxx指令（见下文）。
- 当脚本最后一行处理完后就会停止，除非激活了重复功能，这种情况会一直运行，直至手动停止。仪器报警或连接断开都不会终止脚本的运行。
- 脚本文件不能包含SCPI与ModBus RTU格式的混合指令。
- WAIT指令的延时会增加到全局延时上，如WAIT 1000，表示这一步500的全局延时将形成~1500 ms延时。
- 当脚本在运行时不可调节全局延时，只能暂停或停止。
- 这个时间不是100%正确的，可能会有不同的偏差，而且也依赖于系统。

8.6.1 脚本文件格式

脚本文件必须为CSV格式，可谓US版，也可为标准欧版，取决于“配置”下的格式设置，以及所选GUI语言。基本由两列组成：一列用于指令，另一列用于可选备注。

8.6.1.1 带SCPI指令的脚本范例

在MS Excel或类似工具下，分号是不可见的，但在文本编辑器下查看时是可见的，看起来就是这样：

```
*IDN?;"查询仪器型号与系列号"  
SYST:LOCK ON;"激活远程控制模式"  
VOLT?;"插叙电压设置"
```

脚本启动时，会执行一个设置指令和两个查询。所有这三个指令加上响应，都会显示于日志窗口中。由于脚本包含所有SCPI指令，软件将检测ASCII格式并自动切换到ASCII标签。

8.6.1.2 带ModBus RTU指令的脚本范例

在MS Excel或类似工具下，分号是不可见的，但在文本编辑器下查看时是可见的，看起来就是这样：

```
00 03 00 01 00 14 15 D4;"查询仪器类型"  
00 05 01 92 FF 00 2D FA;"激活远程控制模式"  
00 03 01 F4 00 01 C5 D5;"查询电压设置"
```

ModBus消息中的字节必须以空白（空格）分隔，否则该脚本会被拒绝。脚本运行时，会执行一个设置指令和两个查询。所有三个命令加上响应都会显示在日志窗口中。由于包含所有ModBus命令的脚本，软件将检测二进制格式并自动切换到日志窗口的十六进制页签。

8.6.1.3 WAIT指令

脚本文件中除了常规的**SCPI**指令或**ModBus RTU**指令，还可随时在任何位置插入额外的**WAIT xxx**指令。它同样可扩展全局延时。**xxx**可为**0至2³²毫秒**。

8.6.2 选项

自2.10版后增加了一个选中或者取消选中选项：“停止状态刷新”。它会暂停运行中的后台通讯。只要脚本启动，就会立即获取上层窗口显示的实际值和状态。当使用小于10毫秒的短全局延迟时，它对实现更准确的定时可能是有用的。

8.6.3 显示与控制

脚本标签只有两个显示值：

总数：脚本文件中总步骤（即：行数）

当前数：当前已处理的步骤数

控制使用类似符号



开始/运行脚本进程（找到有效脚本文件后）



在当前步骤完成后暂停脚本运行；脚本可在下一步继续



在当前步骤完成后停止脚本运行；用“开始”按钮重启时，脚本将从头开始处理。



允许直接从脚本开始（单击此按钮而非播放按钮）或暂停时执行单一（手动）步骤；手动步骤后，脚本可通过“开始”按钮自动继续。



在上一步之后激活/停用脚本重复功能；激活该设置后，脚本将永远不会自动停止。

9. 应用程序“排序记录”（排序与数据记录）



图 8

EA Power Control的一个重要特征是，它可以运行序列文档（这儿指：排序），并记录仪器数据（这儿指：数据记录）。一个序列是由一行行设定值与一个时间值x组成的表，并以CSV文本格式存储的文本文件。

该软件会逐行地读取序列文档，并将当前已处理行内的数值与状态发送给仪器，然后等待一定的时间，直到处理下一步为止。这个间隔时间可以很长，为100 ms...99 h:59 m:59 s（步宽为：100ms）。

数据记录运行原理与之类似，但是顺序颠倒了。在可选间隔时间内（定义与排序一样），该软件读取仪器上的实际数值与状态，然后逐步地写入CSV格式的日志文档内。总记录时间与记录次数限定为1000个连续日志文档的最大数。



本软件自2.03版开始可以在“配置”下选择CSV格式。默认设定为“标准”，然后会以在德国与欧洲通用的分号作为分隔符，让软件接受/创建CSV文档。美国用户则应选择“US”选项，使用与美国标准兼容的CSV文档。该设定同样适用于排序与数据记录。意思是，在“US”设定下，当尝试加载欧洲格式的CSV文档，则会跳出格式错误。



重点！ EA Power Control的排序与ELR 9000, EL 9000 B与PSI 9000系列下任意函数发生器的排序不同。序列文件的处理就是按照序列文档下输入的数值发送给仪器，因此仪器不能产生阶跃，以便在两个设定值之间形成一个线性上升或下降的曲线。

这种日志文档不支持用额外栏来区分仪器。

进入“排序记录”应用程序窗口，在“选项”窗口下可配置数据记录与排序。这需为**EA Power Control**软件选择一个单独的文档来操作。每台仪器的排序与记录文档要分开设定。不可在一个日志文档下记录多台仪器的数据。仅能在“13. “多台控制”应用”下进行。

日志文档不含区分仪器的唯一信息。因此要正确使用赋予该仪器的特定文件名，也许在该文件名下有相同的用户文本。

排序的时候要选择已有的序列文件，每次选择时都会检查其有效性。初次打开应用时，在默认序列文件的安装包内，有序列文档格式的定义（如下）与显示范例。可在**EA Power Control**外创建任意数字的序列文件，比如用，或其它CSV工具，甚至文本编辑器。

9.1 排序

排序前需为仪器选择一个用来测试兼容性的序列文件。如果文件中有错误，会跳出一对话框提示。软件安装时会在这个路径：“C:\Users\Public\Documents\EA Power Control\seqlog\example_sequence_file.csv”下存储一个范例序列文件（注意：它为欧式CSV文档），作后续预选用。该文件可作为启动操作，也可根据客户需求进行编辑。

可在**EA Power Control**软件外编辑，或者在应用程序窗口“排序记录”或“选项”窗口内启动。

开始排序前，再次检查这个文档，以便检测未发现的外部编辑。基本原则为：

- 所有设定值（U, I, P与R²⁾）必须符合即将打开序列文件的仪器的额定值。如果打开的序列原本是200V型号的仪器，却为80V型号所用，则所有超过80V的参数行都会被改文档拒绝。
- 时间值的最小值为**200ms**，也可以用更小的值，此时仪器运行的稳定度就不可保证。这受很多因素影响比如多台仪器并列运行的排序功能，或者使用的接口类型。只有用户在本机设置才能让其稳定地工作。最大时间值为99h 59m 59s 999ms。
- 一个序列文档可为多台同型号仪器所用，只要这些仪器的额定值相符，并且可形成并列排序。比如PS 9080-170 与 PSI 9080-170两台仪器就可以，即使PS型号没有内阻模式。但是对于ELR 9080-170 与 PSI 9080-170两台仪器就不行，因为他们的额定功率不同。
- “排序记录”应用可以同时控制10台仪器，每一台仪器可以使用自己的排序指令档。排序指令功能无法同时启动所有的仪器，若是要同时启动，可使用“多台控制”，详情请参阅,,13. “多台控制”应用“。
- 打开一个有效的序列文档，且仪器位于远程控制模式时，可在应用程序窗口“排序记录”下启动排序功能。可将当前已处理过的步骤从序列文档复制到窗口下面。进程条指示序列文档一个循环的进程。倒计时则显示序列剩余用时（重复次数 × 序列文档内所有行总用时），而重复计数器记录重复次数，重复设置设为“无限循环”则除外。

另外还适应如下规则：

- 排序会运行完最后一个序列会自动停止，或达到所需重复次数时停止，亦或出现如OV这样的仪器报警而停止。
- 排序不能暂停。无论是手动还是仪器报警而导致的每一次停止后又启动，都会重新启动整个排序档。
- 数据记录可与排序自动开始与停止。在“选项”窗口，“记录”标签下有另外设定。
- 只有定义了日志文件，方可启动数据记录功能，无论是通过手动还是自动。而且必须能完全访问该软件，即不可锁定。
- 序列与数据记录文件的路径与文件名一旦被选定且分配给某一特定仪器后，将存储于一个INI文件下，下次搜索到该仪器时可调出来使用。
- 为一台无内阻模式的仪器打开排序文档时，“R set”与“R mode”栏内显示的是“N/A”（不可用）

排序操作小提示：

- 排序开始后，可打开或关闭仪器的直流输出/输入，并按照第一个序列行定义的设置参数。这有可能给电源直流输出传递一意外的电压阶跃。为了避免发生这个，可以加一行作为第一行，并将设定电压设为0，直流输入/输出设为关闭。
- 仅针对电源：一个序列行下的电压设定可能会跟前面行或后面行下的很不同。如果上一行的电压设定要大大高于当前行，电压首先会下降，且用时可能会比预定时间要长，才能到达当前行的参数，这个时间取决于负载的大小。有时还可能会导致下一行不能按预设水平与时间运行。

2) 可调阻值也叫R模式，并非每个系列都有。为了确认仪器是否具有R模式，请参开仪器说明书。

9.1.1 排序设置



此排序的设定是针对每一台仪器。也就是说，软件会以仪器的系列号作为区分项，并在下次启动时恢复该设定。

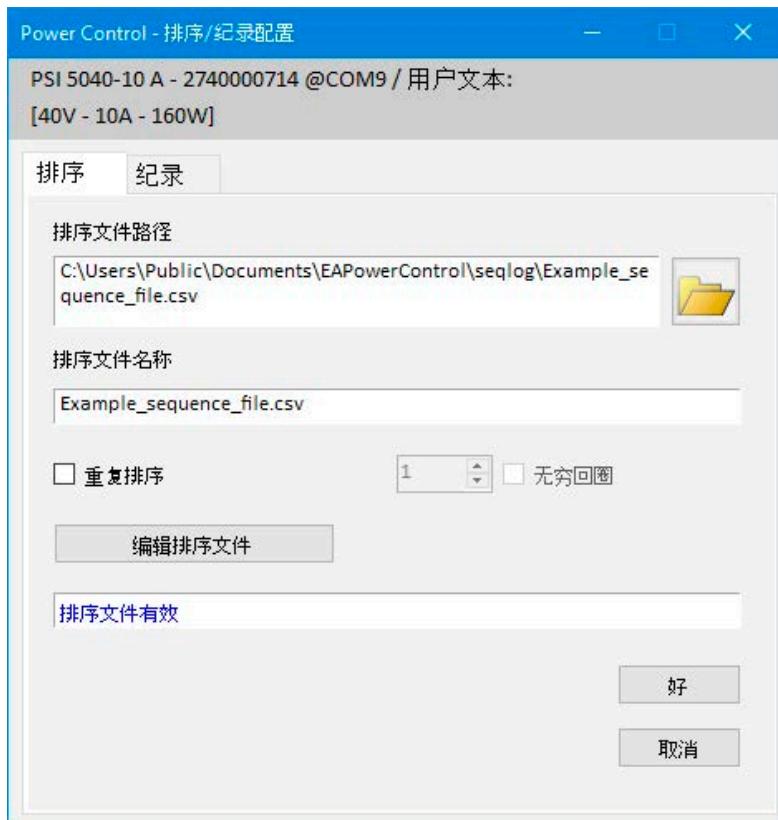


图 9

假如窗口显示“序列文档无效”（红色字体），即使您载入的CSV文档下所有数值正确，可能会因其它原因引起：



1. 文档中使用了错误的CSV格式（有关使用逗号还是分号作为列分隔符的格式必须符合配置设定，见7.4章节，“格式”设定）
2. 序列需要不同数量的列。例如：PSB 9000系列仪器的序列文档需要带数值的列数，比其他系列要多。也可参考用户公共文件夹下软件安装的序列文档范例。

| 要素 | 描述 |
|--------|---|
| 排序文件路径 | 点击该文件夹图标会打开一对话框，要求选择序列文件类型-CSV，该文件必须包含某特定格式的数据，下面章节有详细解释。默认条件下，这里会有一个序列范例文件。 默认选项为：example_sequence_file.csv |
| 排序文件名称 | 分开显示序列文件名称 |
| 重复排序 | 整个序列全部处理完后再次重复运行。用户可设置循环的次数。范围为1...65500。还有个选项“无穷回圈”，可以无限制地重复序列，直到它被手动停止，或者出现仪器报警而终止。 默认设定：两个选项都未启用 |
| 编辑排序文件 | 尝试启动已分配为打开CSV文件的应用（如果有的话），从而在编辑模式下打开序列文件。这要求保存所有更改，并在外部应用下关闭文件，方能用它进行排序。 |

9.1.2 序列文档格式

序列文件必须为CSV格式，从而确定具体的数值分隔符格式。改格式可在“配置”窗口下在“US”（分隔符=分号）或“标准”（分隔符=分号）之间选择。这两种格式之外的文档将被忽略。

已安装的范例文件- example_sequence_file.csv描述了序列文件的格式要求。一般建议将范例序列文件存储为模板，方便创建任意新的序列文档。

序列文档格式（范例）组成如下：

由于支持PSB 9000系列，必须为PSB 9000系列仪器加载扩展文件格式。标准序列文件将被拒绝为“无效”。在安装新版EA Power Control时，会在Windows公共用户文件夹（c:\users\public\documents\eapowercontrol\seqlog）下安装标准和扩展格式的范本文件。它们被命名为example_sequence_file.csv（标准）和example_sequence_file_psb.csv（扩展）。它们描述了序列文件所需的布局。建议将范本序列文件存储为任何新序列文件的模板。

序列文件的构建如下（范例显示扩展格式）：

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|------|--------|--------|-------------|--------|-------|--------------|--------------|----------|
| 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 | |

序列文档格式需遵循如下原则（格式扩展自2018年2月开始更改）：

- 第1行为标题行，不能用作序列的第一步。
- A与B列下的文本可以不做要求，但是填写后可以对描述（B列）与计算步数（A列）有帮助。
- C至E列下的所有数值都不能超过打开仪器对应的额定值，除非允许留空，否则序列会被拒绝，本软件会跳出错误清单。举例：为一台80V仪器创建一个序列文档，然后在某一行定义为50V的参数。则该序列文件只能带载40V的仪器。
- G至J列不能为空，必须填充数字。
- 只有具阻值模式的仪器载入序列后方可检测K列的有效性。该列可以为空，或者含关与开字符串（阻值模式UIR未激活）。
- 只有具阻值模式的仪器载入序列后方可检测L列的有效性。该列可以为空，如果不为空，则输入值必须在特定仪器型号定义的最小与最大阻值之间。
- 扩展格式：列M至O（红框）仅适用于PSB 9000系列下的所有型号，应用于汇操作模式，这是此系列的附加功能。

9.2 记录

仪器数据可随时记录下来，只要仪器不是在远程控制模式。意思是，可以经模拟接口（PS 5000系列仪器除外）控制仪器，并经数字接口用EA Power Control软件记录数据。

可手动按下按钮启动记录，或者随排序自动启动，只要选择了该选项，且定义了日志文件。“选项”窗口还有一些必要的设定。

数据记录遵循如下基本原则：

- 只要定义了日志文件，且设置为某特定仪器，就可随时启动或停止数据记录。
- 如果数据记录是随排序自动开始的，也可随时手动终止它，或者当排序终止时自动终止，或者勾选了“出现错误时停止数据记录”后终止。
- “选项”窗口提供的选项为：创建新的日志文档，或者打开旧的重新使用
 - 注意！从移动盘上打开现有文档时，特别注意“覆写”记录模式！如果选择了“覆写”选项，之前记录的数据会丢失，下次才开始记录。
- 如果数据记录是随排序自动开始的，且记录间隔时间符合序列文件的时间值，仪器首先会接受并设置当前序列行的数值。然后才能通过记录功能读取仪器，并记录更新值。这会使日志文档下至少有一行的设定值与对应实际值出现偏移。记录间隔时间越大，序列文件行与对应日志文件行的时间差越大。
 - 举例：序列文件下的时间值全部为1s，日志间隔时间也为1s。排序与数据记录同时开始。在第5行定义的电压值为30，当处理到第5行时会给电源设定30V。与此同时，日志文档在第5行收到一个记录，但有可能为一不同的实际值，因为30V还未设定下来。因此日志文档会晚一行记录30V的实际值。
- 旧版的EXCEL软件或类似工具也可以使用，每个表格的行数最多限定为65536行。想要记录超出这个极限的数据，本软件可以在表格到达65500行后创建一个溢出文档。溢出文档的文件名后面会加_001。这个数字为计数号，可以累加到999。所以直到记录了1000个日志文件后，才会自动停止记录，然后软件会跳出一个信息。

9.2.1 数据记录的设置



图 10

| 要素 | 描述 |
|--------------------------------------|---|
| 排序文件路径 排序文件名称 按钮“新增” 按钮“开启” | 这些用于定义日志文件的路径与文件名。可以点击“新增”按钮创建新的文档，或者点击“开启”打开现有文档。 注意“记录文件动作”选项，特别是打开现有文档时。因为它里面的数据可能会附于文档最后！ |
| 记录文件动作 | 为日志文档选择记录模式，“覆写”还是“添加”。注意！选择“覆写”后，每次启动数据记录会覆盖之前记录的数据，不管是手动记录还是随排序自动开始记录。 默认设定：“覆写” |
| 记录周期 | 定义数据记录期间两个日志文档输入的时间。数据记录运行时不可更改此数值。可调范围为：在100ms步内为500 ms...99 h 59 m 59 s。 默认值：500 ms |
| 排序开始时自动开始记录 | 如果启动该设定，且有定义了一个日志文件，则每次用对应按钮启动排序时，会自动启动新的记录期间。已选定的日志文档动作也适用！用户可以随时手动终止记录，否则会一直持续到因为出现事件而终止，或因启动“自动停止数据记录与排序”设定而自动终止。 默认设定：禁用 |
| 排序停止时自动停止记录 | 如果启用该设定，并且手动开始了数据记录或者随排序自动开始记录（见其它设定“数据记录随排序自动开始”），则它会随排序自动停止，不管排序是什么原因而停止（到达序列文件尾端，到达循环尾端，仪器报警）。 默认设定：禁用 |
| 错误时停止记录 | 一般情况下，当直流输入/输出关闭时，仪器报警期间数据记录也将继续，但是实际值全部为零（电子负载上有电压除外）。于是日志文件就全部以零填充。在出现错误/报警时启动该设定可以避免继续记录数值。 默认设定：禁用 |

10. “设定”应用



图 11

“设定”应用可以让用户调节仪器相关的参数与设定，也可在仪器的设置菜单下操作。跟仪器前板（即：HMI）上的手动操作相比，该应用要求设置为远程控制模式。如果它不能将仪器转入远程控制，则不能打开该窗口。

有些仪器系列甚至没有设置菜单，比如PS/PSI 5000系列。针对这些型号，设置窗口是唯一进入一些额外设定的途径，比如：模拟接口（仅针对PSI 5000系列）的有效电压范围（0...5 V或0...10 V）。而且不会支持所有系列的所有设定。不支持的将变为灰色。

该窗口下的设置详情可在仪器说明书中找到，那里的描述跟这是一样的。

11. “更新”应用



图 12

这个应用程序用来更新仪器上微处理器芯片的固件版本。**EA Power Control**这个部分被认为是当前仪器系列的更新工具。为了更新可兼容且支持的仪器，用户需先从我公司网站下载一更新文档（*.upd），或发邮件向我们申请获取。该文档一般包含最新版本的固件。

经验法则：

只有当绝对有这个必要时，或者您被要求这样做时，才将更新文档安装到您的仪器上！

安装固件更新前需知晓如下实际情况：

- 更新安装失败可能有几个原因，比如断电。当更新被打断时看正处于那个阶段的更新，然后才知道仪器是否已恢复或者不可用。仪器可以进行部分恢复，但不是每种情况都可以。这时需联络我们的技术人员给予支持。
- 不要给您的仪器降级，即：安装一个比当前仪器更低的版本，除非我们绝对要求这样操作。本软件会询问是否准予降级。而降级之后再升级为更新的版本则不受任何限制。
- 还有可能出现这样的情况，某兼容系列的某一个特殊型号，或者一个系列的一台仪器不识别**EA Power Control**软件当前安装的版本，则不能用该应用更新。在此有冲突的情况下，本软件应会跳出一条信息

在“更新”应用窗口下，用“浏览”按钮可打开更新文档。检查文档的有效性，然后会在日志文件筐下显示一些信息。这个信息随更新要素而会不同。意思是，假如你选择了“固件更新”清单内三个最大要素（HMI，KE或DR）中的一个，显示的历史信息将会改变。

连同日志窗口下的信息，清单还会显示仪器安装的固件版本，以及更新文件下包含的更新版本。另外还有一交通灯会告诉你更新的状态：

- 建议更新（绿色）
- 不要求更新（白色）
- 拒绝更新（红色）
- 可以，但不建议，比如：降级（黄色）

通常情况下，只有出现绿灯时才应安装要素的更新。

用户要决定更新所有要素还是一个要素。可在清单窗口下，在“安装”列下手动勾选，完成选择。运行更新程序时，未勾选的要素会被忽略。当可以进行一个要素的更新时，点击“更新”按钮，将启动更新，剩余操作会自动执行，直至完成更新。这可能会花几分钟。更新期间，请确保仪器一直保持通电状态。

12. 注册码管理

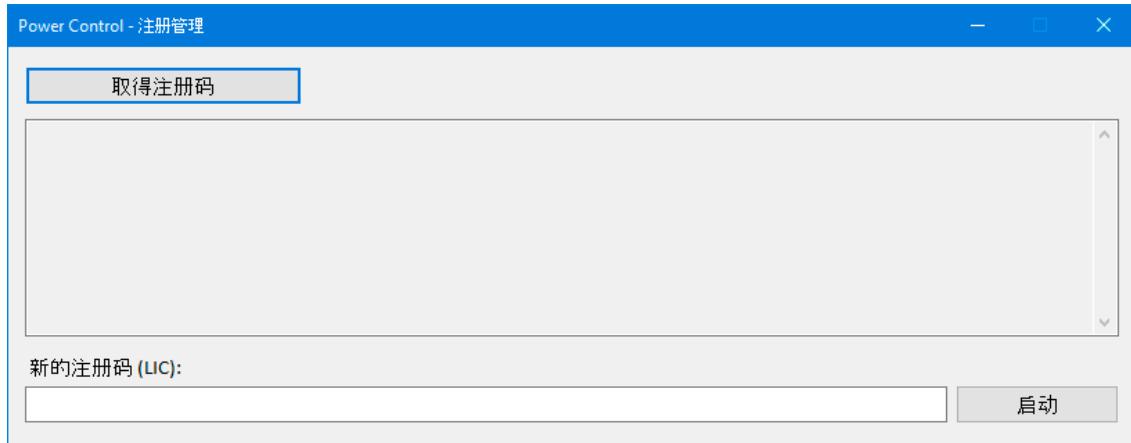


图 11 – 注册码管理员

此软件自1.52版以后有注册管理功能，它可以被用来安装注册码以启动此软件的高阶功能。高阶功能是需要付费的。注册码可以和仪器(若软件有支持此仪器)一起购买或分开购买。

注册码是依据特定电脑硬体资讯所建立的，其它电脑无法使用

问与答：

获取注册码之前应准备些什麼？

首先，可致电我司销售部门，或造访我们网站，或者阅读此文件取得可解锁功能的相关资讯。如果您对我们的单台或多台高阶功能有兴趣，请至我们网站下载最新版本的**EA Power Control**并安装。在帮助菜单下有一个选项，可以使用演示模式，它会允许查看每个应用。如果您想先测试本软件，还有一个免费的14天试用选项，您可申请一个试用注册码。见章节,,12.1 试用注册码“。

如果您决定要购买完全的注册码，在实际开始获取注册码之前，您可以跟我们的销售部门取得报价。

(06/2019)日期后可解锁以下功能（所有同时解锁，不可分开）：

| 功能名称 | 开始支援版本 | 简述 |
|---------|--------|---|
| 多台控制应用 | 1.52 | 在一个视窗下可同时控制并监测最多20台仪器，详情请参阅,,13. “多台控制”应用“。 注意：该应用的注册码包含了函数发生器与图形应用 |
| 函数发生器应用 | 2.03 | 具有函数发生器的某些系列仪器的远程控制应用，或对具有序列发生器的ELR 5000系列仪器的远程控制应用。一旦安装了多台控制应用注册码，该应用将自动解锁。 该应用的更多详情请参考,,14. “函数发生器”应用“。 |
| 图形应用 | 2.03 | 设定值与实际值的图形可视化应用，截图功能以及数据记录应用。 一旦安装了多台控制应用注册码，该应用将自动解锁。该应用的更多详情请参考,,15. 绘图“。该应用不可在主窗口下直接开始，只能从其它窗口启动，比如：终端。 |

如何获得注册码？

在**EA Power Control**选单下打开注册码管理员“? → 注册码管理”，在注册管理员按下“取得注册码”，之后会显示一个信息窗口，点选窗口上的电子邮件地址（蓝色连接），预设的电子邮件软件就会启动，之后送出您的信件询问报价与/或其它资讯。如果您想获取14天试用注册码，请在邮件中明确指出，否则会被当做需求的是完整注册码。获取完整注册码，您还需在邮件上附上采购证据。

如何安装注册码？

在收到电子邮件内的文字注册码后，(此注册码只适用于一台特定的电脑及它的电脑识别码)，对比您电脑上及电子邮件内的识别码。电脑当前的识别码显示在“取得注册码”窗口上，经选单“? -> 注册管理->取得注册码”进入。若是电脑识别码不同，表示安装的电脑有误或电脑识别码被更改过。请参阅以下“当注册码突然失效该怎么办？”。

在比对成功之后，关掉窗口，或者在“新的注册码 (LIC)”的文字字段内输入注册码，也可以从邮件内复制再黏贴上。若是注册码正确，此注册码会被安装并会解开相关的高阶功能。当您打开注册管理员窗口，其上会显示注册的状态。一个注册码可以解开数个高阶功能。



请把这封关于注册码的电子邮件保存在一个安全并容易找到的地方或打印出来。

购买的注册码是否可转移到别台电脑？

不行，但是您可以一次购买多个注册码。请与我们的行销部门联络，我们会告诉您如何购买及报价。在以下的情况您会需要购买多个注册码。当安装注册码的PC突然无法使用时。当您需要安装此软体在某台电脑作暂时的测试，而此台电脑将会转交给客户。

当注册码突然失效该怎么办？

注册码有可能会突然失效，例如当电脑的配置改变时，电脑识别码也会跟著改变。发生这个情况时，先比对目前的电脑识别码跟您之前购买注册码时收到的电子邮件内的电脑识别码。您可以在选单“? -> 注册管理”内按下“取得注册码”，就可以看到目前的电脑识别码

- a. 如果两个电脑识别码相同，只要再安装一次注册码。请参阅上面关于“如何安装注册码？”
- b. 如果两个电脑识别码不同，请申请一个新的注册码。您可以寄电子邮件给我们，内容注明新旧的电脑识别码并您的购买证明，之后我们就会产生一组新的注册码再寄给您

12.1 试用注册码

针对预览和测试目的，可以选择申请14天试用注册码。它会解锁所有功能。

试用注册码的获取与安装方式跟完整注册码相同，但在注册码创建后14天内，而不是在安装后的14天内过期。在测试期间，程序会在每次开始时通知您。一旦过期，软件会通知一个最后的时间，之后“多台控制”和“函数发生器”应用程序再次被锁定。在试用期间或之后，安装完整版注册码都将覆盖试用注册码。

您可为每台电脑申请一次试用注册码。操作程序是一样的，通过注册码管理员窗口和“获取注册码”按钮完成。在显示电脑识别码的小窗口下会出现一个蓝色链接，点击后会生成一个电子邮件发送电脑识别码。在这可申请试用注册码。

13. “多台控制”应用



图 12 – 多台控制主窗口

自EA Power Control的1.52版开始，就有多台控制的功能。初次安装软件后，多台控制功能会被锁且隐藏，您可以购买注册码来打开此功能。若是您想要取得注册码来解开此功能，请参阅“[12. 注册码管理](#)”。

此功能可以在同一个窗口同时控制并监测最多20台相同或不同型号的仪器，所有可以被EA Power Control识别的仪器会被条列在窗口的列表上，并可在此窗口远端遥控这些仪器，无需切换到“终端机”功能。在此列表上，只要这些仪器仍然与电脑相连，您可任意删除或新增任何仪器。

13.1 限制

- 此功能可以管理、控制最多20台仪器，若是电脑直接连接或经网络接上了20台以上的仪器，此软件会依序列号码小先列出USB仪器，再按IP位址大小列出以太网仪器。
- 排序应用只针对一个范例，且为所选仪器。而且，只有当载入序列下的设定值未超过所选仪器额定值时，才会启动它。
- 函数发生器远程控制功能只能应用到具有函数发生器或序列发生器的一台或多台选定仪器上。假如所选仪器有下列情况
 - » 为不同类型，则并非所有函数都能应用到所有仪器上。
 - » 具有不同的额定值，则输入框限定为所选仪器最低额定值的数值。
 - » 并非所有仪器都具有函数发生器功能，载入的函数会被终止，且报告错误信息。
- 连接丢失的仪器不能再次自动插入仪器列表中。
- 经“设定”应用的配置不能一次性覆盖到多台仪器上。

13.2 应用窗口下的功能

13.2.1 窗口顶部



窗口顶部区域会显示仪器列表上选定仪器(蓝色，单个仪器的选择)的实际值与设定值、以及状态。这个窗口区和“终端机”的窗口顶部区域相同。(请参阅,,8. “终端机”应用程序“)。

13.2.2 窗口中间区



这个区域是用来管理仪器的群组设定，每20台仪器最多可被分为4个群组，每一个群组最多可以有20台。您可以在仪器清单列表上做群组的设定(请参阅以下“仪器”页签)。这些按钮可以用来选择特定群组的多台仪器，选择的意思是指在仪器清单上特定仪器列的第一栏框内勾选，同样，您也可以用相同方式取消勾选。

选择群组后的任何动作，例如仪器状态(输入/输出 开/关)设定，就会被套用到被选择的仪器上。也就是说，您可对每一个群组做不同的设定，一般的规则如下：

- 在清单上的任何一台仪器只允许被指定为某一个群组或无群组
- 群组的设定不会自动储存，但可以手动储存(按钮“储存设定”)。之后当您打开应用时，可让软件自动载入之前储存的设定。
- 被设定为某个群组的仪器失去连线时，会以灰色显示在清单上。您可手动将它删除，或是按下按钮“显示所有仪器”将它清除。

“群组设定”区

G1 – G4按钮

选取或取消一个或多个仪器群组

重设群组按钮

删除所有仪器的群组设定，并清除所有的群组选取

群组名称

群组按钮**G1 – G4**旁的文字，双击它们可更改为您自拟群组名称

“配置”区

储存设定按钮

把目前的群组设定存到一个设定档(*.ini)。 您可以用同样的方式储存或载入不同的群组设定。若是您勾选“应用开始时载入配置”选项，最近一次使用的设定可以在软体执行时被自动载入

载入配置按钮

载入之前储存的群组设定(*.ini)， 并且将其设为“应用开始时载入配置”选项最近一次使用的设定

应用开始时载入配置选项

当选取这个选项， 最近一次载入或储存的设定可以在软体执行时被自动载入

13.2.3 窗口下方区域

“仪器”页签

| 仪器 指令 排序 纪录 函数发生器 | | | | | | | | | | | | | 排序停止且 纪录停止 | | | |
|-------------------------------------|----|----|----|---------------|------|-------|-------|----|----|------------------|-------------------|---------------|----------------|----|--------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | 显示所有仪器 | |
| □ | 编号 | 群组 | 图示 | 仪器 | 用户文本 | 链接 | 存取 | 模式 | 报警 | 电压 | 电流 | 功率 | 电阻 | 删除 | | |
| □ | 1 | | | EL 9080-340 | | COM13 | USB遥控 | 关 | 无 | 0.28 V 0.00 V | 0.0 A 150.0 A | 0 W 4800 W | N/A Ω N/A Ω | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | | | EL 9200-36 DT | | COM23 | USB遥控 | 关 | 无 | 0.00 V 0.00 V | 0.00 A 30.00 A | 0 W 1000 W | N/A Ω N/A Ω | | | |

当开启“多台控制”的功能时，EA Power Control会列出所有连线的仪器。该表后续也可修改，当你不需要一些仪器时。列表的一般规则如下：

- 当列表上的仪器失去连线时，会以灰色来显示该仪器。您也可以按下“显示所有仪器”将它清除
- 若是有仪器被“删除”按钮删除，但是仍然连接且保持连线，可以按下“显示所有仪器”按钮，或者重新搜索一起，再将它显示在清单列表上

在清单列表上您可以…

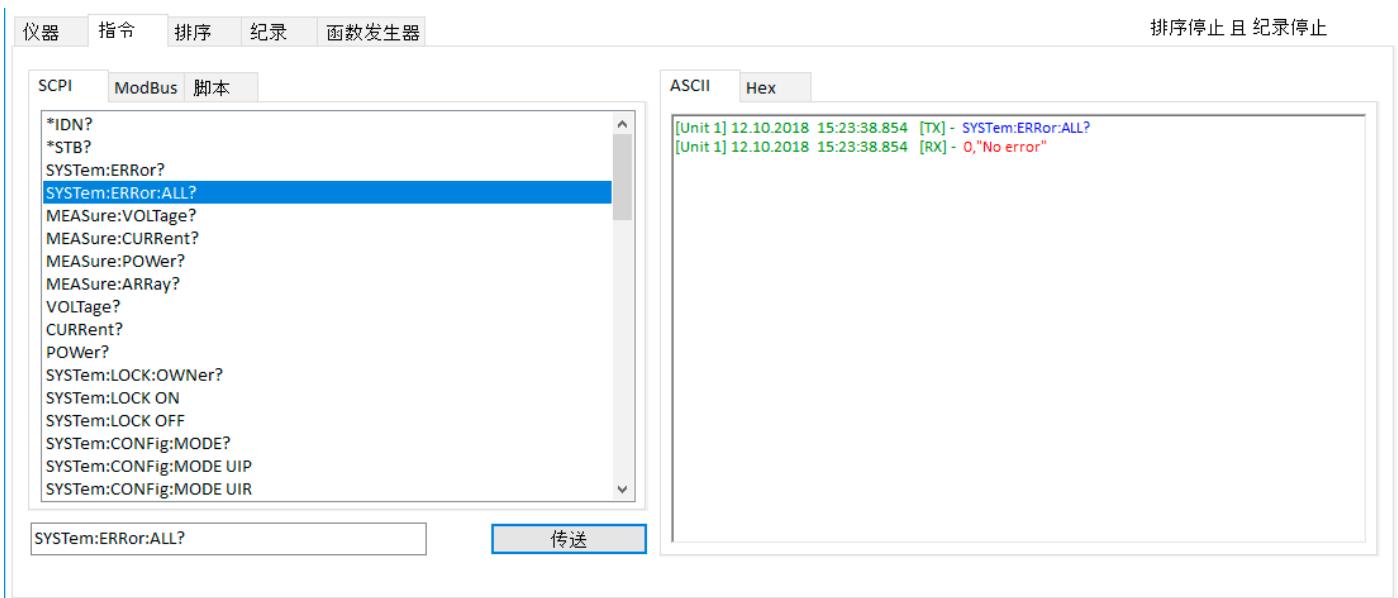
- 选取一台仪器(标为蓝色的那一行)，在视窗顶部区域会显示此仪器的数值与状态
- 勾选一台或多台仪器的复选框，您可以
 - » 几乎⁽³⁾同时设定这些仪器的参数与/或状态
 - » 同时执行排序功能
 - » 同时执行函数功能或至少配置函数
- 对一台或多台仪器设定群组，以便
 - » 快速选取某一类仪器
 - » 对不同群组做不同的参数及状态设定
- 从清单列表上删除(隐藏)仪器
- 再次显示被删除(隐藏)的仪器
- 对选取的仪器执行“设定”功能，借以调整仪器的操作参数

在仪器清单列表上，至少会有一台仪器被选取并以蓝色背景显示。这台仪器的参数及状态会被显示在窗口的顶部区域。当您选取另外一台仪器时，显示器上的参数也会跟著改变。在紧凑视图下仪器清单列表会显示很多资讯：

| 列 | 列标题 | 列信息 |
|-------|-------------|----------------------------------|
| 1 | - | 选取一台或多台仪器的复选框，可用来做群组设定 |
| 2 | 编号 | 清单上仪器的递增编号 |
| 3 | 群组 | 被指定的群组 (G1... G4, 若没有指定则空白) |
| 4 | 图示 | 如同主窗口上的仪器图示，以便仪器的识别 |
| 5 | 仪器 | 仪器名称 |
| 6 | 自订文字 | 使用者为仪器所设定的文字 |
| 7 | 链接 | 通讯接口的识别(COM port or IP) |
| 8 | 存取 | 远端遥控状态：自由/本地 =非远端遥控状态，远端 =远端遥控状态 |
| 9 | 模式 | 仪器的直流输入/输出状态 |
| 10 | 警示 | 最近发生的警示 (和仪器显示面板上的相同) |
| 11-14 | 电压，电流，功率，电阻 | 对所选仪当前有影响的三个与四个实际值（上边）与设定值（下边） |
| 15 | 删除 | 此字段用来删除或隐藏清单上的仪器 |

3) 基於所支持接口的特性(USB, Ethernet)，不可能同时将命令送给所有的仪器，我们只能以最快速度将命令循序的送给所有选定的仪器。

“指令”页签



和“终端机”的仪器控制功能类似(请参阅,,8.5 指令“”)。您可以控制或查询仪器清单上及窗口顶部区域没有的功能。其差别在于，所选指令可以发送给一台或多个群组的仪器。当您询问资讯时，多台仪器会一起回复，为了辨别每一台仪器的回复信息，在记录视窗内，每一笔送出及收到的资料之前，都会加上使用者为仪器所设定的文字。

“排序”页签



这里排序的功能和单台仪器的“排序记录”功能几乎一样(请参阅,,9. 应用程序“排序记录”(排序与数据记录)“”),但是有以下差异:

- 排序档案内的指令会同时送给每一台您所选择的仪器
- 软件会针对每一台您所选择的仪器，检查排序档案内的指令是否正确

“记录”页签



自2.02版后的软件在“多台控制”下才有数据记录功能。它基本与单机的“排序记录”应用一样，也参阅,,9. 应用程序“排序记录”（排序与数据记录）“。

差别仅在于记录模式，而这使得用户可以决定，是将仪器数据记录在另外的日志文档内，还是同一个文档内：

| 选项 | 效果 |
|-------------|---|
| 所有仪器记录在同一文件 | 从仪器清单内选定的每台仪器，都将按照每个记录间隔时间，记录为一行数据。因此同一时间截下最多可以记录20行。 记录文件下的数据可以按照系列号或者用户文本（如果为空则除外）进行过滤和分析，每台仪器都有这两组数据。 |
| 每台仪器记录一个文件 | 该选项会为每台选定仪器在“记录文件路径”文件夹组下自动创建一个新的日志文档，或者自动使用已有文档。该文档的命名原理<系列号>_<用户文本>_log_<累计数字>.csv释义如下： <用户文本>：存储于仪器内的用户可定义文本 <系列号>：仪器的系列号 <累计数字>：001...999，只要记录文件内的行数超过65500就会马上累计计数，跟“SeqLog”应用的数据记录一样 |

“每台仪器记录一个文件”的记录模式还意味着：

- 如果仪器的用户文本为空，日志文档名称将会更短。
- 选定的日志文档路径文件夹在之前的记录动作下早已检查是否存在，如果它有符合清单内选择的仪器，则会连同选定的日志文档动作，用来作数据记录，而非创建一个新的文档。
- 当记录运行的时候，从仪器清单下选择一台或多台其它仪器时，前面这些仪器的记录会立即停止，而保持其它仪器继续运行。
- 当记录运行的时候，从仪器清单下取消选择一台或多台其它仪器时，前面这些仪器的记录会立即停止，而保持其它仪器继续运行。
- 当记录运行的时候，一台或多台仪器的连接断开，那么前面这些仪器的记录会停止，而其它的则继续运行。

“所有仪器记录在同一文件”的记录模式还意味着：

- 当记录运行的时候，从仪器清单下选择一台或多台其它仪器时，数据记录会在前面这些仪器后启动。与此同时数据会增加到日志内。
- 当记录运行的时候，从仪器清单下取消选定一台或多台其它仪器时，前面这些仪器的数据记录会停止而非暂停。
- 当记录运行的时候，一台或多台仪器的连接断开，那么前面这些仪器的记录会停止，而其它的则继续运行

“函数发生器”页签

该页签下的所有函数设置与操作跟“函数发生器”应用下的方式一样。也可参考,,14. “函数发生器”应用“。但是在多台控制下函数发生器只有少数几个额外的功能，因为他们要运行多台仪器。这些为：

- **SAS**（太阳能阵列模拟，自EA Power Control 2.11版本具备，见章节）
- **MPPT Flow Control**（自EA Power Control 2.11版本具备，见章节）

在多台控制下使用函数发生器需遵守下面几条额外的规则：

- 可访问单个函数的页签，即使当前仅选定一台仪器且不具备函数发生器。
- 当同时选定不同类型仪器时，该页签会在单个一起的控制面板上显示所有函数。每个函数都可配置，但只有当所有选定仪器都具有的时候才能加载。否则加载会中止并报告错误信息。例如：电源仪器不支持电池测试。因此它会建议将同类型仪器编组，并检查仪器系列都具有哪些函数。
- 数值，在各个输入框内输入的数值，都与仪器设定值有关（U, I, P），且由所选仪器中额定值最小的那个限定。举例：如果选择的两台仪器分别为60 V与40 V，则所有输入框与电压的相关值仅接受最大40的输入。

13.2.3.1 上下文菜单

仪器清单下有一个上下文菜单（右击），可为一台或多台选定的一起执行额外动作：

| 菜单项 | 参数 | 效果 |
|------------------|-------------------|--|
| 打开 | 设置 | 在选择行打开一起的“设置”应用，也可参考 „10. “设定”应用“ |
| 设置群组 | G1, G2, G3, G4, 无 | 将所选行中的仪器设为一个群组（G1...G4），或者取消所选行下仪器的群组设置（无）。 |
| 发送指令 | 确认报警 | 清楚报警的替代方式（该行标注为红色） |
| 将所有勾选仪器设置群组 | G1, G2, G3, G4, 无 | 将勾选的仪器设置为一个群组，或取消其群组的设置 |
| 为所有勾选仪器的设定数值 | | 为所有勾选仪器设置U, I, P或R值。 |
| 尝试连接 | | 尝试重新连接断开的仪器（变灰色）。如果成功，可再次使用该仪器。 |
| 开始/停止所有勾选仪器的排序 | | 根据当前状态启动或停止排序。与使用“开始排序”按钮下的“排序”页签一样。也可见“排序”页签。 |
| 开始/停止所有勾选仪器的数据记录 | | 根据当前状态启动或停止数据记录。与使用“开始数据记录”按钮下的“数据记录”页签一样。也可见“数据记录”页签。 |

13.3 “SAS”（太阳能阵列模拟）功能

13.3.1 简介

该功能自EA Power Control 2.11版本开始实施。它扩展了符合EN 50530标准的光伏模拟功能。与一组电源（单机或主-从系统的主机）组合在一起，可以模拟具不同特性的各种太阳能模块/面板。因此，可为每台电源配置不同的测试设定。可用“保存配置”功能保存设置总和，并在下次启动后再次加载。

SAS的主要目的就是测量太阳能逆变器的MPP追踪数据，并追踪效率。

关于SAS的更多信息，以及其优点，可参考其他文件，如应用提示。

13.3.2 支持SAS的仪器系列

- PSI 9000 3U, PSI 9000 15U, PSI 9000 24
- PSI 9000 WR
- PSI 9000 3U Slave, PSI 9000 WR Slave
- PSI 9000 2U
- PSI 9000 DT
- PSB 9000 (KE 2.25固件版本开始)

13.3.3 SAS窗口下的控制元素



| 序号 | 描述 |
|----|--|
| 1 | 仪器选择。列出在仪器列表中选择的所有仪器，不含不兼容的仪器。可以从下拉字段逐个选择每台仪器进行配置，或项“为所有仪器应用相同的设置”已启用的时候，在配置完成后，任何仪器的设置也可以应用于所有其他仪器。 |
| 2 | XY曲线窗口。打开最多三个不同的弹出窗口，其中XY图表显示当前所选仪器的UI, UP或效率曲线的实时计算值。因此，效率曲线仅为测试结束后的结果。 当切换到不同的仪器时，这些弹出窗口不会切换。必须手动重新打开它们，以显示下一台仪器的曲线等。 |
| 3 | 配置页签。测试基本上可分两部分，静态和动态追踪，而静态首先运行。在页签中，可以启用和禁用测试步骤，以便静态和动态测试，也可以独立运行。更多细节见下文。 |
| 4 | 仪器测试状态。以时间计数器和进度条的形式显示测试运行状态。 |
| 5 | 仪器测量。显示一些与MPP（最大功率点）相关的测量和计算数据，作为比较。计算出的MPP与测量的MPP值之间的比率决定了追踪效率。 |
| 6 | 控制所有仪器。启动函数运行或手动停止它，与默认设置相反，它会在结束时自动停止。以任何形式停止后，该功能只能从开始就重复 |
| 7 | 创建报告。函数停止后，此按钮可以在电脑上以CSV文件形式保存报告。它将包含上次测试中涉及的所有仪器（型号，序列号等）的概述，以及每台仪器的静态和动态测试部分的结果。 |

13.3.4 它是如何工作的

SAS功能始终分为两部分：静态测试和动态追踪测试（MPPT）。两者都使用复选标记按钮来启用或禁用测试部分，因此只能使用静态，仅动态或两者兼有，而在使用这两个部分时，静态将始终先运行。在测试运行期间，窗口刷新区域（5）中显示的数据，在停止后，可为下拉列表中的每台仪器创建报告。此外，最后的数据结果会自动存储在每台仪器中，因此当再次打开多台控制并进入SAS时，最后的数据仍然可用。作为附加功能，其中一个选项允许将每台仪器额外的结果数据自动保存到电脑上。



只有特定仪器系列支持SAS功能（参见第13.3.2章节）。省略了不支持的系列，因此SAS窗口中的下拉列表可能不包含您在仪器列表页签中选择的所有仪器。

SAS功能的设置和运行始终遵循相同的步骤：

- 1) 选中复选标记，从仪器列表页签中选择任意数量的兼容仪器
- 2) 切换到“函数发生器”页签，然后切换到“SAS”页签。
- 3) 从下拉列表中选择一台仪器，将其配置为静态、动态或静态+动态测试（下面会作进一步说明）
- 4) 对所有其他仪器重复相同操作或通过勾选“选项”页签，选择对所有仪器使用相同设置。这将使下拉列表中所有其他仪器应用于当前所选仪器的设置。
- 5) 运行函数（6）。
- 6) 如果赞成，创建一测试报告文件（7）。此文件将汇总所有相关仪器的静态和动态测试中表格的结果数据。此文件保存在同一公共用户文件夹中，其他文件也将存储在该文件夹下。

13.3.5 “EN50530静态”配置

| 参数 | 值 | 单位 |
|-----------|------|----|
| Umpp (最小) | 0.0 | A |
| Umpp (最大) | 0.00 | V |
| Umpp (正常) | 0.00 | V |
| Umpp (最小) | 0.00 | V |
| 设置时间 | 300 | 秒 |
| 测试时间 | 600 | 秒 |

右侧显示了仪器测试状态、测量结果和控制按钮。

静态测试部分仅测试一个固定的MPP值（最大功率点），该值由Umpp（min, nom, max）和Impp值以及面板技术定义。Umpp值需要两个边值和一个常数，它们应该彼此接近。通过应用可选百分比步长下的可变辐照度来移动定义了的MPP点（参见上图）值。会对每步进行新的PV表计算，同时也计算下一个MPP点。在移动MPP点之后，太阳能逆变器将开始追踪并找到新的MPP点，其在“仪器测量结果”区域中与右侧计算的MPP值一起被测量和显示。然后使用计算MPP值与测量MPP值之间的比率，对逆变器效率进行评级，表中的每个Umpp都以百分比表示。

“cSI”和“Thin film-薄膜”技术没有可调参数，因此仅显示。稳定和测试时间可调，但将标准设置为默认值。定义：

稳定时间：进入每一步之前的等待时间。例如，一步是从Umpp（min）到Umpp（nom）

测试时间：停留在下一个MPP上的总时间（步骤）。它加上了稳定时间。

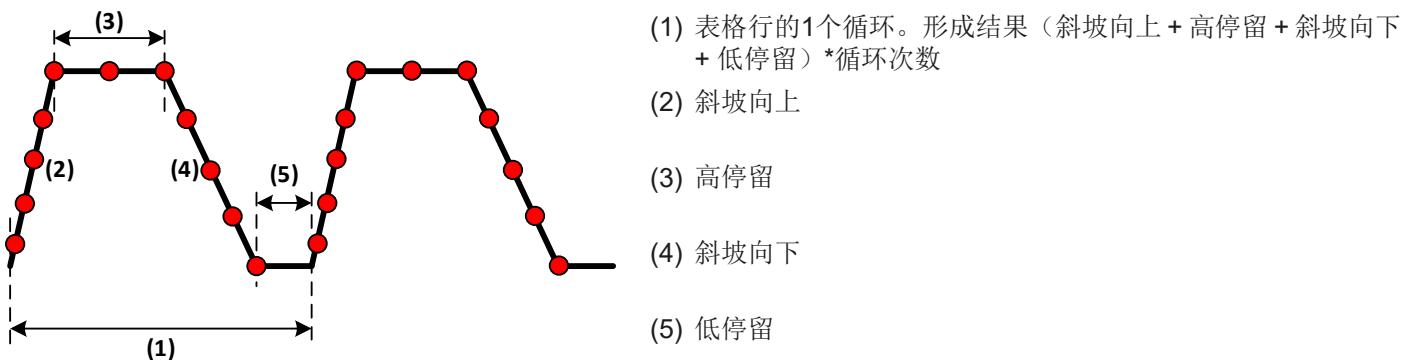
举例：假设表中的行5%，25%，75%和100%已激活。每行将根据所选辐照度，处理Umpp（min），Umpp（nom）和Umpp（max）的三个MPP设置。稳定时间为300秒，停留时间为600秒。则静态测试部分的总测试时间为 $4 \times 3 \times (300 + 600) = 10800$ 秒或3小时。

13.3.6 “EN50530动态” 配置



与静态部分相比，动态部分有扩展功能。它的运行类似于EN 50530光伏功能中的日趋势ET曲线（参见PSI 9000系列用户手册）。它需要从硬盘驱动器加载CSV文件，该文件最多可容纳50行的配置数据。然后在表格中列出该数据（见上图）。可以激活从文件加载的任意数量的行，使用于此测试部分。在该窗口下，还可以定义一个MPP，稍后将在测试运行中通过表中的因子进行位移，例如辐照度（以W /m²为单位）、上升时间、停留时间等。温度，如同ET和DAY ET模拟模式一样，在这里不能更改。

动态部分所需的总时间由表中的循环次数和时间值确定。动态测试部分中MPP趋势可视化：



配置文件的格式：

- 文本格式(CSV),列用逗号或分号隔开（文件格式必须匹配**EA Power Control** 配置窗口下全局配置选项，“格式”页签）
- 最多容纳50行，加1个标题行
- 7列，从左至右定义

| 列标题 | 描述 | 数值范围 |
|------------------------------|---------------------------------------|----------|
| Irr From (W/m ²) | 随时间推移的辐照趋势（上升/下降斜坡），结合在表中 | 1...1500 |
| Irr To (W/m ²) | | |
| Cycles | 处理同一行的周期数。值>1会导致测试重复由斜坡和停留时间以及辐照定义的趋势 | 1...2^32 |
| Ramp up (s) | 以秒为单位的上升时间，其中辐照度在“从 - 到”的定义范围内变化 | 1...1500 |
| Dwell high (s) | 斜坡上升结束时的停留时间（由“辐射”值定义） | 1...2^32 |
| Ramp down (s) | 以秒为单位的下降时间，其中辐照度在“从 - 到”的定义范围内变化 | 1...1500 |
| Dwell low (s) | 斜坡下降结束时的停留时间（由“辐射”的“从”值定义） | 1...2^32 |

13.3.7 选项

默认状态下不会激活所有选项。它们会自动保存，并应用于SAS测试涉及的所有仪器。

| 选项 | 含义 |
|----------------|--|
| 出现错误时停止所有仪器的测试 | 假如出现错误，例如仪器警报（OT, OVP）或连接丢失，则该仪器的测试将自动停止。此选项也可用于停止其他仪器的测试。 |
| 为所有仪器储存原始测试数据 | 测试运行会收集大量数据，部分显示于屏幕上，部分可用于通过单击按钮（“创建报告”）保存为文件，作为摘要。此选项可以为单个文件中每台仪器的更多原始数据保存为日志，从而进行更深入的分析。 |
| 设置应用给所有仪器 | 测试设置，即：“EN 50530 静态”和“EN 50530 动态”页签中的配置，默认为每台仪器都要单独完成，并将自动存储。但是这个选项允许为所有其他仪器提交任何仪器的配置，这在具有相同E.U.T / D.U.T的一组同类型仪器时最有意义。 |

13.3.8 函数的运行、控制与分析

配置完成后，或已为一组已自动加载最后一个配置的已配备**SAS**的仪器启动多台控制时，可以启动测试（6）。它将所有仪器并列运行，始终包含静态和动态测试部分。由于不同的仪器类型和配置，测试时间可能因仪器型号而异。

SAS窗口将始终显示下拉列表中当前所选仪器的测量数据和测试状态。要查看其他仪器的数据和状态，需手动切换。

测试通常会在确定的时间后停止，该时间由配置中设置总和产生，但也可能由于错误（警报，连接丢失）停止，或随时手动停止（停止按钮，（6））。后者意味着立即停止所有仪器的测试。

在测试末尾，即当所有仪器都已运行完成，可从**SAS**窗口读取测试结果或将其保存为文件摘要（“创建报告”，（7））。该文件将包含与“EN 50530静态”和“EN 50530动态”页签中显示相同的结果，且适用于涉及所有**SAS**测试的仪器。

13.4 MPPT Flow Control



要基本使用MPP追踪功能，您的仪器必须支持该功能，可能需要进行固件更新。

MPP追踪是最新增加到某些仪器系列上的功能之一，自2.10版以来在**EA Power Control**中支持。它已加入版本2.11，功能名称为“**MPPT**流程控制”。扩展仅适用于多台控制应用的函数发生器。此扩展配置在功能生成器中“**MPP**追踪”功能页签下标有“选项”页签中。

流量控制的目的是进行两次MPP追踪测试，即：**MPP3**和**MPP4**在无限循环中自动运行。此自动运行带有一些附加规则：

- 必须在“选项”页签中激活流程控制功能（勾复选标记）
- 为了正确运行扩展MPP追踪，需要....
 - » 在“MPP3（快速追踪）”页签中全部正确地配置MPP3模式
 - » 在“MPP4（用户曲线）”页签中全部正确地配置MPP4模式
- MPP3模式始终先运行，然后运行MPP4
- 使用MPP3页签中的控件元素启动扩展测试。完成MPP3后，**EA Power Control**将自动将MPP4的配置数据加载到仪器中，并启动MPP4测试部分。
- MPP3模式需设置一个最大运行时间
- MPP3→MPP4的流程控制无限重复直到停止，但可在一天的特定时间暂停，并持续特定的时间段。

13.4.1 流程控制设置



| 序号 | 描述 |
|----|--|
| 1 | 激活/停用流程控制。这会激活或停用流程控制。在停用状态下，MPP3和MPP4模式分别照常运行。此设置不会自动保存，但可使用“保存配置”按钮，在全局配置中手动保存。当流程控制激活时，有效的特殊状态需要特定的步骤序列。见13.4.2。 |
| 2 | 步骤1时间。第1步永远是MPP3模式。此模式通常在没时间限制的情况下运行，直到手动或其他（警报）而停止。此周期设置定义MPP3模式在每个周期中运行的时间。 |
| 3 | 暂停流程控制和记录。MPP3→MPP4的流程会无限重复，直到手动或以其他方式停止。因此它可运行很长时间。为了有一个夜间休息时段或时间窗口，可以将特定时间和特定时段定义为暂停。这会让测试停止记忆当前模式和MPP3在暂停后流经的时间。如果暂停前的当前模式为MPP4，它将在暂停后重新启动，因为它无法从中间的某个地方继续。记录也会暂停。 |
| 4 | 在MPP4期间禁用记录。默认情况下，即使没有任何动作，激活的日志记录也会始终在后台记录数据中运行。由于MPP4模式会收集其自身数据结果，并将它保存到文件中，因此MPP4期间记录的数据可能无用或重复，因此您可决定停用MPP4周期的日志记录。 |
| 5 | 自动保存MPP4结果。与使用“普通”MPP追踪功能相同，可在此处运行一次MPP4，并接收一整套数据结果，可在此处完成。激活（勾复选标记）后，结果数据将自动保存到给定路径，除非驱动器已满。但是也有一些差异： <ul style="list-style-type: none">每次重复MPP4模式都会创建一个文件，其中包含所有相关仪器的结果数据。为了区分文件内结果数据块，需将特定仪器的序列号插入结果数据上方。MPP4的每个循环完成后，都将创建一个新的结果数据文件，文件名包含日期和时间。 |

13.4.2 步骤

使用流程控制扩展功能，需特定的配置和控制过程。假设所有仪器的直流输入/输出均已正确设置，请执行以下操作：

- 7) 在“选项”页签下，激活流程控制，并根据测试要求配置所有相关设置或加载配置文件。
- 8) 在“MPP4（用户曲线）”页签下，为MPP4配置测试部分
- 9) 在“MPP3（快速追踪）”页签下，为MPP3配置测试部分
- 10) 启动追踪功能（MPP3页签）
- 11) 完成后停止测试

除仪器警报或连接丢失外，测试不会自动停止。

13.5 “Sandia” 函数

本函数自2.12版即已存在于函数发生器应用程序中，但是自2.13版起多台控制功能也含有。意思是，可对多台产品按照“**Sandia**”函数一次性配置并运行光伏模拟功能。且本函数的配置与使用跟单机操作一样。关于**Sandia**的详细说明，请参考37页，“14.1 “**Sandia**” 功能”章节。

建议仅使用并选择同型号的产品来运行**Sandia**函数，即：相同额定电压与电流的产品型号。

多台产品在模拟操作下的不同：

- 开始后，每台所选产品的模拟操作是并列运行的，且是自动的。在**Sandia**窗口下仅能执行开始与停止。
- 如果任意一台产品发生报警，将会停止测试，但其它产品仍将继续。可从多台控制窗口的状态区读取报警状态，也可在设备清单下找到该特定型号。
- 该产品上的报警一旦清除，可通过选择特定型号重新启动模拟，并在**Sandia**窗口下运行。之后，当所有产品一次性停止模拟时，必须先重新选择产品列表。
- 只有在所有选定产品都接收到数据表后，才会开始模拟操作。根据产品数量，可能会有明显的延迟。

14. “函数发生器”应用

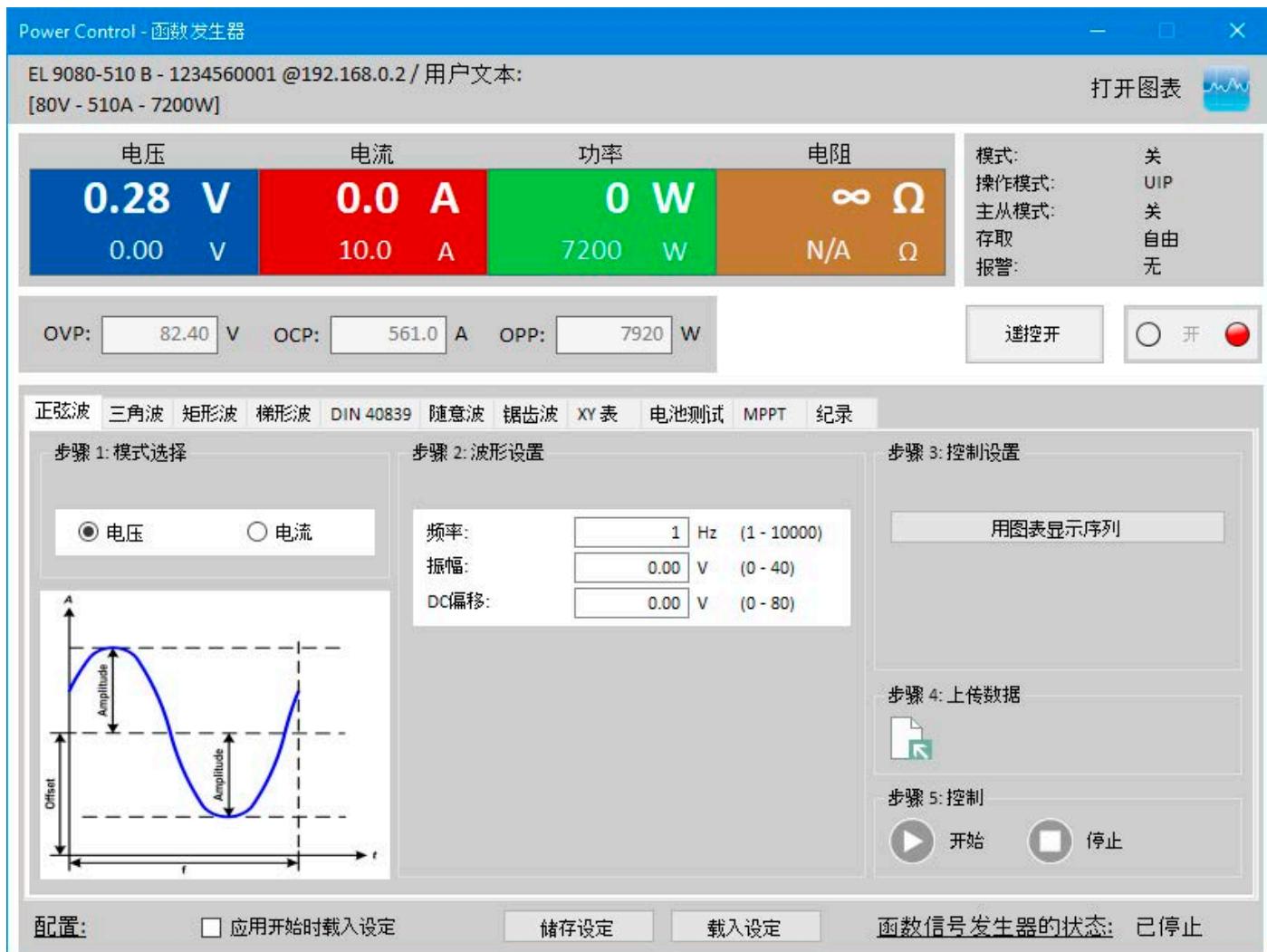


图 13 – 函数发生器应用窗口

自2.03版开始，EA Power Control 软件具有“函数发生器”。初次安装该版本后，此应用是被锁且隐藏起来的。要解锁，需安装可购买的注册码。获取注册码以及解锁应用的更多信息请参考,,12. 注册码管理“。如果已有“多台控制”应用的注册码，会自动解锁“函数发生器”。

“函数发生器”应用是那些具有函数发生器或序列发生器功能的系列仪器控制面板上发生器手动操作的重现。支持的系列有：

- ELR 9000 / ELR 9000 HP
- EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
- EL 9000 T / EL 9000 DT
- ELM 5000 (ELR 5000)
- PSB 9000
- PSI 9000 (含所有分系列)

对于不支持的系列仪器，该应用不会被启动，或者跳出提示信息。

其独立的功能与参数等都于仪器说明书中有关描述，在此不作重复解释。但是下列事项与控制面板的手控操作有不同或者例外的：

- 启动应用时，鉴于安全原因，设定电压与电流被重设为零。要正确运行该功能，需按照实际应用设定这些参数，包括功率。
- 正弦、三角形、矩形、梯形、DIN 40839函数、电池测试PV表、FC表与阶跃的设定不能从仪器里面加载到应用窗口
- 应用下的任一函数下的参数不会自动保存到仪器上，也不会自动传输。必须使用“第x步：加载数据”区域下的“保存配置”按钮，才能保存设置，或加载到仪器上。
- 该应用最初会忽略激活的内阻模式（在状态区显示为“UIR”），将配置好的函数数据加载到仪器上后，会自动关闭该模式。

14.1 “Sandia” 功能

“Sandia”这个名字来自美国机构“桑迪亚国家实验室”。他们开发了一种类似于欧洲标准EN 50530的光伏测试功能。它的工作原理较少，因此选项也较少，但同时更简单，容易处理。

此Sandia功能是纯软件的，EA Power Control自2.12版本新增进来，且仅在应用程序“函数生成器”下可用，因此只适用于单机。与EN 50530的目的相比，Sandia不可测量和评估太阳能逆变器的追踪效率，而是评估太阳能发电厂的总发电效率，这表示针对的是太阳能电池板、模块和逆变器组合在一起的系统。有关Sandia和所述测试机制的更多信息可以在桑迪亚国家实验室的官方文件中找到。

14.1.1 概览与控制件



| 序号 | 描述 |
|----|---|
| 1 | 配置页签。这些用于输入将从中计算PV曲线的测试参数。填充因子（FF）的变化可选，否则Sandia默认为0.78。如果激活FF，软件将忽略Uoc和Isc参数，而从Umpp, Impp和FF计算。“高级”页签允许将其他因素的集成和变化输入到计算表中，如：温度。所有这些都会影响最终的PV曲线。见14.1.2节。 |
| 2 | 计算数据表。输入所有参数后，单击此按钮，就会计算代表PV曲线的PV表数据。它不会自动生成，可能需要几秒钟。 |
| 3 | 显示数据表。计算完后，为了验证预期曲线结果，可在XY图中将其可视化。 |
| 4 | 储存计算表至文件。这是一个选项，用于将计算好的表格数据，保存到存储介质CSV文件中，以便以后在不同软件下进行分析或可视化。 |
| 5 | 上传数据。在测试实际开始之前，需将表数据上传到仪器上。单击此按钮即可完成此操作。 |
| 6 | 开始/停止。手动开始或停止此功能的运行。只有在仪器报警情况下，基于XY发生器的功能才会自动停止。 |

14.1.2 配置

默认情况下，只需4个参数即可设置此PV功能（“基本”页签）：Uoc（开路电压），Isc（短路电流），Umpp / Impp（最大功率电压/电流）。此外，还有一个可以激活的填充因子，它定义Uoc与Umpp的比率，以及Isc与Impp的比率。如果它被激活，则只需定义Umpp和Impp，然后计算其余部分。生成的Uoc, Isc和Pmpp显示在“计算结果”页签下。

“高级”页签提供了一些可启用和配置的额外参数。定义与范围如下：

| 名称 | 在页签下的位置 | 范围 | 默认值 | 单位 |
|--------------------|---------|-------------------------|-------|------------------|
| Uoc / Umpp (电池板电压) | 基本 | 0...仪器的U _{Nom} | - | V |
| Isc / Impp (电池板电流) | 基本 | 0...仪器的I _{Nom} | - | A |
| Fill factor-填充因子 | 基本 | >0...1 | 0.78 | - |
| 辐照参考值 | 高级 | >0...1500 | 1500 | W/m ² |
| 辐照度 | 高级 | >0...1500 | 1500 | W/m ² |
| 温度参考值 | 高级 | -40...80 | 50 | °C |
| 温度 | 高级 | -40...80 | 50 | °C |
| Beta (温度系数) | 高级 | -1...<0 | -0.38 | - |

14.1.3 控制

配置所有必要参数后，先计算表，然后才能将其上传到仪器。表计算不会自动进行，须单击相应按钮触发它。计算可能失败，然后会在屏幕上报告。失败其中一个原因可能是电压值太低，即使可调范围从0开始。不同仪器可能出现相同值。因此，不能预先确定哪些值可以，哪些不可以。要验证计算的PV曲线是否正常，建议在XY图中查看。

计算完后，可将数据直接上传到仪器（步骤3中的按钮）以开始测试，或者可查看由表数据产生的曲线，亦或将表数据存储到文件内，用于其他目的。上传数据后，控制按钮开始 / 停止将被解锁，PV模拟可立即启动。

测试运行期间，只有输出电压和功率设定值可调，他们会影响测试结果的全局限值，因此建议将输出电压设置为至少与Uoc一样高，理想情况是，在测试开始前，输出功率至少设为计算的MPP功率，最好设为Uoc * Isc的乘积。

15. 绘图

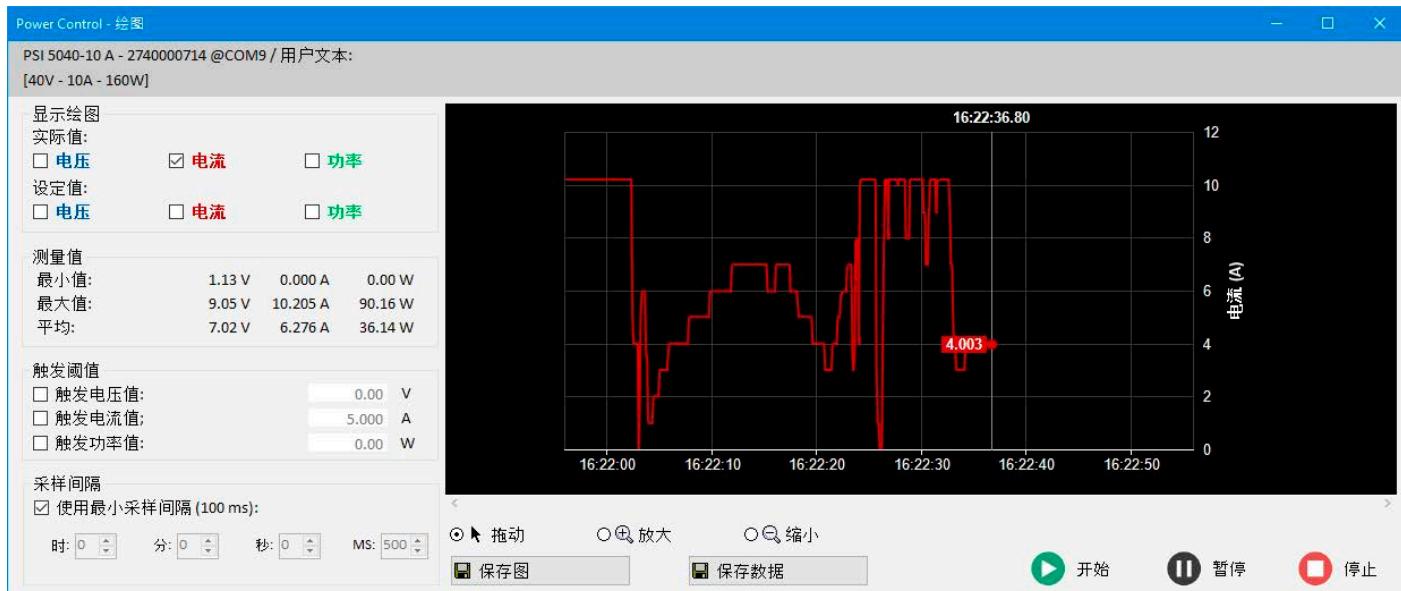


图 14 – 绘图窗口（默认尺寸）

自2.03版开始，EA Power Control 软件具有“绘图”功能。初次安装该版本后，此应用是被锁且隐藏起来的。要解锁，需安装可购买的注册码。获取注册码以及解锁应用的更多信息请参考,,12. 注册码管理“。如果已有“多台控制”应用的注册码，会自动解锁“绘图”。

用注册码解锁“绘图”后，会在“终端”，“排序记录”与“函数发生器”窗口下新增一个按钮：



它可打开绘图窗口。“绘图”在后台记录数据，然后在绘图屏幕上形成图像。一次可以显示至多6个图。记录的数据（实际电压、电流与功率的10000个取样）可以导入到CSV格式（欧式或美式，可在“配置”下选择）的文本文件内，跟数据记录特点类似。另外还可选择将当前的图形截屏以图片格式保存。

绘图界面一般会显示至少一分钟的时间范围，与最多10000个取样间隔。意思是，在1s的可放大与可移动时间范围的取样率将为10000s。

15.1 控制键

“显示绘图”区

该复选框可以启动与停止6个图表。这里的颜色与图形界面下的图表颜色一样，从而可以看出哪个图表代表哪个物理值。该图有三条垂直轴，对应电流、电压与功率。属于同一个物理值的设定值与实际值使用相同的轴线。关闭一个图表仅表示它在图形界面不可视，但其数据仍在后台进行记录，因此当再次打开时不会有空档，而且图表上记录的数据会立即填充到图形上。

“测量值”区

该区域下的数值会以每个取样间隔时间更新，且仅作为信息值。

“触发阀值”区

这个复选项可启动或停用单独的触发阀值，当达到任何极限值时它会停止绘图。它以两种方式工作，一种是当数值超过极限值时下降，或者当数值低于极限值时上升。当触发一个暂停后，该软件会跳出一信息，之后继续记录。

只有用键盘上的确认或返回键确认输入值，或者用鼠标点击数字区外的地方，该极限值才有效。

“采样间隔”区

定义取样间隔，即：当图形从仪器上收集了下一组数据（=取样）后在记录到图标上的这个时间。默认值为500 ms，最低为100 ms，最长为99 h 59 m 59 s 999 ms。

用最短间隔时间100 ms也足够勾选该复选框。该设定不会触及可调取样间隔，因此未勾选时，其它取样间隔会立刻有效。当图形在运行时更改取样间隔，在当前间隔过去之后就立即生效。

“拖动”，“放大”与“缩小”按钮

这些按钮仅用于图线界面。当点击该按钮选择一个函数的这三个功能时，就可在界面上使用了。如按钮名称所示，该图形可以放大或缩小，比如要分析一个特殊部分，可以保存图片，或者显示最多10000个取样点的整个记录。在缩放时，Y轴的标尺会适用，因此可能会发生图表超出可视区之外。通过拖曳可视区或再次缩小，可以补偿。

“保存图”按钮

该按钮用来给图形区拍个快照，然后在任何存储媒介上保存为图片格式（PNG, JPG, GIF, SVG）或PDF。它还可以保存整个图形区，包括标尺。

“保存数据”按钮

利用该按钮，即使图形正在运行，也可将取样点，即：后台记录的数据（实际U, I, P），保存到文档内。导出的文档格式与数据记录功能的日志文档类似，但是只包含表格实际值，加上时间戳。它可能含有最多10000个记录的取样点。

“开始”，“暂停”与“停止”按钮

这些按钮用于控制绘图进程。每一次开始或者停止后的下一个开始之后，图形区会根据颜色的最后设定初始化，并被清理。然后图形开始描绘记录的取样点。按钮只是暂时停止图形的描绘，在后台仍继续数据记录，所以按下按钮又继续描绘，图形会将暂停阶段的所有记录数据描绘到图形区，时间则跳到当前时间戳。用按钮停止时，会结束描绘，存储区最多记录最后10000个取样点，这些可以导出来

15.2 上下文菜单

绘图区有一个上下文菜单，将鼠标指针悬停在它上面则可以打开它。用它可更改绘图设置：

| 菜单项 | 功能 |
|--------|--|
| 自动标尺Y | 激活或停用Y轴的自动标尺。激活时，三个垂直轴的刻度就应用到可视图形区下的描绘值上。若选小值，则可视效果会超出意外。 |
| 清楚描绘 | 清除记忆区下的描线与记录取样。可当作重设，适用于图形运行期或停止模式。需谨慎对待该功能，因为使用之后会丢失所有记录数据。 |
| 选择背景色 | 在黑色与白色间选择图形区背景色。同样适用于图形网格线、刻度与标题。 |
| 选择描线色 | 在此可以选择描图的默认颜色。新的颜色会存储下来，待下次打开图形窗口时使用。 |
| 显示光标值 | 这6个图表上每个取样点都有一个垂直光标。当鼠标指针悬停在图形区时，光标会跟随它，然后显示某一时间点下图表的记录值。 |
| 选择描绘类型 | 对这6个图表，可选择其图表类型： 点阵 = 图表下所有记录的取样点以点阵显示，因有取样间隔会有间隙 直线 = 默认设定，在每个取样点之间画直线，然后根据缩放水平，获得一条曲线的样子 曲线拟合 = 与直线模式相近，但是被磨圆一些，这样每次缩放后，曲线不会看起来那么有轮廓。 |

15.3 注意事项与限制

- 该图标不是测量工具。当取样间隔调整并描绘到图形区后，则可从仪器上读取显示值与记录值。设置一个长的取样间隔就能形成长期的记录。
- U, I与P的垂直轴默认条件下为自动标尺模式。当使用波动很小的低值时会显示怪异图形。在此情况下，建议关闭自动标尺功能，进行自动缩放操作。
- 图形窗口不能直接打开，只有在“终端”，“排序/记录”，“多台控制”或“函数发生器”应用窗口下打开，然后从中关闭。
- 对仪器进行动态操作时，比如：函数，该图形则不能与直流输入/输出上的数值同步。举例：如果运行一个矩形函数，设置1s脉冲与1s暂停，如果图形的取样间隔为1s，则形成的可视效果是一个三角形。但是，如果选择最小设置100ms，效果为一个矩形的像几步“阶梯”似的图形。此时用示波器可以获得一个更好的视觉图。

16. 演示模式

自2.03版开始本软件含有一个演示模式。它允许在无真实仪器连接到电脑的条件下访问所有应用窗口，以便进入GUI看一看，特别是需要授权的“多台控制”应用。启动该演示模式时，本软件会为应用的测试创建一个虚拟仪器。当然该模式会有一些限制，因为它不能在各种应用窗口显示合理的数值与状态。

在帮助菜单下可以启动或停用演示模式（也可参考“[7.4 菜单与配置](#)”）。演示模式只是临时性的，当程序终止时停止。