

Applikation SD-Kartenoption der LAB-XX Serie

In der heutigen Zeit ist es bei Laborstromversorgungen unverzichtbar geworden nicht nur statische, sondern auch dynamische Prozesse ablaufen zu lassen. Hierzu hat ET System electronic mit den mikroprozessorgesteuerten Laborstromversorgungen der Serie LAB-HP, LAB-SMS oder LAB-SMP neben einer benutzerfreundlichen und interaktiven Menüführung, welche sich durch die vielen Features und Funktionen serienmäßig auszeichnen, auch optional mit der SD-Kartenoption eine sehr preiswerte Lösung solcher Problematiken geschaffen. Die Arbeit mit diesen Geräten wird dadurch erheblich erleichtert.

Funktionsabläufe sowie Ausgangskennlinienfelder können über ein Script programmiert werden. Ein Script ist eine Textdatei, in der eine Folge von Befehlen gespeichert ist. Dieses Script kann über die Speicherkarte eingelesen werden. Das Gerät kann bis zu 1000 Befehle verarbeiten. Des Weiteren ist es möglich die SD-Karte als Datenlogger zu verwenden.

Befehl	Beschreibung	Funktion
; oder #	Kommentar	Text kommentieren Alle Zeichen von ; od. # bis Zeilenende werden ignoriert Nicht verfügbar bei Programmierung über digitale Schnittstelle
DELAY <t>	t in ms	Verzögert die Ausführung des Scripts für die Zeit t Die maximale Verzögerungszeit ist 65535 ms
DELAYS <t>	t in s	Verzögert die Ausführung des Scripts für die Zeit t Die maximale Verzögerungszeit ist 65535 Sekunden
I	I in Ampere	Sollwert Ausgangsstrom einstellen
Impp	I in Ampere	Sollwert MPP-Strom (für PV-Simulation)
LOOP	-	Rücksprung Schleife Normalerweise endet das Script mit dem letzten Befehl Mit dem Befehl <LOOP> kann eine Rücksprungadresse festgelegt werden, an der die Verarbeitung nach dem letzten Befehl des Scripts fortgesetzt wird Um das Programm zu unterbrechen, muss die Taste STANDBY gedrückt werden
LOOPCNT <n>	-	Wie Loop, jedoch wird die Schleife n mal durchlaufen
Pmax	Leistung in Watt	Sollwert Leistungsbegrenzung (für UIP-Modus)
PV	-	PVsim-Modus einschalten
Ri	R in Ohm	Sollwert Innenwiderstand einstellen (für UIR-Modus)
RUN	-	Standby zurücksetzen – Ausgang freigeben
STANDBY	-	Ausgang sperren
U	U in Volt	Sollwert Ausgangsspannung einstellen
UI	-	UI-Modus einschalten
UIP	-	UIP-Modus einschalten
UIR	-	UIR-Modus einschalten
Umpp	Umpp in Volt	Sollwert MPP-Spannung (für PV-Simulation)
USER	-	mit „WAVE“ definierte Kennlinie einschalten
WAIT	-	Wartet, bis Benutzer die Standby-Taste drückt
WAVE	siehe Beschreibung	Start der Kennlinienprogrammierung
WAVELIN	siehe Beschreibung	Start der Kennlinienprogrammierung
-WAVE	siehe Beschreibung	Ende der Kennlinienprogrammierung
-WAVELIN	siehe Beschreibung	Ende der Kennlinienprogrammierung

Erzeugung von Kennlinienfelder

Ausgangskennlinienfelder können dazu verwendet werden das Ausgangsverhalten der Quelle bei unterschiedlichen Lasten zu definieren. Als Beispiele sind hier die bereits im Gerät vorhandene Leistungsbegrenzungen, Innenwiderstandssimulation oder auch die PV-Simulation zu erwähnen. Die Kennlinien können über eine Anzahl von Punkten definiert werden. Theoretisch kann man bei den Kennlinien zwar unendlich viele Punkte angeben, sinnvoll ist das aber nicht. Die Kennlinie wird intern mit einer Matrix gespeichert. Diese Matrix hat bei der Spannung eine Auflösung von 8 Bit (=256 Werte) und beim Strom von 16 Bit (=65536 Werte). Sinnvoll ist es daher maximal 256 Spannungswerte anzugeben. Der Unterschied im Spannungswert sollte größer $U_{max}/256$ sein. Wenn er nicht größer ist, macht das nichts, er wird an der gleichen Stelle in der Matrix gespeichert.

So können einfache Kennlinien wie z. B. Kennlinien stufig und interpoliert erzeugt werden.

Beispiel

; Kennlinie mit stufigen Zwischenwerten

; Mit diesem Script wird der **blaue** Kennlinienverlauf erzeugt

```
WAVE ; Start der Tabelle
```

```
100 10 ; 100 V 10 A
```

```
50 25 ; 50 V 25 A
```

```
10 100 ; 10 V 100 A
```

```
-WAVE ; Ende der Tabelle
```

```
RUN ; Ausgang freigeben
```

; Kennlinie mit linearen zwischenwerten

; Mit diesem Script wird der **rote** Kennlinienverlauf erzeugt

```
WAVELIN ; Start der Tabelle
```

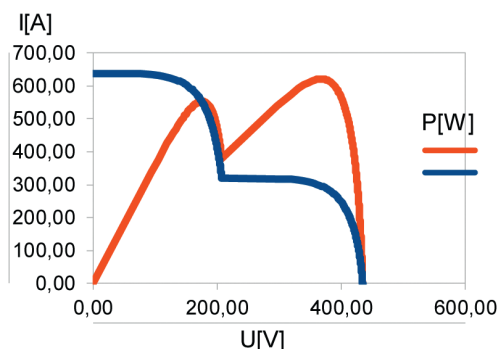
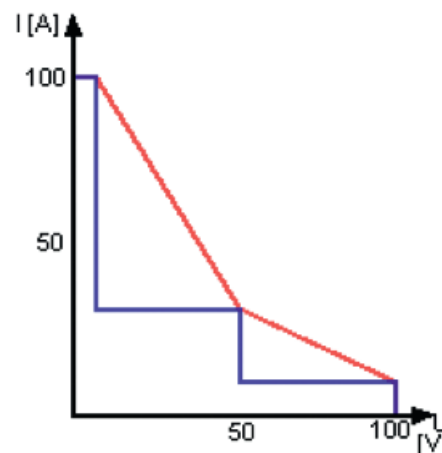
```
100 10 ; 100 V 10 A
```

```
50 25 ; 50 V 25 A
```

```
10 100 ; 10 V 100 A
```

```
-WAVELIN ; Ende der Tabelle
```

```
RUN ; Ausgang freigeben
```



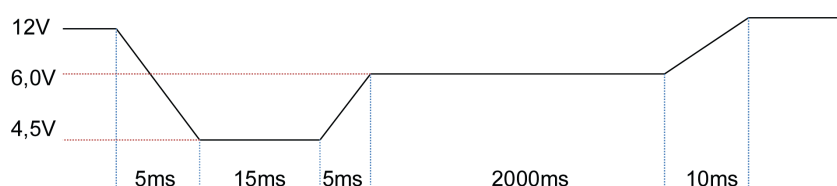
Man kann mit dieser Funktion auch komplexere Kennlinienfelder erzeugen wie z. B. folgende Kurve die zwei unterschiedliche in Serie geschaltete Solarzellen nachbildet.

Applikation SD-Kartenoption der LAB-XX Serie

Funktionsabläufe

Die Funktionsabläufe können dazu verwendet werden feste und reproduzierbare Prüfabläufe zu realisieren. Als Beispiel kann hier die Prüfung von Fahrzeugelektronik an der hierfür genormten KFZ-Anlasskurve gesehen werden.

Die KFZ-Anlasskurve nach DIN 40839



UI	; UI-Mode
i 10	; Strombegrenzung 10 A
U 12	; Ausgangsspannung 12 V ($\geq 100\%$)
RUN	; Ausgang freigeben
LOOP	; Einsprung Adresse nach Ende des Scripts
WAIT	; Auf Drücken des Drehimpulsgebers warten
u 10,5	; 1. Rampe
u 9	; Ein Befehl wird in einer ms abgearbeitet
u 7,5	; Daher wird die Rampe mit 5 Zwischenwerten realisiert
u 6	
u 4,5	
delay 15	; 15 ms Pause
u 4,8	; 2. Rampe
u 5,1	; Ein Befehl wird in einer ms abgearbeitet
u 5,4	; Daher wird die Rampe mit 5 Zwischenwerten realisiert
u 5,7	
u 6	
delay 2000	; 2.000 ms Pause
u 6,6	; 3. Rampe
u 7,2	; Ein Befehl wird in einer ms abgearbeitet
u 7,8	; Daher wird die Rampe mit 10 Zwischenwerten realisiert
u 8,4	
u 9	
u 9,6	
u 10,2	
u 10,8	
u 11,4	
U 12	
; Ende des Scripts, die Bearbeitung wird bei LOOP fortgesetzt	

Linkstehend ist die Einfachheit der Erstellung solcher Sequenzabläufe zu sehen. Die Funktionsabläufe sind leicht zu konfigurieren. Somit wird bewerkstelligt, dass wiederkehrende Prüfabläufe über die SD-Karte in das Gerät eingelesen werden und somit die Reproduzierbarkeit einer Prüfung oder anderen Anwendung gegeben ist.

Applikation SD-Kartenoption der LAB-XX Serie

Datenlog-Funktion

Das Gerät verfügt über eine Datenlog-Funktion. Eine Speicherkarte kann als Datenlogger verwendet werden. Alle Messwerte werden, durch Tabulatoren getrennt, als Textdatei gespeichert.

Das Zeitintervall kann im Bereich von 1-4294967s eingestellt werden.

Um die Datenlog-Funktion einzuschalten, muss eine Speicherkarte eingesteckt sein. Im Hauptverzeichnis der Speicherkarte, muss eine als "LABLOG.TXT" benannte Textdatei vorhanden sein. Die neuen Daten werden an diese Datei angehängt.

Die Speicherkarte darf nur im Standby Modus eingesteckt oder entnommen werden!

Ist in der ersten Zeile, an der ersten Stelle der Datei ein Eintrag "interval=xxxx" (xxxx = Zeit in Sekunden) vorhanden, wird das Speicherintervall entsprechend eingestellt. Der Eintrag muss in Kleinbuchstaben und ohne Leerzeichen geschrieben sein. Wird kein Intervall angegeben beträgt das Speicherintervall 60 Sekunden.

Beispiel

```
interval=30
```

Die Datenlog-Funktion arbeitet immer, wenn sich das Gerät nicht im Standby-Modus befindet. Die Funktion wird durch ein kleines Speicherkarten-Symbol oben rechts im Hauptdisplay angezeigt. Wird ein neuer Datensatz auf die Karte geschrieben, erscheint das Symbol für ca. 1 Sekunde ausgefüllt. Ist die Speicherkarte voll, erscheint das Symbol durchgestrichen.

Datenformat der gespeicherten Daten

Der erste Eintrag zeigt den aktuellen Betriebsmodus. Der zweite Eintrag zeigt den aktuellen Betriebsstatus. Dann folgen ‚Udc‘ und ‚Idc‘.

Beispiel

USER	I-Limit 1,0	10,02
USER	OVP 0,0	0,00
UI	U-Limit 100,01	0,10
UIP	U-Limit 100,0	0,10