Version 10 / 2003

INHALT

	1. Allgemeines	4
2.1 Bestellbezeichnungen	**2. Grundlegende technische Daten**	5
3.1 Kartenadresse 3.2 RS-232-Kommunikation 3.3 Stromversorgung – Stromausgang 3.4 Eingang Aufnehmer 3.5 Separat-Modus	**3. Vorbereitung – Anschlüsse**	6–10
4.1 Einführung 4.2 Befehlsübersicht	**4. Befehlssatz**	11–14
5.1 Kühlung 5.2 Einrichtung	**5. Verschiedenes**	15
6.1 Einleitung 6.2 Installation 6.3 Bedienung	**6. Software**	16–27
7.1 Installation 7.2 Bedienung	**7. Hardware**	28–29
	8. Kontakte	30

1. Allgemeines

Der programmierbare Stromerzeuger IGEN 3.3, nachfolgend "IGEN 3.3 Karte" genannt, ist eine bipolare Stromquelle, die Strom von bis zu 10 Ampère mit einer "Compliance" von ca. 15 Volt liefern kann.

Die IGEN 3.3 Karte findet Anwendungen dort, wo der Ladestrom genau kontrolliert werden muss und wo die Einstellzeit bei einer Änderung der Vorgabe nicht wesentlich ist, um z.B. Peltier-Elemente, Heizelemente, Magnetschalter oder Thermoschalter usw. zu steuern.

Die IGEN 3.3 Karte enthält die Stromquelle, einen Mikrosteuerbaustein dessen Software die Grundfunktionen der Karte ausführt, einen RS-232-Ausgang, einen Schwachstrom-Differentialeingang und einen Eingang für die Spannungsmessung an den Lastklemmen. Das Format der Karte entspricht mit 100x220 mm den Euro-Normen. Die Versorgungsspannung beträgt +24 V.

Die IGEN 3.3 Karte wird über ihren RS-232-Ausgang gesteuert, mit Hilfe eines ASCII-Terminals (oder eines Terminal-Emulators) oder der zu der jeweiligen Anwendung gehörenden Software. Wird ein Terminal verwendet, liefert die auf der Karte installierte Software (Firmware) dem Anwender einen ASCII-Befehlssatz, mit dem er Grundfunktionen ausführen kann, z.B. Senden eines Vorgabewertes für die Stromstärke, Auslesen der Eingänge, Bearbeiten von Stromprofilen usw. Wird eine Steuerungssoftware verwendet, muss diese auf die jeweilige Anwendung zugeschnitten sein.

Die Stromquelle verwendet zwei gekoppelte Techniken, eine PWM-Anpassungsregelung, gefolgt von einer linearen Regelung. Dies dient dazu, eine gute und geräuscharme Regelung mit minimalem Wärmeverlust zu erreichen.

Eine weitere Besonderheit der IGEN 3.3 Karte ist die Möglichkeit, bis zu 8 Karten an derselben RS-232-Leitung anzuschließen. Jede Karte hat also ihre eigene Adresse und kann separat gesteuert werden.

2. Grundlegende technische Daten

- Ausgangsstrombereich: ±10 A
- Compliance: mindestens ±15 V
- Max. Auflösung des Ausgangsstroms: ±4000 points
- Ausgangsstromgenauigkeit : < ±1% (Bereich 0.2 A … 10 A)
- Ansprechzeit des Ausgangsstroms: ca. 50 ms (ca. 200 ms bei Vorzeichenwechsel)
- Steuerbar über RS-232 mit Hilfe eines ASCII-Terminals oder eines eigenen Programms
- Anschlussmöglichkeit von bis zu 8 Karten an derselben RS-232-Leitung
- Programmierbares Stromprofil
- 1 … 40 Muster pro Profil – Zeit pro Muster: 1 … 9999 sec.
- Stromprofil separat ausführbar
- Speichermöglichkeit von 3 Profilen in Festspeicher
- Zeitversetzte Differentialmessung der Spannung an den Lastklemmen
- Differentialeingang für einen Schwachstrom-Aufnehmer
- PWM- und Linear-Stromregelung; hier werden die Vorteile beider Methoden vereint
- Auf Euro-Norm-Karte 100x220 mm
- Stromversorgung +24 V ±10%

2.1 Bestellbezeichnungen

DE007562	IGEN 3.3 Power Karte
DE007565	Kabel für IGEN 3.3 Länge 1,5m PC zu Karte
DE008066	Software Labview für IGEN 3.3 Karte

3. Vorbereitung – Anschlüsse (siehe Abb. 1)

3.1 Kartenadresse

Die Adresse wird durch 3 Jumper (JP1) wie folgt festgelegt:

Anmerkungen

- Ist an der RS-232-Leitung nur eine Karte angeschlossen, setzen Sie deren Adresse auf "1". Die Karte mit der Adresse "1" wird beim Einschalten automatisch aktiviert.
- Sind an der RS-232-Leitung mehrere Karten angeschlossen, setzen Sie die Adresse jeder Karte auf unterschiedliche Werte.

Adresse	JP1 / 1-2	JP1 / 3-4	JP1 / 5-6
1	OFF	OFF	OFF
2	ON	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF
4	ON	ON	OFF
5	OFF	OFF	ON
6	ON	OFF	ON
7	OFF	ON	ON
8	ON	ON	ON

3.2 RS-232-Kommunikation

Die Baudrate wird durch 2 Jumper (JP1) wie folgt festgelegt:

Die Kommunikationsparameter lauten:
- 8 Datenbits, keine Parität 1 Stopbit, kein Handshaking

Baudrate	JP1 / 7-8	JP1 / 9-10
2400	OFF	OFF
4800	ON	OFF
9600	OFF	ON
19200	ON	ON

Die Signale des RS-232-Steckers (J1) werden wie folgt zugewiesen:

Anmerkungen

- Der RS-232-Ausgang ist vom Typ DCE.
- Die Karte kann mit dem Terminal (oder PC) mit einem Flachbandkabel direkt verbunden werden. Dieses Kabel hat auf der Kartenseite eine 10-polige Kontakthülse und auf der Terminalseite eine 9-polige D-Sub-Kontakthülse (die Nummern 1 der beiden Kontakthülsen müssen übereinstimmen).
- Sind an der RS-232-Leitung mehrere Karten angeschlossen, schalten Sie die RS-232-Leitungen parallel, z.B. mit einem Flachbandkabel mit mehreren Kontakten.

Signal	J1-Pin
RX	3
TX	5
GND	9
RTS (nicht verwendet)	4
CTS (nicht verwendet)	6

3. Vorbereitung – Anschlüsse (siehe Abb. 1)

3.3 Stromversorgung – Stromausgang

Die Stromversorgung der Karte und des Ladestromausgangs erfolgt über den hinteren J3-Kontakt.
Die Signale werden wie folgt zugewiesen:

Anmerkungen

- Das Signal 0 V (Pin 29) wird intern mit GND (Pin 8) verbunden.
- Muss die Last unbedingt mit Masse (GND) verbunden werden, kann die Karte jederzeit verwendet werden, indem die Last zwischen IOUT+ und Masse (GND) verbunden wird. In diesem Fall ist es jedoch nicht möglich, die Ladestromrichtung umzukehren (Begrenzung auf den Bereich 0 … +10 A).

Signal	J3-Pin
SENS+	2
IOUT+	5
GND	8
IOUT-	11
SENS-	14
+24 V	26
0 V (GND)	29
Nicht verwendet	17, 20, 23, 32

Legen Sie eine Versorgungsspannung von +24 V bis 0 V an (Versorgungsspannung 24 V ±10%).
Legen Sie eine Last zwischen IOUT+ und IOUT- an (die Last muss schwebend sein).
Soll die Spannung an den Lastklemmen gemessen werden, verbinden Sie SENS+ mit der positiven Lastklemme und SENS- mit der negativen Lastklemme.

3.4 Eingang Aufnehmer

Die Karte verfügt über einen Differentialeingang (J2) für einen Schwachstrom-Aufnehmer.
Die Signale des J2-Steckers werden wie folgt zugewiesen:

Signal	J2-Pin
INPUT +	1
INPUT -	2
GND	3,4

Der Verstärkungsfaktor des Differentialeingangs kann vom Benutzer mit Hilfe des Widerstands RGain festgelegt werden (auf die Ösen T1, T2 löten).
Der Verstärkungsfaktor G kann auf einen Wert zwischen 1 und 10'000 gesetzt werden und wird wie folgt berechnet:
G = 1+ (50 kΩ/RGain)
Der beim Auslesen des Aufnehmer-Eingangs erhaltene numerische Wert (-1999 … +1999) wird wie folgt berechnet:
Wert = ca. UAufnehmer / (0,732 mV / G)

3. Vorbereitung – Anschlüsse / Abb. 1

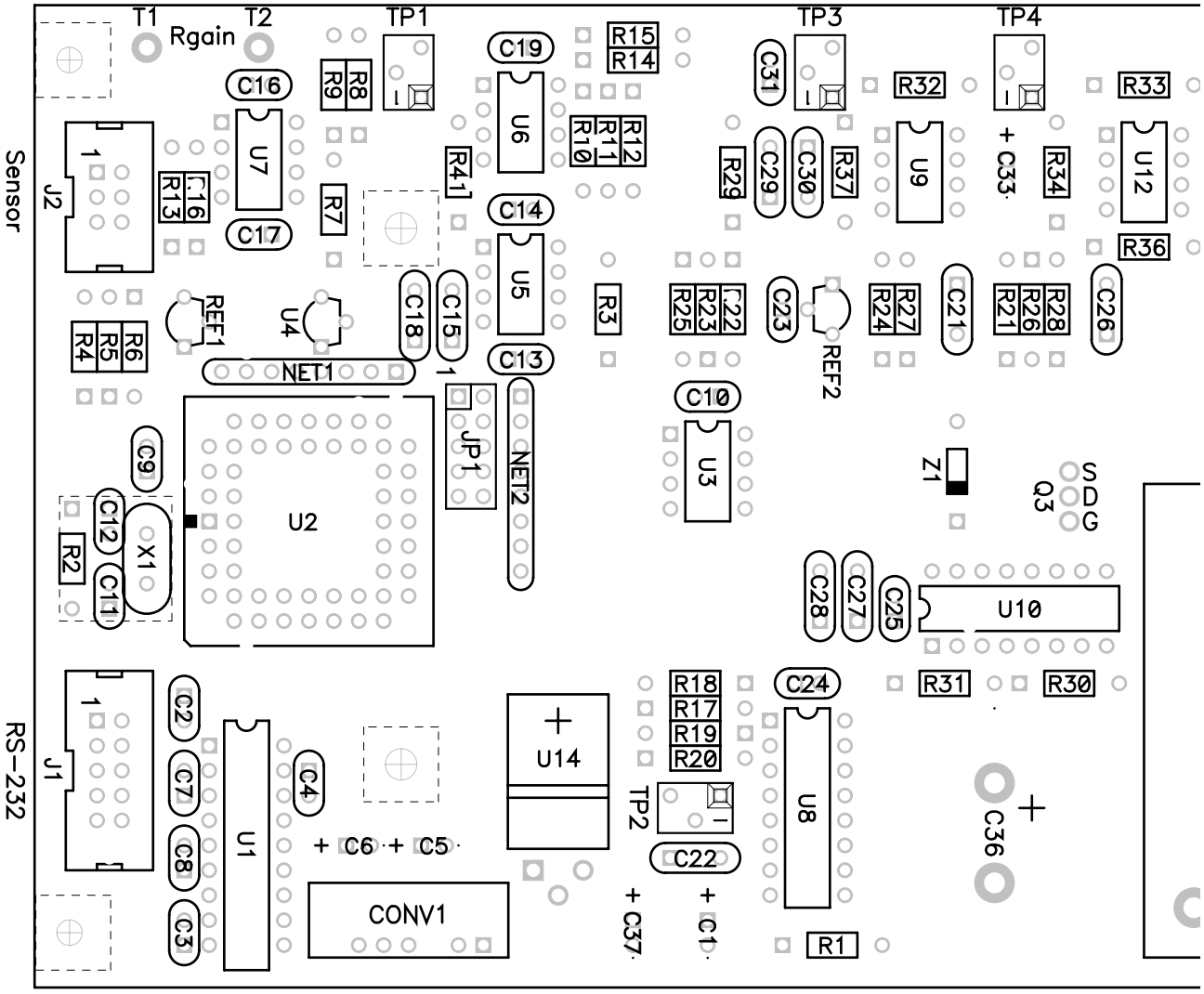
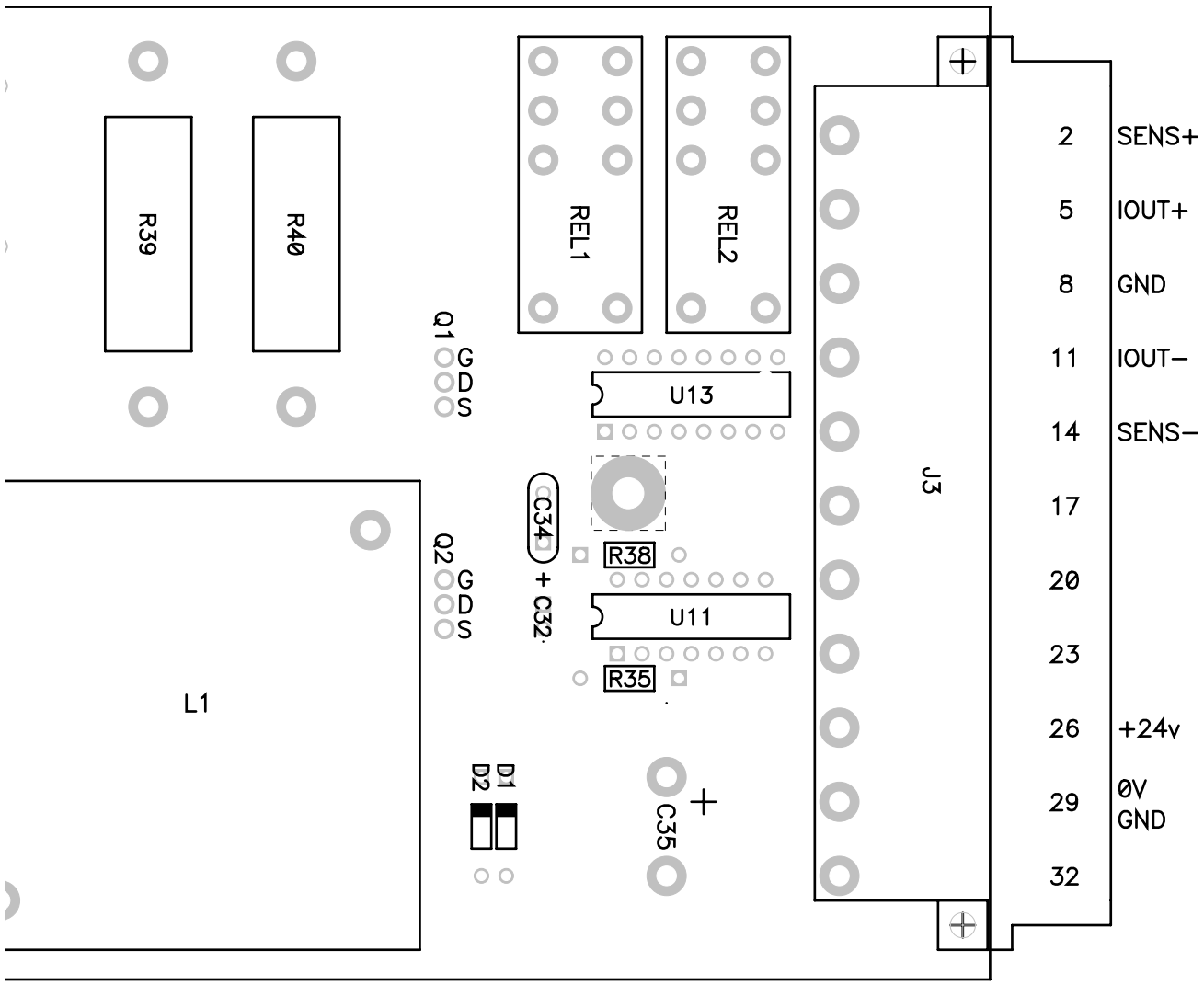


Abb. 1:



Printplatten Bestückungs Layout

3. Vorbereitung – Anschlüsse (siehe Abb. 1)

3.5 Separat-Modus

Die Karte kann separat ein Stromprofil ausführen. Um diesen Modus zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Legen Sie das gewünschte Profil an und speichern Sie es im Festspeicher Nr. 1 (Einzelheiten siehe Befehlssatz in Kapitel 4).
- Schalten Sie die 24 V-Versorgungsspannung ab.
- Setzen Sie die Adresse der Karte auf den Wert "1".
- Trennen Sie die RS-232-Verbindung und schalten Sie eine Drucktaste zwischen die Signale RTS und CTS (J1 / 4 und J1 / 6).
- Schalten Sie die 24 V-Versorgungsspannung ein.
- Drücken Sie die Taste, um die Ausführung des Profils zu starten. Wird die Ausführung des Profils nicht abgeschlossen, beendet ein zweiter Druck auf die Taste die Ausführung.

4. Befehlssatz

4.1 Einführung

Der Befehlssatz umfasst Befehle mit und ohne Parameter. Jeder Befehl ohne Parameter besteht aus 2 Zeichen und einem "Carriage return" (<CR>).

Beispiel für gültige Befehle: GO<CR>, US<CR>

Jeder Befehl mit Parameter besteht aus 2 Zeichen, einem Leerschritt, dem Parameter, der aus dem Vorzeichen und einem ein- bis vierstelligen numerischen Wert besteht, und schließlich einem "Carriage return". Ein fehlendes Vorzeichen entspricht dem Vorzeichen +.

Beispiel für gültige Befehle:

IO 1200<CR>, IO +8500<CR>, IO -650<CR>,

NC 0050<CR>, NS 10<CR>

4.2 Befehlsübersicht

Befehl: S1, S2 … S8

Beschreibung

Befinden sich mehrere Karten an derselben RS-232-Leitung, gestattet dieser Befehl die Wahl der Karte, mit welcher die Kommunikation erfolgen soll (Karte Nr. 1, Nr. 2 … Nr. 8) Wird eine Karte ausgewählt, werden die anderen automatisch abgewählt.

Anmerkung

Beim Einschalten wird automatisch Karte Nr.1 gewählt. Ist an der RS-232-Leitung nur eine Karte angeschlossen, ist deren Adresse also auf "1" zu setzen.

Befehl: IO [Parameter]

Beschreibung

Sendet einen Sollwert für die Stromstärke.
Der Parameter definiert den gewünschten Wert der Stromstärke in mA und muss zwischen -9999 mA und +9999 mA liegen.

Anmerkung

Die gewünschte Stromstärke wird um 2.5 mA gerundet.

Befehl: GO

Beschreibung

Startet die Ausführung des vordefinierten Stromprofils.

Anmerkung

Ein Profil besteht aus einer bestimmten Anzahl von Mustern (1 bis 40). Jedes Muster besteht aus der Amplitude des gewünschen Stroms (-9999 mA bis +9999 mA) und der Zeit, in der dieser Strom zum Ausgang fließt (1 bis 9999 Sekunden). Ein letzter Parameter definiert, wie viele Male ein Profil ausgeführt werden soll (1 bis 9999).
Das Stromprofil muss im Voraus definiert werden. Dies geschieht über die Profileditierbefehle (siehe Befehle NC, NS, SI, ST, 01 … 40).

4. Befehlssatz

4.2 Befehlsübersicht

Befehl: BR

Beschreibung

Je nach Situation unterbricht dieser Befehl die Ausführung des Stromprofils und setzt den Ausgangsstrom auf Null oder sendet einen Sollwert für die Stromstärke gleich Null. In diesem Fall entspricht dieser Befehl dem Befehl IO 0<CR>.

Befehl: NC [Parameter]

Beschreibung

Eingabe der Anzahl von Wiederholungszyklen des Stromprofils. Der Parameter definiert die Anzahl der Zyklen und muss zwischen 1 und 9999 liegen.

Anmerkung

Ist die Anzahl der Zyklen auf 9999 festgelegt, endet die Ausführung des Profils niemals (entspricht NC = unendlich).

Befehl: NS [Parameter]

Beschreibung

Eingabe der Anzahl der Muster pro Stromprofil.
Der Parameter definiert die gewünschte Anzahl und muss zwischen 1 und 40 liegen.

Befehl: SI

Beschreibung

Wählt die Eingabe der Stromwerte für die Befehle 01 bis 40. Nähere Angaben entnehmen Sie nachstehend diesen Befehlen.

Befehl: ST

Beschreibung

Wählt die Eingabe der Dauer für die Befehle 01 bis 40. Nähere Angaben entnehmen Sie nachstehend diesen Befehlen.

4. Befehlssatz

4.2 Befehlsübersicht

Befehl: 01 [Parameter], 02 [Parameter],… 39 [Parameter], 40 [Parameter]

Beschreibung

Eingabe der Stromstärke oder der Dauer von Muster Nr. 1 gemäß Auswahl SI oder ST
Eingabe der Stromstärke oder der Dauer von Muster Nr. 2 gemäß Auswahl SI oder ST
…
Eingabe der Stromstärke oder der Dauer von Muster Nr. 40 gemäß Auswahl SI oder ST

Wurde Auswahl SI getroffen, definiert der Parameter den gewünschten Strom und muss zwischen –9999 mA und +9999 mA liegen.
Wurde Auswahl ST getroffen, definiert der Parameter die Musterdauer und muss zwischen 1 und 9999 Sekunden liegen.

Beispiel

Es soll z.B. ein Stromprofil mit 2 Mustern angelegt und ausgeführt werden. Die Stromstärke des 1. Musters beträgt 6500 mA und dauert 10 Sekunden. Die Stromstärke der 2. Musters beträgt –3800 mA und dauert 50 Sekunden. Dieses Profil soll sich 30-mal wiederholen.

Folgende Befehle wären zu verwenden:

NC 30<CR>	legt die Zyklenanzahl fest
NS 2<CR>	legt die Musteranzahl fest
SI<CR>	wählt die Eingabe der Stromstärken
01 6500<CR>	legt die Stromstärke für Muster Nr. 1 fest
02 -3800<CR>	legt die Stromstärke für Muster Nr. 2 fest
ST<CR>	wählt die Eingabe der Dauer
01 10<CR>	legt die Dauer für Muster Nr. 1 fest
02 50<CR>	legt die Dauer für Muster Nr. 2 fest
(PA<CR>	evtl. Profilparameter überprüfen)
GO<CR>	startet die Ausführung

Befehl: PA

Beschreibung

Zeigt alle Parameter des vordefinierten Stromprofils tabellarisch an.

Befehl: US

Beschreibung

Liest den Eingang "Aufnehmer" aus.
Der erhaltene Wert liegt zwischen -1999 und +1999, angenommen sind ca. 4000 Punkte. Der Wert eines Punktes hängt vom Widerstand RGain ab (benutzerdefinierte Auswahl) und kann folgendermaßen errechnet werden:
1 Punkt = ca. 0,732 mV / (1+50 kΩ/RGain)

Befehl: UL

Beschreibung

Liest den Eingang "Spannung an Lastklemmen".
Der erhaltene Wert liegt zwischen -1999 und +1999, angenommen sind ca. 4000 Punkte.
Der Wert eines Punktes ist ungefähr gleich 7,32 mV.

4. Befehlssatz

4.2 Befehlsübersicht

Befehl: RD

Beschreibung

Fordert die Sendung der folgenden aktuellen Werte an:
NR : Anzahl der verbleibenden Zyklen bei der Ausführung eines Profils
IO : aktueller Sollwert der Stromstärke
UL : Wert am Eingang "Spannung an Lastklemmen"
US : Wert am Eingang "Aufnehmer"

Anmerkung

Das Format ist:
NR[0 … 9999] IO[-9999 … +9999] UL[-1999 … +1999] US[-1999 … +1999]

Befehl: M1, M2, M3

Beschreibung

Speichert das Stromprofil in den Festspeicher Nr. 1, Nr. 2 oder Nr. 3.

Anmerkung

Die Ausführung dieses Befehls dauert ca. 3 Sekunden.

Befehl: R1, R2, R3

Beschreibung

Lädt ein Stromprofil aus dem Festspeicher Nr. 1, 2 oder 3.

Befehl: RT

Beschreibung

Lädt das Testprofil.

Anmerkung

Das Testprofil enthält 40 Muster. Jedes Muster dauert 2 Sekunden.
Das Profil hat die Form eines Dreiecks (0 … +10A … 0 … -10A … 0, in 1 A-Schritten).

Befehl: AB

Beschreibung

Fordert die Adresse (oder Nr.) der Karte sowie ihre Hard- ware- und Software-Version an.

Anmerkung

Das Format ist: NB[1 … 8] SV[xx] HV[yy].

Befehl: HE

Beschreibung

Zeigt die Befehle tabellarisch zusammengefasst an.

5. Verschiedenes

5.1 Kühlung

Die Karte ist für den vertikalen Einbau in ein DIN-Rack vorgesehen. In dieser Position und in horizontaler Stellung, mit dem Abstrahlblech nach oben, ist die Kühlung optimal und erfordert bis zu einer Umgebungstemperatur von ca. 30˚C keine Lüftung. In allen anderen Fällen empfiehlt sich eine Lüftung, wenn der gesamte Ausgangsstrombereich genutzt werden soll.

5.2 Einrichtung

Die Karte ist im Prinzip ab Werk eingerichtet. Soll die Einrichtung neu erfolgen, gehen Sie wie folgt vor:

- Legen Sie eine Last an (ca. 1 Ω / 100 W) in Serie mit einem Ampèremeter am Ausgang, zwischen IOUT+ und IOUT- (J3 / 5, J3 / 11).
- Schließen Sie den Eingang "Aufnehmer" kurz (J2 / 1, J2 / 2).
- Einstellung der PWM-Frequenz:
  Stellen Sie die Frequenz mit Hilfe von TP2 auf 16 kHz ±0.5 kHz ein. Der Messpunkt ist Pin 10 von U10.
- Kalibrierung der Stromquelle:
  Geben Sie für die Stromstärke 100 mA vor (IO 100<CR>) .
  Stellen Sie mit Hilfe von TP3 den Ausgangsstrom auf 100 mA ein.
  Geben Sie für die Stromstärke 9900 mA vor (IO 9900<CR>).
  Stellen Sie mit Hilfe von TP4 den Ausgangsstrom auf 9900 mA ein.
  Geben Sie Null vor (BR<CR>).
- Nullstellung am Eingang "Aufnehmer":
  Lesen Sie den Eingang "Aufnehmer" mit dem Befehl US aus<CR> und stellen Sie ihn mit Hilfe von TP1 ein, bis der gelesene Wert gleich Null ist.

6. Software

Unter unserer Artikelnummer DE008066 ist eine Software erhältlich, die auf Labview Interface basiert. Sie ermöglicht die Steuerung der IGEN 3.3 Karte mit Windows-Fenstern, ohne dass spezielle Codes der IGEN Sprache erforderlich sind. Die Verbindung mit anderen Labview Funktionen ermöglicht Regelkreise und die korrekte Steuerung der IGEN 3.3 Karte.

6.1 Einleitung

Das Programm WinIGEN 3.4 wurde in der Labviewumgebung entwickelt. Es umfasst vier Programmteile in jeweils einem Fenster. Das erste Fenster ist eine einfache Ausgabe von konstanten Strömen, welche über Start- Stopp Taster gesteuert werden können.
Das zweite Fenster enthält einen Profilemanager. Nebst dem Generieren sowie Speichern und Laden von Profilen, lassen sich diese durch das Programm direkt auf der Karte ausführen. Die Profile können ebenfalls in einen der drei Kartenspeicher geschrieben beziehungsweise daraus gelesen werden.
Das dritte Fenster beinhaltet die Steuerung eines Regelkreises (Output Regulation). Es kann eine beliebige Temperatur eingestellt werden welche konstant am Peltierelement beziehungsweise in dessen Umgebung vorhanden sein soll.
Im vierten und letzten Fenster befindet sich eine Überwachungsapplikation. Mit Hilfe dieses Programmteils soll die Zerstörung des Peltierelements durch zu grosse Leistungen vermieden werden.

6.2 Installation

Um das Programm zu installieren muss lediglich das auf der CD befindliche Setup ausgeführt und den vorgegebenen Schritten gefolgt werden.

6. Software

6.3 Bedienung

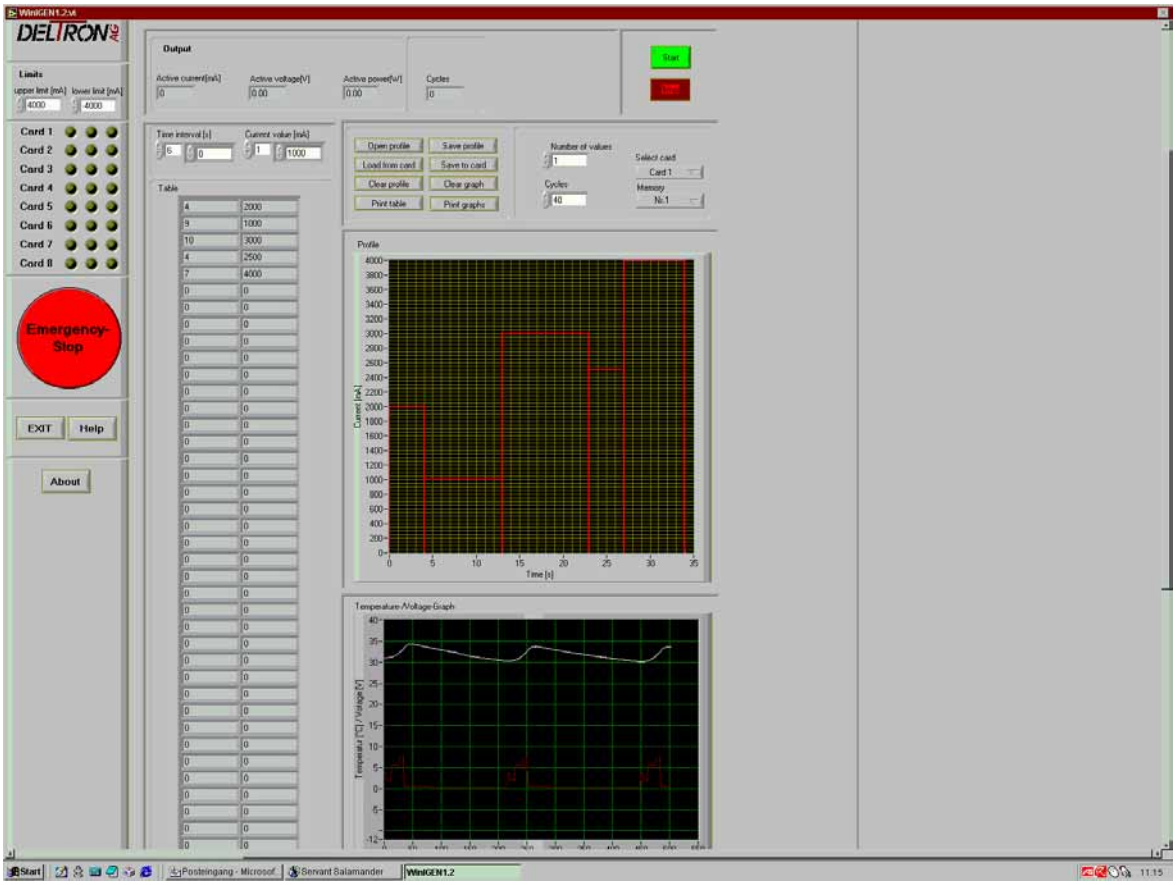
6.3.1 Kenndaten

Empfohlene Systemressourcen

Prozessor min. 200MHz • Arbeitsspeicher min. 128Mb RAM • Speicher 20MB

6.3.2 Bedienung Allgemein

Die Oberfläche ist in einen allgemeinen Teil und in einen spezifischen Teil unterteilt. Auf der linken Seite (Siehe Abbildung rechts) befinden sich die allgemeinen Bedienungs- und Anzeigeelemente. Auf der rechten Seite befinden sich die Elemente, die auf die jeweilige Anwendung der Karte zugeschnitten sind. Das erste Fenster ist die Schaltfläche Single Output, welche zur Ausgabe einzelner konstanter Ströme konzipiert ist. Die zweite Schaltfläche ist der Profilemanager. Dieser enthält die Bedienungselemente für die Benützung der Profil-Funktionen der IGEN 3.3 Karte. Die Komponente Output Regulator ermöglicht es einen Regelkreis zu betreiben. Dieser arbeitet mit einem Sensor, der über den Differenzverstärker auf der IGEN 3.3 Karte angeschlossen wird. Es kann eine gewünschte Temperatur an einem Objekt eingestellt werden. Das Fenster Output Supervisor kann bei Bedarf zur Überwachung einzelner Karten eingesetzt werden.

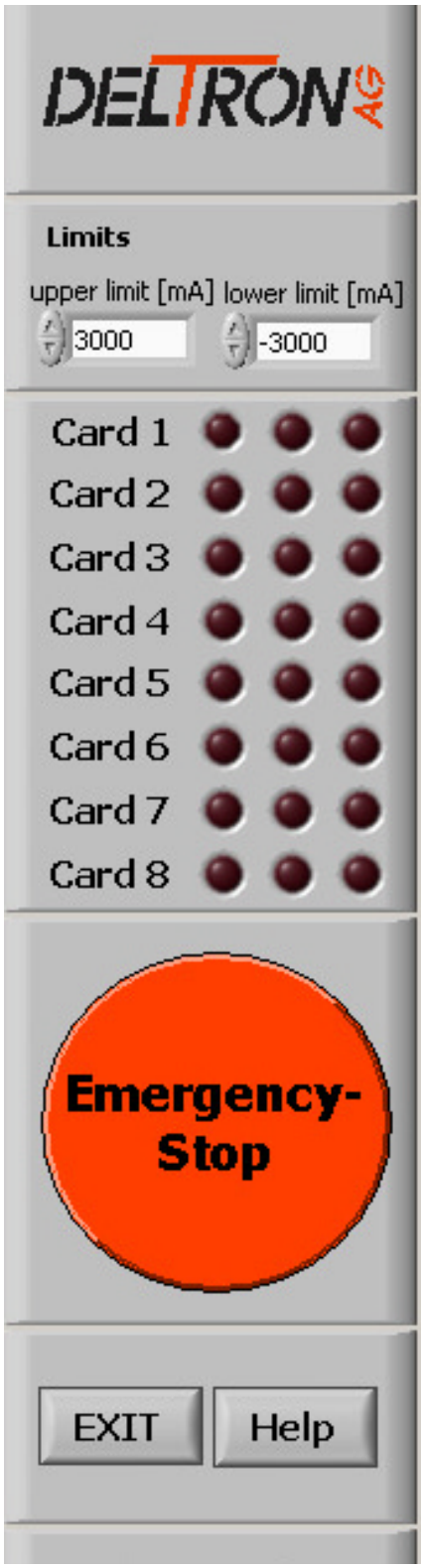


6. Software

6.3 Bedienung

6.3.2 Bedienung Allgemein

Die Schaltelemente Positiv current limit und Negativ current limit sind zum Festlegen der maximal zulässigen Ausgangsströme. Diese sind Standartmässig auf 3A eingestellt, können aber bis maximal 10A verstellt werden. Diese stellen sicher, dass das Peltierelement nicht durch eine fehlerhafte Eingabe zerstört wird. Diese Grenzen können jeweils angepasst werden. Jedoch muss sich der Benutzer beim Verstellen der maximalen Ströme, die an das System abgegeben werden bewusst sein, welche maximalen Leistungsgrenzen sein System jeweils hat. Der maximale Ausgangsstrom der IGEN 3.3 Karte liegt bei 10A.



Die drei Reihen Lämpchen zeigen die aktuelle Benützung der Karte an. Die erste Reihe steht für den Single Output. Die zweite zeigt die Benützung durch den Profilemanager. Die letzte verweist auf den Output Regulator. Wenn eines der Lämpchen leuchtet fliest ein Strom.

Darunter befindet sich der Emergency Stop. Bei Benützung führt dieser zur notfallmässigen Abschaltung des Systems.

Beim betätigen des Help-Buttons öffnet sich ein Dialogfenster. Durch das Berühren der Schaltelemente mit dem Mauszeiger werden die Hilfetexte der jeweiligen Funktion im Dialogfenster beschrieben.
Mit dem Exit- Button kann die Software verlassen werden. Vor dem Verlassen werden alle Karten zurückgesetzt und die Software heruntergefahren.

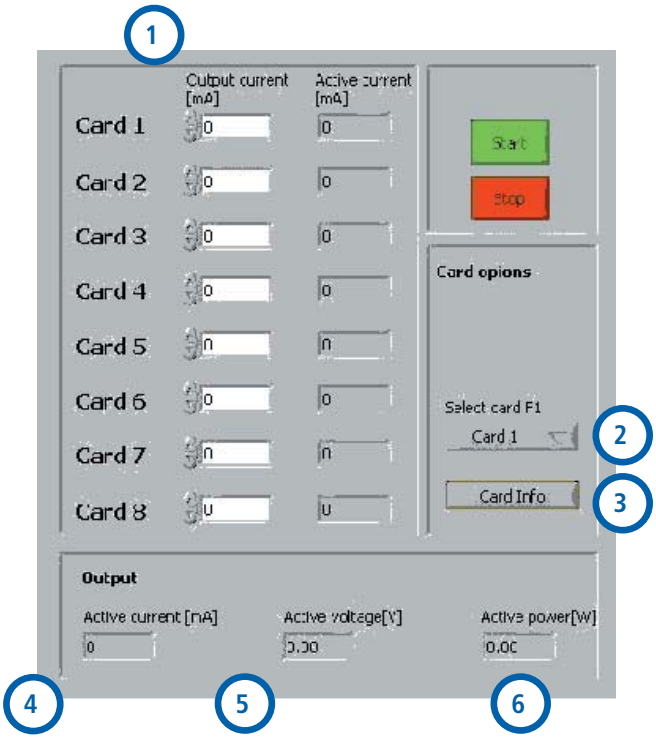
6. Software

6.3 Bedienung

6.3.3 Bedienung Einzelwertausgabe

Die Einzelwertausgabe ermöglicht es dem Benutzer einen konstanten Stromwert an eine Karte auszugeben. Es können jeweils bis zu acht Karten parallel betrieben werden. Der maximale Strom beträgt 10A, der mit dem Control current limit (siehe allgemeiner Teil) auf einen sicheren Wert getrimmt werden kann. Mit dem Drop-Down Menü Select card kann die aktive Karte gewählt werden. Der gewünschte Stromwert kann in die entsprechende Zelle eingegeben werden. Nach dem betätigen des Start-Buttons wird die Information in die zweite Anzeige übernommen und die Informationen in die aktive Karte geladen. Alle Karten die in Betrieb sind werden mit einem leuchtenden Lämpchen (siehe Allgemeiner Teil) gekennzeichnet.
Die aktive Karte liefert die Spannung und den Strom zurück. Diese werden in den Anzeigen Current und Voltage dargestellt. Darunter zeigt die Anzeige Power die berechnete Leistung, die die Karte abgibt. Mit dem Stopp-Button kann die Stromausgabe der jeweils aktiven Karte angehalten werden. Bevor ein neuer Wert an eine aktive Karte gesendet werden kann, muss die Ausgabe durch das Betätigen des Stop-Buttons beendet werden.

Kurzübersicht



Funktionen	
Funktionen	Beschreibung
1. Output Current	Es kann der Ausgabewert eingestellt
	werden.
2. Select card	Es kann die aktive Karte gewählt
	werden.
3. Card Info	Es kann die Software- und Hardware-
	version der Karte ausgegeben
	werden.
	Dient zum Überprüfen ob
	eine Verbindung zur aktiven Karte
	möglich ist.

Anzeigen	
Funktionen	Beschreibung
4. Current	Zeigt den momentan ausgegebenen
	Stromwert der gewählten Karte.
5. Voltage	Zeigt die momentan gemessene
	Spannung an der gewählten Karte.
6. Power	Zeigt die errechnete Leistung
	an der gewählten Karte.

6. Software

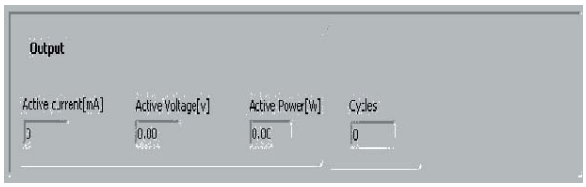
6.3 Bedienung

6.3.4 Bedienung des Profilmanagers

Mit dem Profilemanager können Profile generiert werden. Nebst dem Generieren sowie Speichern und Laden von Profilen lassen sich diese durch das Programm direkt auf der Karte ausführen. Die Profile können ebenfalls in einen der drei Kartenspeicher geschrieben, beziehungsweise daraus gelesen werden.
Der Profilmanager ist in vier Teile unterteilt. Der erste Teil ist die Ausgabe (Output). In diesem Teil wird der Strom (Current), die Spannung (Voltage) sowie die Leistung (Power) an der aktiven Karte ausgegeben. Weiter werden in diesem Teil die verbleibenden Zyklen (Cycles) bei aktivem Programm ausgegeben. Der zweite Teil umfasst die Bedienelemente Open Profile, Save Profile, Clear Proflile, Load from Card, Save to Card, Print Table sowie Print Graph. Der dritte Part, ist die Tabelle (Table). Sie wird zum Generieren der Profile verwendet. Der vierte und letzte Teil ist die Anzeige (Graph). Diese visualisiert die erstellten Profile.

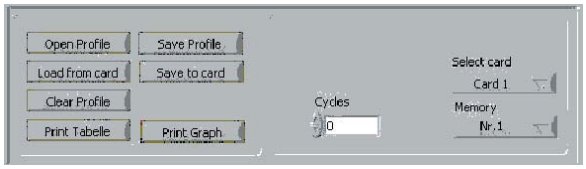
Anzeigeelemente

Das Anzeigeelement Current zeigt den Stromwert an der gewählten Karte. Die Ausgabe wird in mA angezeigt. Das Anzeigeelement Voltage zeigt die Spannung die an der Karte anliegt in V. Die nächste Anzeige ist die Leistung (Power P=UxI), welche die Leistung aus dem Produkt aus zeigt. Das letzte Element ist Cycles. Dies zeigt die verbleibenden Zyklen. Diese Anzeige wird bei vollendetem Zyklus um ein Punkt dekrementiert.



Operation

Mit der Funktion "Open Profile" kann ein, auf der Festplatte gespeichertes Profil geöffnet werden. Die Operation "Save Profile" speichert die Daten aus der Tabelle in ein txt- oder xls-File. Mit der Position "Clear Proflile" wird die aktuelle Tabelle gelöscht und in den Ausgangszustand versetzt. Mit dem Drop -down Menü Memory kann der aktive Speicher auf der Karte ausgewählt werden. Das aktuelle Profil wird mit "Save to Card" an den gewählten Speicherplatz gesendet und abgespeichert. Mit der Funktion "Load from Card" können gespeicherte Profile von der Karte geladen und anschliessend bearbeitet werden. Mit den Schaltflächen "Print Table" und "Print Graph" können die Tabelle sowie die Anzeige(Graph) gedruckt werden. Die Anzeigeelemente Current und Voltage und Power zeigen bei aktiver Karte die aktuellen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte. Das Anzeigeelement Cycles zeigt bei aktiver Karte die verbleibenden Zyklen an.

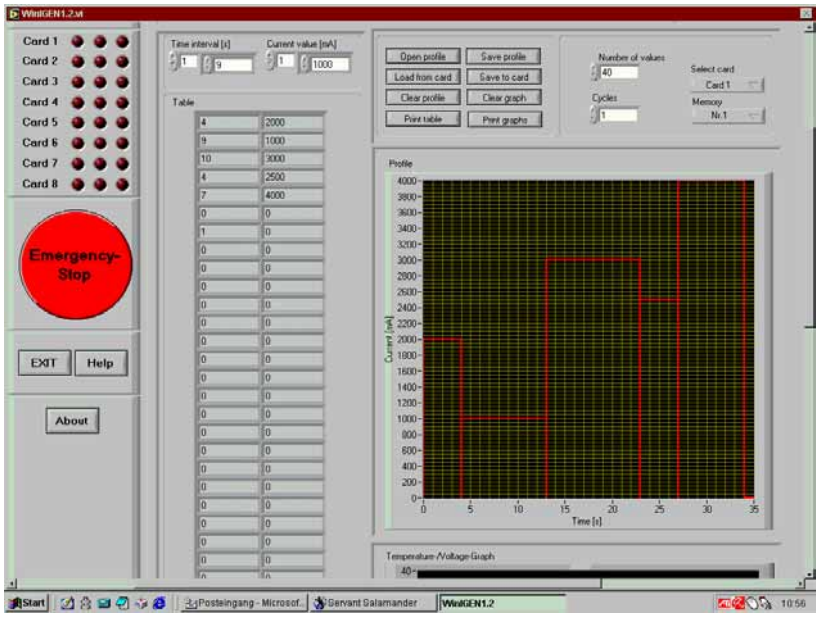


Tabelle

Die Tabelle hat nur zwei Bedienelemente. Das erste ist das Element "Time Interval" und das zweite ist das Element "Current value". Bei beiden Elementen muss zuerst die Position eingestellt werden bei der etwas geändert werden soll. Dies geschieht mit dem linken Control. Anschliessend kann der Wert beim rechten Control verändert werden. Time Interval wird in Sekunden und Current value in mA eingestellt.

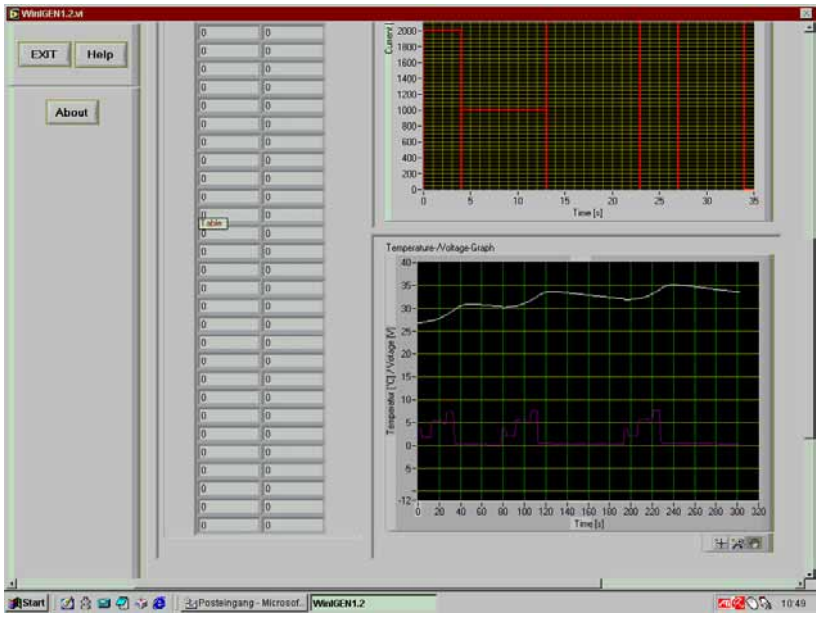
Graph 1

Der Graph 1 visualisiert die eingestellten Werte aus der Tabelle. Er dient zur besseren Übersicht der erstellten Profile.
Es werden jeweils Strom-Zeit Impulse angezeigt.



Graph 2

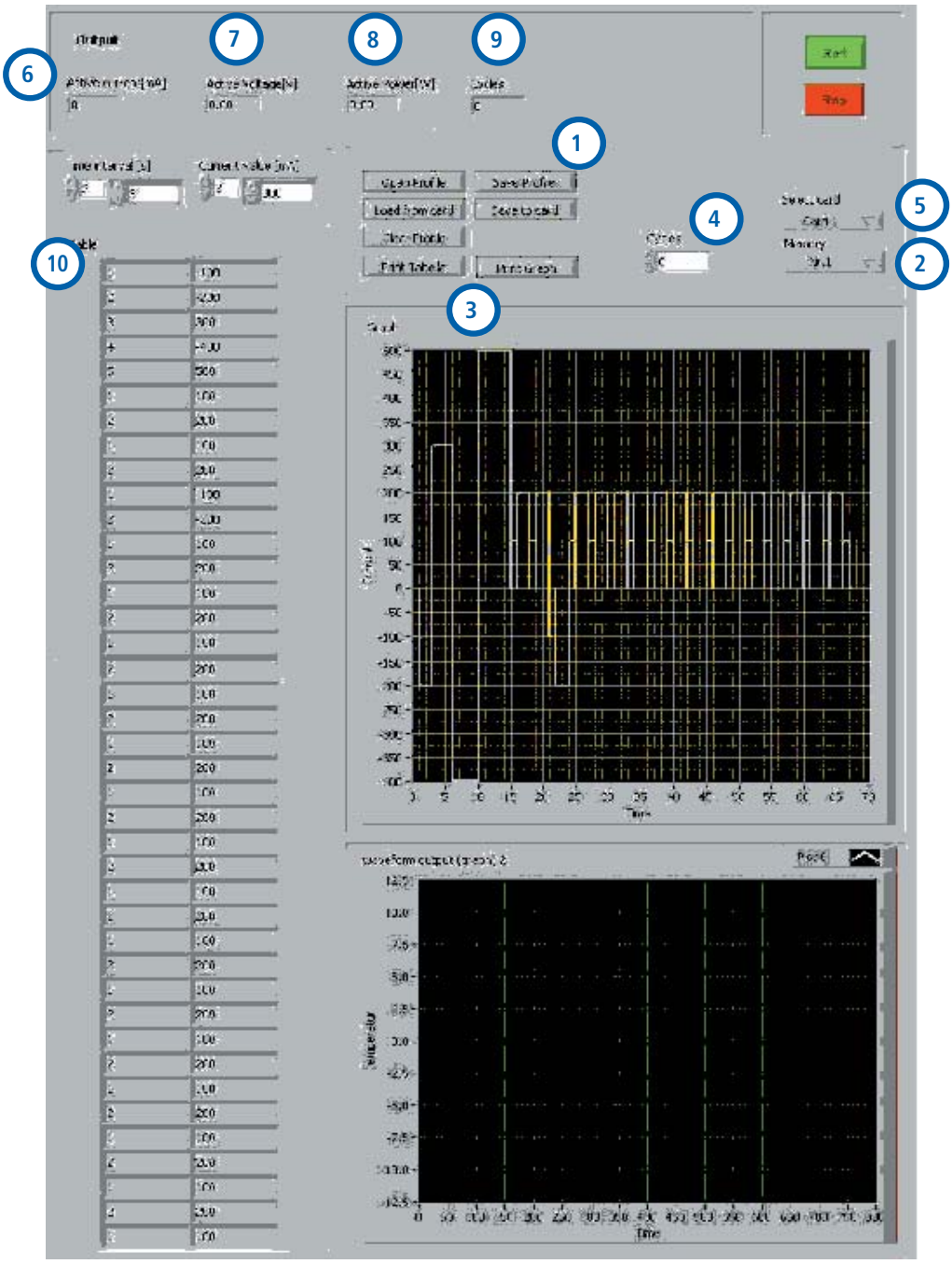
In Graph 2 werden sämtliche Messwerte der Karte und des Sensors in Abhängigkeit der Zeit dargestellt. Angezeigt werden die Spannung und die Temperatur, welche vom Sensor eingelesen werden.



6. Software

6.3 Bedienung

Kurzübersicht



6. Software

6.3 Bedienung

Kurzübersicht

Operation		
Funktionen	Beschreibung	
1. Open Profile	Dieser Knopf ermöglicht es, gespeicherte Profile wieder zu öffnen.	
1. Save Profile	Mit diesem Knopf kann die Tabellee in ein txt oder xls File abgespeichert werden.	
1. Clear Proflile	Löscht die gesamt Tabelle	
2. Memory	Mit diesem Drop-down Menü kann der Speicher auf den die Daten heruntergeladen werden, eingestellt werden.	
1. Save to Card	Mit diesem Knopf kann die Tabelle in den gewählten Kartesspeicher M1 bis M3 abgespeichert werden.	
1. Load from Card	Dieser Knopf ermöglicht es gespeicherte Profile (M1 bis M3) wieder zu öffnen.	
3. Print Table	Druckt die Tabelle aus.	
3. Print Graph	Druckt den Graphen aus.	
4. Cycles	Es kann die Anzahl Zyklen eingestellt werden die das Programm durchlaufen soll.	
5. Select Card	Es kann die aktive Karte gewählt werden.	

Anzeigen		
Funktionen	Beschreibung	
6. Current	Zeigt den momentan ausgegebenen Stromwert der gewählten Karte.	
7. Voltage	Zeigt die momentan gemessene Spannung an der gewählten Karte.	
8. Power	Zeigt die errechnete Leistung an der gewählten Karte.	
9. Cycles	Zeigt die Anzahl verbleibender Zyklen	

Table		
Funktionen	Beschreibung	
10.	Time interval	Einstellen der Zeitintervalle im Profil
11.	Current value	Einstellen der Stromwerte im Profil

6. Software

6.3 Bedienung

6.3.5 Bedienung der «Output Regulation»

Mit Hilfe der Output Regulation kann die Temperatur an einem mit dem Peltierelement verbundenen Objekt auf einen vom Benutzer eingestellten Wert geregelt werden. Dazu ist allerdings die Installation des Temperatursensors erforderlich (siehe «Hardware»).

Bedienelemente

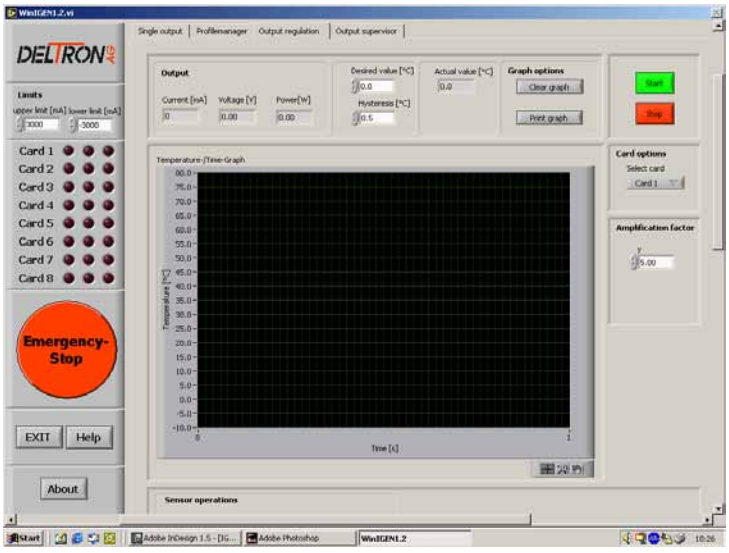
Mit dem Element "Desired Value" kann ein gewünschter Temperaturwert (Sollwert) eingestellt werden. Bei Betätigung des Startbuttons wird das Regel-System versuchen diesen Wert zu erreichen. Der Wert wird in Grad Celsius eingegeben. Das Bedienungselement "Hysterese" ermöglicht es dem Benutzer eine Einschalt-Ausschaltverzögerung einzubauen. Bei Wert 0 ist die Hysterese Ausgeschaltet. Nimmt jedoch der Wert zum Beispiel 1 an, so wird 1°K oberhalb und unterhalb des Sollwertes nicht geregelt. Dies verhindert, dass das Peltierelement dauernd ein und ausgeschaltet wird. Die Eingabeelemente m und b dienen dazu, den verwendeten Sensor auf das System anzupassen. Durch den Wert in b wird der Sensor auf null abgeglichen. Mit m wird die Verteilung der Messpunkte eingestellt. Die Werte müssen je nach Sensor und Umgebungstemperatur neu eingestellt werden. Die Voreinstellungen gelten für einen PT1000 Sensor bei 20°C.
Die Regelung kann mit Stop abgebrochen werden. Die Aufgezeichnete Grafik lässt sich mit Print Graph ausdrucken. Durch betätigen der Taste Clear Graph wird der Inhalt des Graphen gelöscht.

Anzeigen

Im Fensterbereich Output werden die Aktuellen Daten der Karte angezeigt. Dies umfasst einerseits den momentan ausgegebenen Stromwert (Current), andererseits wird aber auch die aktuelle Spannung (Voltage) gemessen.
Aus diesen beiden Werten ergibt sich die ebenfalls dargestellte Leistung (Power) am Peltierelement.
Im Anzeigefeld "Actual Value" wird während des gesamten Regelvorganges die aktuelle Temperatur, welche vom Sensor eingelesen wird, angezeigt.

Graph

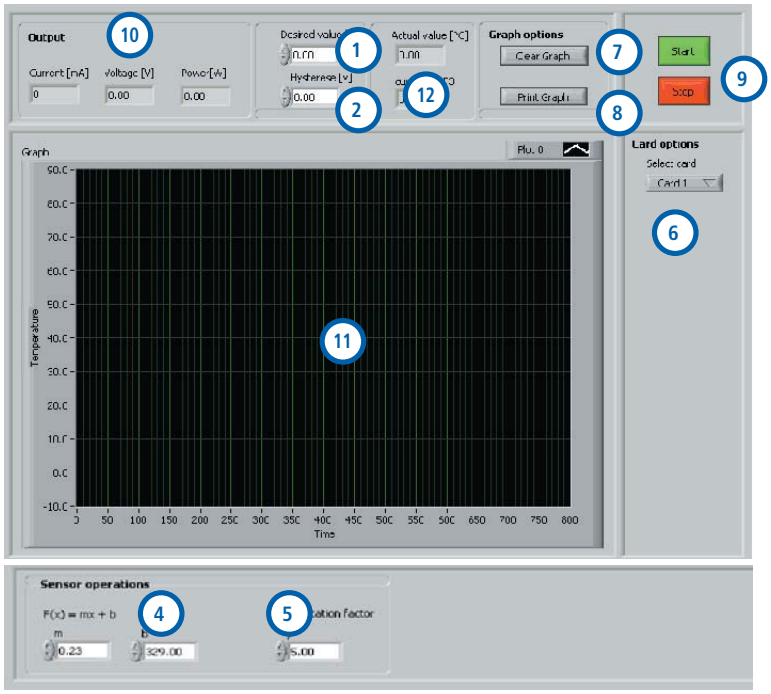
Im Graph wird der zeitliche Verlauf der eingelesenen Temperatur (rote Linie) sowie die gewünschte Solltemperatur (weisse Linie) dargestellt.



6. Software

6.3 Bedienung

Kurzübersicht



Bedienelemente	
Funktionen	Beschreibung
1. Desired value [°C]	Hier wird die gewünschte Temperatur in °C eingestellt.
2. Hysterese [°C]	Hier wird die Breite der Hysterese des Regelvorganges eingestellt.
3. F(x) = mx + b => b	Dient dazu, die Sensorkennlinie auf null abzugleichen.
4. F(x) = mx + b => m	Hier kann die Verteilung der Messpunkte eingestellt werden.
5. Ampliflication factor y	In diesem Control wird die Regelverstärkung gewählt.
6. Select Card	Wahl der Karte mit der geregelt werden soll.
7. Clear Graph	Löscht den Inhalt des Graphen
8. Print Graph	Ausdrucken des Graphen
9. Start/Stop	Regelung starten beziehungsweise stoppen.

Anzeige	
Funktionen	Beschreibung
10. Output	Anzeige der aktuellen Kartenwerte (current, voltage, power)
11. Graph	Graphische Darstellung des Temperaturverlaufs sowie der Solltemperatur.
12. Actual value [°C]	Anzeige der momentanen Temperatur in °C.

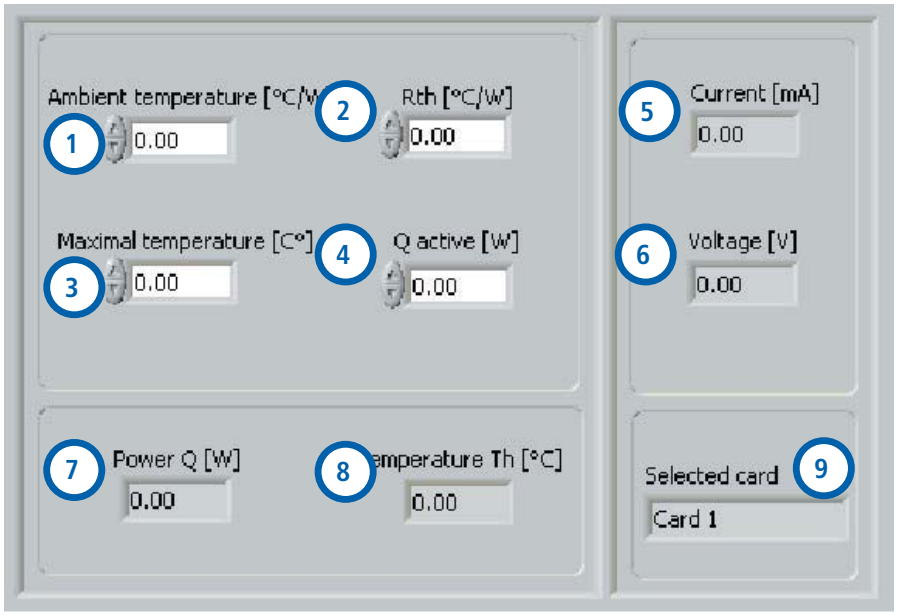
6. Software

6.3 Bedienung

6.3.6 Bedienung des «Output Supervisor»

Der Output Supervisor hilft dem Benutzer, die Temperatur am Peltierelement zu berechnen und eventuelle Überschreitung der Maximaltemperatur zu verhindern.

Damit das Programm die Berechnungen durchführen kann, müssen die folgenden Parameter vom Benutzer eingegeben werden.



Bedienelemente	
Funktionen	Beschreibung
1. Ambient temperature [°C]	Umgebungstemperatur in °C.
3. Thermal resistance Rtha-h [°C/W]	Wärmewiderstand Rth zwischen dem Peltierelement
	und der Umgebung.
2. Maximal temperature of the Peltier element Th [°C]	Maximale Temperatur am Peltierelement (laut Datenblatt
	des verwendeten Elements) in °C.
4. Q active [W]	Eventuell zusätzlich zugeführte Wärmeenergie.
	(z.B. von einem Heizwiderstand) in Watt.

Zusätzlich werden die momentan ausgegebenen Strom- und Spannungswerte von der in der Anzeige (9) angegebenen Karte zurückgelesen.

6. Software

6.3 Bedienung

6.3.6 Bedienung des «Output Supervisor»

Anzeige	
Funktionen	Beschreibung
5. Current [A]	Momentan ausgegebener Stromwert in Ampère.
6. Voltage [V]	Momentane Spannung über dem Peltierelement in Volt.

Als Resultate werden vom Programm einerseits die gesamte Wärmemenge am Peltierelement in W (7 Power Q [W]) sowie die momentane Temperatur des Peltierelements in °C (8 Temperature Th [°C]) zurückgeliefert.

Wird die maximale Temperatur am Peltierelement überschritten, wird ein entsprechendes Hinweisfenster eingeblendet. (Abbildung rechts).

ACHTUNG

Durch den Output Supervisor wird lediglich die in (9) Angezeigte, beziehungsweise die zuletzt angesprochene Karte, auf welche ein Wert ausgegeben wurde, überwacht.

Wird die Karte gewechselt, werden die Messwerte von der neuen Karte eingelesen.

7. Hardware

7.1 Installation

Beschreibung der Komponenten

Zum Betrieb der Mess- und Versuchseinrichtung sind folgende Komponenten notwendig:

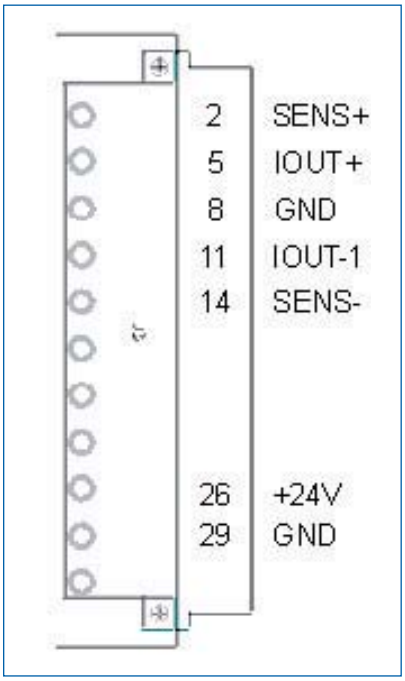
- Ø 1 Netzgerät 24V; 10A
- Ø 1 IGEN 3.3 Stromquellenkarte
- Ø 1 Peltierelement nach Wahl
- Ø 1 Temperatursensor (empfohlen PT1000) zum Betrieb der Regelung. Dazu die entsprechende Hardware.
- Ø 1 PC
- Ø 1 Softwarepaket IGEN 3.3 Control
- Ø 1 Serielles Verbindungskabel mit entsprechendem Kartenanschluss
- Ø 1 WinIGEN Software 3.4

Das System ist Ausbaufähig bis zu 8 Karten bzw. Verbraucher.

Erste Schritte

Anschliessen der Speisung und des Verbrauchers

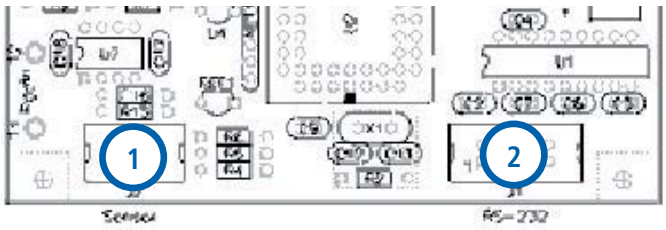
1. Kartenspeisung anschliessen (Pin 26 und Pin 29)
2. Damit die Spannung am Verbraucher gemessen werden kann, müssen die Pins 2 und 5, beziehungsweise Pin 11 und Pin 14 verbunden werden.
3. Verbraucher an Pin 5 und Pin 11 anschliessen.



7. Hardware

7.1 Installation

Karte an den PC anschliessen und Anschluss der Sensor-Hardware



1. Anschluss für die Sensor-Hardware
2. PC-Anschluss (RS232 Verbindung)

7.2 Bedienung

Kenndaten der Karte	
Input:	Ø Speisung: 24V; 10A
Output:	Ø Maximaler Ausgangsstrom: ±10A
	Ø Maximale Ausgangsspannung: ±12V
	Ø Maximale Leistung: 120W

Karten

Es können maximal 8 Karten gleichzeitig betrieben werden. Nähere Angaben zur IGEN 3.3 Karte finden Sie im entsprechenden Servicehandbuch.

Sensor

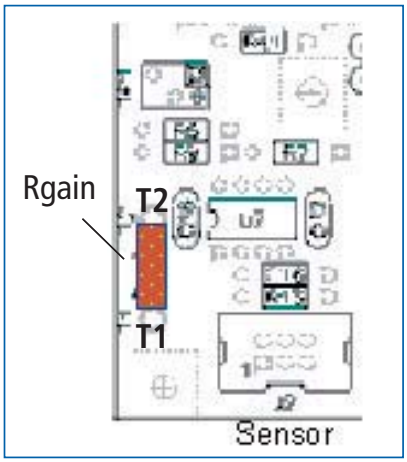
Da der Sensoreingang der IGEN 3.3 Karte auf Spannungsänderungen reagiert, muss der Sensor selbst mittels zusätzlicher Hardware angeschlossen werden.

Beispielschaltung

Die Verstärkung berechnet sich gemäss folgender Formel:

Wahl: G=10 / damit ergibt sich Rgain (=5.6KΩ)

$$G=1+\frac{50k\Omega}{Rgain}$$



8. Kontakte

Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz
z.H. Robert Keller (Projektbetreuer), od. Projektteam 1009
Bittertenstrasse15
4702 Oensingen

Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz
Sekretariat
Bittertenstrasse15
4702 Oensingen