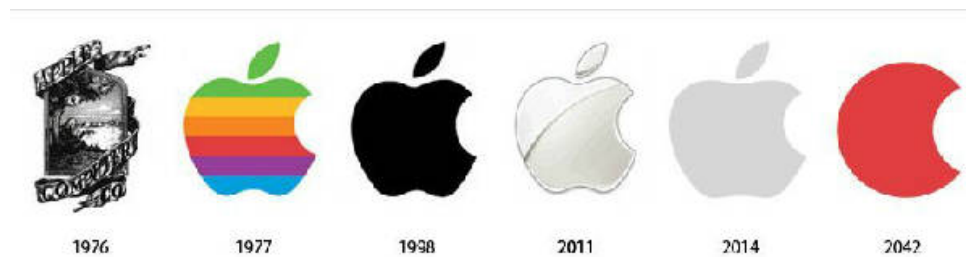


Fachbericht Virtual Sun

HS15 Pro3E Team n

Windisch, 19. November 2015



AUFTRAGGEBER:	HANS GYSIN
BETREUER:	MATTHIAS MEIER (CONTROLLERPROGRAMMIERUNG) PETER GANZMANN (ANALOGTECHNIK) BONNIE DOMENGHINO (ENGLISCH) ANITA GERTISER (KOMMUNIKATION)
GRUPPE:	HS15 PRO3E TEAM N
TEAMMITGLIEDER:	SIMONETTA STURM (PROJEKTLLEITER) YANICK FREI CLAUDIUS JÖRG
STUDIENGANG:	ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK

Auftrag / Lastenheft

Windisch, 17.9.15

PV-Modul Simulator

Anlass:

Für das Projekt P4 im nächsten Semester ist die Entwicklung eines Überwachungsgerätes für Photovoltaik-Module (PV-Module) vorgesehen. Um dieses Überwachungsgerät im Labor testen zu können, soll in diesem Semester als P3 Arbeit ein PV-Modul Simulator entwickelt und als Laborgerät aufgebaut werden. Dieser Simulator dient als Labor-Netzgerät mit der Charakteristik eines PV-Moduls und muss die unten aufgeführten Eigenschaften (Anforderungen) aufweisen.

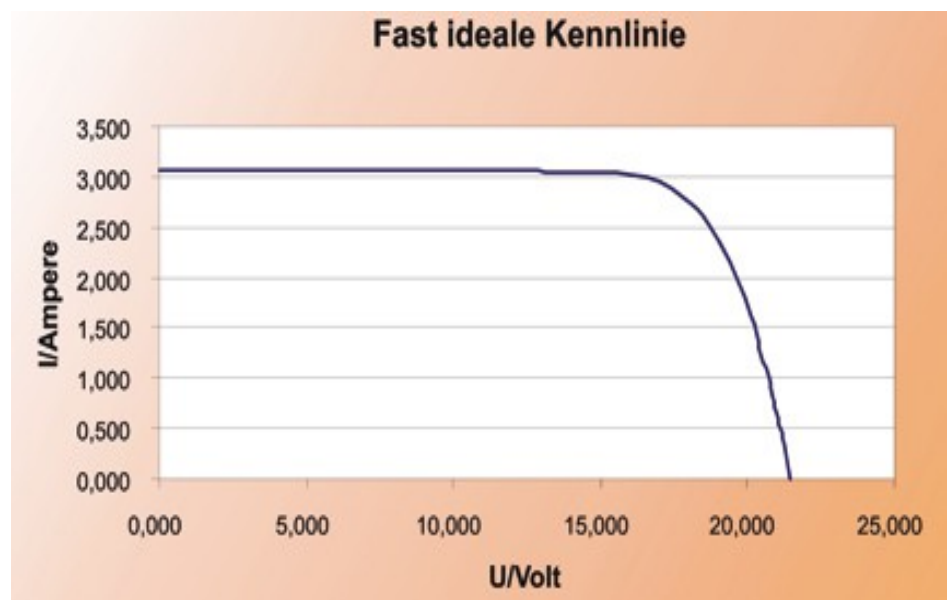
Aufgabe:

Sie sollen ein kompaktes Gerät herstellen, welches im Labor als Speise- bzw. Testgerät eingesetzt werden kann und die Eigenschaften eines PV-Moduls aufweist. Wie bei einer Photovoltaik-Anlage, bei der mehrere Module in Serie zu einem String zusammengeschaltet werden, soll auch Ihr Gerät mit den Geräten anderer Gruppen in Serie geschaltet werden können und so eine ganze PV-Anlage bzw. einen String einer Anlage simulieren können.

Anforderungen:

- Standard-Elektronik für den Betrieb in Laborumgebung, kompaktes "Laborgehäuse"
- Komponentenkosten max. ca. CHF 200.-
- Betrieb ab Netz mit einem käuflichen Speisegerät (eingebaut oder als Kabelnetzgerät) für die Realisierung der Zwischenkreis-DC-Spannung
- Anschluss der Last über zwei Laborbuchsen (+/-) in der Front des Gerätes
- Bedien- und Anzeigeelemente sind "frei" definier- bzw. realisierbar
- Kennlinie in Microcontroller einprogrammiert
- Funktionsprinzip als Schaltregler (keine Längswiderstände / keine unnötigen Verluste)
- Kennlinie des PV-Moduls nebenan ist zu realisieren.

Die Graphik zeigt die Kennlinie bei einer Einstrahlung von 100%.
(Der Kurzschlussstrom ist ca. proportional zur Einstrahlung)



- Die Einstrahlung muss von ca. 20% bis 100% einstellbar sein
- Die Genauigkeit von Strom und Spannung (Rippel) sollte besser +/- 5% sein
- Serieschaltung mit weiteren Geräten muss möglich sein (keine Potenzialbindungen)
- Wirkungsgrad und Kennlinie des Gerätes müssen gemessen und dokumentiert werden.

Wunschziele:

- Kennlinien eines verschmutzten und eines teilabgeschatteten Moduls einprogrammiert
- Kennlinien eines defekten (Zellendefekt) Moduls einprogrammiert

Viel Erfolg ! Auftraggeber: Hans Gysin Fachcoaches: Matthias Meier und Peter Ganzmann

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Solarzellen	3
2.2	Mathematik	4
3	Hardware	5
3.1	Controller	5
3.2	Messschaltung	6
3.3	Regler	7
3.4	Bedienung	8
4	Software	9
4.1	Regelung	9
4.2	Bedienung	10
4.3	Software	11
5	Validierung	12
5.1	Hardware	12
6	Schlusswort	13
A	Anhang	14

1 Einleitung

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Solarzellen

2.2 Mathematik

Gemäss **Quelle: Photovoltaik Engineering** lässt sich die Kennlinie der Solarzelle aus folgenden Parametern berechnen:

$$\begin{aligned}I_{SC} &= 3.09A \\U_{OC} &= 22.0V \\I_{Pmax} &= 2.90A \\U_{Pmax} &= 18.0V\end{aligned}\tag{1}$$

3 Hardware

3.1 Controller

3.2 Messschaltung

3.3 Regler

3.4 Bedienung

4 Software

4.1 Regelung

4.2 Bedienung

4.3 Software

5 Validierung

5.1 Hardware

6 Schlusswort

A Anhang