

Bemessung einer Modulanschlussleitung


Installation eines Solarmoduls

1. Solarmodul:

a) An unser Solarmodul wird ein Oszilloskop angeschlossen. Welche Spannungsart ist auf dem Oszilloskop zu erkennen?

b) Dem Typenschild des Solarmoduls entnehmen Sie, dass eine Spannung von $U_{MPP} = 12\text{ V}$ anliegt, sowie eine Bemessungsstromstärke von $I_{MPP} = 3\text{ A}$ fließt. Jede Solarzelle unseres Solarmoduls erzeugt eine Spannung von $0,6\text{ V}$. Bestimmen Sie die Schaltungsart der Solarzellen um auf eine Ausgangsspannung von 12 V zu kommen.

AEG PV Modul	
Maximalleistung P_{max}	36 W
Leerlaufspannung U_{oc}	14,8 V
Spannung bei Maximalleistung U_{mpp}	12 V
Kurzschlussstrom I_{sc}	3,3 A
Strom bei Maximalleistung I_{mpp}	3 A
STC 1000 W/m ² , 25 °C, AM 1.5	



c) Welche Auswirkung hat ihre gewählte Schaltung auf die Ausgangsstromstärke?

2. Fotovoltaikanlage im Inselbetrieb

Holen Sie sich die „JPEG-Datei“ des Solarmoduls von der „Cloud“ und fügen Sie das Bild hier ein.

Bemessung einer Modulanschlussleitung

3. Versuch mit Halogen-/ Tageslichtlampe

- a) Bei unserem Versuch fließt eine Stromstärke $I = 300 \text{ mA}$ bei maximaler Leistung. Welchen Wert lesen Sie bei einem Kurzschluss ab?

- b) Lesen Sie den Abschnitt „**Gleichstromhauptleitung**“ im Fachkundebuch, S. 278. Welche Erkenntnis ergibt sich aufgrund des Kurzschlussstromes?

- c) Welche Bedingung bezüglich der Dauerbelastbarkeit der Leitung muss gelten? Stellen Sie den Sachverhalt in einer Formel dar.

4. Leitungsauswahl

- a) Welche Voraussetzung muss die Leitung bezüglich der Isolation erfüllen, damit ein Körperchluss möglichst verhindert wird?

- b) Welchen Temperaturen ist die Leitung ausgesetzt?

- c) Wie viele Adern muss die Leitung besitzen?

Recherchieren Sie unter der Internetadresse www.lappkabel.de nach einer Leitung für unser Solarmodul und laden Sie sich das dazugehörige Datenblatt auf ihr Tablet.

Bemessung einer Modulanschlussleitung

5. Spannungsfall

a) Welche Bedingung ist für den Spannungsfall an Fotovoltaikleitungen einzuhalten?

b) Ermitteln Sie durch Versuch, mit Hilfe des Simulationsprogramms SimElektro und der Tabelle, die Abhängigkeit des Spannungsfalls ΔU in V und Δu in %.

Größe:	Veränderung:	ΔU in V	Δu in %
Spannung U	größer		
	kleiner		
R_{Last}	größer		
	kleiner		
Strom I	größer		
	kleiner		
Leiterlänge l	größer		
	kleiner		
Leiterquerschnitt A	größer		
	kleiner		
Leitermaterial	Cu		
	Al		

c) Geben Sie die drei Größen an, welche den Leiterwiderstand R_{Ltg} beeinflussen. Ermitteln Sie danach aus den Ergebnissen der Tabelle den mathematischen Zusammenhang und stellen diesen in einer Formel dar.

d) Von welchen Größen hängt nun der Spannungsfall ΔU ab? Stellen Sie Ihre Erkenntnis in einer Formel dar.

Bemessung einer Modulanschlussleitung

6. Bestimmung Leitungsquerschnitt

a) Berechnen Sie den notwendigen Leitungsquerschnitt für unsere Modulanschlussleitung. Die Entfernung von Solarmodul zum Solarladeregler mit Akku beträgt 4 m.

b) Wählen Sie aus dem Datenblatt von LappKabel den geeigneten Leitungsquerschnitt aus. Überprüfen Sie durch Rechnung, ob die Bedingung aus Aufgabe 3c) erfüllt ist.

Hinweis: Strombelastbarkeit PV-Leitungen (Stand 2013)

Nennquerschnitt A in mm^2	Strombelastbarkeit I_K in A
4	55
6	70
10	98

7. Solarmodul auf Einfamilienhaus

a) Für ein Einfamilienhaus soll die Modulanschlussleitung bestimmt werden.

Folgende Daten sind gegeben:

$U_{MPP} = 29,7 \text{ V}$, $I_{MPP} = 7,8 \text{ A}$, $I_K = 8,22 \text{ A}$, 25 Module, Leitungslänge $l_{\text{Dach,Keller}} = 50 \text{ m}$

b) Vergleichen Sie die rechnerisch notwendigen Leitungsquerschnitte für das Wochenendhaus und das Einfamilienhaus. Begründen Sie den Unterschied.

Bemessung einer Modulanschlussleitung

8. LEDs im Gartenhaus

Im Gartenhaus werden 5 LED Lampen nach dem Solarladeregler installiert.

Herstellerdaten der LED-Lampe: $U = 12$ Volt

$P = 1,6$ W

Sockel BA15d

Berechnen Sie den Spannungsfall auf der Zuleitung, wenn die Leiterlänge 10m beträgt und eine Leitung H07RN-F3G $1,5 \text{ mm}^2$ verlegt ist.

Überprüfen Sie Ihre Rechnung durch eine Simulation mit SimElektro.