

Ihr Logo hier!

Prüfung von Photovoltaik-Modulen

Prüfbericht

Geprüftes Modul:

Typ 08/15

Auftraggeber:

kms DV-Beratung
Herr Schulte
Zum Amtswald 30
58644 Iserlohn

Telefon: 02374 973858

Prüfungen:

R_S -Prüfung
 P_{pk} -Prüfung

Prüfungsnummer:

P-FHDO-2000/06-014

Dortmund, 1.08.2001

Ihre Firma GmbH
Prüfstelle für Photovoltaik-Module
Ihre Straße 1a
12345 Ihr Ort

Tel. 0123 4567890
Fax 0123 4567891
eMail: info@ihre-firma.de
www.ihre-firma.de

0) Vorgaben

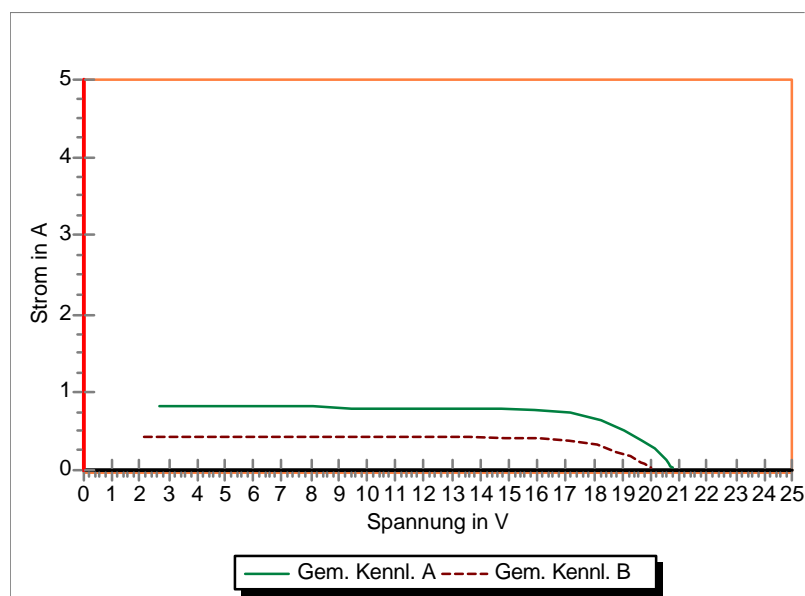
Messreihe aus Datei:

"C:\pv-engineering\kennlinien\Messung 2000.06.29\Korrigiert mit T und EVAEG_2_ohne.SUI"

und

"C:\pv-engineering\kennlinien\Messung 2000.06.29\Korrigiert mit T und EVAEG_2_mit.SUI"

1) Messergebnisse



$$I_{SC A} = 0,81 \text{ A}$$

$$U_{OC A} = 20,90 \text{ V}$$

$$I_{pmax A} = 0,74 \text{ A}$$

$$U_{pmax A} = 16,93 \text{ V}$$

$$U_{pmax A} * I_{pmax A} = 12,59 \text{ W}$$

$$I_{SC B} = 0,44 \text{ A}$$

$$U_{OC B} = 20,15 \text{ V}$$

$$I_{pmax B} = 0,40 \text{ A}$$

$$U_{pmax B} = 16,22 \text{ V}$$

$$U_{pmax B} * I_{pmax B} = 6,47 \text{ W}$$

2. Serien-Innenwiderstand R_S

Effektivparameter Kennlinie A

$$R_{pv A} = 0,27 \text{ } \dot{\Omega}$$

$$U_{t A} = 1,51 \text{ V}$$

Effektivparameter Kennlinie B

$$R_{pv B} = -0,17 \text{ } \dot{\Omega}$$

$$U_{t B} = 1,69 \text{ V}$$

Ihr Logo hier!

$$I_{oA} = 8,1E-07 \text{ A}$$

$$I_{phA} = 0,81 \text{ A}$$

$$I_{oB} = 2,9E-06 \text{ A}$$

$$I_{phB} = 0,44 \text{ A}$$

Kurzschluss-Ströme

$$I_{sc1} = I_{scA}$$

$$I_{sc1} = 0,81 \text{ A}$$

$$I_{sc2} = I_{scB}$$

$$I_{sc2} = 0,44 \text{ A}$$

Festlegung der Stromdifferenz

$$\Delta I = 0,5 * I_{sc2}$$

$$\Delta I = 0,22 \text{ A}$$

Arbeitspunkt Kennlinie A

$$U_1 = U(I_{sc}-\Delta I, R_{pv}, U_t, I_o, I_{ph})$$

$$U_1 = 18,77 \text{ V}$$

Arbeitspunkt Kennlinie B

$$U_2 = U(I_{sc}-\Delta I, R_{pv}, U_t, I_o, I_{ph})$$

$$U_2 = 19,02 \text{ V}$$

Serien-Innenwiderstand

$$R_s = \frac{U_2 - U_1}{I_{sc1} - I_{sc2}}$$

$$R_s = 0,68 \text{ } \Omega$$

3. Peakleistung

Die spektrale Bewertung der Solarzellenempfindlichkeit drückt sich im Kurzschluss-Strom der Solarzelle aus. Konsequenz: Der Kurzschluss-Strom ist ein lineares Maß für die Effektive Bestrahlungsstärke E_{eff}

Definition der spektral bewerteten effektiven Bestrahlungsstärke E_{eff} , dargestellt in $phox = \text{Photovoltaik Lux}$

Bei AM 1,5 gilt

$$phox = \frac{W}{m^2}$$

Effektive Bestrahlungsstärke

$$E_{effA} = 312,71 \text{ W/m}^2$$

$$E_{effB} = 171,01 \text{ W/m}^2$$

$$T_{jA} = 290,03 \text{ K}$$

$$T_{jB} = 289,77 \text{ K}$$

Peakleistung: Spitzenleistung bei Standard-Prüfbedingungen (STC)

$$P_{pk} = P_{max}(E_0, T_{j0})$$

Ihre Firma * Strasse * PLZ Ort * Telefon

Ihr Logo hier!

Standard Test Conditions (STC): Spektrum AM1,5

$$E_0 = 1000 \cdot \text{phox}$$

$$T_{j0} = 25 \cdot ^\circ\text{C} + 273 \cdot \text{K}$$

Leistungs-Temperaturkoeffizient Silizium-Zellen

typisch

$$c_{T0} = -0.0044 \cdot \text{K}^{-1}$$

$$I_{p\max 0}(I_{p\max}, E_{\text{eff}}) = I_{p\max} \cdot \frac{E_0}{E_{\text{eff}}}$$

$$U_{p\max 0}(U_{p\max}, I_{p\max}, T_j, E_{\text{eff}}, U_T, R_{pv}, c_T) = \frac{U_{p\max}}{1 + c_T(T_j - T_{j0})} + U_T \cdot \frac{T_{j0}}{T_j} \ln\left(\frac{E_0}{E_{\text{eff}}}\right) - I_{p\max} \cdot R_{pv} \cdot \left(\frac{E_0}{E_{\text{eff}}} - 1\right)$$

4. Peakleistung A

Aktueller MPP

$$U_{p\max A} = 16,93 \text{ V}$$

$$I_{p\max A} = 0,74 \text{ A}$$

Zellentemperatur

$$T_{jA} = 290,03 \text{ K}$$

Effektiv-Einstrahlung

$$E_{\text{eff}A} = 312,71 \text{ W/m}^2$$

Kennlinien-Effektivparameter

$$R_{pvA} = 0,27 \text{ } \dot{\text{U}}$$

$$U_{TA} = 1,51 \text{ V}$$

Strom im MPP A

$$I_{p\max 0A} = I_{p\max 0}(I_{p\max A}, E_{\text{eff}A}) \quad I_{p\max 0A} = 2,38 \text{ A}$$

Spannung im MPP A

$$U_{mA}(c_T, T_j) = U_{p\max 0}(U_{p\max A}, I_{p\max A}, T_j, E_{\text{eff}A}, U_{TA}, R_{pvA}, c_T)$$

$$U_{p\max 0A} = U_{mA}(c_{T0}, T_{jA}) \quad U_{p\max 0A} = 17,72 \text{ V}$$

Vollständige Kennliniendarstellung

$$I_{sc0A} = I_{scA} \cdot \frac{E_0}{E_{\text{eff}A}} \quad I_{sc0A} = 2,59 \text{ A}$$

Ihre Firma * Strasse * PLZ Ort * Telefon

Ihr Logo hier!

$$U_{oc0A} = U_{ocA} \cdot \frac{U_{pmax0A}}{U_{pmaxA}} \quad U_{oc0A} = 21,87 \text{ V}$$

Peakleistung A

$$P_{pkA}(C_T, T_j) = U_{mA}(C_T, T_j) \cdot I_{pmax0A}$$

$$P_{pk0A} = P_{pkA}(C_{T0}, T_{jA}) \quad \mathbf{P_{pk0A} = 42,13 \text{ W}}$$

4. Peakleistung B

Aktueller MPP

$$U_{pmaxB} = 16,22 \text{ V}$$

$$I_{pmaxB} = 0,40 \text{ A}$$

Zellentemperatur

$$T_{jB} = 289,77 \text{ K}$$

Effektiv-Einstrahlung

$$E_{effB} = 171,01 \text{ W/m}^2$$

Kennlinien-Effektivparameter

$$R_{pvB} = -0,17 \text{ } \dot{U}$$

$$U_{TB} = 1,69 \text{ V}$$

Strom im MPP B

$$I_{pmax0B} = I_{pmax0}(I_{pmaxB}, E_{effB}) \quad I_{pmax0B} = 2,33 \text{ A}$$

Spannung im MPP B

$$U_{mB}(C_T, T_j) = U_{pmax0}(U_{pmaxB}, I_{pmaxB}, T_j, E_{effB}, U_{TB}, R_{pvB}, C_T)$$

$$U_{pmax0B} = U_{mB}(C_{T0}, T_{jB}) \quad U_{pmax0B} = 19,05 \text{ V}$$

Vollständige Kennliniendarstellung

$$I_{sc0B} = I_{scB} \cdot \frac{E_0}{E_{effB}} \quad I_{sc0B} = 2,57 \text{ A}$$

$$U_{oc0B} = U_{ocB} \cdot \frac{U_{pmax0B}}{U_{pmaxB}} \quad U_{oc0B} = 23,67 \text{ V}$$

Peakleistung B

$$P_{pkB}(C_T, T_j) = U_{mB}(C_T, T_j) \cdot I_{pmax0B}$$

Ihre Firma * Strasse * PLZ Ort * Telefon

Ihr Logo hier!

$$P_{pk0 B} = P_{pk B}(C_{T0}, T_{jB})$$

$$P_{pk0 B} = 44,45 \text{ W}$$

6. STC-Kennlinien

Gleichungsparameter A

$$R_{pv0 A} = 0,09 \text{ } \dot{\Omega}$$

$$U_{t0 A} = 1,58 \text{ V}$$

$$I_{o0 A} = 0,00 \text{ A}$$

$$I_{ph0 A} = 2,59 \text{ A}$$

Gleichungsparameter B

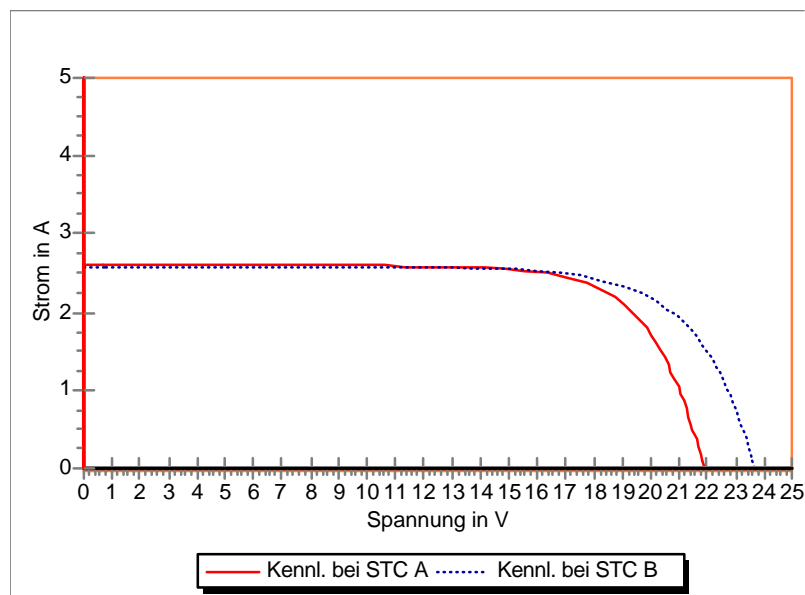
$$R_{pv0 B} = -0,03 \text{ } \dot{\Omega}$$

$$U_{t0 B} = 1,99 \text{ V}$$

$$I_{o0 B} = 0,00 \text{ A}$$

$$I_{ph0 B} = 2,57 \text{ A}$$

$$I_x = 0A, \frac{I_{sc0A}}{100} \cdot I_{sc0A}$$



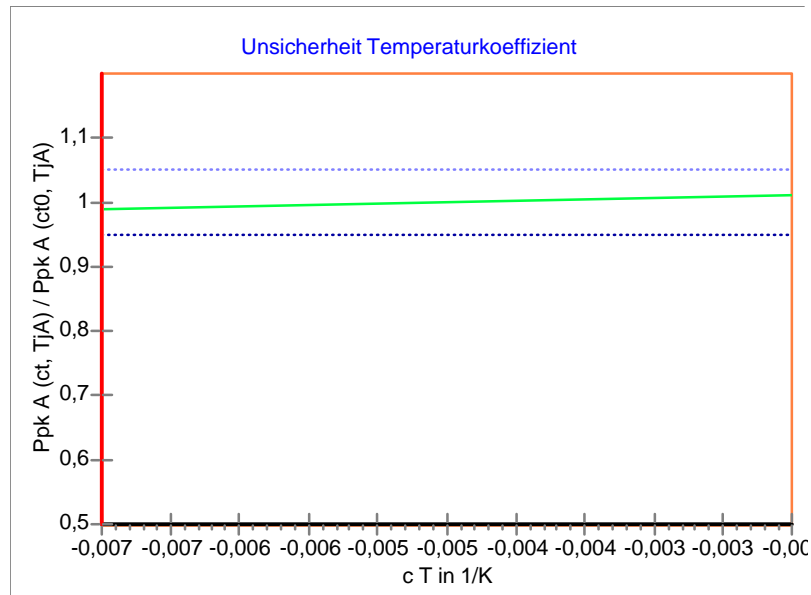
7. Fehlerabschätzung

Das folgende Diagramm zeigt den systematischen Fehlerbereich der ermittelten Peakleistung, bedingt durch die Unsicherheit des verwendeten Temperaturkoeffizienten.

Variationsbereich: $c_T = -0.002 \cdot K^{-1}, -0.0021 \cdot K^{-1}, -0.007 \cdot K^{-1}$

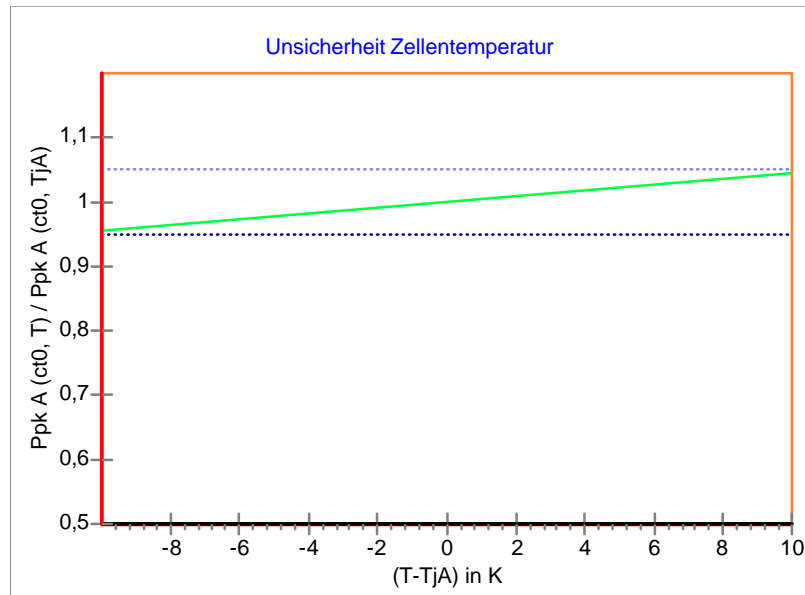
Ihre Firma * Strasse * PLZ Ort * Telefon

Ihr Logo hier!



Das folgende Diagramm zeigt den systematischen Fehlerbereich der ermittelten Peakleistung, bedingt durch die Unsicherheit bei der ermittelten Zelltemperatur.

Variationsbereich: $T = T_{jA} - 10 \cdot K, T_{jA} - 9 \cdot K, T_{jA} + 10 \cdot K$



Ihre Firma * Strasse * PLZ Ort * Telefon