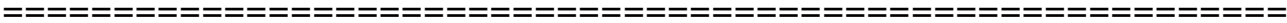


(D) Bedienungsanleitung
(GB) Operating manual



Bedienungsanleitung

PC-Software „BENNING SOLAR Manager“



Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemeines**
- 2. Installation**
 - 2.1 Systemvoraussetzungen**
 - 2.2 Installation der Anwendung**
 - 2.3 Freischaltung und Registrierung**
- 3. Das Hauptfenster**
 - 3.1 Menüzeile**
 - 3.2 Registerkarte Dokument Explorer/Dokument Suche**
- 4. Dokumentation mit dem BENNING SOLAR Manager**
 - 4.1 Erstellung einer I-U Kennlinie und Leistungskennlinie**
 - 4.1.1 Kennliniendaten aus einer csv-Datei importieren**
 - 4.1.2 Kennliniendaten aus dem BENNING PV 2 importieren**
 - 4.2 Erstellung eines Prüfberichts „PV-Generator-Erprobung“**
 - 4.2.1 Messdaten aus einer csv-Datei importieren**
 - 4.2.2 Messdaten aus dem BENNING PV 2 importieren**
- 5. Verwendete Abkürzungen**

1. Allgemeines

Die PC-Software BENNING SOLAR Manager ermöglicht mit dem PV-Installationstester und Kennlinienmessgerät BENNING PV 2 die Prüfberichterstellung sowie die Dokumentation gemäß den Normen DIN EN 62446 (VDE 0126-23) und DIN EN 61829 (VDE 0126-24). Die ermittelten I-U Kennlinien und Leistungskennlinien des BENNING PV 2 können auf STC-Bedingung umgerechnet und über eine integrierte PV-Moduldatenbank mit den nominalen Herstellerangaben verglichen werden.

2. Installation

2.1 Systemvoraussetzungen

Der BENNING SOLAR Manager ist ein Windows Programm und benötigt mindestens folgende Systemvoraussetzungen:

- Prozessor: 1 GHz oder höher
- Microsoft Windows 7/ Windows 8/ Windows 10
- 32 Bit & 64 Bit Betriebssystem
- 1 GB RAM oder höher
- 50 MB freier Festplattenspeicher
- Farbmonitor mit 32 Bit Grafikkarte oder höher

2.2 Installation der Anwendung

Zur Installation der Anwendung legen Sie bitte die Installations-CD in Ihr Laufwerk und starten Sie im Verzeichnis „Programm-program“ die Datei „Solar_Manager_Installer_...exe“.

Am Ende der Installation werden sie ggf. aufgefordert den Rechner neu zu starten.

Zusätzlich steht auch die aktuellste Version des BENNING SOLAR Managers auf der Produktseite des PV-Testers BENNING PV 2 im Bereich Software zum Download bereit.

2.3 Freischaltung und Registrierung

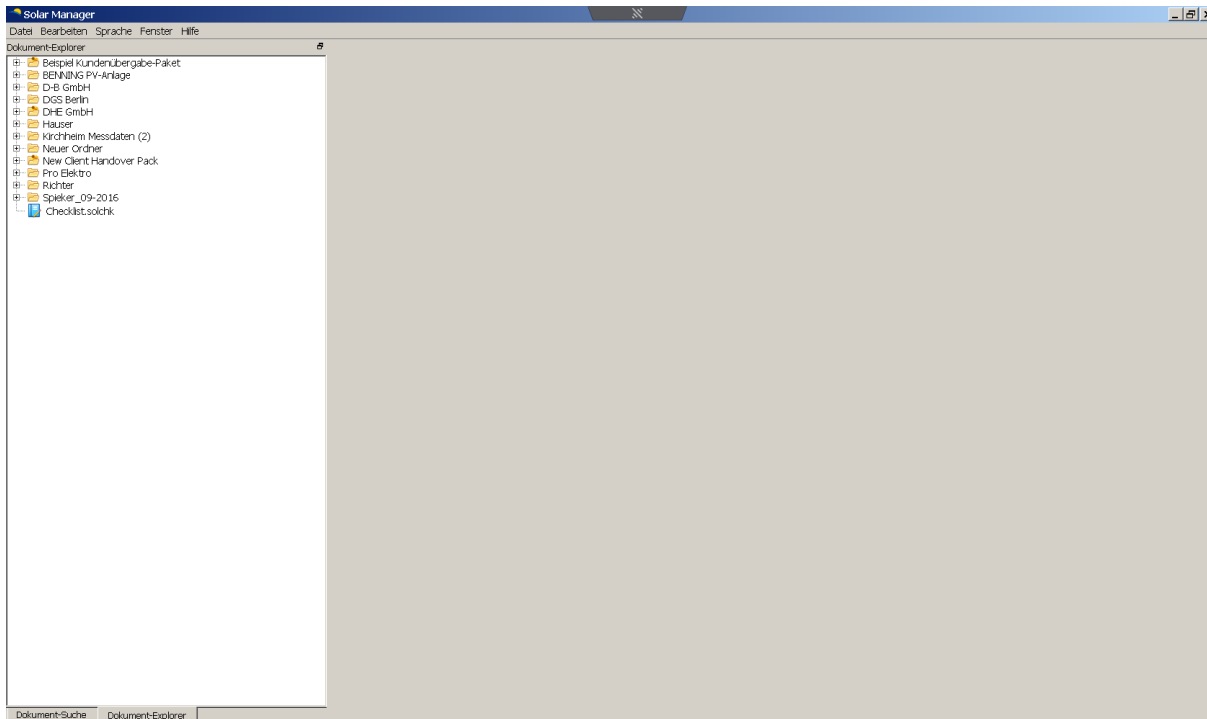
Der BENNING SOLAR Manager ist eine lizenzpflichtige Einzelplatzanwendung. Sie können die Anwendung innerhalb der ersten 14 Tage kostenlos nutzen und entscheiden danach, ob Sie die Anwendung erwerben möchten. Zum Erwerb der Anwendung beziehen Sie über den Fachhandel einen 16-stelligen Freischaltcode für eine Einzelplatz-Lizenz des BENNING SOLAR Managers (Art. 050423). Der 16-stellige Freischaltcode wird auf einer Karte im Scheckkartenformat zur Verfügung gestellt und aktiviert den BENNING SOLAR Manager zeitlich unbegrenzt.

Nach der erfolgten Aktivierung des BENNING SOLAR Managers müssen Sie den BENNING SOLAR Manager auf unserer Homepage registrierung.benning.de registrieren. Profitieren Sie durch die Registrierung von unserem Informationsservice sowie unserer 24 Stunden Service-Hotline.

Tel. +49 (0) 2871/93 - 555

3. Das Hauptfenster

Das Hauptfenster besteht aus einer Menüzeile mit den Registerkarten <Datei>, <Bearbeiten>, <Fenster> und <Hilfe>. Zusätzlich befinden sich die Registerkarten <Dokument Explorer> und <Dokument-Suche> auf der linken Seite sowie ein Dokumentenbereich auf der rechten Seite des Bildschirms.

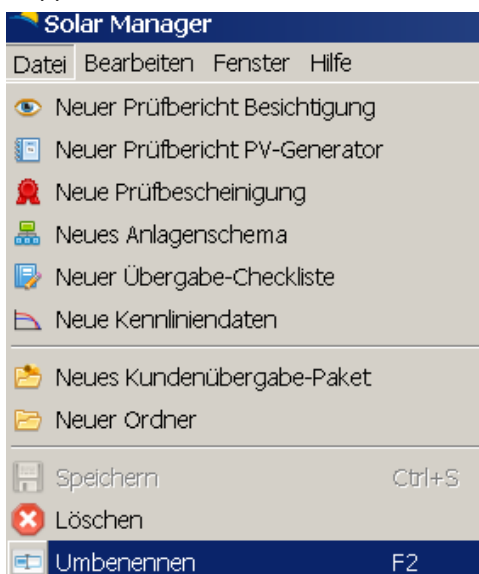


3.1 Menüzeile

Die Menüzeile besteht aus den folgenden Registerkarten:

- Registerkarte Datei:

Über die Registerkarte <Datei> können Sie verschiedene Arten von Prüfberichte erstellen, ein Anlagenschema der PV-Anlage skizzieren sowie neue Kennliniendaten einlesen, bearbeiten und dokumentieren. Nachdem Sie ein neues Dokument über die Registerkarte <Datei> angelegt haben, führen Sie einen Doppelklick auf das Dokument aus, um es zu öffnen und zu bearbeiten.



Prüfbericht Besichtigung

Erstellt von Solar Manager lizenziert für BENNING.

PV-System - Prüfbericht Besichtigung

Erstprüfung Wiederholungsprüfung Seite 1 von 2

Anlageneinschritt	Bezugs-Nr.
BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG Robert-Bosch-Str. 20 D - 46937 Bocholt Tel: +49 2871 / 93-0 Fax: +49 2871 / 93-429	123
Besichtigte Stromkreise	Datum
DC-Seite: WR 1+2, PV-Strang 1 bis 4, AC-Seite	01.03.2017
	Prüfer
	Max Musterprüfer

Allgemeines

Das gesamte System wurde nach den Anforderungen in IEC 60364-6 (VDE 0100-600) besichtigt, und es wird ein Prüfbericht der Besichtigung angefertigt, welcher den Anforderungen in IEC 60364-9 (VDE 0100-600) entspricht.

Konstruktion und Installation des PV-Generators

- Das Gleichstromsystem wurde im Allgemeinen nach den Anforderungen in IEC 60364 und im Besonderen nach IEC 60364-7-712 (DIN VDE 0100-712) konstruiert, ausgewählt und errichtet.
- Die Gleichstromkomponenten sind für den Gleichstromdauerbetrieb bemessen.
- Die Gleichstromkomponenten sind für den höchstmöglichen Strom und die höchstmögliche Spannung bemessen (Berechnung der Maximalwerte entsprechend IEC 60364-7-712).
- Schutz durch Anwendung der Schutzklasse II oder einer gleichwertigen Isolation auf der Gleichstromseite realisiert - Ja/Nein?
- PV-Strangkabel, PV-Generatorkabel und PV-Gleichstromhauppkabel wurden so ausgewählt und errichtet, dass das Risiko vom Erdschließen und Kurzschlüssen auf ein Minimum verringert ist.
- Das Verkabelungssystem wurde so ausgewählt und errichtet, dass es den erwarteten äußeren Einflüssen wie Wind, Eisbildung, Temperatur und Sonnenstrahlung standhält.
- Systeme ohne Überspannungseinrichtung im Strang: Höchstzulässiger Bemessungswert der in Reihe geschalteten Sicherung des Moduls ist höher als der mögliche Rückstrom.
- Systeme ohne Überspannungseinrichtung im Strang: Strangkabel sind so ausgelegt, dass sie den höchsten zusammengefassten Fehlerstrom von Parallelsträngen aufnehmen können.
- Systeme mit Überspannungseinrichtung im Strang: Überspannungseinrichtung in den Strängen sind in den Anforderungen von IEC 60364-7-712 entsprechend korrekt errichtet und bemessen.
- Gleichstrom-Lasttrennschalter sind auf der Gleichstromseite des Wechselrichters eingebaut (IEC 60364-7-712).
- Sind Sperrdioden eingebaut, ist zu prüfen, ob deren Bemessungswert der Sperrspannung mindestens 2 x Uoc des PV-Strangs, in dem sie eingebaut sind, beträgt (IEC 60364-7-712).
- Sofern ein Gleichstromleiter mit Erde verbunden ist, ist zu prüfen, ob zwischen der Wechselstrom- und der Gleichstromseite mindestens eine einfache Trennung vorhanden ist und die Endanschlüsse korrosionsfrei sind (IEC 60364-7-712).

Prüfbericht PV-Generator-Erprobung

Erstellt von Solar Manager lizenziert für BENNING.

PV-Generator - Prüfbericht Erprobung

Erstprüfung Wiederholungsprüfung

Anlageneinschritt	Bezugs-Nr.
Beschreibung der zu prüfenden	Datum
	Prüfer
	Prüfgeräte

Strang	Modul	1	2	3	4	5	6
Strang	Anzahl						
PV-Generator-Parameter (wie spezifiziert)	Uoc (Voc)						
	Isc (Isc)						
Strang Überspannungseinrichtung	Typ						
	Bemessungswert (A)						
	DC-Unterstützung (V)						
Verkabelung	Strangvermögen (A)						
	Typ						
Erprobung des Strangs	Aktiver Leiter (mm ²)						
	Erdbahn (mm ²)						
Erprobung des Strangs	Uoc (V)						
	Isc (A)						
Polaritätprüfung	Errehrung (V/m ²)						
	Errehrung (V/m ²)						
Isolationwiderstand des PV-Generators	Profspannung (V)						
	Positiv-Erde (MΩ)						
	Negativ-Erde (MΩ)						
MPPE Durchgangsprüfung							
Trennschalterfunktion							
Wechselrichter-Modulmodell							
Wechselrichter-Serien-Nr.							
Wechselrichterfunktion							
Netzanschlussprüfung							
Bemerkungen							

Prüfbescheinigung

Erstellt von Solar Manager lizenziert für BENNING.

PV System - Prüfbescheinigung

Erstprüfung Wiederholungsprüfung

A. Strang	Beschreibung der A. Strang
A. Anlageneinschritt	Leistung - kW DC
Prüfdatum	Ca.
Name und Adresse der Auftragsnehmer	Capazität

Beachte: Detail IEC 60364-6, Beachte: Prüfung IEC 60364-6,

Beachte: Detail PV-Generator, Beachte: Prüfung PV-Generator,

Kundenziele, -fragen, -erwartungen nach Prüfung

Ich/Wir, die verantwortliche(n) Person(en) für Konstruktion, Aufbau, Besichtigung sowie Prüfung der elektrischen Anlage (wie nachfolgend durch die Unterschriften) angegeben, die man Einzelheiten oben beschriften sind, haben mit angereicherter Fachkenntnis und Sorgfalt die Besichtigung sowie Prüfung der Konstruktion und des Aufbaus vorgenommen und bestätigen hiermit, dass die genannten Arbeiten, für die ich/wir verantwortlich bin (sind), nach besten Kenntnissen und Wissensaufgabe durchgeführt wurden.

Unterzeichner

Rückgabe empfangener Besichtigung nach Abschluss

W. Name

D. Datum

Die Besichtigung erfolgt nur bei Licht (Licht) und bei klarem Wetter (bei Regen und Wind ist die Besichtigung nicht möglich).

Übergabe-Checkliste

Erstellt von Solar Manager lizenziert für BENNING.

Kundenübergabe-Checkliste

Systemdaten

- Anschlussdiagramm Blockschaltbild des PV-Systems
- Stromlaufplan des PV-Systems
- PV-Modul - Bedienungsanleitung
- PV-Modul - Datenblatt
- Wechselrichter - Bedienungsanleitung
- Wechselrichter - Datenblatt
- Wertes:

Prüfergebnisse und Übergabebefehle


- Photovoltaik-Anlagenspez. der BSW/ZVEH
- Prüfbericht der AC-Seite des PV-Systems gemäß IEC 60364-6 (DIN VDE 0100-600)
- PV-System - Prüfbericht der Besichtigung gemäß DIN EN 62446 (VDE 0126-23)
- PV-Generator - Prüfbericht der Erprobung gemäß DIN EN 62446 (VDE 0126-23)
- PV-System - Prüfbescheinigung gemäß DIN EN 62446 (VDE 0126-23)
- Wertes:

Betriebs- und Wartungsinformationen

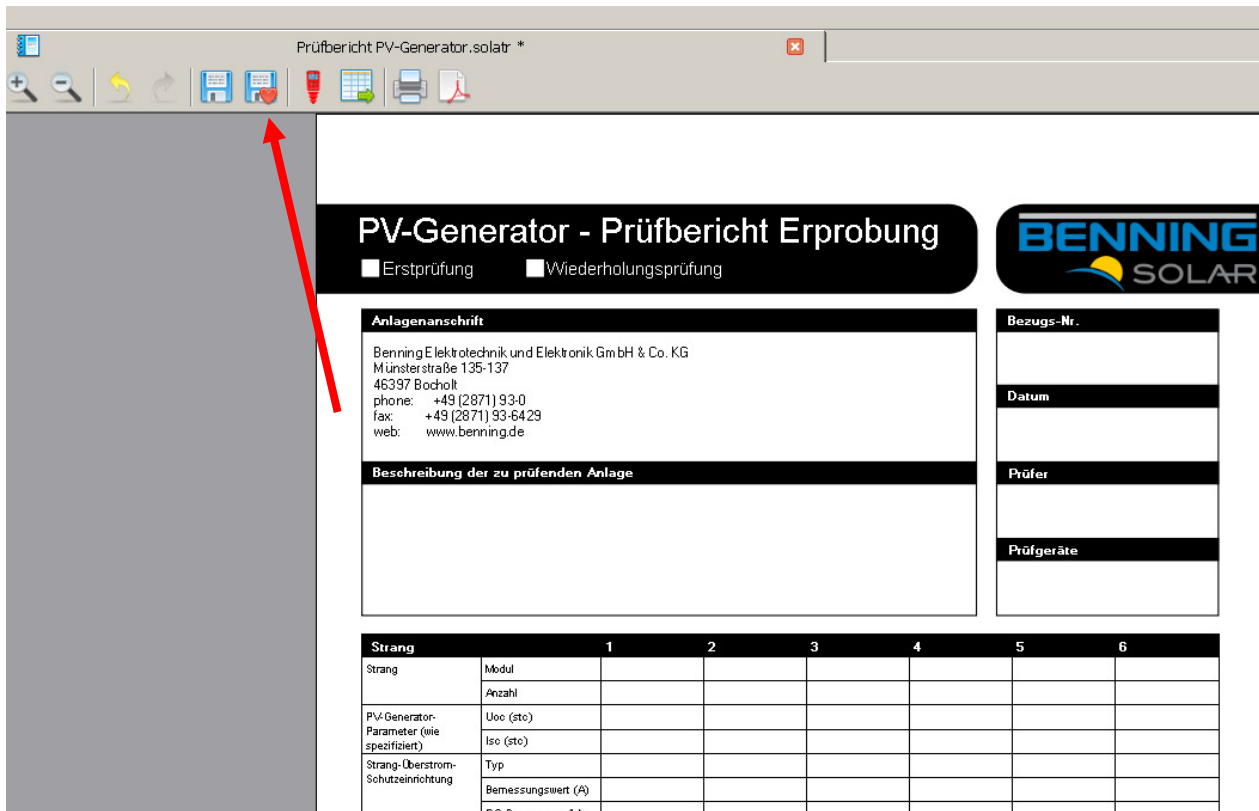
- Anweisung zur Prüfung des kompletten Betriebszustandes
- Handlungsanweisung bei einer Betriebsstörung
- Anweisung zur Außerbetriebnahme/Abschaltung und Inbetriebnahme
- Wartungs- und Reinigungsempfehlung
- Wertes:

Gemalte

- Herstellerangaben

Prüfberichte, die Sie einmal bearbeitet haben, können Sie über die Schaltfläche  als Vorlage speichern und bei der nächsten Berichtserstellung erneut verwenden.

Prüfbericht PV-Generator.solatr *



PV-Generator - Prüfbericht Erprobung

Erstprüfung Wiederholungsprüfung

Anlagenanschrift

Benning Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
 Münsterstraße 135-137
 46397 Bocholt
 phone: +49 (2871) 93-0
 fax: +49 (2871) 93-6429
 web: www.benning.de

Beschreibung der zu prüfenden Anlage

Bezugs-Nr.

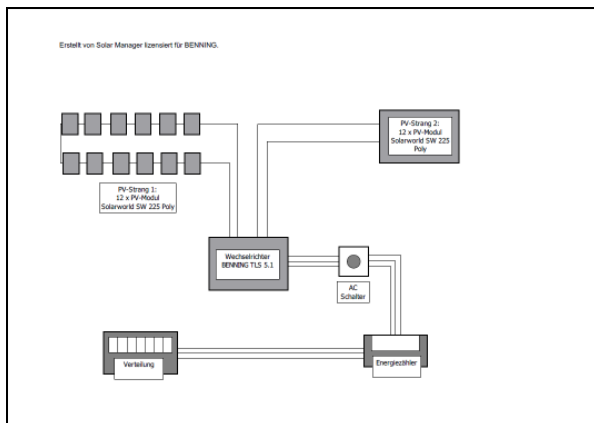
Datum

Prüfer

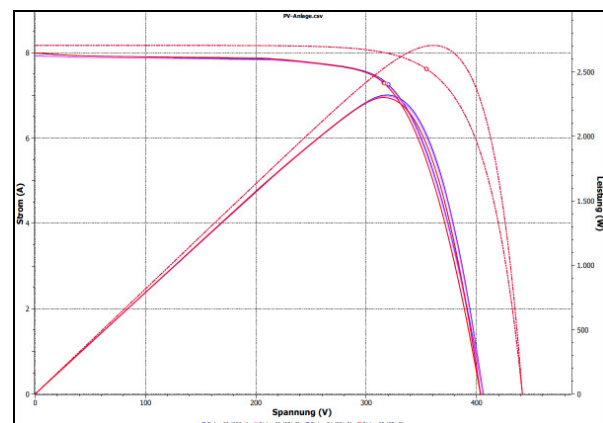
Prüfgeräte

Strang		1	2	3	4	5	6
Strang	Modul						
	Anzahl						
PV-Generator-Parameter (wie spezifiziert)	U _{oc} (sto)						
	I _{sc} (sto)						
Strang-Überstrom-Schutzeinrichtung	Typ						
	Bemessungswert (A)						

Anlagenschema

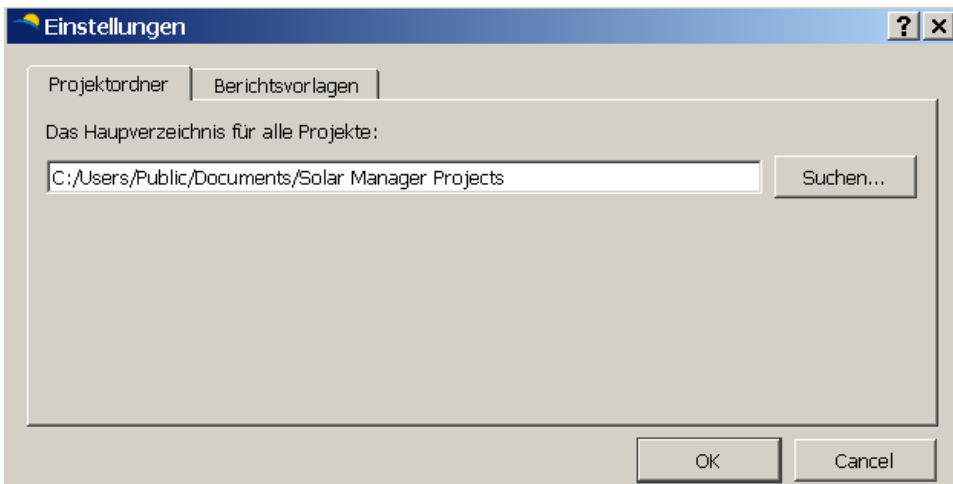


I-U Kennlinie und Leistungskennlinien

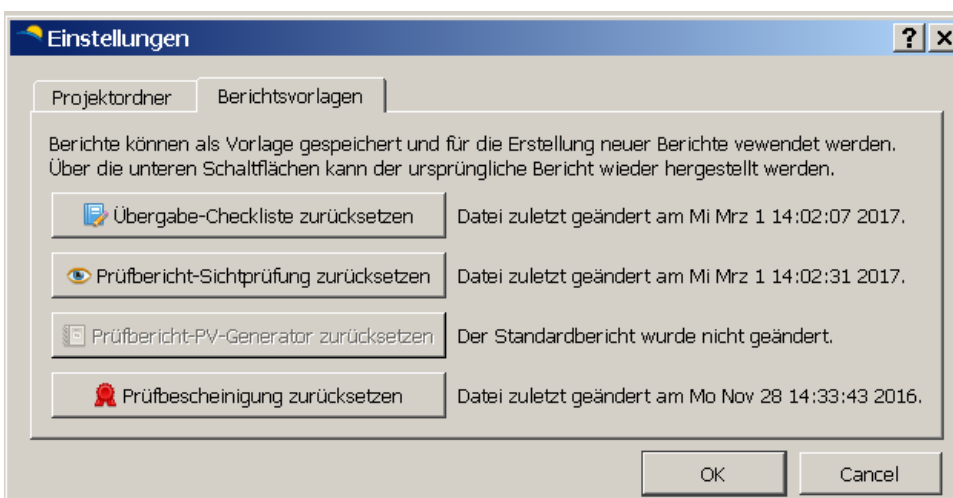


- Registerkarte Bearbeiten

Über die Registerkarte <Bearbeiten>, <Einstellungen>, <Projektordner> können Sie einen Projektordner bestimmen, unter denen alle Projekte des BENNING Solar Managers gespeichert werden sollen.

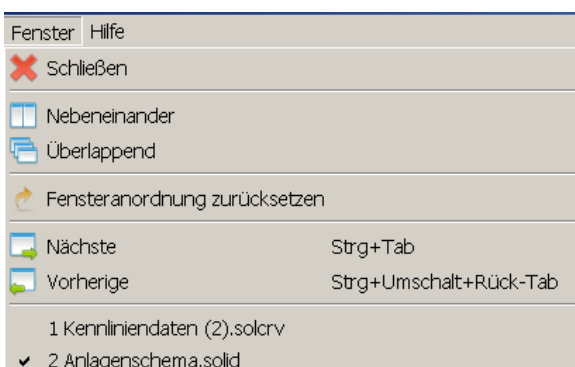


Über die Registerkarte <Bearbeiten>, <Einstellungen>, <Berichtsvorlagen> können Sie veränderte Berichtsvorlagen wieder auf den ursprünglichen Zustand zurücksetzen.



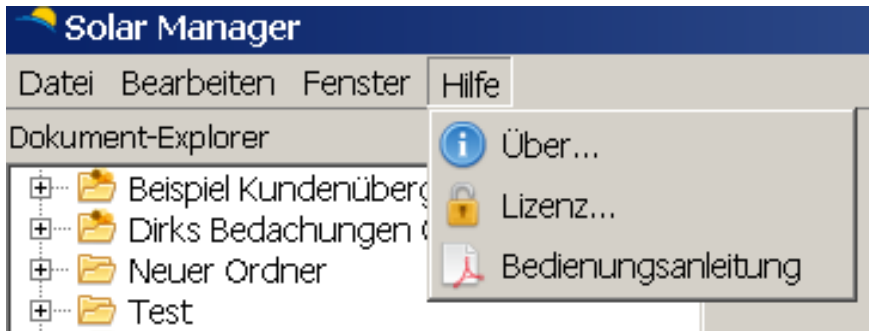
- Registerkarte Fenster

Über die Registerkarte <Fenster> können geöffnete Fenster nebeneinander oder überlappend angeordnet werden und die Fensteranordnung kann zurückgesetzt werden.



- Registerkarte Hilfe

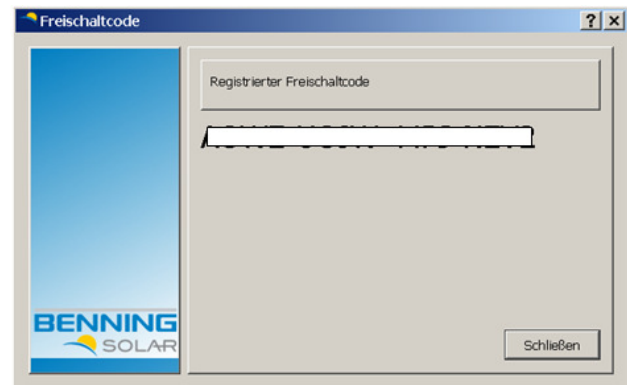
Über die Schaltfläche <Über> erhalten Sie eine Information über die installierte Versions-Nr. des BENNING SOLAR Managers. Über die Schaltfläche <Lizenz> wird der registrierte 16-stellige Freischaltcode angezeigt. Die Schaltfläche <Bedienungsanleitung> öffnet die Bedienungsanleitung der PC-Software BENNING SOLAR Manager als PDF-Dokument.



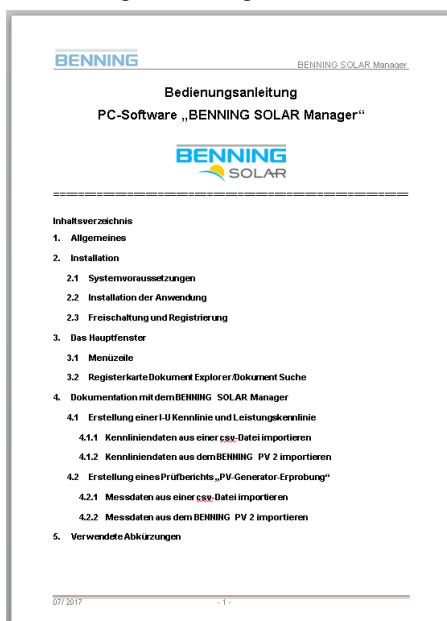
Über ...



Lizenz ...



Bedienungsanleitung ...



3.2 Registerkarte Dokument Explorer und Dokument Suche

Zusätzlich stehen auf der linken Bildschirmseite folgende Registerkarten zur Verfügung:

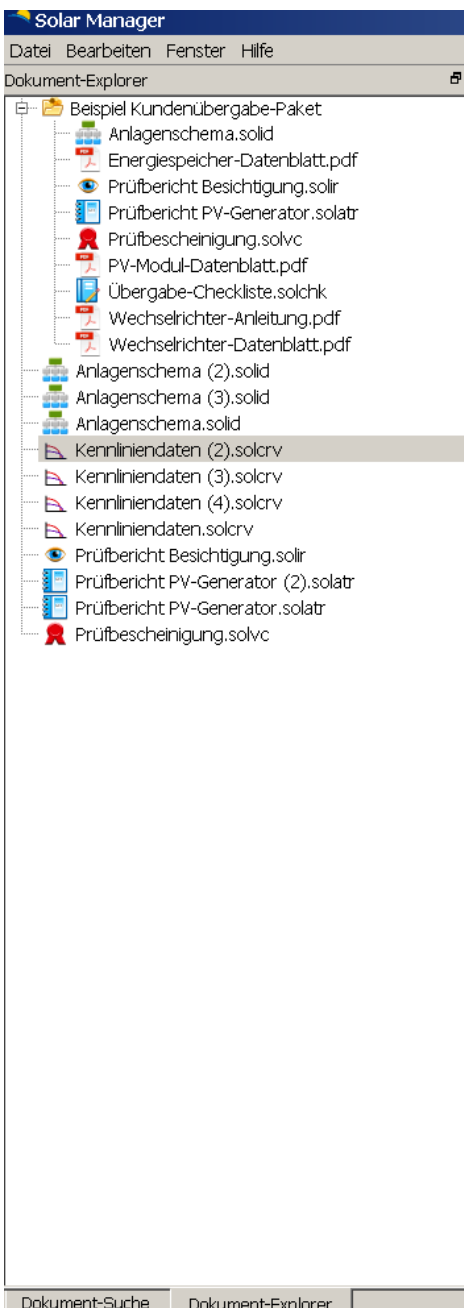
- Registerkarte Dokument-Explorer

Im dem Dokument-Explorer können Sie, wie bei dem Windows-Explorer üblich, Ihre Projekte in Ordner und Unterordner anlegen und verwalten. Den Speicherort der Projekte definieren Sie über die Registerkarte <Bearbeiten>, <Einstellungen>, <Projektordner>.

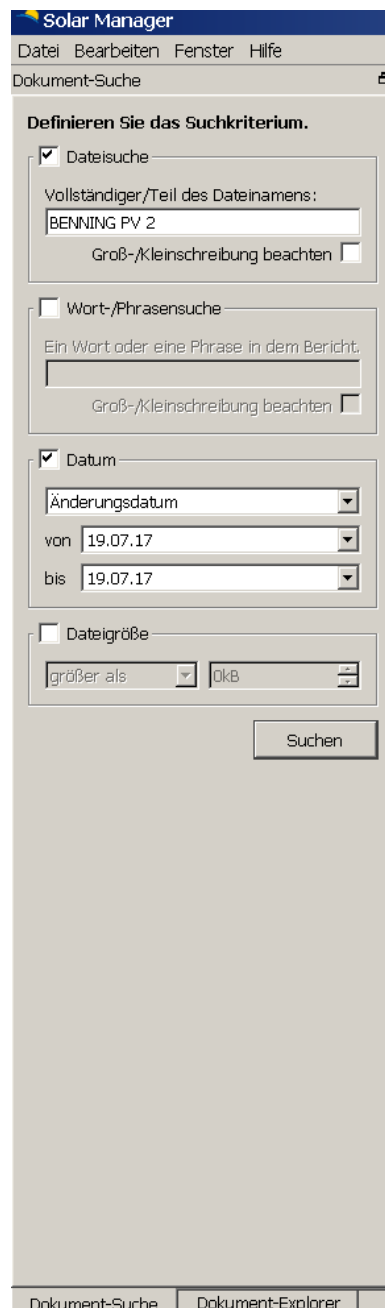
- Registerkarte Dokument-Suche

Über die Registerkarte <Dokument-Suche> können Sie eine Datei über verschiedene Suchkriterien suchen.

Registerkarte Dokument-Explorer



Registerkarte Dokument-Suche



4. Dokumentation mit dem BENNING SOLAR Manager

Der BENNING SOLAR Manager stellt für die Dokumentation einer PV-Anlage eine Auswahl unterschiedlicher Berichtstypen zur Verfügung, wie sie in den Normen

DIN EN 61446-1 (VDE 0126-23-1)

Photovoltaik (PV) Systeme –

Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung –

Teil 1 Netzgekoppelte Systeme – Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderung

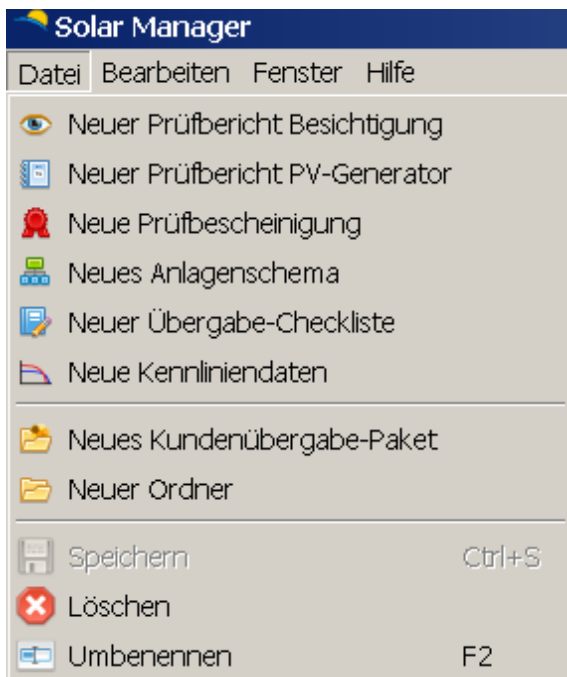
und

DIN EN 61829 (VDE 0126-24)

Photovoltaische (PV) Modulgruppen –

Messen der Strom-Spannungskennlinie am Einsatzort

gefordert sind.



Darüber hinaus kann das Anlagenschema der PV-Anlage grob skizziert und dokumentiert werden.


Alle erstellten Berichtstypen aus dem BENNING SOLAR Manager und auch weitere Dokumente wie MS Word®, MS Excel®- und PDF-Dateien können objektbezogen in Ordner gespeichert und verwaltet werden.

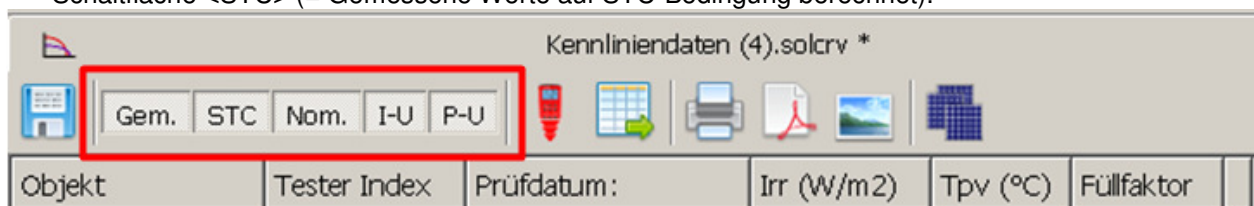
Nachfolgend wird die Vorgehensweise beschrieben, wie Sie Kennliniendaten in den BENNING SOLAR Manager importieren, Kennlinien dokumentieren und einen Prüfbericht PV-Generator anfertigen.

4.1. Dokumentation einer I-U Kennlinie und Leistungskennlinie

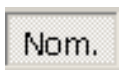
Sie können Kennliniendaten direkt aus dem PV-Tester BENNING PV 2 oder aus einer gespeicherten csv-Datei in den BENNING SOLAR Manager importieren.

4.1.1 Kennliniendaten aus einer csv-Datei importieren

1. Klicken Sie im BENNING SOLAR Manager über Registerkarte <Datei> auf <Neue Kennliniendaten> und führen Sie einen Doppelklick auf den Dateinamen aus. Im Dokumentenbereich auf der rechten Seite öffnet sich ein Kennliniendiagramm.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die csv-Datei zu öffnen, dessen Kennliniendaten Sie importieren möchten.
3. Die ausgewählte Datei erscheint rechts im Objektfenster. Klappen Sie über das „+“-Symbol die einzelnen PV-Stränge auf und strukturieren Sie im Bedarfsfall die PV-Anlage durch Einfügen (Rechtsklick) weiterer Zeilen, z.B. Wechselrichter 1, Wechselrichter 2, ...
4. Die Kennlinien werden angezeigt, sobald Sie einen oder alle PV-Stränge markieren und die Schaltflächen der gewünschten Kennlinie aktivieren. z.B. Schaltfläche <Gem.> (= Gemessene Werte) oder Schaltfläche <STC> (= Gemessene Werte auf STC-Bedingung berechnet).



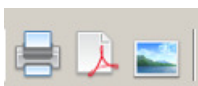
Ein Rechtsklick auf eine Zeile (PV-Strang) ermöglicht u.a. die Anzeige der detaillierten Kennliniendaten, die Auswahl des PV-Modultyps, die Erstellung eines Prüfberichts PV-Generator - I-U Kennlinie, den Export der Kennlinie als MS Excel®-Datei und die Farbeinstellung der Kennlinien.



Zur Anzeige der nominalen Kennlinie (Schaltfläche <Nom.>) müssen Sie zuerst den PV-Modultyp und die Anzahl der installierten PV-Module pro PV-Strang zuordnen. Die integrierte Moduldatenbank beinhaltet über 14.000 PV-Module. Häufig verwendete PV-Module können mit einem Stern als Favorit markiert und schneller ausgewählt werden.




Der Moduldatenbank können neue Module hinzugefügt, oder auch bestehende Module kopiert, bearbeitet und unter einem neuen Namen gespeichert werden.

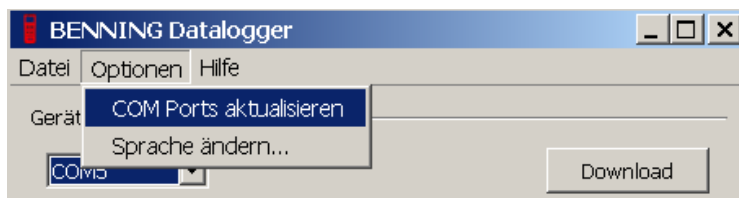



Die angezeigten Kennlinien können direkt ausgedruckt und als PDF-Datei oder als Bild (bmp-Datei) exportiert werden.

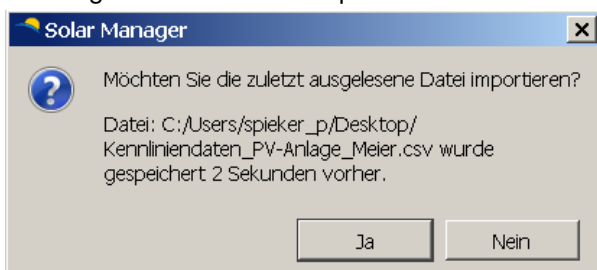
4.1.2 Kennliniendaten aus dem BENNING PV 2 importieren



1. Klicken Sie im BENNING SOLAR Manager über Registerkarte <Datei> auf <Neue Kennliniendaten> und führen Sie einen Doppelklick auf den Dateinamen aus. Im Dokumentenbereich auf der rechten Seite öffnet sich ein Kennliniendiagramm.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die Kennliniendaten aus dem BENNING PV 2 zu importieren.
3. Es öffnet sich die Anwendung BENNING Datalogger, die den Download der Messdaten durchführt. Die Anwendung ist in der Taskleiste über das rote PV-Tester-Symbol zu erkennen.
4. Verbinden Sie den PV-Tester über das USB-Schnittstellenkabel mit dem PC und schalten Sie den PV-Tester ein. Klicken Sie im BENNING Datalogger auf die Registerkarte <Optionen>, <COM Ports aktualisieren> und wählen Sie den verwendeten COM-Port aus.



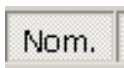
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Download> und starten Sie den Download am PV-Tester durch Drücken und Halten der -Taste. Die Messwerte werden als csv-Datei gespeichert.
6. Beenden Sie den BENNING Datalogger über die Registerkarte <Datei>, <Beenden> und wechseln Sie über die Taskleiste zurück zum BENNING SOLAR Manager.
7. Bestätigen Sie den Datenimport im BENNING SOLAR Manager.



8. Die importierte Datei erscheint rechts im Objektfenster. Klappen Sie über das „+“-Symbol die einzelnen PV-Stränge auf und strukturieren Sie im Bedarfsfall die PV-Anlage durch Einfügen (Rechtsklick) weiterer Zeilen, z.B. Wechselrichter 1, Wechselrichter 2, ...
9. Die Kennlinien werden angezeigt, sobald Sie einen oder alle PV-Stränge markieren und die Schaltflächen der gewünschten Kennlinie aktivieren, z.B. Schaltfläche <Gem.> (= Gemessene Werte) oder Schaltfläche <STC> (= Gemessene Werte auf STC-Bedingung berechnet).



10. Ein Rechtsklick auf eine Zeile (PV-Strang) ermöglicht u.a.
- die Anzeige der detaillierten Kennliniendaten,
 - die Auswahl des PV-Modultyps,
 - die Erstellung eines Prüfberichts PV-Generator - I-U Kennlinie als PDF-Dokument,
 - den Export der Kennlinie als MS Excel®-Datei und
 - die Farbeinstellung der Kennlinien.



Zur Anzeige der nominalen Kennlinie (Schaltfläche <Nom.>) müssen Sie zuerst den PV-Modultyp und die Anzahl der installierten PV-Module pro PV-Strang zuordnen. Die integrierte Moduldatenbank beinhaltet über 14.000 PV-Module. Häufig verwendete PV-Module können mit einem Stern als Favorit markiert und schneller ausgewählt werden.

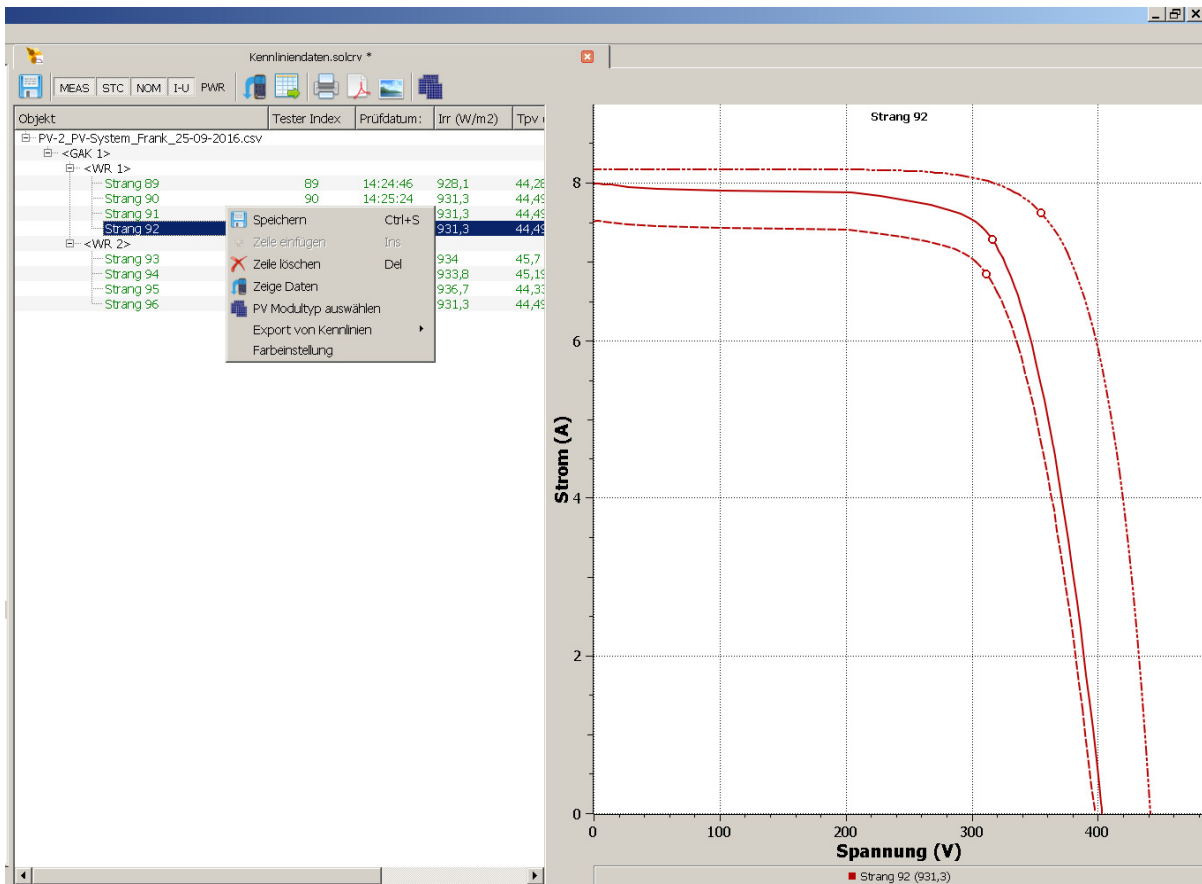


Der Moduldatenbank können neue Module hinzugefügt, oder auch bestehende Module kopiert, bearbeitet und unter einem neuen Namen gespeichert werden.

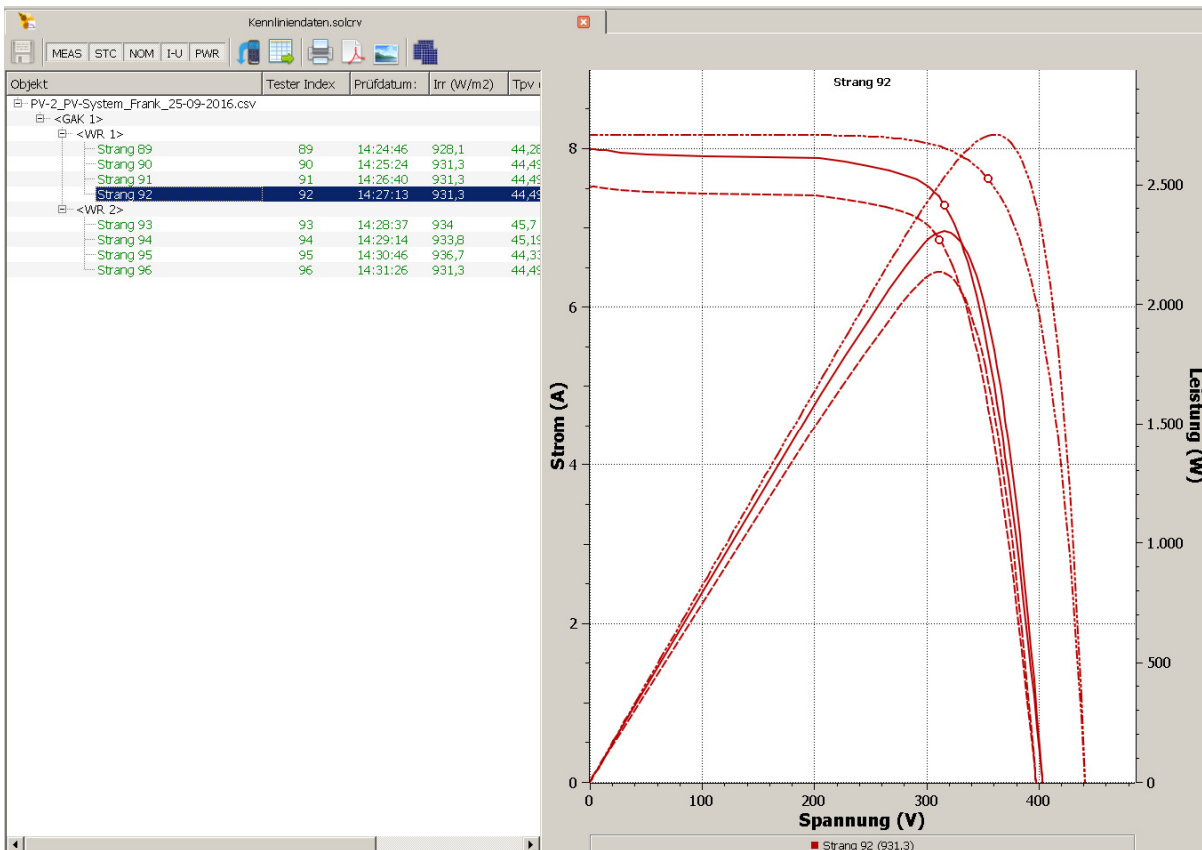


Die angezeigten Kennlinien können direkt ausgedruckt und als PDF-Datei oder als Bild (bmp-Datei) exportiert werden.

Anzeige der I-U Kennlinie:



Anzeige der I-U Kennlinie und Leistungskennlinie:

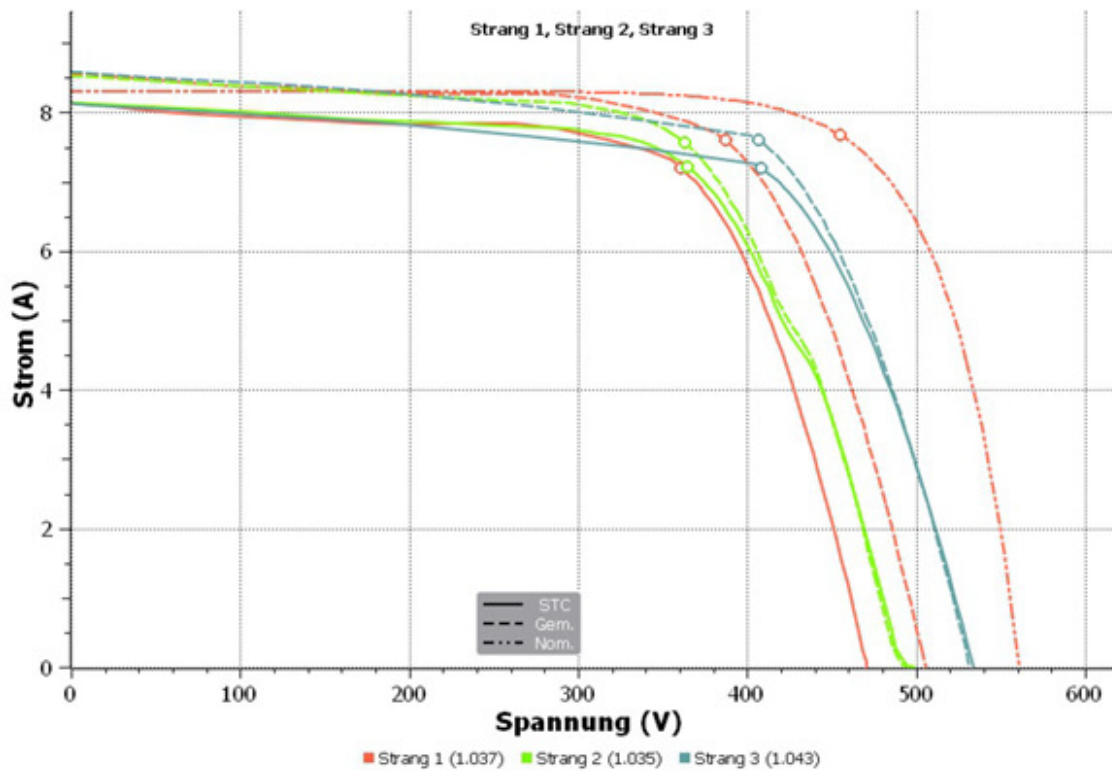


PV-Generator - Prüfbericht I-U Kennlinie:

PV Generator - Prüfbericht I-U Kennlinie

Messwerte				
Objekt	Datum	Irr (W/m ²)	Tpv (°C)	FF
Strang 1 Wechselrichter 1_Objekt Meyer	10.05.2017 13:52:53	1,037	46.0	68
Strang 2 Wechselrichter 1_Objekt Meyer	10.05.2017 13:58:36	1,035	49.3	65
Strang 3 Wechselrichter 1_Objekt Meyer	10.05.2017 14:02:41	1,043	51.0	68

Messwerte I-U Kennlinie	Pmpp				Uoc			Umpp			Isc			Impp		
	Gem	STC	Nom	Diff %	Gem	STC	Nom	Gem	STC	Nom	Gem	STC	Nom	Gem	STC	Nom
Objekt	(W)	(W)	(W)		V	V	V	V	V	V	A	A	A	A	A	A
Strang 1 PV-Kabel 30m	2.942	3.010	3.492	13,8	505,8	542,0	561,0	387,3	415,1	454,9	8,58	8,17	8,31	7,59	7,25	7,67
Strang 2 PV-Kabel 30m	2.743	2.823	3.492	19,2	486,6	539,1	561,0	363,0	394,2	454,9	8,52	8,08	8,31	7,56	7,16	7,67
Strang 3 PV-Kabel 30m	3.097	2.661	3.697	28,0	531,9	486,6	594,0	407,0	372,4	481,7	8,59	8,07	8,31	7,81	7,15	7,67




4.2 Erstellung eines Prüfberichts „PV-Generator – Erprobung“

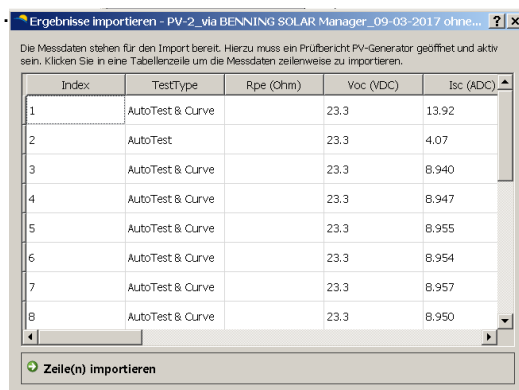
Der Prüfbericht „PV-Generator – Erprobung“ entspricht den Vorgaben der DIN EN 61446-1 (VDE 0126-23-1): 2016-12. Sie können die Messdaten direkt aus dem PV-Tester BENNING PV 2 oder aus einer gespeicherten csv-Datei in den BENNING SOLAR Manager importieren.

Folgende Messdaten werden importiert:

Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Isolationswiderstand, Einstrahlung und Temperatur mit Datum-/ Zeitstempel

4.2.1 Messdaten aus einer csv-Datei importieren

1. Klicken Sie über die Registerkarte <Datei> auf <Neuer Prüfbericht PV-Generator> und führen Sie einen Doppelklick auf den Dateinamen aus. Im Dokumentenbereich auf der rechten Seite wird der Prüfbericht angezeigt.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um eine csv-Datei zu öffnen, deren Messdaten Sie importieren möchten.
3. Markieren Sie die zu importierenden Messdaten zeilenweise und klicken Sie auf die Schaltfläche <Zeile(n) importieren>, um die Messdaten in den Prüfbericht zu importieren



Erstellt von Solar Manager lizenziert für BENNING.

PV-Generator - Prüfbericht Erprobung

Erstprüfung Wiederholungsprüfung

Ausgangsschrift

Beschreibung der zu prüfenden

Bezugs-Nr.


Datei
19/1/2012

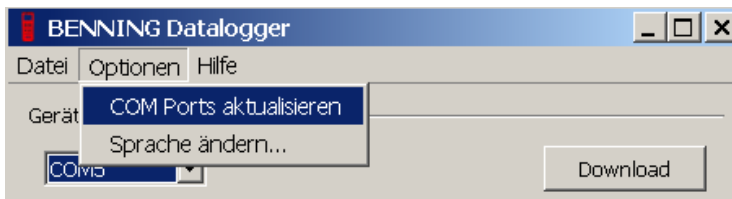
Prüfer


Prüfer-Nr.
19H-0954

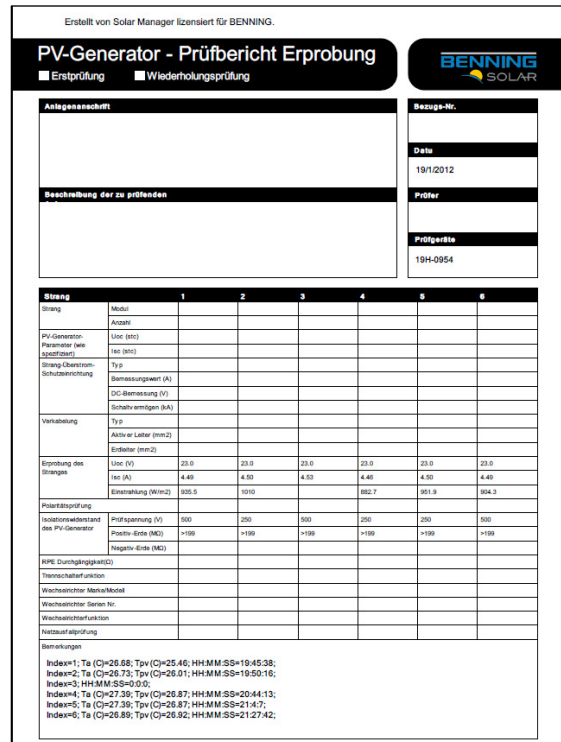
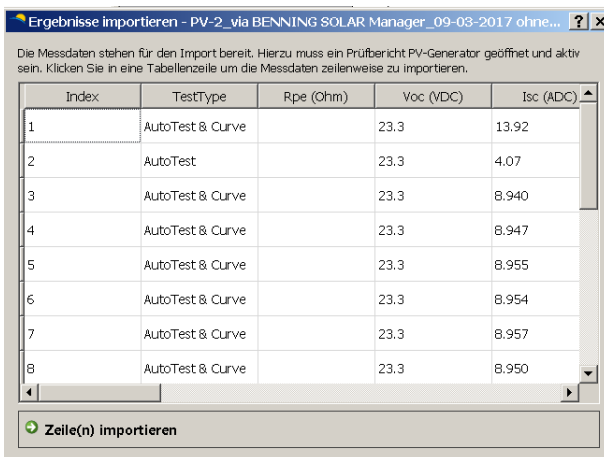
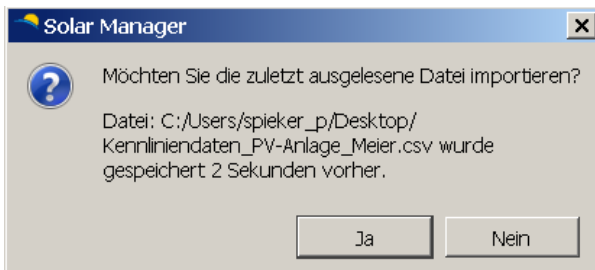
Strang	Modul	1	2	3	4	5	6
Strang	Anzahl						
PV-Generator-Parameter (wie spezifiziert)	U _{oc} (StC)						
	I _{sc} (StC)						
Strang-Überstrom-Schutzvorrichtung	Typ						
	Strommesswert (A)						
	DC-Messung (V)						
	Schaltvermögen (kA)						
Verkabelung	Typ						
	Aktiver Leiter (mm ²)						
Erprobung des Stranges	U _{oc} (V)	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
	I _{sc} (A)	4.40	4.50	4.53	4.46	4.50	4.40
	Einstrahlung (W/m ²)	925.5	1010		882.7	951.9	804.3
Isolationsprüfung des PV-Generators	Prüfspannung (V)	500	250	500	250	250	500
	Positiv-Erde (MΩ)	>199	>199	>199	>199	>199	>199
	Negativ-Erde (MΩ)						
KPIE Durchgangswert(s)							
Transistorfunktion							
Wachschlichter Marke/Modell							
Wachschlichter Serien-Nr.							
Wachschlichterfunktion							
Netztaufprüfung							
Bemerkungen	Index=1; Ta (C)=26.68; Tpv (C)=25.46; HH:MM:SS=19:45:38; Index=2; Ta (C)=26.73; Tpv (C)=26.01; HH:MM:SS=19:50:16; Index=3; HH:MM:SS=0:0:0; Index=4; Ta (C)=27.39; Tpv (C)=26.87; HH:MM:SS=20:44:13; Index=5; Ta (C)=27.39; Tpv (C)=26.87; HH:MM:SS=21:4:7; Index=6; Ta (C)=26.89; Tpv (C)=26.92; HH:MM:SS=21:27:42;						

4.2.2 Messdaten aus dem BENNING PV 2 importieren

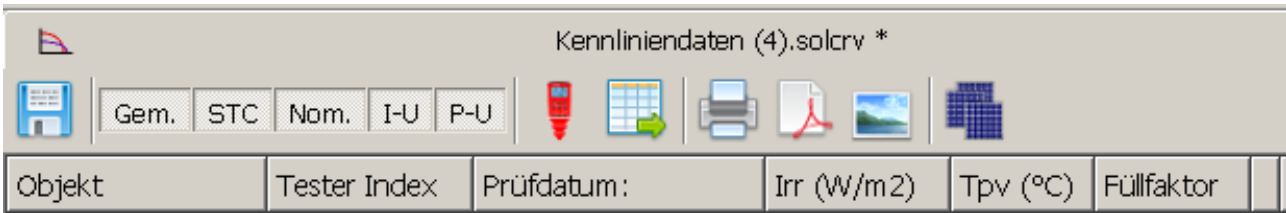
1. Klicken Sie über die Registerkarte <Datei> auf <Neuer Prüfbericht PV-Generator> und führen Sie einen Doppelklick auf den Dateinamen aus. Im Dokumentenbereich auf der rechten Seite wird der Prüfbericht angezeigt.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die Messdaten aus dem PV-Tester zu importieren.
3. Es öffnet sich die Anwendung BENNING Datalogger, die den Download der Messdaten durchführt. Die Anwendung ist in der Taskleiste über das rote PV-Tester-Symbol zu erkennen.
4. Verbinden Sie den PV-Tester über das USB-Schnittstellenkabel mit dem PC und schalten Sie den PV-Tester ein. Klicken Sie im BENNING Datalogger auf die Registerkarte <Optionen>, <COM Ports aktualisieren> und wählen Sie den verwendeten COM-Port aus.



5. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Download> und starten Sie den Download am PV-Tester durch Drücken und Halten der  Taste. Die Messwerte werden als csv-Datei gespeichert.
6. Beenden Sie den BENNING Datalogger über die Registerkarte <Datei>, <Beenden> und wechseln Sie über die Taskleiste zurück zum BENNING SOLAR Manager.
7. Bestätigen Sie den Datenimport, markieren Sie die zu importierenden Messdaten zeilenweise und klicken Sie auf die Schaltfläche <Zeile(n) importieren>.

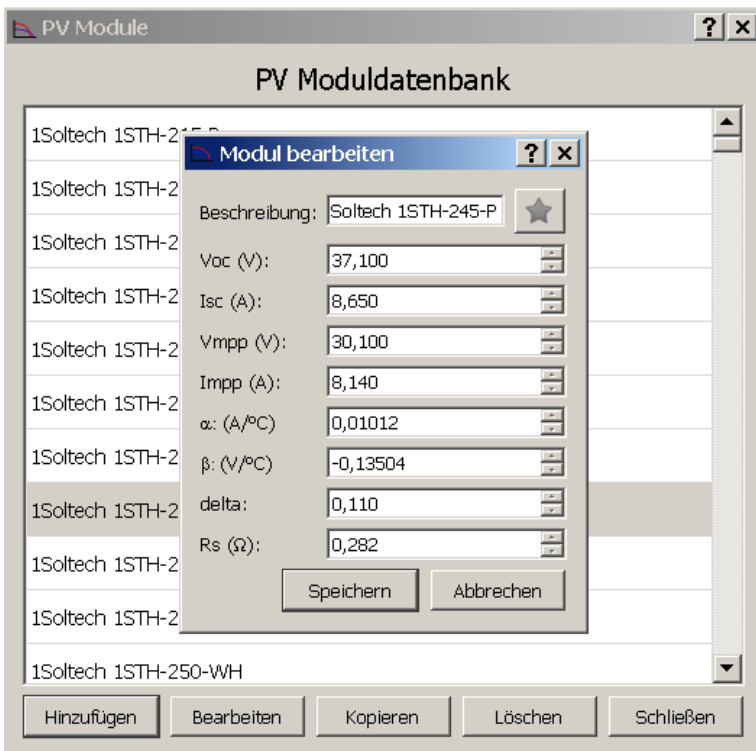


5. Verwendete Abkürzungen



Abkürzungen zur Kennliniendarstellung:

- Gem.:** Kennlinie der gemessenen Werte
- STC:** Kennlinie der gemessenen Werte auf STC-Bedingung (STC: 1000 W/m², 25 °C) berechnet
- Nom.:** Nominale Kennlinie gemäß Moduldatenblatt
- I-U:** Anzeige der Strom-Spannungs-Kennlinie
- P-U:** Anzeige der Leistungskennlinie
- Irr (W/m²):** Solare Einstrahlung in W/m²
- Tpv (°C):** Modultemperatur in °C
- FF:** Füllfaktor = $(V_{mpp} \times I_{mpp}) / (V_{oc} \times I_{sc})$



Abkürzungen der PV Modulparameter und STC-Berechnung:

- Voc:** Leerlaufspannung
- Isc:** Kurzschlussstrom
- Vmpp:** Spannung am MPP (Maximum Power Point)
- Impp:** Strom am MPP (Maximum Power Point)
- Alpha:** Temperaturkoeffizient (TK) des Kurzschlussstroms (leicht positiv), Eingabe in A/°C oder in %/C
- Beta:** Temperaturkoeffizient (TK) der Leerlaufspannung (negativ), Eingabe in V/°C oder in %/C
- Rs:** Serienwiderstand des PV-Moduls in Ω , typisch: 0,3 - 0,5 Ω
- Delta:** Delta-Koeffizient gemäß Anderson-Methode zur STC-Berechnung:
 Monokristallin: 0,085, Multikristallin (Poly-): 0,110, Dünnschicht: 0,063
 Falls der Delta-Wert nicht bekannt ist (Feld bleibt leer), verwendet das Programm den voreingestellten Wert: 0,1, welcher typisch ist für die meisten PV-Module.
- K:** K-Koeffizient gemäß IEC 60891 Methode 1 zur STC-Berechnung: $K = 0,0125$

Quelle: Datenblatt oder Labor

Hinweis: Die weiß hinterlegten Eingabefelder der Einstrahlung, Modul- und Umgebungstemperatur, können auch nachträglich eingetragen werden, wenn während der Messung der I-U Kennlinie keine Funkanbindung zum Einstrahlung- und Temperaturmessgerät BENNING SUN 2 bestand.

Operating manual

PC software “BENNING SOLAR Manager”



=====

Table of contents

1. General information
2. Installation
 - 2.1 System requirements
 - 2.2 Installing the application
 - 2.3 License activation and registration
3. Main window
 - 3.1 Menu bar
 - 3.2 Document Browser/Document Search tabs
4. Documentation by means of the BENNING SOLAR Manager
 - 4.1 Creating an I-V curve and power curve
 - 4.1.1 Importing curve data from a CSV file
 - 4.1.2 Importing curve data from the BENNING PV 2
 - 4.2 Creating a “PV array test report”
 - 4.2.1 Importing measurement data from a CSV file
 - 4.2.2 Importing measurement data from the BENNING PV 2
5. Abbreviations used

1. General information

The PC software BENNING SOLAR Manager used with the PV installation tester and curve tracer BENNING PV 2 allows the creation of test reports and documentation in compliance with the standards DIN EN 62446 (VDE 0126-23) and DIN EN 61829 (VDE 0126-24). The measured I-V characteristics and power characteristics of the BENNING PV 2 can be converted to standard test conditions (STC) and can be compared with the manufacturer's nominal specifications via an integrated PV module database.

2. Installation

2.1 System requirements

BENNING SOLAR Manager is a Windows program with the following minimum system requirements:

- Processor: 1 GHz or higher
- Microsoft Windows 7/ Windows 8/ Windows 10
- 32-bit & 64-bit operating system
- 1 GB RAM or higher
- 50 MB free hard disk space
- Color monitor with 32-bit graphics board or higher

2.2 Installing the application

To install the application, insert the installation CD into the corresponding drive of your PC and go to the "Programm-program" directory to start the "Solar_Manager_Installer_...exe" file.

At the end of the installation process, you might be prompted to restart the PC.

In addition, the latest version of the BENNING SOLAR Manager is available for download in the "Software" area at the product page of the BENNING PV 2 tester.

2.3 License activation and registration

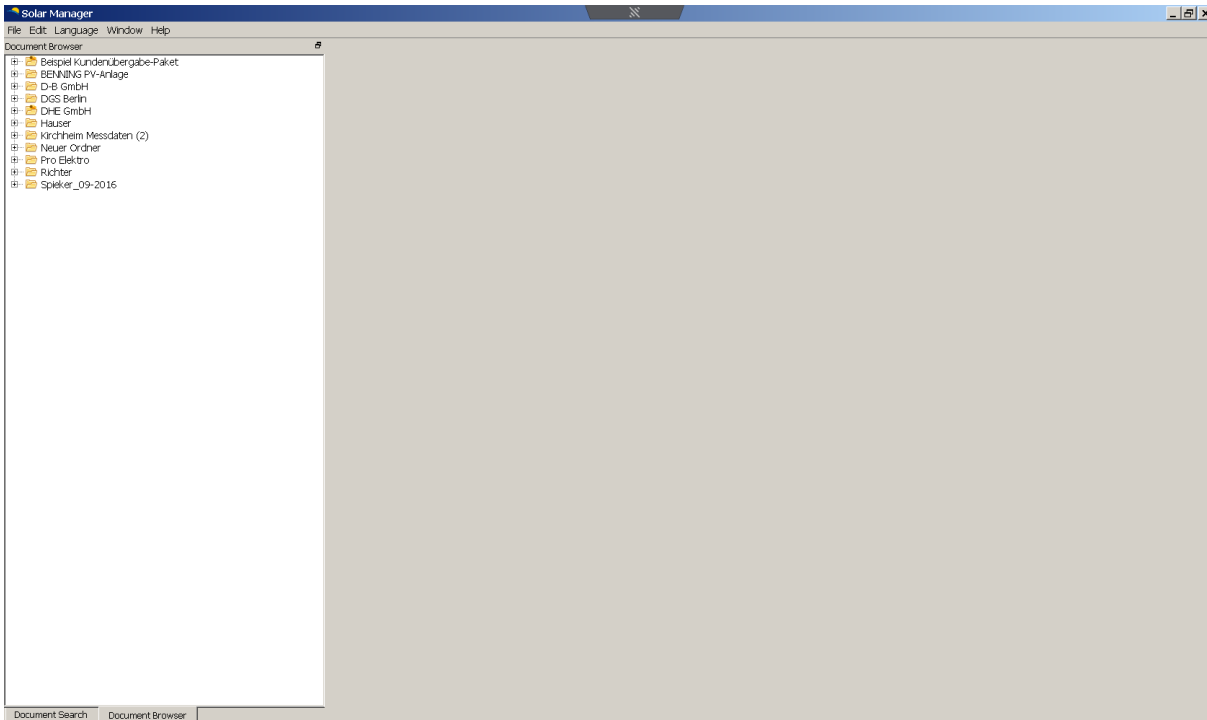
BENNING SOLAR Manager is a single-user application subject to licensing. You can use the application free of charge for 14 days and then decide whether you want to purchase it. To purchase the application, a 16-digit product key for a single-user license of the BENNING SOLAR Manager (item no. 050423) is available via the specialized trade. The 16-digit product key is provided on a card in credit card format and activates the BENNING SOLAR Manager for an unlimited period of time.

After successful activation of the BENNING SOLAR Manager, you have to register the software at our website registrierung.benning.de. After registration, you will benefit from our information service and our 24/7 service hotline.

Phone: +49 (0) 2871/93 - 555

3. Main window

The main window consists of a menu bar containing the tabs <File>, <Edit>, <Window>, <Language> and <Help>. Furthermore, you can find the tabs <Document Browser> and <Document Search> on the left as well as a document pane on the right of the screen.

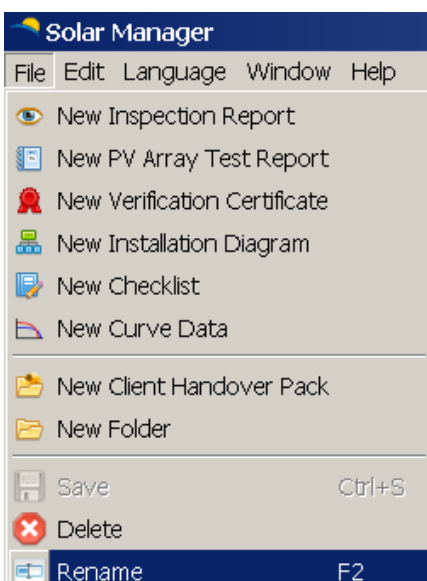


3.1 Menu bar

The menu bar consists of the following tabs:

- <File> tab:

Go to the <File> tab to create different types of test reports, sketch a PV installation diagram as well as read in, edit and document curve data. After having created a new document via the <File> tab, double-click the document to open or edit it.



PV system inspection report

PV System Inspection Report Page 1 of 2

Initial Verification Periodic Verification

INSTALLATION ADDRESS

CIRCUITS INSPECTED

REFERENCE

DATE

INSPECTOR

GENERAL

Entire system has been inspected to the requirements of IEC 60364-6 and an inspection report to meet the requirements of IEC 60364-6 is attached.

PV ARRAY DESIGN AND INSTALLATION

DC system designed, specified and installed to the requirements of IEC 60364 in general and IEC 60364-7-712 in particular.

DC components rated for continuous DC operation.

DC components rated for current and voltage maximum (Voc corrected for local temperature surge and module type; current at Isc x 1.25 - IEC 60364-7-712.433.2.2002).

Protection by use of class II or equivalent insulation adopted on the DC side - yes / no (class II preferred - IEC 60364-7-712.413.2.2002).

PV string cables, PV array cables and PV DC main cables have been selected and erected so as to minimize the risk of earth faults and short circuits (IEC 60364-7-712.522.3.1.2002).

Wiring systems have been selected and erected to withstand the expected external influences such as wind, ice formation, temperature and solar radiation (IEC 60364-7-712.433.2.2002).

Systems without string over-current protective devices: module reverse current rating (I₀) is greater than possible reverse current.

Systems with string over-current protective devices: String cables sized to accommodate the maximum combined fault current from parallel strings (IEC 60364-7-712.433.2.2002).

Systems with string over-current protective devices: over-current protective devices are correctly specified to local codes or to the PV module manufacturer's instructions - to NOTE of IEC 60364-7-712.433.2.2002.

DC switch/disconnector fitted to the DC side of the inverter (IEC 60364-7-712.536.2.2.5.2002).

If blocking diodes are fitted, verify that their reverse voltage rating is at least 2 x Voc of the PV string in which they are fitted (IEC 60364-7-712.512.1.1.2002).

Route of the DC conductors is connected to earth, verify that there is at least simple separation between the AC and DC sides and that earth connections have been constructed so as to avoid corrosion (IEC 60364-7-712-312.2.2002).

PV array test report

PV Array Test Report

Initial Verification Periodic Verification

INSTALLATION ADDRESS

DESCRIPTION OF WORK UNDER TEST

REFERENCE

DATE

INSPECTOR

TEST INSTRUMENTS

STRINGS	1	2	3	4	5	6
Name						
Area						
Area parameters specified						
String over-current protective device						
String						
String test						
Results Check						
Area maximum resistance						
Earth continuity (where fitted)						
Switchgear functioning correctly						
Inverter metered						
Inverter serial number						
Inverter functioning correctly						
Label of meter used						
Comments						

PV system verification certificate

PV System Verification Certificate

Initial Verification Periodic Verification

CLIENT

INSTALLATION ADDRESS

TEST DATE

CONTRACTOR'S NAME AND ADDRESS

DESCRIPTION OF INSTALLATION

RATED POWER - kW DC

LOCATION

CIRCUITS TESTED

IEC 60364-6 inspection report reference: _____ IEC 60364-6 test report reference: _____

PV array inspection report reference: _____ PV array test report reference: _____

DESIGN, CONSTRUCTION, INSPECTION AND TESTING

I/we being the person(s) responsible for the design, construction, inspection and testing of the electrical installation (as indicated by the signature(s) below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the design, construction, inspection and testing, hereby certify that the said work for which I/we have been responsible is, to the best of my/our knowledge and belief, in accordance with _____.

SIGNATURE(S) **INSPECTION RECOMMENDED AFTER NEXT INSPECTION**

COMMENTS

DATED:

(The use of ability of the signatory to initial is not permitted)

Client handover pack checklist

Client Handover Pack Checklist

The handover pack should include as a minimum the following information: (reference: MS 3002 and DTIPub: URN06/1972)

SYSTEM DATA

A copy of the basic system information

INSTALLATION DIAGRAM

PV modules - manual

PV modules - data sheet

Inverter - manual

Inverter - data sheet

Other relevant manual and data sheet product documentation

TEST RESULTS AND COMMISSIONING DATA

Q&V 1 Installation Commissioning Confirmation Form

Electrical Installation Certificate

INSPECTION REPORT

PV ARRAY TEST REPORT

VERIFICATION CERTIFICATE

Table of inverter protection settings (under over voltage, under over frequency, etc.)

OPERATION AND MAINTENANCE DATA

Procedures for verifying correct system operation

A checklist of what to do in case of a system failure


Shutdown isolation and startup procedures

Maintenance and cleaning recommendations (if any)

Considerations for any future building works adjacent to the PV array (eg roof works) to avoid potential damage or shading of the PV array

WARRANTY

Warranty information

Test reports that have been edited can be saved as a template using the  button and can be used again for creating the next test report.

Array Test Report.solar *

PV Array Test Report
 Initial Verification Periodic Verification

BENNING SOLAR

INSTALLATION ADDRESS
 BENNING GmBH & Co KG
 46397 Bocholt

DESCRIPTION OF WORK UNDER TEST

REFERENCE

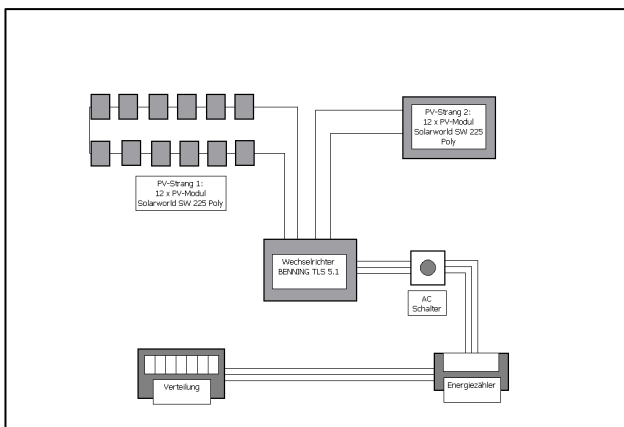
DATE

INSPECTOR

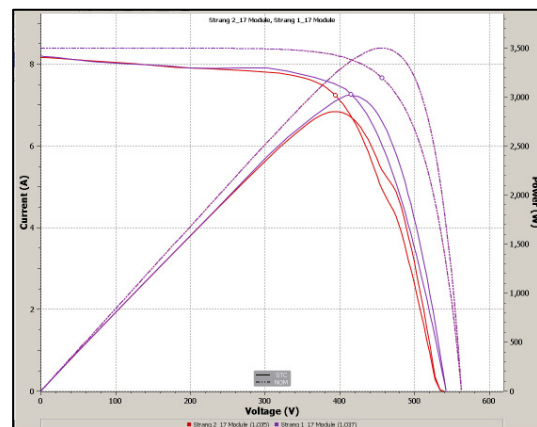
TEST INSTRUMENTS

STRING		1	2	3	4	5	6
Array	Module						
	Quantity						
Array parameters(as specified)	V _{oc} (sto)						
	I _{sc} (sto)						
String over-current protective device	Type						
	Rating (A)						

Installation diagram

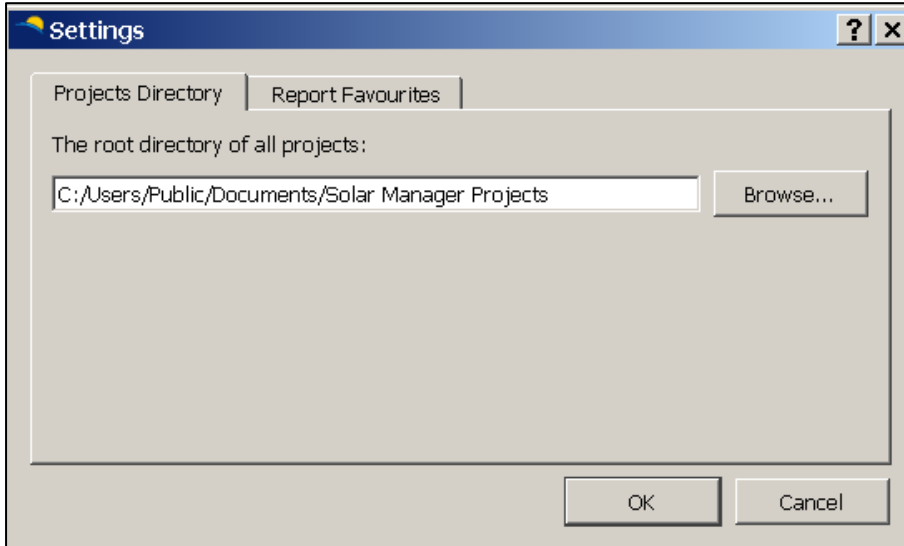


I-V curve and power curves

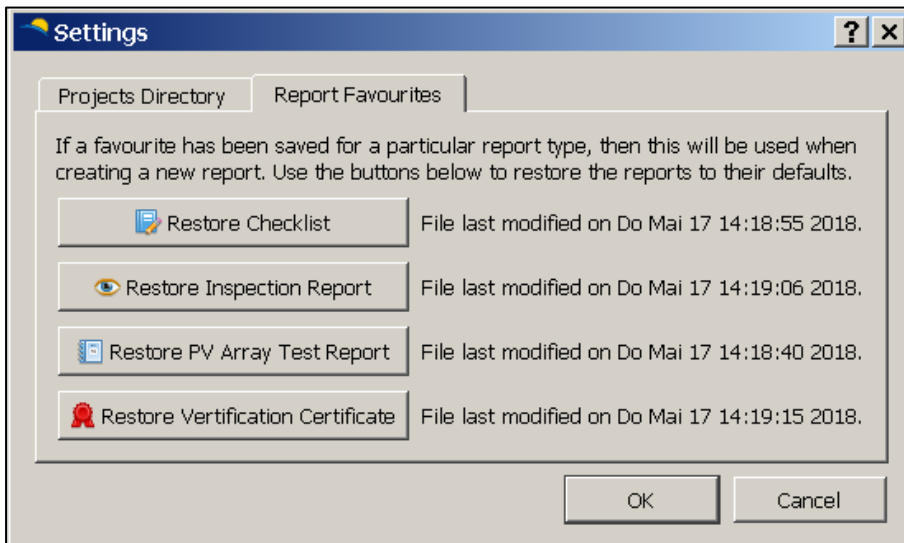


- <Edit> tab

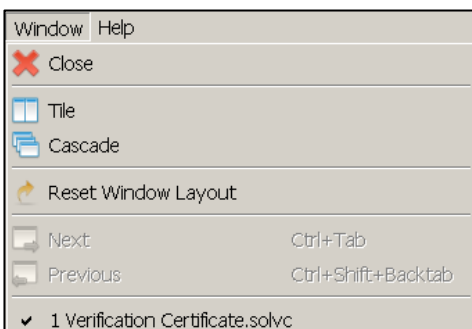
Go to <Edit>, <Settings>, <Projects Directory> to select a project directory where all projects of the BENNING Solar Manager shall be stored.



Go to <Edit>, <Settings>, <Report Favourites> to reset report templates that have been changed to their default state.



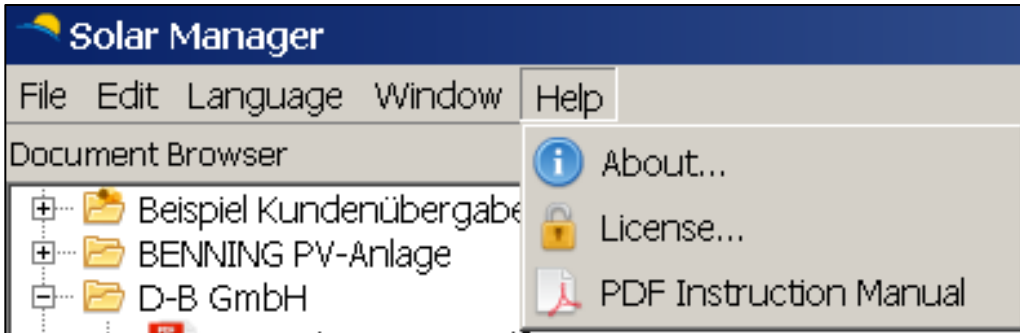
Go to the <Window> tab to arrange open windows next to each other ('Tile') or overlapping ('Cascade') and to reset the window layout.



- <Help> tab

Click <About> to get information in the installed version of the BENNING SOLAR Manager. Click <License> to display the registered 16-digit product key.

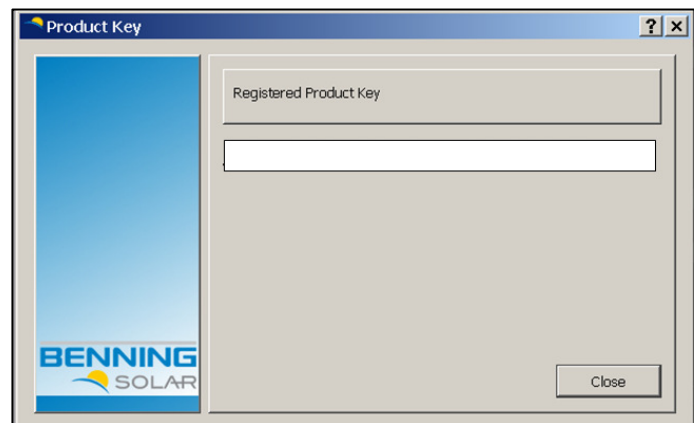
Click <PDF Instruction Manual> to open the operating manual of the PC software BENNING SOLAR Manager as PDF document.



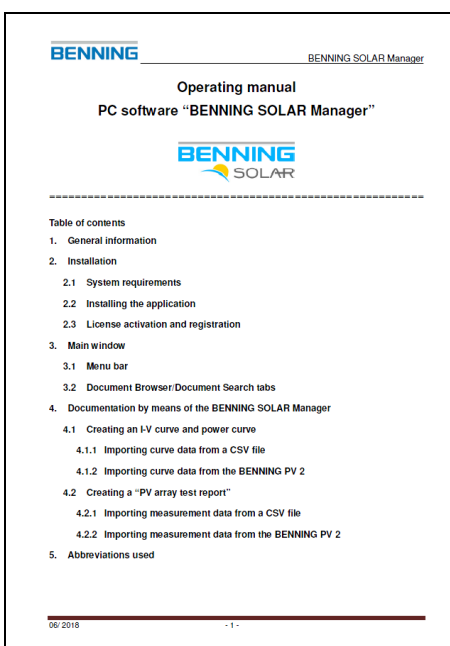
About ...



License ...



PDF Instruction Manual ...



3.2 <Document Browser> and “Document Search” tabs

Moreover, the following tabs are available on the left of the screen:

- <Document Browser> tab

In the Document Browser, you can create and manage your projects in folders and subfolders as it is known from the Windows Explorer. Go to <Edit>, <Settings>, <Projects Directory> to specify the storage location of the projects.

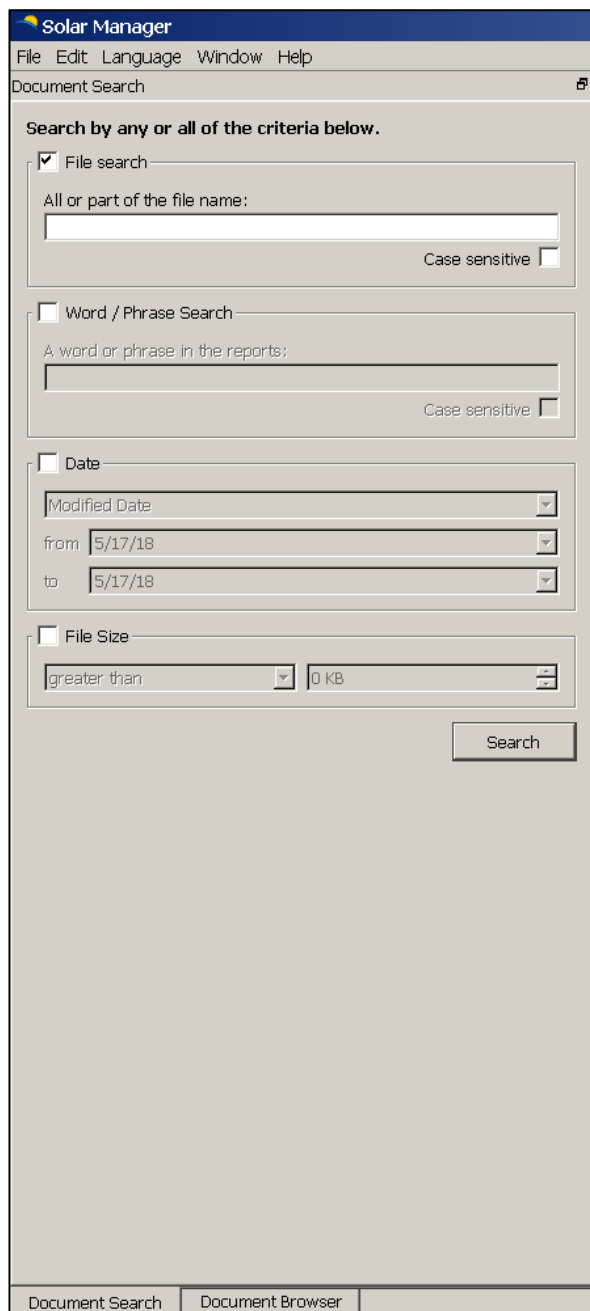
- <Document Search> tab

Go to the <Document Search> tab to search for a file using different search criteria.

<Document Browser> tab



<Document Search> tab



4. Documentation by means of the BENNING SOLAR Manager

For the documentation of a PV system, the BENNING SOLAR Manager offers a wide range of different report types as required in the standards

DIN EN 61446-1 (VDE 0126-23-1)

Photovoltaic (PV) systems –

Requirements for testing, documentation and maintenance –

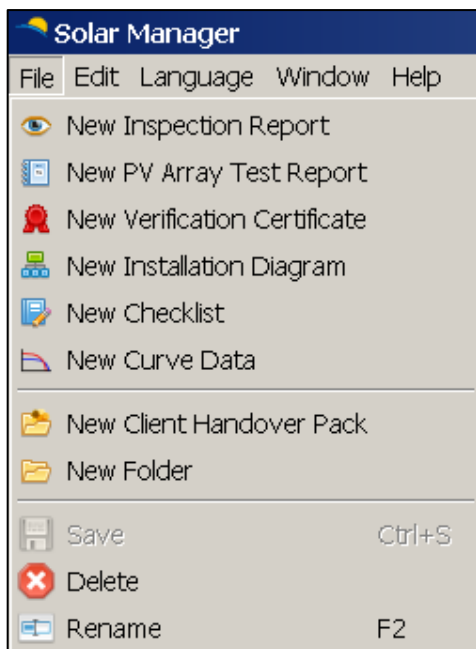
Part 1: Grid connected systems – Documentation, commissioning tests and inspection

and

DIN EN 61829 (VDE 0126-24)

Photovoltaic (PV) array –

On-site measurement of current-voltage characteristics



Moreover, it is possible to roughly sketch and document the installation diagram of the PV system.

All created report types from the BENNING SOLAR Manager as well as other documents such as MS Word®, MS Excel® and PDF files can be stored and managed in an object-related way.


The following sections describe how to import curve data into the BENNING SOLAR Manager, how to document curves and how to create a PV array test report.

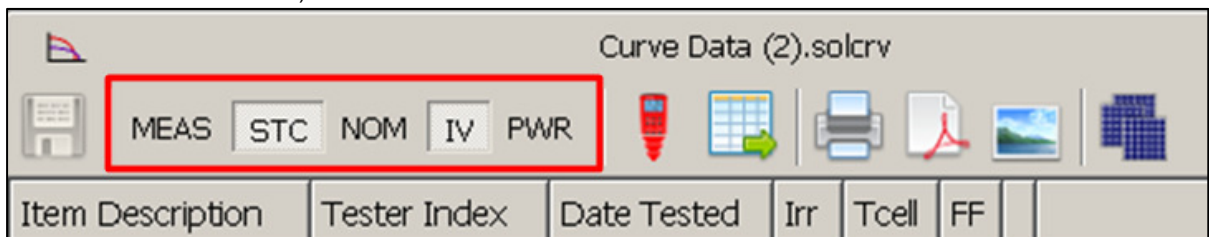
4.1 Documentation of an I-V curve and power curve

You can import curve data into the BENNING SOLAR Manager directly from the PV tester BENNING PV 2 or from a stored CSV file.

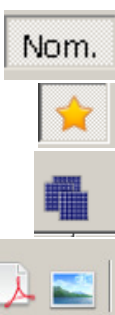
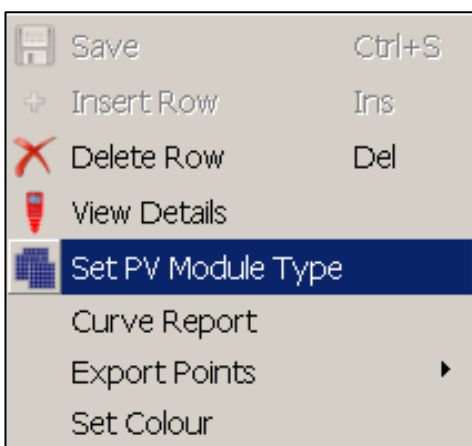
4.1.1 Importing curve data from a CSV file

1. In the BENNING SOLAR Manager, go to the <File> tab, click <New Curve Data> and double-click the file name. A curve diagram opens in the document pane on the right.

2. Click the  button to open the CSV file from which you want to import curve data.
3. The selected file is displayed in the object window on the right. Click the “+” icon to unfold the individual PV strings and structure the PV system by inserting (right-click) further lines such as e. g. inverter 1, inverter 2, if required.
4. The curves are displayed as soon as you select one PV string or all PV strings and enable the buttons of the desired curve, e. g. the <MEAS> button (= measured values) or the <STC> button (= measured values converted to STC).



Right-click a line (PV string) e. g. to view details of the curve, to select a PV module type, to create a PV array – I-V curve report, to export the curve as MS Excel® file and to set the colors of the curves.



To display the nominal curve (<NOM> button), you first have to assign the PV module type and the number of installed PV modules per PV string. The integrated module database contains more than 14,000 PV modules. Frequently used PV modules can be marked with a star for faster selection.

It is possible to add new modules to the module database and existing modules can be copied, edited and renamed.


The displayed curves can be printed directly and exported as PDF file or as an image (BMP file).

4.1.2 Importing curve data from the BENNING PV 2



1. In the BENNING SOLAR Manager, go to the <File> tab, click <New Curve Data> and double-click the file name. A curve diagram opens in the document pane on the right.

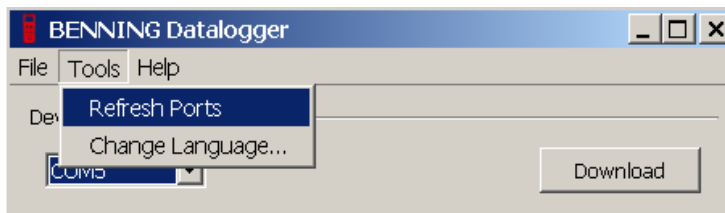



2. Click the  button to import the curve data from the BENNING PV 2.

3. The BENNING Datalogger application opens which downloads the measurement data. The application can be recognized in the task bar by the red PV tester icon.



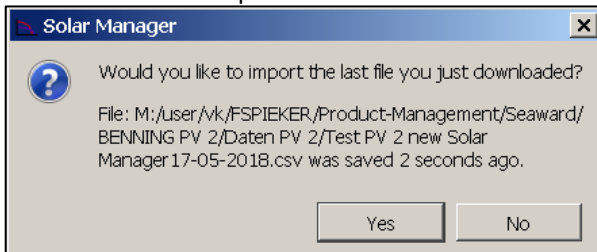
4. Connect the PV tester to the PC using the USB interface cable and switch on the PV tester. In the BENNING Datalogger, go to <Tools>, <Refresh Ports> and select the COM port used.



5. Click the <Download> button and start the download at the PV tester by pressing and holding the key. The measured value  be stored as a CSV file.

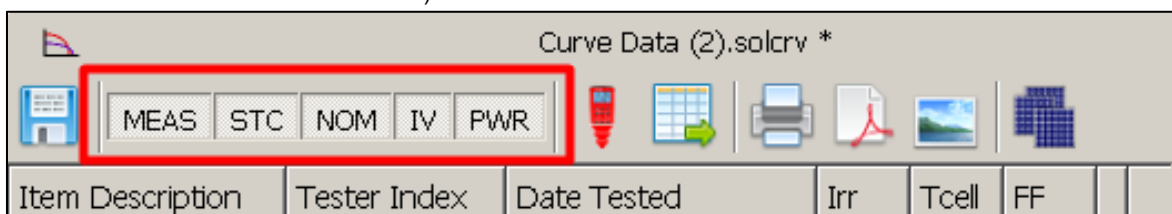
6. Click <File>, <Exit> to exit the BENNING Datalogger and use the task bar to go back to the BENNING SOLAR Manager.

7. Confirm the data import in the BENNING SOLAR Manager.

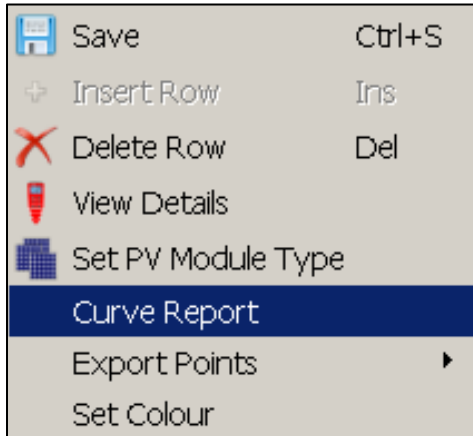


8. The imported file is displayed in the object window on the right. Click the "+" icon to unfold the individual PV strings and structure the PV system by inserting (right-click) further lines such as e. g. inverter 1, inverter 2, if required.

9. The curves are displayed as soon as you select one PV string or all PV strings and enable the buttons of the desired curve, e. g. the <MEAS> button (= measured values) or the <STC> button (= measured values converted to STC).



10. Right-click a line (PV string) e. g. to
 - view details of the curve,
 - select a PV module type,
 - create a PV array – I-V curve report as PDF document,
 - export the curve as MS Excel® file or
 - set the colors of the curves.

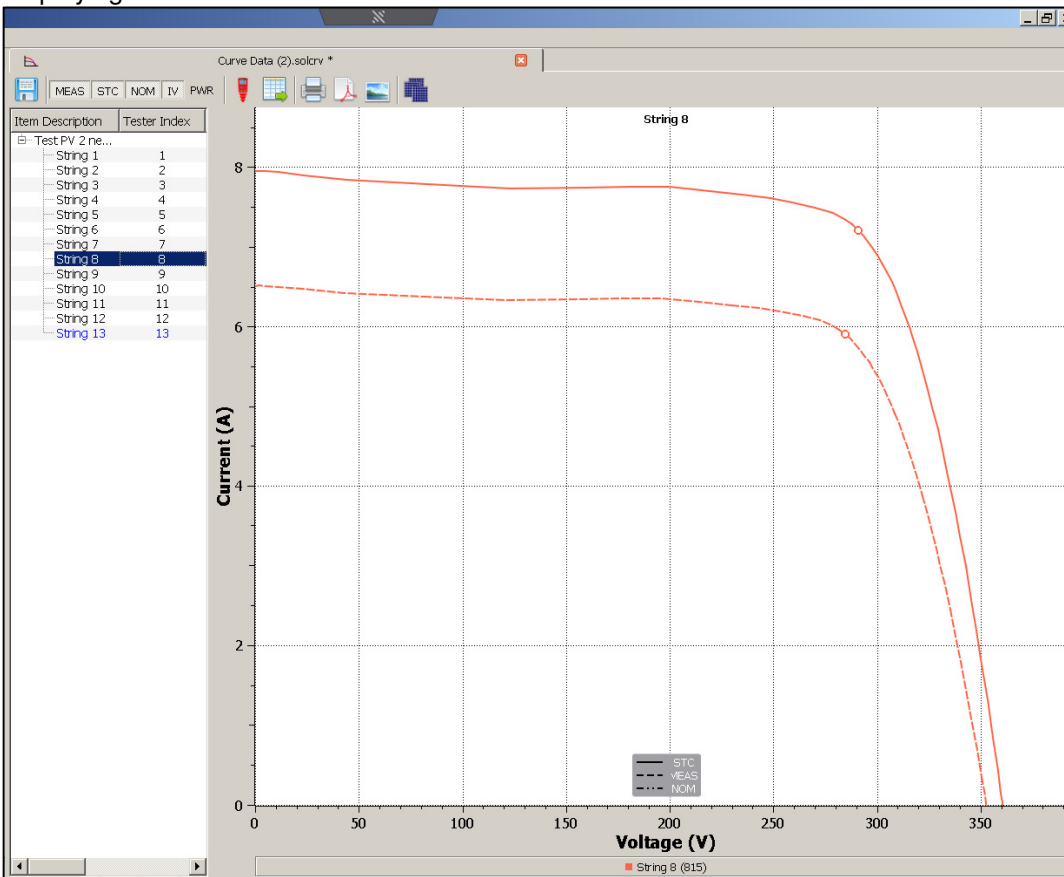


To display the nominal curve (<NOM> button), you first have to assign the PV module type and the number of installed PV modules per PV string. The integrated module database contains more than 14,000 PV modules. Frequently used PV modules can be marked with a star for faster selection.

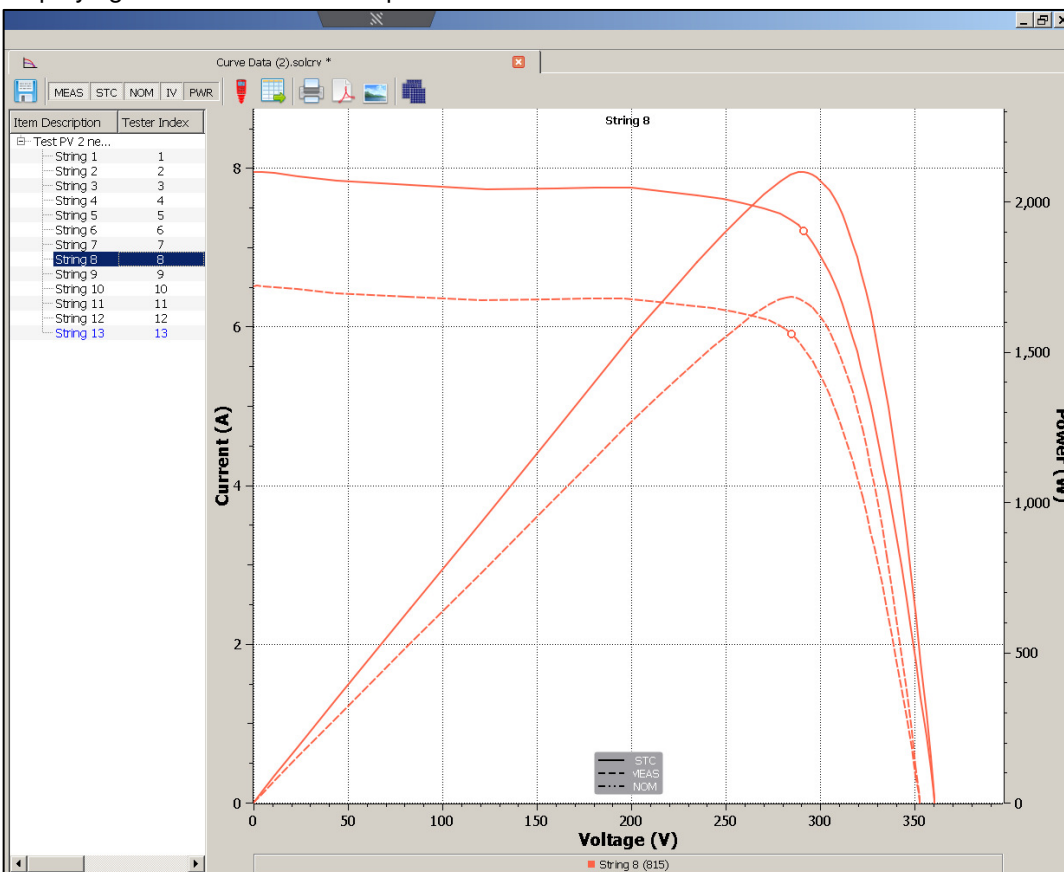
It is possible to add new modules to the module database and existing modules can be copied, edited and renamed.

The displayed curves can be printed directly and exported as PDF file or as an image (BMP file).

Displaying the I-V characteristic:



Displaying the I-V curve and the power curve:

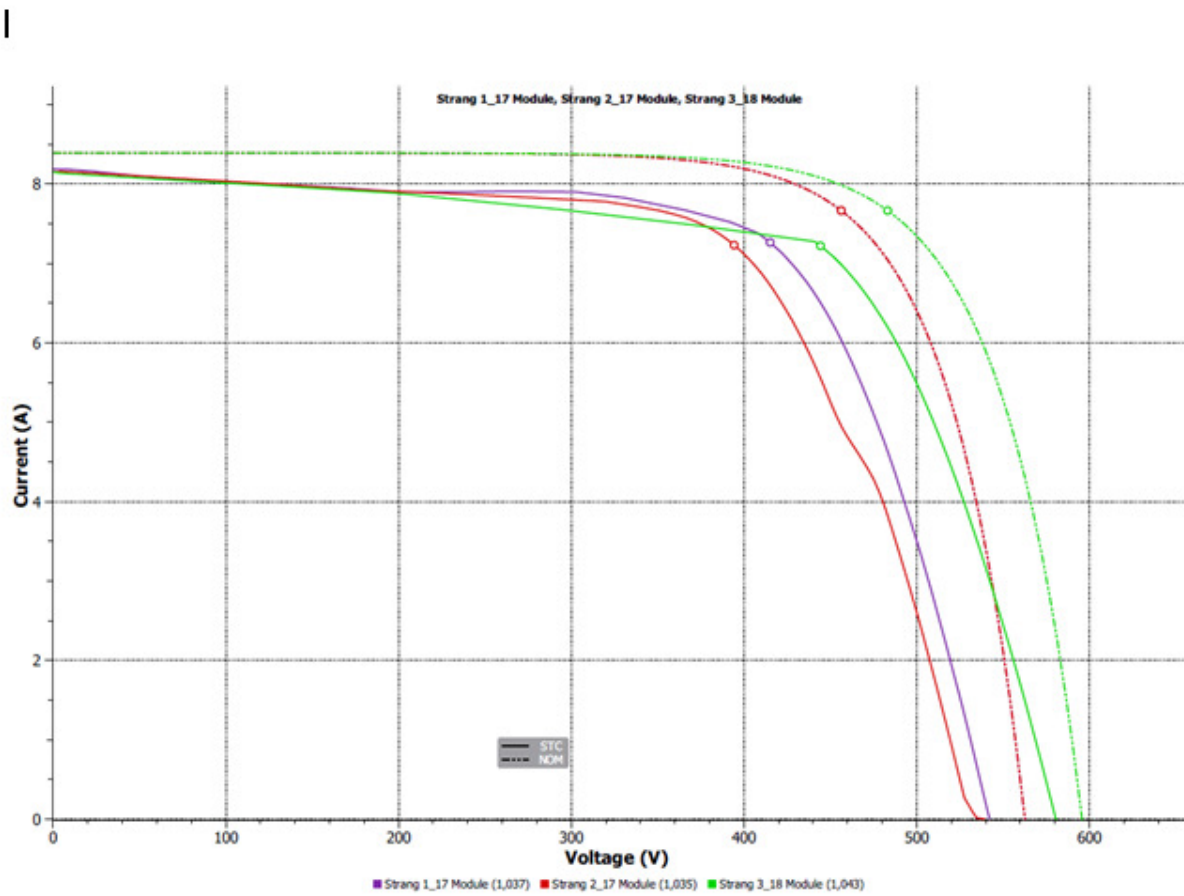


PV array – I-V curve report:

PV Array - IV Curve Report

Measurement Data				
String	Date	Ir (W/m ²)	Tpv (°C)	FF
Strang 1_17 Module		1,037	46.0	66
Strang 2_17 Module		1,035	49.3	65
Strang 3_18 Module		1,043	51.0	66

IV Curve Data	Pmpp				Voc			Vmpp			Isc			Impp		
	MEAS	STC	NOM	Diff	MEAS	STC	NOM	MEAS	STC	NOM	MEAS	STC	NOM	MEAS	STC	NOM
String	W	W	W	%	V	V	V	V	V	V	A	A	A	A	A	A
Strang 1_17 Module	2,942	3,016	3,492	13.6	505.8	542.2	562.7	387.3	415.2	448.8	8.56	8.19	8.39	7.59	7.26	7.76
Strang 2_17 Module	2,743	2,851	3,492	18.4	496.6	539.3	562.7	363.1	394.3	448.8	8.52	8.15	8.39	7.56	7.23	7.76
Strang 3_18 Module	3,098	3,208	3,697	13.2	531.9	580.6	595.8	407.1	444.3	475.2	8.59	8.15	8.39	7.61	7.22	7.76



4.2 Creating a “PV array test report”

The “PV array test report” complies with the specifications of DIN EN 61446-1 (VDE 0126-23-1): 2016-12. You can import the measurement data into the BENNING SOLAR Manager directly from the PV tester BENNING PV 2 or from a stored CSV file.


The following measurement data will be imported:

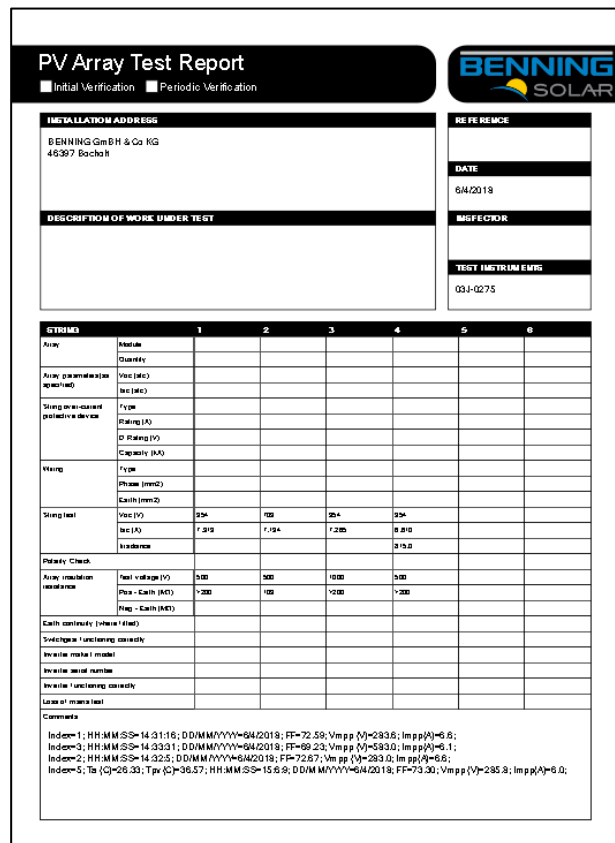
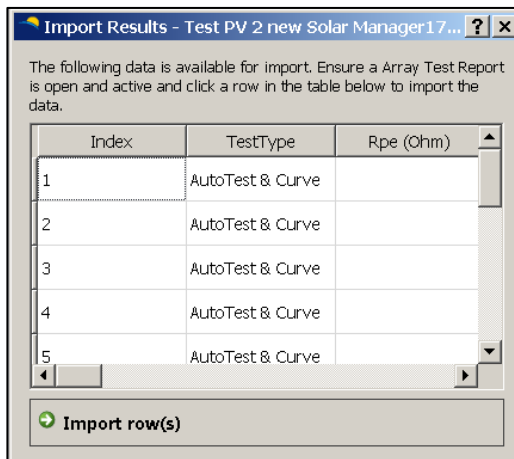
Open-circuit voltage, short-circuit current, insulating resistance, insolation and temperature with date / time stamp.

4.2.1 Importing measurement data from a CSV file


1. Go to the <File> tab, click <New PV Array Test Report> and double-click the file name. The test report is displayed in the document pane on the right.

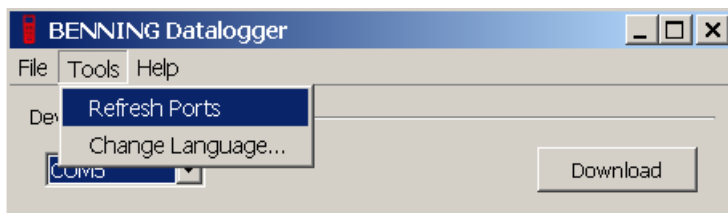



2. Click the  button to open the CSV file from which you want to import measurement data.
3. Select the measurement data to be imported line by line and click the <Import row(s)> button to import the measurement data into the test report.

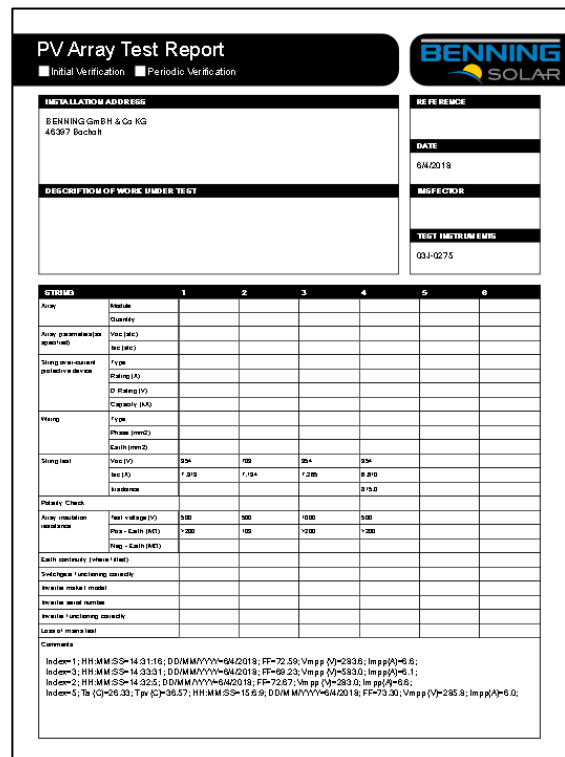
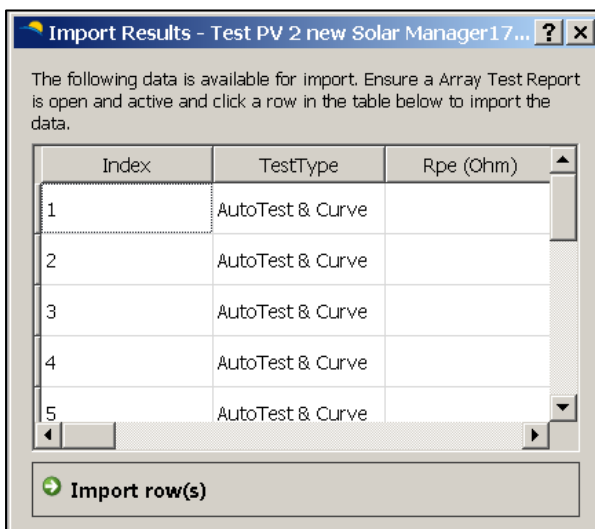
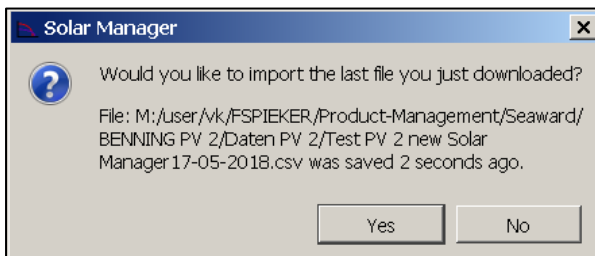


4.2.2 Importing measurement data from the BENNING PV 2

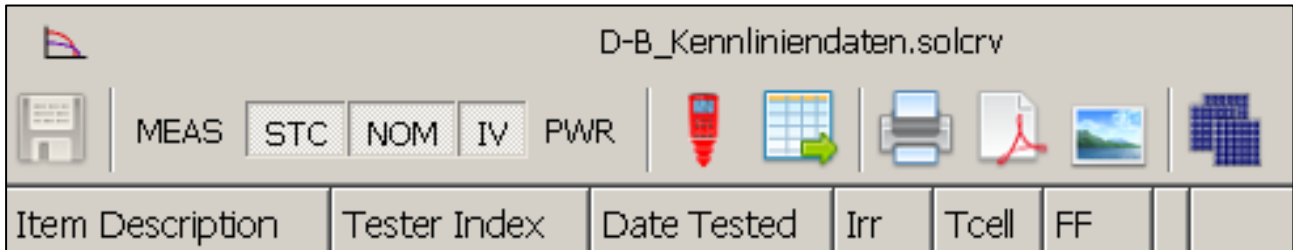
1. Go to the <File> tab, click <New PV Array Test Report> and double-click the file name. The test report is displayed in the document pane on the right.
2. Click the  button to import the measurement data from the PV tester.
3. The BENNING Datalogger application opens which downloads the measurement data. The application can be recognized in the task bar by the red PV tester icon.
4. Connect the PV tester to the PC using the USB interface cable and switch on the PV tester. In the BENNING Datalogger, go to <Tools>, <Refresh Ports> and select the COM port used.



5. Click the <Download> button and start the download at the PV tester by pressing and holding the  key. The measured values will be stored as a CSV file.
6. Click <File>, <Exit> to exit the BENNING Datalogger and use the task bar to go back to the BENNING SOLAR Manager.
7. Confirm the data import, select the measurement data to be imported line by line and click the <Import row(s)> button.



5. Abbreviations used



Abbreviations used for displaying the curves:

MEAS: Curve of the measured values

STC: Curve of the measured values converted to standard test conditions (STC: 1,000 W/m², 25 °C)

NOM: Nominal curve according to module data sheet

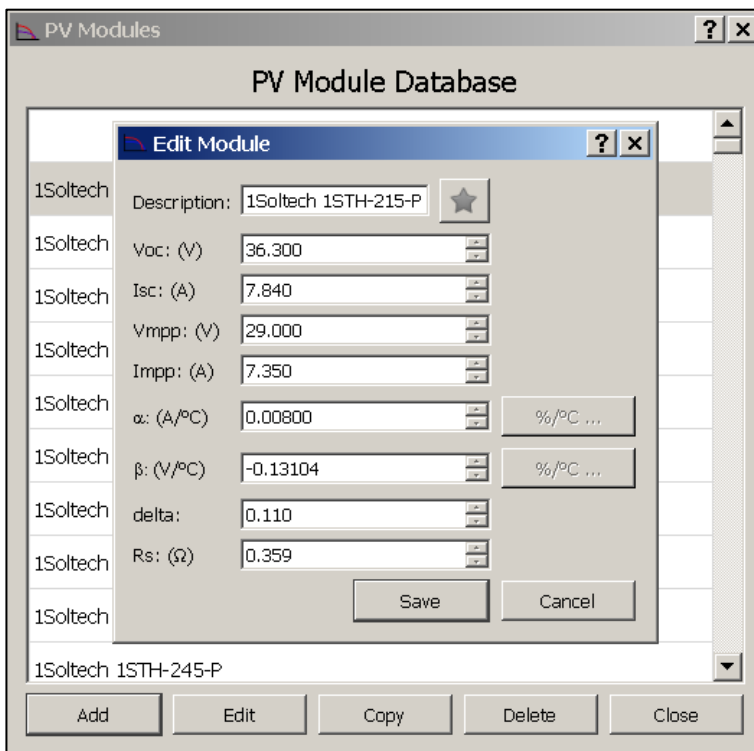
I-V: Displaying the current-voltage curve

PWR: Displaying the power curve

Irr (W/m²): Irradiance (insolation) in W/m²

Tpv (°C): Cell (module) temperature in °C

FF: Filling factor = (Vmpp x Impp) / (Voc x Isc)



Abbreviations used for PV module parameters and conversion to STC:

- Voc:** Open-circuit voltage
- Isc:** Short-circuit current
- Vmpp:** Voltage at the MPP (maximum power point)
- Impp:** Current at the MPP (maximum power point)
- Alpha:** Temperature coefficient of the short-circuit current (slightly positive), specified in A/°C or in %/C
- Beta:** Temperature coefficient of the open-circuit-voltage (negative), specified in V/°C or in %/C
- Rs:** Series resistance of the PV module in Ω , typically: 0.3 to 0.5 Ω
- Delta:** Delta coefficient according to Anderson method for conversion to STC:
 Monocrystalline: 0.085, multicrystalline (poly-): 0.110, thin-film: 0.063
 If the delta value is unknown (field remains empty), the program uses the default value (0.1) which is typical of most PV modules.
- K:** K coefficient according to IEC 60891 method 1 for conversion to STC: K = 0.0125

Source: Data sheet or laboratory

Note: The input fields highlighted in white for insolation, module and ambient temperature can also be filled in later if there was no radio connection to the insolation and temperature measuring instrument BENNING SUN 2 when measuring the I-V curve.

BENNING

Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt

Phone: +49 (0) 2871-93-0 • Fax: +49 (0) 2871-93-429

www.benning.de • E-mail: duspol@benning.de