

# Auszug aus dem Prüfbericht

## zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Anlagentyp: SolarMax 10MT2

Anlagenhersteller: SolarMax Produktions GmbH  
Zur Schönhalde 10  
D-89352 Ellzee

Herstellerangaben: Anlagenart: Photovoltaik-Wechselrichter  
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen): 10 kW  
Bemessungsspannung: 3~NPE 230 V/400 V

Messzeitraum: 5.12.2011 bis 9.12.2011  
(Messung durchgeführt von Sputnik Engineering AG)

Wirkleistung  $P_{E_{max}} = P_{600}$  10 kW

### Blindleistungsbezug

Wirkleistung $P / P_n$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Maximal möglicher cos phi untererregt	0.82	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.80	0.80	0.90	1.00
Maximal möglicher cos phi übererregt	0.77	0.80	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.80	0.90	1.00
Hinweis: $P_n = 10$ kW										

### Einhaltung eines fest vorgegebenen Verschiebungsfaktor cos phi

Vorgabewert	übererregt					untererregt					
	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90
Messwert an Klemme der EZE	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90

### Blindleistungsübergangsfunktion

Wirkleistung $P / P_n$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
cos phi	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	-
Bemerkung: Die Standard cos phi (P) Kennlinie wird eingehalten										
Hinweis: $P_n = 10$ kW										



## Schaltstromfaktor $k_i$ bei Schalthandlungen

	$k_i$
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	0.097
Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen	n.a.
Einschalten bei Nennbedingungen des Primärenergieträgers	0.989
Ausschalten bei Nennleistung	0.997
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge $k_{i-max}$	0.997

## Flicker

Netzimpedanzwinkel $\Psi_k$	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c\Psi$	1.01	0.90	0.93	1.01

## Oberschwingungen

Wirkleistung $P / P_n$ [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]	$I$ [%]
2	0.20	0.20	0.26	0.31	0.29	0.30	0.30	0.31	0.32	0.32	0.32
3	0.14	0.17	0.19	0.22	0.31	0.29	0.32	0.33	0.41	0.47	0.45
4	0.05	0.05	0.12	0.19	0.11	0.12	0.13	0.14	0.17	0.18	0.21
5	2.17	2.77	2.74	1.19	1.00	0.83	0.92	1.11	1.01	1.20	1.31
6	0.03	0.06	0.10	0.12	0.06	0.07	0.09	0.07	0.07	0.07	0.10
7	2.98	2.89	2.08	1.63	1.59	1.08	0.96	1.29	1.15	1.44	1.65
8	0.04	0.05	0.10	0.16	0.09	0.11	0.10	0.08	0.08	0.08	0.09
9	0.14	0.15	0.19	0.28	0.28	0.38	0.42	0.31	0.45	0.45	0.47
10	0.02	0.05	0.09	0.13	0.09	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06	0.08
11	0.98	1.56	2.35	1.84	2.18	2.08	2.48	2.81	3.30	3.58	3.87
12	0.03	0.06	0.09	0.12	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.09
13	0.73	1.89	2.54	2.65	2.78	2.51	2.46	2.12	2.18	2.36	2.42
14	0.05	0.09	0.13	0.14	0.11	0.11	0.10	0.08	0.08	0.08	0.09
15	0.75	1.25	1.53	1.51	1.27	0.93	0.93	0.75	0.85	0.91	0.77
16	0.08	0.12	0.19	0.22	0.18	0.12	0.11	0.10	0.11	0.12	0.15
17	1.42	2.72	3.57	3.92	2.93	1.83	1.49	1.01	1.13	1.31	1.63
18	0.07	0.08	0.18	0.20	0.17	0.12	0.13	0.13	0.13	0.15	0.16
19	1.03	2.04	2.92	3.19	2.27	1.09	0.97	1.72	2.32	2.49	2.58
20	0.10	0.10	0.16	0.18	0.15	0.14	0.15	0.15	0.16	0.18	0.18
21	0.49	0.42	0.75	0.80	0.75	0.84	0.89	0.81	0.64	0.65	0.67
22	0.10	0.11	0.13	0.17	0.14	0.13	0.14	0.15	0.16	0.14	0.11
23	0.67	0.67	0.43	0.27	0.89	1.18	1.29	1.46	1.46	1.42	1.53
24	0.09	0.09	0.12	0.15	0.15	0.11	0.13	0.12	0.12	0.11	0.09
25	0.44	0.65	0.92	1.11	1.32	1.25	1.16	1.05	0.82	0.92	1.03
26	0.08	0.09	0.11	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.11	0.10	0.09
27	0.26	0.33	0.41	0.41	0.36	0.22	0.26	0.28	0.37	0.38	0.32

28	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.09	0.08	0.10	0.10	0.08
29	0.31	0.45	0.57	0.60	0.54	0.22	0.37	0.51	0.75	0.83	0.84
30	0.07	0.05	0.06	0.05	0.08	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07
31	0.20	0.44	0.33	0.31	0.43	0.55	0.58	0.58	0.50	0.56	0.57
32	0.06	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06
33	0.12	0.11	0.08	0.09	0.23	0.24	0.23	0.17	0.12	0.11	0.12
34	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.12
35	0.09	0.09	0.10	0.06	0.32	0.36	0.33	0.27	0.26	0.27	0.30
36	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
37	0.08	0.09	0.07	0.07	0.11	0.08	0.09	0.16	0.24	0.24	0.21
38	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
39	0.05	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.09	0.10	0.09	0.10	0.09
40	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
41	0.06	0.04	0.07	0.07	0.09	0.05	0.06	0.09	0.12	0.13	0.14
42	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
43	0.04	0.04	0.03	0.03	0.08	0.06	0.06	0.07	0.11	0.12	0.15
44	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
45	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04
46	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
47	0.04	0.04	0.06	0.07	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07
48	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
49	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06	0.08	0.07	0.05	0.06	0.08	0.10
50	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01

## Zwischenharmonische

Wirkleistung P / P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75 Hz	0.07	0.08	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.14	0.15	0.17	0.19
125 Hz	0.05	0.06	0.10	0.11	0.08	0.08	0.07	0.09	0.08	0.09	0.08
175 Hz	0.05	0.07	0.09	0.11	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08
225 Hz	0.05	0.08	0.10	0.12	0.10	0.09	0.07	0.09	0.07	0.09	0.09
275 Hz	0.05	0.08	0.10	0.12	0.09	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08
325 Hz	0.05	0.14	0.15	0.12	0.11	0.08	0.08	0.09	0.10	0.09	0.08
375 Hz	0.05	0.09	0.11	0.12	0.09	0.09	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07
425 Hz	0.04	0.18	0.15	0.12	0.12	0.09	0.10	0.09	0.12	0.07	0.08
475 Hz	0.04	0.09	0.12	0.12	0.10	0.10	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08
525 Hz	0.04	0.10	0.12	0.12	0.12	0.11	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12
575 Hz	0.05	0.11	0.13	0.12	0.14	0.12	0.11	0.11	0.11	0.12	0.13
625 Hz	0.05	0.14	0.17	0.13	0.16	0.14	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13
675 Hz	0.04	0.12	0.16	0.14	0.17	0.15	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12
725 Hz	0.05	0.13	0.18	0.17	0.18	0.16	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12
775 Hz	0.04	0.13	0.19	0.20	0.19	0.17	0.14	0.15	0.12	0.13	0.13
825 Hz	0.06	0.14	0.21	0.22	0.23	0.18	0.17	0.18	0.14	0.16	0.15
875 Hz	0.06	0.14	0.22	0.22	0.21	0.17	0.15	0.16	0.13	0.13	0.14
925 Hz	0.06	0.14	0.21	0.18	0.20	0.15	0.14	0.15	0.14	0.14	0.15
975 Hz	0.05	0.11	0.16	0.15	0.17	0.13	0.11	0.14	0.12	0.12	0.12

1025 Hz	0.04	0.13	0.14	0.12	0.15	0.11	0.10	0.11	0.09	0.09	0.09
1075 Hz	0.05	0.11	0.12	0.10	0.16	0.10	0.09	0.10	0.08	0.08	0.09
1125 Hz	0.05	0.10	0.10	0.10	0.13	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10
1175 Hz	0.06	0.07	0.09	0.11	0.09	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09
1225 Hz	0.04	0.07	0.09	0.10	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
1275 Hz	0.06	0.06	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
1325 Hz	0.05	0.05	0.09	0.07	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06
1375 Hz	0.04	0.05	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
1425 Hz	0.04	0.05	0.08	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
1475 Hz	0.04	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06
1525 Hz	0.03	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
1575 Hz	0.03	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
1625 Hz	0.03	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04
1675 Hz	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04
1725 Hz	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
1775 Hz	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03
1825 Hz	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1875 Hz	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
1925 Hz	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
1975 Hz	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02

## Höhere Frequenzen

Wirkleistung $P / P_n$ [%]	0	10	20	0.005	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2100 Hz	0.08	0.07	0.09	0.09	0.11	0.08	0.09	0.12	0.17	0.18	0.19
2300 Hz	0.06	0.06	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.07	0.08
2500 Hz	0.05	0.07	0.07	0.08	0.08	0.10	0.09	0.07	0.08	0.10	0.11
2700 Hz	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07	0.10	0.10	0.09	0.07	0.07
2900 Hz	0.05	0.06	0.07	0.07	0.09	0.10	0.10	0.12	0.12	0.10	0.09
3100 Hz	0.06	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.09
3300 Hz	0.07	0.09	0.08	0.08	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.13
3500 Hz	0.08	0.07	0.10	0.11	0.14	0.09	0.12	0.16	0.17	0.16	0.15
3700 Hz	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.13
3900 Hz	0.10	0.08	0.11	0.13	0.12	0.13	0.14	0.17	0.17	0.16	0.16
4100 Hz	0.05	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.16	0.13	0.17	0.19	0.20
4300 Hz	0.07	0.10	0.11	0.11	0.12	0.11	0.14	0.15	0.14	0.13	0.14
4500 Hz	0.05	0.09	0.08	0.08	0.13	0.12	0.12	0.14	0.17	0.17	0.15
4700 Hz	0.07	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
4900 Hz	0.06	0.09	0.08	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.14
5100 Hz	0.07	0.06	0.09	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	0.13	0.13	0.14
5300 Hz	0.05	0.07	0.07	0.08	0.10	0.10	0.09	0.11	0.12	0.11	0.12
5500 Hz	0.06	0.06	0.08	0.08	0.10	0.09	0.09	0.10	0.12	0.12	0.11
5700 Hz	0.05	0.07	0.07	0.07	0.09	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12
5900 Hz	0.05	0.05	0.07	0.06	0.09	0.09	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11
6100 Hz	0.04	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11
6300 Hz	0.06	0.06	0.08	0.08	0.09	0.10	0.09	0.11	0.11	0.11	0.11

6500 Hz	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.12
6700 Hz	0.04	0.05	0.08	0.07	0.10	0.11	0.10	0.10	0.12	0.12	0.11
6900 Hz	0.06	0.07	0.08	0.08	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.13
7100 Hz	0.05	0.07	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12
7300 Hz	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.10	0.09	0.11	0.11	0.11
7500 Hz	0.05	0.06	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.15
7700 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.13	0.15
7900 Hz	0.79	0.80	0.81	0.81	0.81	0.81	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
8100 Hz	0.80	0.81	0.81	0.81	0.81	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
8300 Hz	0.09	0.09	0.09	0.08	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15	0.14	0.15
8500 Hz	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.12	0.12	0.11
8700 Hz	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
8900 Hz	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04