



**BUREAU
VERITAS**

Einheitszertifikat

Antragsteller	Marstek energy Co., Ltd. 1-4F, BLDG#9, 1/F, BLDG#5, West Industrial Park, South of the Intersection of Ma'anshan Tunnel and Zhangshe Avenue, Xiangxi High-tech Zone, Hunan Province China
Erzeugnis	Hybridwechselrichter
Modell	MST-BIE2.5-2500 MST-BIE5-2500 MST-BIE2.5-0800 MST-BIE5-0800

Bestimmungsgemäße Verwendung

Erzeugungseinheit mit selbsttätig wirkender Freischnittstelle mit einphasiger Netzüberwachung gemäß der TOR Stromerzeugungsanlagen in Verbindung mit der OVE-Richtlinie R25 für Anlagen mit einer einphasigen Paralleleinpeisung über Wechselrichter in das Netz der öffentlichen Versorgung. Die selbsttätig wirkende Freischnittstelle ist integraler Bestandteil der oben angeführten Wechselrichter.

Prüfgrundlagen

TOR-Stromerzeugungsanlagen Typ A:2024-07

Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A und von Kleinstenergieanlagen

OVE-Richtlinie R25:2020-03

Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen

- 5.1 Prüfung der Netzzrückwirkungen
- 5.2 Prüfung des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtern
- 5.3 Prüfung des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz¹⁾
- 5.4 Prüfung der selbsttätig wirkenden Freischnittstelle
- 5.5 Prüfung der Zuschaltbedingungen und Synchronisierung
- 5.6 Nachweis der Robustheit und dynamischen Netzstützung

Anmerkung:

¹⁾ 5.1.6 Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz TOR Stromerzeugungsanlagen Typ A. Für die LFSM-U Anforderungen an elektrische Energiespeicher wurde die Funktion nach der TOR Verteilnetzanschluss Niederspannung V1.2 nachgewiesen.

Zum Zeitpunkt der Ausstellung dieses Zertifikats entspricht das oben aufgeführte repräsentative Produkt den angegebenen Regeln und Normen.

Bericht Nummer: BWDO-ESH-P24111898

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V10

Zertifikat Nummer: U25-0659

Ausstellungsdatum: 2025-07-30

Zertifizierungsstelle

Akkreditierung



Domenik Koll
Head of Energy Systems Germany



Akkreditierte Zertifizierungsstelle durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKkS) nach ISO/IEC 17065. Die Akkreditierung gilt nur für den im Anhang der Akkreditierungsurkunde D-ZE-12024-01-00 aufgeführten Geltungsbereich. Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKkS) ist Unterzeichner der multilateralen Vereinbarungen von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung.

Ohne die schriftliche Zustimmung von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH dürfen Auszüge aus dieser Unbedenklichkeitsbescheinigung nicht vervielfältigt werden.



**BUREAU
VERITAS**

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

Beschreibung der Erzeugungseinheit				
Hersteller / Antragsteller	Marstek energy Co., Ltd. 1-4F, BLDG#9, 1/F, BLDG#5, West Industrial Park, South of the Intersection of Ma'anshan Tunnel and Zhangshe Avenue, Xiangxi High-tech Zone, Hunan Province China			
Typ Erzeugungseinheit	Hybridwechselrichter			
Name der Erzeugungseinheit	MST-BIE2.5-2500	MST-BIE2.5-0800	MST-BIE5-2500	MST-BIE5-0800
Eingang DC (Batterie)				
DC-Spannungsbereich [V]	44,8-58,4	44,8-58,4	44,8-58,4	44,8-58,4
Max. Einladestrom [A]	45	45	60	60
Max. Entladestrom [A]	60	60	60	60
Ausgang AC				
Bemessungsspannung [V]	230 / 400 V; N; PE	230 / 400 V; N; PE	230 / 400 V; N; PE	230 / 400 V; N; PE
Bemessungsstrom (AC) I _r [A]	10,9	3,48	10,9	3,48
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I _K " [A]	14,2	14,2	14,2	14,2
Scheinleistung [VA]	2500	800	2500	800



BUREAU
VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

Netz- und Anlagenschutz (Freischaltstelle)

Art der Freischaltstelle	Integrierter Netz- und Anlagenschutz
Kuppelschalter (Aufbau der Trenneinrichtung)	Typ Schalteinrichtung 1: Relais Galvanische Trennung HF-Transformator Typ Schalteinrichtung 2: Relais (Model HF140FF-G)
	Anmerkung: Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und einem Relais in Reihe in jeder Phase und Neutral abgeschaltet.

Software

Firmware Version	V1.3.7
------------------	--------



Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.3.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE	MST-BIE2.5-2500	MST-BIE2.5-0800	--	--
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 0$	2497,2	811,1	--	--
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 0$	2497,5	811,6	--	--
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 43,6\%$ untererregt	2439,1	785,8	--	--
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 43,6\%$ untererregt	2672,2	872,1	--	--
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 43,6\%$ übererregt	2486,4	792,3	--	--
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 43,6\%$ übererregt	2716,0	879,2	--	--

Anmerkung:

Bei $Q = 0$ entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

5.3.7 Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE	MST-BIE2.5-2500	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi$ untererregt	0,8996	0,8987
$\cos \varphi$ übererregt	0,9015	0,8992
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,900	0,900

5.3.8 Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie

Name der EZE	Type									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	--	19,8	29,9	39,9	49,9	59,9	69,9	79,8	89,7	95,2
$\cos \varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	--	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9800	0,9600	0,9400	0,9200	0,9000
$\cos \varphi$ Messwert	--	0,9993	0,9996	0,9998	0,9998	0,9801	0,9595	0,9393	0,9185	0,8989

Nach OVE Richtlinie R25 wird eine Genauigkeit von $\cos \varphi$ 0,01 bei der Überprüfung der Blindleistungsübergangsfunktion benötigt. Die Standard-cos φ -(P)-Kennlinie wird eingehalten.

*Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird die Wirkleistung $P_{E_{max}}$ reduziert.



BUREAU
VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.1.2 Schalthandlungen

MST-BIE2.5-0800		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,060	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,064	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,101	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,101	--	--

5.1.3 Flicker für Bemessungsströme $\leq 75A$ nach DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)

Netzimpedanz	$R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ $R_N = 0,16\Omega$ $jX_N = 0,10\Omega$
Netzimpedanzwinkel ψ_k	32°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	1,365
Kurzzeitflicker P_{st}	0,020

5.1.4 Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten MST-BIE2.5-2500, MST-BIE5-2500, MST-BIE2.5-0800, MST-BIE5-0800 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.



BUREAU VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.1.4 Oberschwingungen (Typ)

Table with 12 columns: P/Pn [%], 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Rows 1-40 showing harmonic distortion values (Ih [%]).



BUREAU VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.1.4 Zwischenharmonische (MST-BIE2.5-2500)

Table with 12 columns: P/Pn [%], 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Rows include f [Hz] and I_h [%] values for various frequencies from 75 to 1975 Hz.



BUREAU VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.1.4 Höhere Frequenzen (MST-BIE2.5-2500)

P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,168	0,176	0,194	0,203	0,204	0,202	0,194	0,214	0,279	0,255	0,280
2,3	0,098	0,100	0,111	0,120	0,135	0,165	0,213	0,239	0,256	0,273	0,273
2,5	0,203	0,202	0,228	0,248	0,244	0,235	0,222	0,217	0,228	0,260	0,232
2,7	0,259	0,236	0,211	0,216	0,243	0,262	0,291	0,308	0,328	0,310	0,328
2,9	0,417	0,406	0,391	0,377	0,362	0,333	0,302	0,263	0,234	0,222	0,243
3,1	0,191	0,224	0,265	0,287	0,316	0,329	0,342	0,355	0,349	0,345	0,349
3,3	0,091	0,094	0,127	0,146	0,160	0,167	0,180	0,195	0,215	0,233	0,264
3,5	0,095	0,099	0,107	0,108	0,108	0,113	0,130	0,146	0,159	0,182	0,224
3,7	0,090	0,098	0,108	0,115	0,124	0,131	0,130	0,123	0,122	0,120	0,149
3,9	0,078	0,072	0,076	0,078	0,083	0,088	0,102	0,112	0,125	0,134	0,146
4,1	0,053	0,053	0,054	0,062	0,066	0,069	0,073	0,080	0,088	0,095	0,106
4,3	0,053	0,055	0,059	0,063	0,071	0,075	0,084	0,087	0,097	0,112	0,102
4,5	0,057	0,053	0,059	0,059	0,069	0,072	0,086	0,097	0,117	0,143	0,150
4,7	0,086	0,095	0,109	0,132	0,155	0,177	0,207	0,240	0,276	0,314	0,357
4,9	0,047	0,050	0,049	0,054	0,061	0,063	0,066	0,071	0,083	0,082	0,092
5,1	0,049	0,050	0,052	0,056	0,057	0,053	0,060	0,064	0,064	0,072	0,076
5,3	0,045	0,046	0,042	0,044	0,049	0,053	0,057	0,058	0,062	0,069	0,077
5,5	0,048	0,046	0,040	0,042	0,044	0,040	0,045	0,049	0,058	0,066	0,068
5,7	0,041	0,043	0,045	0,044	0,044	0,043	0,045	0,044	0,048	0,051	0,057
5,9	0,042	0,042	0,045	0,048	0,050	0,049	0,049	0,055	0,060	0,064	0,080
6,1	0,045	0,047	0,049	0,050	0,058	0,062	0,075	0,084	0,105	0,115	0,145
6,3	0,028	0,029	0,034	0,037	0,038	0,035	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039
6,5	0,026	0,027	0,028	0,031	0,034	0,032	0,033	0,035	0,033	0,035	0,036
6,7	0,023	0,024	0,028	0,030	0,031	0,030	0,031	0,032	0,031	0,031	0,033
6,9	0,021	0,022	0,024	0,027	0,030	0,028	0,029	0,028	0,028	0,028	0,031
7,1	0,020	0,021	0,023	0,025	0,025	0,024	0,027	0,027	0,028	0,028	0,029
7,3	0,021	0,023	0,024	0,025	0,026	0,025	0,027	0,027	0,028	0,029	0,031
7,5	0,030	0,031	0,032	0,031	0,028	0,030	0,032	0,031	0,030	0,032	0,036
7,7	0,026	0,025	0,025	0,026	0,034	0,027	0,028	0,026	0,026	0,027	0,028
7,9	0,029	0,030	0,029	0,030	0,023	0,031	0,031	0,030	0,025	0,026	0,035
8,1	0,020	0,021	0,022	0,024	0,025	0,023	0,023	0,023	0,030	0,031	0,026
8,3	0,018	0,018	0,019	0,021	0,023	0,023	0,022	0,021	0,020	0,021	0,022
8,5	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,022	0,021	0,021	0,020	0,019	0,019
8,7	0,016	0,016	0,018	0,018	0,017	0,018	0,019	0,019	0,021	0,020	0,021
8,9	0,020	0,019	0,019	0,020	0,021	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,022

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 10,9 A.



BUREAU VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.1.4 Oberschwingungen (MST-BIE2.5-0800)

Table with 12 columns: P/Pn [%], 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Rows include Order (Ordnung) and harmonic distortion (Ih [%]) values for orders 1 through 40.



BUREAU VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.1.4 Zwischenharmonische (MST-BIE2.5-0800)

Table with 12 columns: P/Pn [%], 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Rows include f [Hz] and I_h [%] values for various frequencies from 75 to 1975 Hz.



BUREAU VERITAS

Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U25-0659

Auszug aus dem Prüfbericht BWDO-ESH-P24111898 von einem akkreditierten Prüflaboratorium durch die der „Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS)“ nach ISO/IEC 17025. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Anlage der Akkreditierungsurkunde D-PL-12024-03-04 aufgeführten Geltungsbereich.

Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht „elektrische Eigenschaften“

Nr. BWDO-ESH-P24111898

5.1.4 Höhere Frequenzen (MST-BIE2.5-0800)

P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,035	0,100	0,160	0,183	0,301	0,311	0,271	0,327	0,323	0,316	0,428
2,3	0,024	0,096	0,099	0,124	0,178	0,203	0,208	0,200	0,237	0,205	0,203
2,5	0,032	0,056	0,059	0,081	0,107	0,119	0,116	0,100	0,111	0,147	0,104
2,7	0,051	0,058	0,052	0,043	0,054	0,078	0,065	0,082	0,141	0,154	0,124
2,9	0,048	0,066	0,092	0,110	0,139	0,177	0,173	0,219	0,222	0,298	0,310
3,1	0,056	0,090	0,127	0,154	0,219	0,258	0,283	0,259	0,345	0,361	0,381
3,3	0,066	0,071	0,122	0,148	0,277	0,282	0,329	0,402	0,375	0,473	0,477
3,5	0,051	0,124	0,154	0,229	0,312	0,409	0,418	0,430	0,488	0,481	0,599
3,7	0,060	0,121	0,199	0,239	0,393	0,377	0,419	0,452	0,535	0,505	0,523
3,9	0,137	0,229	0,384	0,531	0,701	0,783	0,917	0,966	1,027	1,140	1,191
4,1	0,173	0,238	0,248	0,294	0,405	0,395	0,437	0,498	0,480	0,488	0,625
4,3	0,175	0,280	0,250	0,297	0,398	0,401	0,365	0,503	0,427	0,468	0,492
4,5	0,237	0,365	0,288	0,331	0,434	0,365	0,360	0,433	0,548	0,436	0,565
4,7	0,197	0,293	0,271	0,377	0,428	0,394	0,473	0,463	0,502	0,549	0,534
4,9	0,151	0,215	0,260	0,342	0,418	0,493	0,470	0,391	0,459	0,626	0,552
5,1	0,102	0,170	0,217	0,338	0,380	0,417	0,551	0,482	0,484	0,464	0,641
5,3	0,084	0,223	0,202	0,223	0,361	0,397	0,371	0,376	0,405	0,445	0,379
5,5	0,081	0,167	0,139	0,183	0,268	0,241	0,320	0,340	0,402	0,315	0,366
5,7	0,062	0,121	0,111	0,125	0,172	0,183	0,174	0,211	0,198	0,178	0,286
5,9	0,050	0,070	0,075	0,092	0,110	0,078	0,120	0,129	0,094	0,139	0,111
6,1	0,042	0,043	0,053	0,057	0,060	0,065	0,073	0,091	0,065	0,089	0,093
6,3	0,036	0,039	0,041	0,034	0,044	0,041	0,052	0,062	0,074	0,063	0,063
6,5	0,031	0,037	0,036	0,049	0,057	0,045	0,080	0,060	0,060	0,075	0,101
6,7	0,025	0,042	0,044	0,054	0,080	0,063	0,082	0,088	0,089	0,104	0,085
6,9	0,024	0,041	0,044	0,053	0,070	0,049	0,077	0,081	0,093	0,081	0,084
7,1	0,023	0,035	0,048	0,052	0,079	0,057	0,074	0,076	0,071	0,075	0,104
7,3	0,021	0,030	0,043	0,037	0,069	0,049	0,053	0,068	0,066	0,067	0,068
7,5	0,019	0,024	0,034	0,030	0,046	0,048	0,046	0,041	0,039	0,037	0,054
7,7	0,021	0,023	0,025	0,021	0,030	0,036	0,026	0,035	0,035	0,031	0,054
7,9	0,018	0,019	0,019	0,018	0,021	0,032	0,025	0,025	0,029	0,033	0,031
8,1	0,014	0,015	0,016	0,017	0,024	0,021	0,022	0,024	0,024	0,024	0,024
8,3	0,013	0,015	0,019	0,016	0,029	0,018	0,020	0,024	0,021	0,025	0,023
8,5	0,012	0,014	0,017	0,018	0,026	0,018	0,026	0,028	0,024	0,029	0,029
8,7	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021	0,018	0,022	0,023	0,024	0,030	0,033
8,9	0,010	0,012	0,015	0,017	0,019	0,024	0,019	0,026	0,020	0,021	0,026

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 3,48 A.