ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

Titulaire du certificat: **TCL Photovoltaic Technology (Shenzhen) Co., Ltd.**
D301, Building A3
No.2533 Guanguang Road
Fenghuang Community, Fenghuang Street, Guangming District
518132 Shenzhen City, Guangdong Province
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Produit: **Convertisseur**
Onduleur hybride

Modèle(s): **SP-SRTH-5kW-G1, SP-SRTH-6kW-G1, SP-SRTH-8kW-G1, SP-SRTH-10kW-G1, SP-SRTH-12kW-G1, SP-SRTH-13kW-G1**

Données caractéristiques: Voir pages suivantes

Normes applicables: EN 50549-1:2019
EN 50549-10:2022

Ce certificat confirme la conformité aux normes énumérées ci-dessus sur une base volontaire. Il se réfère uniquement à l'échantillon soumis à TÜV SÜD Product Service GmbH et ne certifie pas la qualité ni la sécurité des produits de série. Il a été délivré conformément au programme de certification "Photovoltaics and Grid Integration" de TÜV SÜD Product Service. Pour plus de détails, voir : www.tuvsud.com/ps-cert

Ce certificat est une traduction. En cas de doute, la version originale allemande ou anglaise prévaut.

Rapport n°: 5040925003745-00

Date, 2025-11-11

(Zhengdong Ma)

TÜV SÜD Product Service GmbH · Certification Body · Ridlerstrasse 65 · Munich · Germany

TÜV®

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

Paramètres:

Modèles	SP-SRTH-5kW-G1	SP-SRTH-6kW-G1	SP-SRTH-8kW-G1
Entrée PV:			
Puissance d'entrée maximale	DC 7500 W	DC 9000 W	DC 12000 W
Tension d'entrée maximale	DC 1000 V		
Plage de tension MPPT	DC 180 V, ..., 980 V		
Tension d'entrée assignée	DC 620 V		
Courant d'entrée maximal	DC 2*18 A		
Isc PV (maximale absolue)	DC 2*22 A		
Paramètres de sortie CA (côté réseau):			
Tension nominale de sortie	3/N/PE AC 230/400 V		
Fréquence nominale de sortie	50 Hz		
Puissance de sortie nominale	5000 W	6000 W	8000 W
Puissance de sortie maximale	5000 W	6000 W	8000 W
Puissance apparente maximale de sortie	5000 VA	6000 VA	8000 VA
Courant de sortie assigné	AC 7.3 A	AC 8.7 A	AC 11.6 A
Courant maximale (assigné) de sortie	AC 8.1 A	AC 9.6 A	AC 12.8 A
Plage de facteur de puissance	-0.8, …, 1, …, +0.8		
Batterie:			
Type de batterie	Li-ion		
Plage de tension de batterie	DC 160, …, 700 V		
Courant de charge / décharge maximal	DC 25 A		

Modèles	SP-SRTH-10kW-G1	SP-SRTH-12kW-G1	SP-SRTH-13kW-G1
Entrée PV:			
Puissance d'entrée maximale	DC 15000 W	DC 20000 W	DC 20000 W
Tension d'entrée maximale	DC 1000 V		
Plage de tension MPPT	DC 180 V, ..., 980 V		
Tension d'entrée assignée	DC 620 V		
Courant d'entrée maximal	DC 2*18 A		
Isc PV (maximale absolue)	DC 2*22 A		
Paramètres de sortie CA (côté réseau):			
Tension nominale de sortie	3/N/PE AC 230/400 V		
Fréquence nominale de sortie	50 Hz		
Puissance de sortie nominale	10000 W	12000 W	13000 W
Puissance de sortie maximale	10000 W	12000 W	13000 W
Puissance apparente maximale de sortie	10000 VA	12000 VA	13000 VA
Courant de sortie assigné	AC 14.5 A	AC 17.4 A	AC 18.9 A
Courant maximale (assigné) de sortie	AC 16.0 A	AC 19.2 A	AC 20.8 A
Plage de facteur de puissance	-0.8, …, 1, …, +0.8		
Batterie:			
Type de batterie	Li-ion		
Plage de tension de batterie	DC 160, …, 700 V		
Courant de charge / décharge maximal	DC 25 A		

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

Fonctions de protection et de capacités de fonctionnement évaluées

Articles/paragraphes de l'EN 50549-1:2019	Articles/paragraphes applicables du present document	Remarques, modes facultatifs et contraintes	Verdict
4.4.2 Bande de fréquences d'exploitation	5.2.1 Bande de fréquences de fonctionnement	--	REUSSI
4.4.3 Exigences minimales pour la fourniture de puissance active dans des situations de sous-fréquence	5.2.1 Bande de fréquences de fonctionnement	--	REUSSI
4.4.4 Plage de tension d'exploitation continue	5.2.2 Plage de tensions de fonctionnement	--	REUSSI
4.5.2 Immunité au taux de variation de la fréquence (ROCOF – Taux de variation de fréquence)	5.3.1 Immunité aux perturbations — Taux de variation de fréquence (ROCOF)	--	REUSSI
4.5.3.2 Centrale électrique à technologie de production non synchrone	5.3.3 Immunité aux perturbations — Alimentation continue en cas de défaillance, tenue aux pics (OVRT) et creux (UVRT) de tension	--	REUSSI
4.6.1 Réponse en puissance à la surfréquence	5.4 Réponse active à un écart de fréquence	--	REUSSI
4.6.2 Réponse en puissance à la sousfréquence	5.4 Réponse active à un écart de fréquence	--	REUSSI
4.7.2.2 Soutien de la tension par la puissance réactive — Capacités	5.5.1 Evaluation des capacités de puissance — Soutien de la tension par la puissance réactive	--	REUSSI
4.7.2.3 Soutien de la tension par la puissance réactive — Modes de commande	5.5.2 Support de tension par puissance réactive — Essai pour déterminer les modes de commande de puissance réactive	Q setp. Q(U) Cos φ setp. Cos φ (P)	REUSSI
4.7.2.3.2 Modes de commande du point de consigne	5.5.2.3 Procédure de verification pour une commande de point de consigne	Q setp. Cos φ setp.	REUSSI
4.7.2.3.3 Mode de commande asservi à la tension	5.5.2.5 Procédure de verification des modes de commande asservis à la puissance pour la puissance réactive	Q(U)	REUSSI
4.7.2.3.4 Mode de commande asservi à la puissance	5.5.2.5 Procédure de verification des modes de commande asservis à la puissance pour la puissance réactive	Cos φ (P)	REUSSI
4.7.3 Réduction de la puissance active liée à la tension	5.6 Réduction de la puissance active liée à la tension – P(U)	P(U)	REUSSI
4.7.4.2.2 Mode de courant nul pour les technologies de production utilisant un convertisseur	5.3.3 Immunité aux perturbations — Alimentation continue en cas de défaillance, tenue aux pics (OVRT) et creux (UVRT) de tension	--	REUSSI
4.9.3 Exigences concernant la protection en tension et en fréquence	5.8.3 Procédure de verification pour les centrales électriques à raccorder à un réseau de distribution BT avec protection de découplage en tant que dispositive interne	--	REUSSI
4.9.4 Moyens de détection d'une situation d'îlotage	5.8.6 Détection d'îlotage	les moyens actifs de détection d'une situation d'îlotage conforme à l'EN 62116	REUSSI
4.10.2 Recouplage automatique après déclenchement	5.9.3 Recouplage automatique après déclenchement	--	REUSSI
4.10.3 Démarrage de la production d'électricité	5.9.4 Démarrage de la production d'électricité	--	REUSSI

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

4.11.1 Interruption de puissance active	5.10 Réduction de la puissance active à un point de consigne	--	REUSSI
4.11.2 Réduction de la puissance active à un point de consigne	5.10 Réduction de la puissance active à un point de consigne	--	REUSSI
4.12 Echange d'informations à distance	5.11 Echange d'informations à distance	Protocole de communication standardisé non fourni par le fabricant	N/A
4.13 Exigences concernant l'immunité sur défaut simple du système de protection de découplage et du commutateur de découplage	5.12 Exigences concernant l'immunité sur défaut simple du système de protection de découplage et du commutateur de découplage	--	REUSSI

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

Paramètres et plages de paramètres évalués

Nom du jeu de paramètres		Europe EN50549			
Exigence technique spécifique (par exemple, codes de réseau)		EN 50549-1:2019			
Articles/paragraphes de l'EN 50549-1:2019	Paramètre	Remarques/ informations supplémentaires	Plage de valeurs configurables	Valeur par défaut	
4.4.2 Bande de fréquences d'exploitation	47.0 – 47.5 Hz Durée	--	0 – 20 s	Illimité avec réglage de la protection uniquement	
	47.5 – 48.5 Hz Durée	--	30 – 90 min	Illimité avec réglage de la protection uniquement	
	48.5 – 49.0 Hz Durée	--	30 – 90 min	Illimitée	
	49.0 – 51.0 Hz Durée	--	Non configurable	Illimitée	
	51.0 – 51.5 Hz Durée	--	30 – 90 min	Illimité avec réglage de la protection uniquement	
	51.5 – 52 Hz Durée	--	0 – 15 min	Illimité avec réglage de la protection uniquement	
4.4.3 Exigences minimales pour la fourniture de puissance active dans des situations de sous-fréquence	Seuil de réduction	--	Non configurable	Pas de réduction	
	Taux maximal de réduction	--	Non configurable	Sans objet	
4.4.4 Plage de tension d'exploitation continue	Limite supérieure	--	Non configurable	110% Un	
	Limite inférieure	--	Non configurable	85% Un	
4.5.2 Immunité au taux de variation de la fréquence (ROCOF – Taux de variation de fréquence)	Capacité de tenue au ROCOF (définie avec une fenêtre glissante de mesure de 500 ms)	--	Non configurable	2 Hz/s	
4.5.3.2 Tenue aux creux de tension (UVRT) Centrale électrique avec technologie de production non synchrone	Temps maximal de reprise de la puissance (électrique)	--	Non configurable	1 s	
	Gabarit tension-temps	--	Voir Figure 6 de l'EN 50549-1:2019	Temps [s]	U [p.u.]
				0.0	0.2
				0.15	0.2
				1.5	0.85
4.5.4 Tenue aux pics de tension (OVRT)	Gabarit tension-temps	--	Non configurable Voir Figure 8 de l'EN 50549-1:2019	Temps [s]	U [p.u.]
				0	1.25
				0.1	1.25
				0.1	1.20
				5.0	1.20
				5.0	1.15
				60	1.15
				60	1.10
4.6.1 Réponse en puissance à la surfréquence	Fréquence de seuil f1	--	50.2 Hz – 52 Hz	50.2 Hz	
	Statisme	--	2 % – 12 %	5 %	
	Référence de puissance	--	P_M | P_{max}	P_{max}	
	Retard intentionnel	--	0 – 2 s	0s	

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

	Seuil de désactivation fstop	--	50.0 Hz – f1	désactivé
	Délai de désactivation tstop	--	0 – 600 s	-
	Acceptation d'un découplage étagé	--	oui | non	non
4.6.2 Réponse en puissance à la sous-fréquence	Fréquence de seuil f1	--	49.8 Hz – 46 Hz	49.8 Hz
	Statisme	--	2 – 12 %	5 %
	Référence de puissance	--	P_M | P_{max}	P_{max}
	Retard intentionnel	--	0 – 2 s	0 s
4.7.2.2 Soutien de la tension par la puissance réactive — Capacités	Plage de facteur actif/puissance active (%Pd) surexcitée	--	0.8 – 1 / 66.67 % P_D – 0	0.8 – 1 / 66.67 % P_D – 0
	Plage de facteur actif/puissance active (%Pd) sous-excitée	--	0.8 – 1 / 66.67 % P_D – 0	0.8 – 1 / 66.67 % P_D – 0
4.7.2.3 Soutien de la tension par la puissance réactive — Modes de commande	Mode de contrôle activé	--	Point de consigne Q Q(U) Point de consigne cosφ Cos φ (P)	Point de consigne Q
4.7.2.3.2 Soutien de la tension par la puissance réactive — Modes de commande du point de consigne	Point de consigne Q et excitation	--	0 – 66.67 % P_D	0
	Point de consigne cos φ et excitation	--	1 – 0.8	1
4.7.2.3.3 Soutien de la tension par la puissance réactive — Mode de commande asservi à la tension	Courbe caractéristique – Q (U)	--	--	Indiquer la caractéristique par défaut
	Point a	--	50%Un – 100%Un	93 %Un
	Point b	--	50%Un – 100%Un	94 %Un
	Point c	--	100%Un – 120%Un	106%Un
	Point d	--	100%Un – 120%Un	108 %Un
	Puissance réactive minimale	--	0 – 66.67 % P_D ($Q_{max\ under}$)	66.67 % P_D
	Puissance réactive maximale	--	0 – 66.67 % P_D ($Q_{max\ over}$)	66.67 % P_D
	Constante de temps	--	3 s – 60 s	3 s
	Min. cos φ	--	0.0 – 1	0.4
	Puissance d'enclenchement	--	0 % – 20 %	désactivé
	Puissance de déclenchement	--	0 % – 20 %	désactivé
4.7.2.3.4 Soutien de la tension par la puissance réactive — Mode de commande asservi à la puissance	Courbe caractéristique– Cos φ (P)	--	--	Indiquer la caractéristique par défaut
	Point a	--	0 – 100%Pn/ PF:-0.8, …,+0.8	15%Pn/ PF=0.8
	Point b	--	0 – 100%Pn/ PF:-0.8, …,+0.8	20%Pn/ PF=1
	Point c	--	0 – 100%Pn/ PF:-0.8, …,+0.8	80%Pn/ PF=1
	Point d	--	0 – 100%Pn/ PF:-0.8, …,+0.8	90%Pn/ PF=-0.8
	Cos φ	--	0.8 – 1	0.8
	Constante de temps	--	3 s – 60 s	3 s
	Verrouiller la tension	--	105 %Un	Désactivée

TÜV®

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

	Tension de verrouillage	--	100 %Un	Désactivée
4.7.3 Réduction de la puissance active liée à la tension	Courbe caractéristique - P (U)	--	--	Indiquer la caractéristique par défaut
	Point a	--	0 – 100%Pn/ U:0 V, …,264.5 V	100%Pn/ U=207 V
	Point b	--	0 – 100%Pn/ U:0 V, …,264.5 V	100%Pn/ U=230 V
	Point c	--	0 – 100%Pn/ U:0 V, …,264.5 V	100%Pn/ U=253 V
	Point d	--	0 – 100%Pn/ U:0 V, …,264.5 V	0%Pn/ U=264.5 V
	Constante de temps	--	3 s – 60 s	3.33 s
4.7.4.2.2 Mode de courant nul pour les technologies de production utilisant un convertisseur	Activation	--	activer | désactiver	Désactivée
	Surtension de la plage de tension statique	--	100 %Un – 120 %Un	120 %Un
	Sous-tension de la plage de tension statique	--	20 %Un – 100 %Un	50 %Un
4.9.3 Exigences concernant la protection en tension et en fréquence	Seuil pour la protection comme dispositif dédié [en A ou kW, kVA]	--	16 A – 250 kVA	Non précisé, onduleur intégré par défaut
	Seuil de sous-tension 1	--	0.2 Un – 1 Un	0.68Un
	Temps de fonctionnement en sous-tension 1	--	0.1 s – 100 s	60 s
	Seuil de sous-tension niveau 2	--	0.2 Un – 1 Un	0.2Un
	Temps de fonctionnement en sous-tension 2	--	0.1 s – 5 s	0.1 s
	Seuil de surtension 1	--	1.0 Un – 1.2 Un	1.2Un
	Temps de fonctionnement en surtension 1	--	0.1 s – 100 s	0.1 s
	Seuil de surtension 2	--	1.0 Un – 1.3 Un	1.3Un
	Temps de fonctionnement en surtension 2	--	0.1 s – 5 s	0.1 s
	Protection de seuil de surtension moyennée sur 10 min	--	1.0 Un – 1.15 Un	1.1Un
	Seuil de sous-fréquence 1	--	47.0 Hz– 50.0 Hz	47.9 Hz
	Temps de fonctionnement en sous-fréquence 1	--	0.1 s – 100 s	30 s
	Seuil de sous-fréquence 2	--	47.0 Hz – 50.0 Hz	47 Hz
	Temps de fonctionnement en sous-fréquence 2	--	0.1 s – 5 s	0.1 s
	Seuil de surfréquence 1	--	50.0 Hz – 52.0 Hz	51.2Hz
	Temps de fonctionnement en	--	0.1 s – 100 s	30 s

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificat

N° ESY 131542 0010 Rev. 00

	surfréquence 1			
	Seuil de surfréquence 2	--	50.0 Hz – 52.0 Hz	52Hz
	Temps de fonctionnement en surfréquence 2	--	0.1 s – 5 s	0.1 s
	Protection ROCOF	--	--	2.5 Hz/s
	Temps de fonctionnement ROCOF	--	0 - 1 s	0.5 s
4.10.2 Recouplage automatique après déclenchement	Fréquence inférieure	--	47.0 Hz – 50.0 Hz	49.5 Hz
	Fréquence supérieure	--	50.0 Hz – 52.0 Hz	50.2 Hz
	Tension inférieure	--	50 %Un – 100 %Un	85 %Un
	Tension supérieure	--	100 %Un – 120 %Un	110 %Un
	Temps d'observation	--	10 s – 600 s	60 s
	Gradient d'augmentation de la puissance active	--	5% – 3000%/min	10 %/min
4.10.3 Démarrage de la production d'électricité	Fréquence inférieure	--	47.0 Hz – 50.0 Hz	49.5 Hz
	Fréquence supérieure	--	50.0 Hz – 52.0 Hz	50.1 Hz
	Tension inférieure	--	50 %Un – 100 %Un	85 %Un
	Tension supérieure	--	100 %Un – 120 %Un	110 %Un
	Temps d'observation	--	10 s – 600 s	60 s
	Gradient d'augmentation de la puissance active	--	5% – 3000 %/min	Désactivé
4.11.1 Interruption de puissance active	Option d'activation	--	Cela peut être réalisé via l'application ECOS ou le cloud ECOS Hub ; l'acceptation doit être accordée par le GRD et la partie responsable.	
4.11.2 Réduction de la puissance active à un point de consigne	Option d'activation	--	Cela peut être réalisé via l'application ECOS ou le cloud ECOS Hub ; l'acceptation doit être accordée par le GRD et la partie responsable.	
4.12 Échange d'informations à distance	Normes de communication disponibles	--	Protocole de communication standardisé non fourni par le fabricant	