

**RAPPORT D'ENQUETE
DE TECHNIQUE NOUVELLE**

S : FLEX sur bacs acier

REFERENCE : **A.21.06049/01**

NOM DU PROCEDE : **Système d'intégration S : FLEX
Associé aux panneaux définis au § 5.1, des
sociétés suivantes :**

- **LUXOR**
- **LONGI**
- **TRINA SOLAR**
- **ALEO**
- **VAILLANT**

TYPE DE PROCEDE : **Système photovoltaïque intégré au bâti sur
couvertures en bacs acier.**

DESTINATION : **Travaux neufs ou en rénovation**

DEMANDEUR : **S : FLEX GmbH
Reinbeker Weg 9
21029 HAMBOURG**

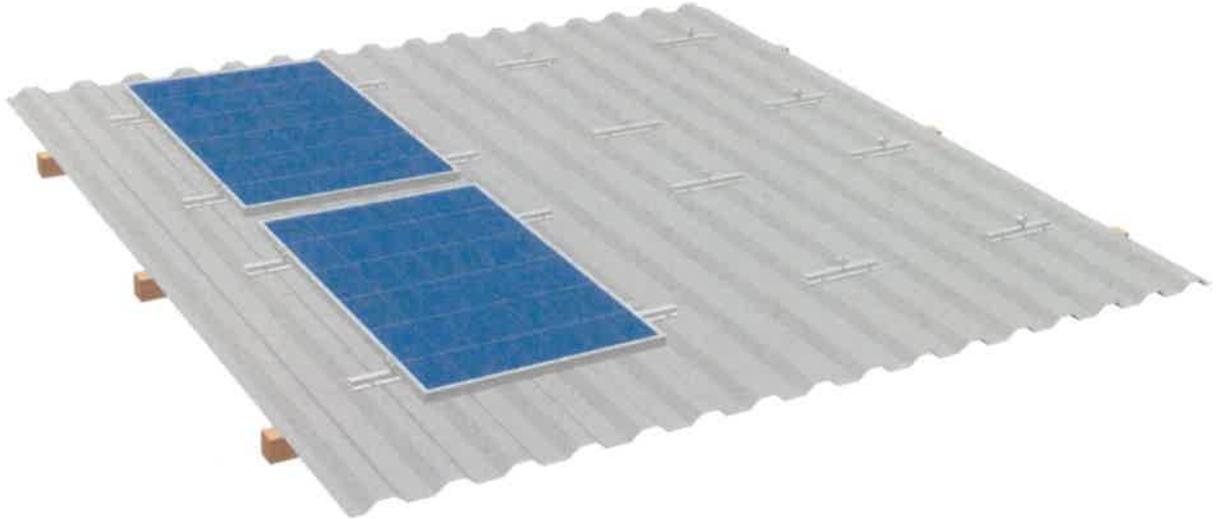
PERIODE DE VALIDITE : **Date d'expiration au 14 juillet 2025**

Le présent rapport comporte 12 pages et annexe (1 page).
Il porte la référence A.21.06049/1 rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

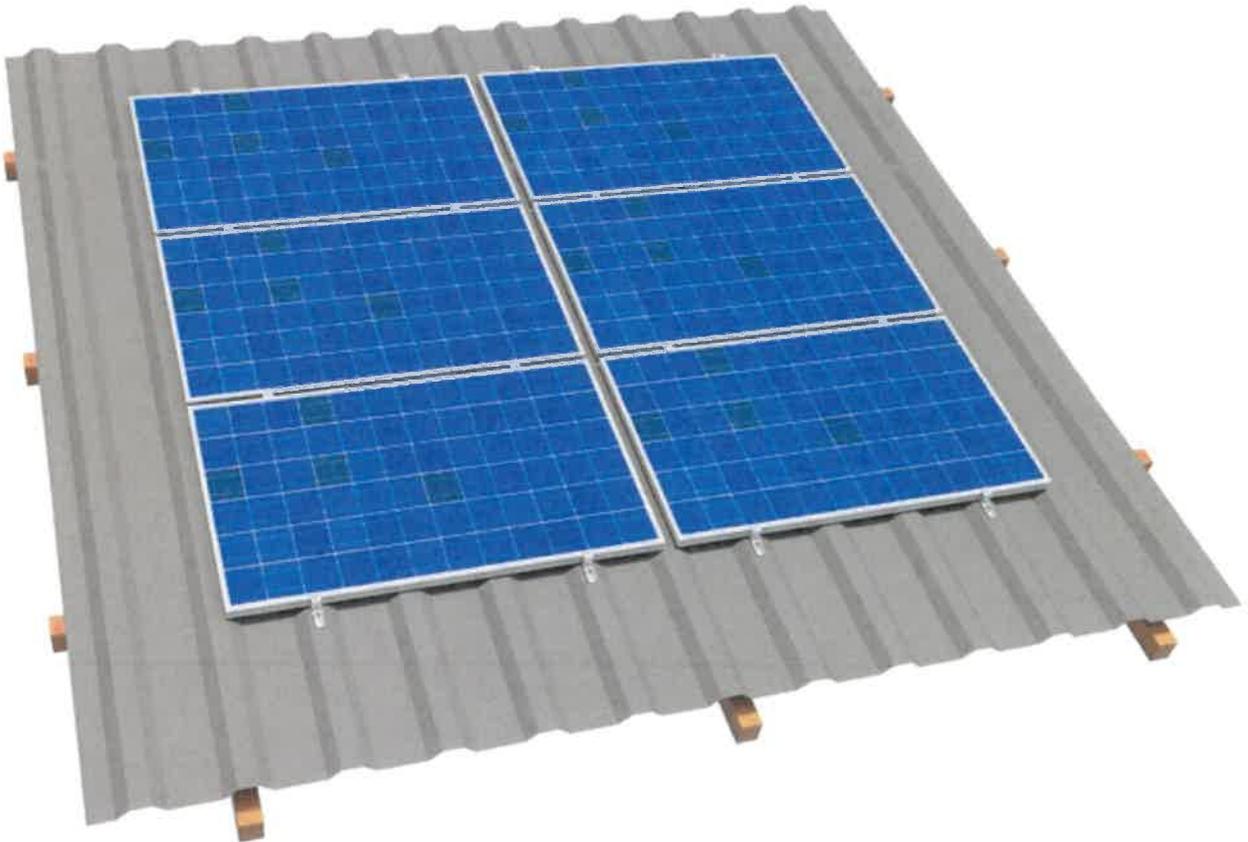
1 PREAMBULE

1) APPERCUS :

1.1) Pose en mode Portrait



1.2) Pose en mode Paysage



L'Enquête de Technique Nouvelle est une évaluation technique privée, réalisée afin de prendre en compte les différents stades de développement de l'innovation.

La présente Enquête de Technique Nouvelle, établie par SUD EST PREVENTION ne pourra faire l'objet de quelque modification que ce soit (complément, ajout ou modification) sans un accord formalisé de SUD EST PREVENTION.

Tout document faisant référence à la présente E.T.N. en y apportant une quelconque modification rappelée ci avant ne saurait être assimilé à celle-ci. La responsabilité de SUD EST PREVENTION ne saurait être engagée sur de tels documents.

La présente E.T.N. porte donc exclusivement sur le procédé S : FLEX sur bacs acier associé aux panneaux rappelés ci-dessus, réalisé en intégralité.

Toute installation mettant en œuvre partiellement le présent procédé ne saurait donc être couverte dans le cadre de cette E.T.N.

Cette appréciation porte uniquement sur les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens de l'article 1792 et suivants du code civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L selon la norme NF P 03-100), à l'exclusion de toute autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NF P 03-100.

La présente Enquête de Technique Nouvelle constitue un tout indissociable des éléments transmis par le demandeur tels que :

- Le dossier Technique comprenant :
 - a) Les généralités (3 pages)
 - b) Les instructions de la solution ST-AK 1/12 (28 pages)
 - c) Les instructions de la solution rail haut bourrelet HK (18 pages)
 - d) Les instructions de la solution rail à bourrelet haut HK XL (19 pages)
 - e) Les instructions de la solution rail tôles trapézoïdales AK (31 pages)

Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle ne peut donc pas être présenté seul.

2 OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société S : FLEX GmbH a demandé à SUD EST PREVENTION d'étudier l'intégration des panneaux (rappelés au paragraphe 4 de la présente E.T.N) dans son procédé S : FLEX sur toitures en bacs acier.

La mission confiée à SUD EST PREVENTION concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L selon la norme NFP 03-100) à l'exclusion de toute autre fonction.

La présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas :

- la partie électrique de l'installation, ni les onduleurs associés aux panneaux
- La solidité des structures porteuses, supports du présent complexe de couverture photovoltaïque qui est réputée acquise.
Dans le cas de structures existantes, non réalisées spécifiquement pour le présent complexe de couverture, un diagnostic de solidité desdites structures devra être établi par un Bureau d'études spécialisé.

3 QUALIFICATION DES INSTALLATEURS

La pose de la couverture doit être effectuée par un installateur ayant une qualification QUALIPV BAT et ELEC

Les intervenants disposent d'une habilitation électrique dans le domaine de la basse tension (<1500V CC).

Tout installateur devra avoir suivi une formation spécifique de la part du demandeur et posséder sur chantier :

- Le dossier Technique précité ainsi que les instructions de montages relatives au système retenu
- Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle
- Le rapport de projet

4 PRODUCTION ET MATERIELS

Le système de fixation PV S:FLEX pour les toits en pente est produit pour le compte de S:FLEX GmbH à différents endroits dans l'UE.

Exécution selon la norme harmonisée DIN EN 1090-1, DIN EN 1090-2 et DIN EN 1090-3 (exécution de structures en acier et de structures en aluminium).

Contrôle de la production en usine selon la norme EN 1090 - classe de conception au moins EXC 2

Tous les composants sont essentiellement en aluminium et en acier inoxydable. Les composants en aluminium sont fabriqués à partir de profilés en aluminium extrudé.

La haute résistance à la corrosion garantit une durée de vie maximale et offre la possibilité d'un recyclage complet.

Matériel : Aluminium EN AW-6063 T6, Aluminium EN AW-6082 T6, A2 Acier inoxydable, Acier de construction S235 avec protection contre la corrosion (DIN EN ISO 12944-5 C4 long)

Couleur : Aluminium pressé brillant, éventuellement anodisé en noir

5 DESCRIPTION DU PROCEDE

5-1) Modules photovoltaïques associés :

a) Modules Monocrystallins suivants de la société LUXOR :

Séries **ECO LINE HALF CELLS M120 LX-xxxM/158-120 Family et Black Frame**
Puissance nominale : 340 à 360 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1684 x 1002 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 28 et 35 mm)
Poids : 19 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

b) Modules Monocrystallins suivants de la société LONGI :

Séries **LR4-60HIH et LR4-60HPH**
Puissance nominale : HIH : 350 à 380 Wc par pas de 5 Wc
HPH : 350 à 380 Wc par pas de 5 Wc
HPH : 355 à 385 Wc par pas de 5 Wc (Hi-M0)
Dimensions : 1755 x 1038 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 30 mm)
Poids : 19,5 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

c) Modules Monocrystallins suivants de la société TRINA SOLAR

Série **HONEY M TSM-DE08M.08(II)**
Puissance nominale : 360 à 380 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1763 x 1040 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 24,5 et 35 mm)
Poids : 20 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série **VERTEX S TSM-DE09.05**
Puissance nominale : 380 à 395 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1754 x 1096 x 35 mm (retours petits cotés A et B : 24,5 et 35 mm)
Poids : 21 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série **VERTEX S TSM-DE09.08**
Puissance nominale : 390 à 405 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1754 x 1096 x 30 mm (retours petits cotés A et B : 18 et 33 mm)
Poids : 21 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

d) Modules Monocrystallins suivants de la société ALEO :

Série P23L

Puissance nominale : 320 à 330 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1716 x 1023 x 35 mm
Poids : 19,3 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série PREMIUM X63L

Puissance nominale : 333, 340 et 345 Wc
Dimensions : 1716 x 1023 x 42 mm
Poids : 19,5 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série PREMIUM X83L

Puissance nominale : 320 à 330 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1716 x 1023 x 42 mm
Poids : 19,5 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série LEO PREMIUM L64S

Puissance nominale : 395 à 405 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm
Poids : 22 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série LEO BLACK PREMIUM L84S

Puissance nominale : 380 à 390 Wc par pas de 5 Wc
Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm
Poids : 22 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

e) Modules Monocrystallins suivants de la société VAILLANT :

Série AuroPOWER VPV P 325/5 M SWF

Puissance nominale : 325 Wc
Dimensions : 1716 x 1023 x 35 mm
Poids : 19,3 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série AuroPOWER VPV P 325/5 M BBF

Puissance nominale : 325 Wc
Dimensions : 1716 x 1023 x 42 mm
Poids : 19,5 Kg
Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série AuroPOWER VPV P 400/6 M BWF
 Puissance nominale : 400 à 410 Wc par pas de 5 Wc
 Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm
 Poids : 22 Kg
 Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

Série AuroPOWER VPV P 385/6 M BBF
 Puissance nominale : 385 à 395 Wc par pas de 5 Wc
 Dimensions : 1752 x 1144 x 40 mm
 Poids : 22 Kg
 Certifiés : IEC 61215 et IEC 61730

5-2) Liste des composants du système utilisés :

Description des différents éléments selon la fiche technique (définis en notices d'installation et annexes)

Désignation	Numéro de pièce
Étrier de terminaison AK II Klick 30-50	30-400-008
Étrier de terminaison AK II Klick 30-50 noire	30-400-070
Étrier centrale AK II Klick 30-50	30-400-049
Étrier centrale AK II Klick 30-50 noire	30-400-066
Étrier centrale AK II Klick 30-50 avec plaque de MALT	30 400-085
Connecteurs transversaux AK	30-500-047
Set anti-glissement	30-700-002
Clip de verrouillage AK	30-500-003
Rail tôle trapézoïdale AK l=395	30-500-029
ST-AK 1/12	30-500-038
HS rail HK 125	710-400-105
HS rail HK 125 XL 100	710-400-108
HS rail HK 125 XL 50	710-400-110
HS attache 130-5,0	710-400-150
HS attache 130-6,5	710-400-165
Adapteur Lift Multi devant	720-200-610
Adapteur Lift Multi arrière	720-200-611
Rail tôle trapézoïdale 375 Lift	720-200-612
Vis pour tôle mince 4,5x25	700-900-001
Vis pour tôle mince 6,0x25	700-900-002
Vis de réparation tôle mince 7,2x19	700-900-006
Ruban isolant EPDM 30x2mm	720-300-200
Pince câbles KC 15	720-800-004

5-3) Mode de pose des panneaux :

Mode Paysage ou Portrait

6 DOMAINE D'EMPLOI

Le système de montage photovoltaïque (PV) S:FLEX PV pour les toits en pente avec couverture en bacs acier est un système de pose pour le montage de modules PV. Il se compose de fixations spéciales pour le montage sur les toitures en bacs acier et de toutes les petites pièces nécessaires pour fixer les modules PV aux supports de système, pour relier les composants les uns aux autres et pour les fixer à la sous-structure du toit. Le système de montage S:FLEX offre la possibilité de pose en paysage ou en portrait. Les modules peuvent être montés en une ou deux couches (en croix).

Pour chaque installation du système de montage PV S:FLEX, les informations contenues dans les instructions d'installation et dans l'outil de planification S:FLEX (rapport de projet) doivent être respectées et suivies. L'outil de planification S:FLEX offre la possibilité de concevoir un système de montage PV S:FLEX spécifique au projet pour chaque site.

Propriétés du système

Région :	France métropolitaine
Charge de vent max. :	2,4 kN/m ²
Charge de neige max. :	5,4 kN/m ²
Altitude :	jusqu'à 900 m (par rapport au niveau de la mer)
Distance par rapport à la côte :	>3000 m (< 3000 m avec possibilité de renforcer la protection contre la corrosion; protection contre la corrosion par anodisation des composants en aluminium et utilisation d'éléments de fixation en acier inoxydable A4)
Types de bâtiments :	bâtiment résidentiel, bâtiment agricole, bâtiment commercial Dans le cas de réglementations spécifiques (E.R.P, I.C.P.E,...) Les prescriptions propres à ces établissements devront impérativement être respectées. Bâtiments neufs ou existants. Dans le cas de bâtiments existants, la compatibilité du projet au regard des charges apportées sur les structures existantes devra être confirmée par un bureau d'étude spécialisé. En tout état de causes, le Rapport de projet devra statuer sur la capacité des structures supports à admettre dans des conditions normales, les charges liées au complexe photovoltaïque.

Forme du toit : toiture planes en pente.

Pente du toit : Comprise entre x° jusqu'à 60° . La valeur de x étant la pente

Toitures : Couverture en bacs acier

Isolation des toits : toiture froide et toiture chaude. Uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie

Superficie max des toits utilisés : horizontalement et verticalement illimité dans la limite du D.T.U.

Taille max du champ PV mode paysage :
(voir règles spécifiques des SDIS qui Prédominent sur les dispositions mentionnées ci après)

HS rail HK 125: horizontal illimité, vertical 6,00 m
ST-AK 1/12: horizontal illimité, vertical 6,00 m
HS rail HK 125 XL : horizontal illimité, vertical 20,00 m
Pincés joint début : horizontale illimité, verticale 4,00 m

Taille max du champ PV mode portrait :
(voir règles spécifiques des SDIS qui Prédominent sur les dispositions mentionnées ci après)

Rail tôle trapézoïdale : horizontal 6,00 m, vertical illimité
Rail tôle trapézoïdale Lift : horizontal 12,00 m, vertical illimité

Hauteur max. des bâtiments : 25 m

Distance min. par rapport au faîtage et rive : selon rapport de projet et prescriptions SDIS

Dimension min. des chevrons : largeur 36mm / hauteur 60mm

Panneaux : modules définis dans la présente E.T.N. Le présent système permettrait d'accepter des panneaux répondant aux dimensions rappelées ci après sous réserve d'être validés sous E.T.N.
longueur x largeur x hauteur (mm) : 808-2.200 x 990-1.200 x 30-50

7 TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES – HYPOTHESES DE CALCULS

Elles sont définies dans le Dossier Technique du demandeur, soit :

- Vent maximum : 2,4 KN/m²
- Neige maximum : 5,4 KN/m²

La conception du système et le calcul statique sont toujours effectués avec l'outil de planification

S:FLEX. La collecte des données relatives au projet est effectuée par le client (fiche de planification S:FLEX).

Le service de planification est assuré par des employés qualifiés de S:FLEX.

Les clients ont la possibilité d'utiliser l'outil de planification S:FLEX de manière indépendante après avoir acheté une licence. S:FLEX offre un soutien permanent.

Spécification :

- S:FLEX Planning Tool - Logiciel pour la planification et la conception de systèmes statiques :
Solar.Pro.Tool Version 10.0.0.20 (03-02-2021) - Levasoft GmbH, Klagenfurt, AutricheS:FLEX

La base de calcul est formée à partir des différents cas de chargement, des informations de l'Eurocode et des annexes nationales ainsi que des tests et des résultats des tests effectués.

- Eurocode 0 « Principes fondamentaux de la conception des structures » DIN EN 1990 2010-12
- Eurocode 1 « Actions sur les structures d'appui » DIN EN 1991 1-4 et annexes nationales
- Eurocode 3 « Conception et construction de structures en acier » DIN EN 1993 1-4 et annexes nationales »
- Eurocode 9 « Conception et construction de structures en aluminium » DIN EN 1991 1-3 et annexes nationales

8 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME :

Elles sont rappelées dans la présente E.T.N. et développées dans la notice de montage du demandeur

9 SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

Les éléments communiqués pour les modules permettent de confirmer que ces derniers sont conformes aux normes EN61-215 et EN 61-730 (garantie des performances électriques et thermiques : classe A selon NF EN 61-730 jusqu'à 1000 V DC.)

Il sera de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que les panneaux sont toujours de classe A

Les modules photovoltaïques sont équipés à minima de connecteurs, classés IP65 et de classe II.

10 AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci avant, **SUD EST PREVENTION émet un AVIS FAVORABLE sur le procédé S : FLEX proposé par la société S : FLEX GmbH associé aux panneaux photovoltaïques des sociétés LUXOR, LONGI, TRINA SOLAR, ALEO et VAILLANT rappelés au paragraphe 5.1 et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions du Dossier Technique du demandeur.**

Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle constitue un ensemble indissociable du Dossier Technique et de la notice de montage précités.

Notre avis est accordé pour une période limitée au 14 juillet 2025.

Cet avis deviendrait caduque si :

- a) un Avis Technique du CSTB était obtenu dans cet intervalle de temps
- b) une modification non validée par nos soins était apportée au procédé
- c) des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient
- d) des désordres suffisamment graves étaient portés à la connaissance de SUD EST PREVENTION.

La société S : FLEX GmbH devra obligatoirement signaler à SUD EST PREVENTION :

- a) toute modification apportée dans le Dossier Technique examiné,
- b) tout problème technique rencontré
- c) toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

Fait à Entraigues, le 15 juillet 2022

L'Ingénieur, Chargé d'affaire
Patrice RONNEL



SUD EST PREVENTION

1834.Route d'Avignon
84320 ENTRAIGUES
Tél. 04 90 39 45 63 Fax. 04 90 39 61 47
SIRET 432 753 911 00044

ANNEXE

DOCUMENTS et JUSTIFICATIFS FOURNIS

- Dossier Technique de demande d'Enquête de Technique Nouvelle précité établi par le demandeur.
- Fiches techniques et certificats IEC des panneaux photovoltaïques rappelés dans le corps du présent rapport
- S:FLEX Fiches individuelles (ZIP file)
- Rapport de projet pour pose paysage sur toit en tôle trapézoïdale (exemplaire)
- Rapport de projet pour pose portrait sur toit en tôle trapézoïdale (exemplaire)
- S:FLEX Fiche de planification (GER)
- S:FLEX CE Déclaration de conformité (EN)
- General construction technique permit Z-14.4-858 S:FLEX
- BBA certificate No. MCS BBA 0195 - MCS 012 S:FLEX Mounting Systems for Pitched Roofs
- DIN EN ISO 9001:2015 Certificat pour le système de gestion
- Déclaration de performance de Mounting Systems GmbH
- Conformité du contrôle de production en usine Mounting Systems GmbH
- Déclaration de performance de Lupus Productions
- Conformité du contrôle de production en usine Lupus Productions
- Certificat d'essai en usine 3.1 exemplaire
- General construction technique permit Z-14.1-537 Reisser Schraubentechnik
