



## PROCES-VERBAL DE CLASSEMENT n° EFR-23-001334 A

Selon l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur

<b>Durée de validité</b>	Ce procès-verbal de classement et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au <b>10 août 2028</b> .
<b>Appréciation de laboratoire de référence</b>	▪ EFR-23-001334
<b>Concernant</b>	Un complexe d'étanchéité de toiture recevant un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition.
<b>Demandeur</b>	K2 SYSTEMS GmbH Industriestrasse 18 D - 71272 RENNINGEN GERMANY

## 1. INTRODUCTION

---

Ce procès-verbal de classement définit le classement affecté à un complexe d'étanchéité de toiture recevant un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition, conformément à l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur.

## 2. LABORATOIRE D'ESSAI

---

Nom : Efectis France  
Adresse : Efectis France  
Voie Romaine  
F - 57280 MAIZIERES-LES-METZ

## 3. APPRECIATION DE LABORATOIRE DE REFERENCE

---

Numéro : EFR-23-001334  
Date : 10 août 2023

## 4. REFERENCE ET PROVENANCE DES ELEMENTS ETUDIES

---

Référence des systèmes d'intégration des modules : S-dome V 10 / S-dome 6.10 / D-dome 6.10  
Provenance des systèmes d'intégration des modules : K2 SYSTEMS GmbH  
Industriestrasse 18  
71272 RENNINGEN - GERMANY

## 5. PRINCIPE DE L'ENSEMBLE

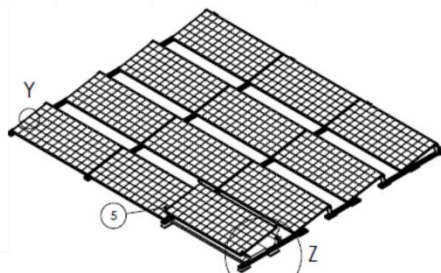
---

### 5.1. GENERALITES

L'objet de ce procès-verbal est un complexe d'étanchéité de toiture recevant un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en apposition.

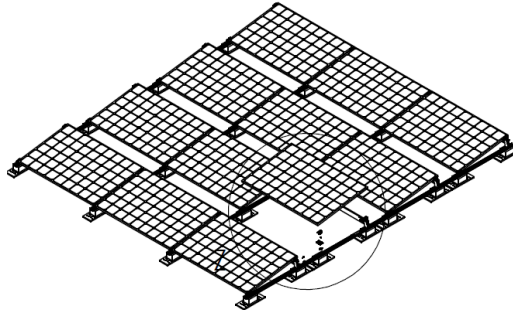
Les modules photovoltaïques sont destinés à être installés en toiture-terrasse sur un support spécifique qui leur confère une certaine inclinaison. L'installation est prévue selon différentes configurations :

- La configuration « S-dome V10 » (orientation Sud) définie selon le schéma de principe ci-dessous :



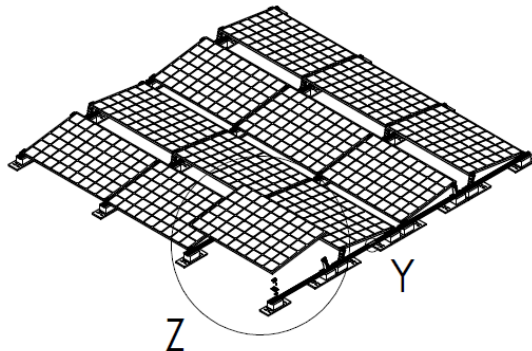
Ce système d'intégration est installé de manière surélevée, au moyen de blocs béton, par rapport à la toiture porteuse.

- La configuration « S-dome 6.10 » (orientation Sud) définie selon le schéma de principe ci-dessous :



Cette configuration S-dome 6.10 existe en deux versions :

- La version « Classic Fire Protection Test » lorsque ce système d'intégration est installé de manière surélevée, au moyen de blocs béton, par rapport à la toiture porteuse.
  - La version « Classic + Rail up » lorsque ce système d'intégration est installé directement sur la toiture porteuse mais adapté pour surélever les modules via ses pattes de fixation « Rail up ».
- La configuration « D-dome 6.10 » (orientation Est-Ouest) définie selon le schéma de principe ci-dessous :



Cette configuration D-dome 6.10 existe en deux versions :

- La version « Classic Fire Protection Test » lorsque ce système d'intégration est installé de manière surélevée, au moyen de blocs béton, par rapport à la toiture porteuse.
- La version « Classic + Rail up » lorsque ce système d'intégration est installé directement sur la toiture porteuse mais adapté pour surélever les modules via ses pattes de fixation « Rail up ».

Plusieurs types de complexe de toiture sont validés par ce présent document mais ils ne peuvent pas être associés à tous les types de système d'intégration.

Les deux tableaux N°1 et N°2 ci-dessous résument les configurations validées.

**Tableau N°1 résumant les configurations validées avec un complexe de toiture bitumineux**

Type de complexe de toiture		Système d'intégration validé	Module photovoltaïque validé*
Complexe bitumineux type Danosa			
Supports	Isolant	Etanchéité	
Support continu en bois type MDF feuillu Medium ignifuge d'épaisseur 16 mm.	Laine de roche: - épaisseur minimale: 60 mm - masse volumique: 145 kg/m <sup>3</sup> - classement de réaction au feu: A1	1ère couche: ESTERDAN FM 30 P ELAST (DANOSA) d'épaisseur 2,5 mm - Lés avec recouvrement de 85 mm entre eux - Lés fixés sur le support, au travers de l'isolant par vis Ø 4,8mm + plaquette acier, au pas de 250 mm axées dans la bande de recouvrement. Les lés sont soudés entre eux au niveau de leurs recouvrement au moyen d'un chalumeau	S-dome V10 S-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » D-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » D-dome 6.10 version « Classic + Rail up »
Supports continus non combustibles d'une épaisseur minimale de 10 mm.	Fixation de l'isolant: vis Ø 4,8 mm + plaquette acier	2ème couche: POLYDAN PLUS FM 180-60/GP FRBR ELAST (DANOSA) d'épaisseur 4 mm - Lés avec recouvrement de 120 mm entre eux - Lés soudés en plein au chalumeau sur la 1ère couche d'étanchéité	DS405-108M10-02 (DUALSUN SAS)
Support en acier à profil trapézoïdal d'épaisseur minimale 0,4 mm.			

\*Il est possible d'utiliser d'autres types de modules photovoltaïques à condition de respecter les critères indiqués au §3.2.3.

**Tableau N°2 résumant les configurations validées avec un complexe de toiture synthétique**

Type de complexe de toiture		Système d'intégration validé	Module photovoltaïque validé*
Complexe synthétique type Danosa			
Supports	Isolant	Etanchéité	
Support continu en bois type MDF feuillu Medium hydrofuge d'épaisseur 16 mm.	Laine de roche: - épaisseur minimale: 60 mm - masse volumique: 145 kg/m <sup>3</sup> - classement de réaction au feu: A1	1ère couche: DANOPOL HS 1,5 Light Grey (DANOSA) d'épaisseur 1,5 mm - Lés avec recouvrement de 100 mm entre eux - Lés fixés sur le support, au travers de l'isolant par vis Ø 4,8mm + plaquette acier, au pas de 250 mm axées dans la bande de recouvrement. Les lés sont soudés entre eux au niveau de leurs recouvrement au moyen d'une soudure à air chaud (largeur soudure = 35 mm). Les lés sont également fixés sur les tranches au moyen de vis Ø 4,8mm	S-dome V10 S-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » S-dome 6.10 version « Classic + Rail up » D-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » D-dome 6.10 version « Classic + Rail up »
Supports continus non combustibles d'une épaisseur minimale de 10 mm.	Fixation de l'isolant: vis Ø 4,8 mm + plaquette acier	2ème couche: membrane de protection 3772 (PORCHER INDUSTRIES) d'épaisseur 0,35 mm - Lés sans recouvrement entre eux (mis bord à bord) - Lés soudés à l'air chaud sur toute sa périphérie sur une largeur de 35 mm	TARKA 126 VSMD-390 (VOLTEC SOLAR)
Support en acier à profil trapézoïdal d'épaisseur minimale 0,4 mm.			

\*Il est possible d'utiliser d'autres types de modules photovoltaïques à condition de respecter les critères indiqués au §3.2.3.

## 5.2. DESCRIPTION DETAILLEE DE L'ELEMENT

### 5.2.1. Toiture porteuse

La pente de la toiture porteuse devra être inférieure à 10° par rapport à l'axe horizontal.  
La description des différentes toitures porteuses est indiquée dans les tableaux N°1 et N°2 ci-dessus.

### 5.2.2. Système d'intégration des modules

#### 5.2.2.1. Système S-dome V10

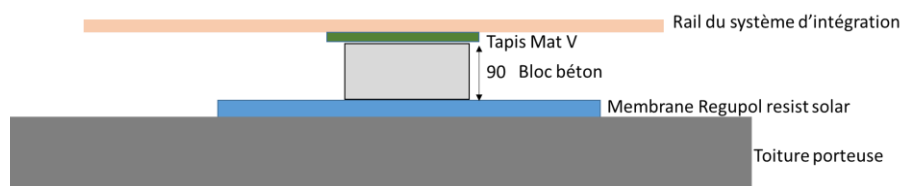
Les modules sont installés en mode paysage sur un système d'intégration référence S-dome V10 (K2 SYSTEMS GmbH) composé principalement des éléments suivants : rails en aluminium, tapis Mat V en EPDM, support en aluminium, étriers en aluminium, pare-vent en aluminium et pièces de fixation.

Afin d'augmenter la distance entre la sous-face des modules et la toiture porteuse, des blocs béton sont auparavant disposés sur la toiture porteuse après interposition d'une membrane référence REGUPOL resist solar (REGUPOL BSW GmbH) d'épaisseur 6 mm et de dimensions 300 × 200 mm, dont la face brillante en aluminium est disposée contre le bloc béton.

Chaque bloc béton référence BBV7-HD (MAKO BETON) a pour dimensions 290 x 90 x 140 mm (L x h x l) et une masse volumique théorique de 2000 kg/m<sup>3</sup>.

Les blocs béton sont disposés de sorte à se trouver sous les tapis Mat V du système d'intégration S-dome V10.

Ce dispositif de surélévation, via les blocs béton, du système d'intégration des modules est obligatoire.



Chaque rail dénommé Dome V rail (K2 SYSTEMS GmbH), disposé parallèlement à l'axe de la pente de la toiture, repose sur les blocs béton après interposition d'un tapis Mat V (K2 SYSTEMS GmbH) qui s'emboîte sous le rail. Chaque rail est équipé de plusieurs tapis Mat V dont les positions coïncident avec les supports servant à la fixation des modules.

Des supports en aluminium, dénommés S-Dome V 10 Set et Dome V SD (K2 SYSTEMS GmbH) sont positionnés sur chaque rail afin de permettre la fixation des modules sur ceux-ci au moyen d'étriers en aluminium dénommés MiniClamp EC Set et MiniClamp MC Set (K2 SYSTEMS GmbH). Chaque support est fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 (K2 SYSTEMS GmbH) et d'une vis à tête cylindrique M8x20. Ces supports permettent d'apporter à chacun des modules une inclinaison de 10° par rapport au plan de la toiture.

Le système d'intégration est installé de sorte à orienter les modules vers le Sud.

Un pare-vent, dénommé windbreaker (K2 SYSTEMS GmbH) est installé sous chaque module perpendiculairement à l'axe de la pente et situé au niveau du côté le plus haut du module (voir plans en Annexe). Chaque pare-vent en aluminium d'épaisseur 0,75 mm est fixé au moyen de vis sur les supports de fixation S-Dome V 10.

Les modules photovoltaïques sont disposés sur le système d'intégration référence S-dome V 10 (K2 SYSTEMS GmbH).

L'espace entre deux modules contigus par leurs petits côtés est de 20 mm.  
 L'espace entre deux rangées de modules doit être au minimum de 440 mm.  
 L'espace entre la face inférieure du cadre périphérique du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 165 mm en partie basse du module.  
 La distance entre la sous-face du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 193 mm en partie basse du module.

Les modules photovoltaïques sont reliés entre eux deux à deux : le module de la première rangée est relié au module de la seconde rangée et ainsi de suite. Les câbles sont disposés de manière à ne pas reposer sur la toiture porteuse. Ils longent les modules au niveau de leurs cadres périphériques en aluminium.

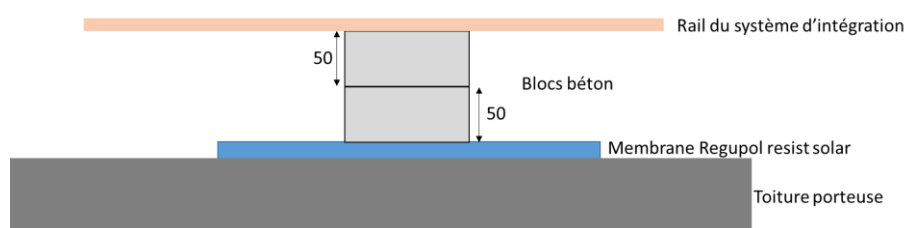
#### 5.2.2.2. Système S-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test »

Les modules sont installés en mode paysage sur un système d'intégration référence S-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » (K2 SYSTEMS GmbH) composé principalement des éléments suivants : rails en aluminium, support en aluminium, étriers en aluminium, pare-vent en aluminium et pièces de fixation.

Afin d'augmenter la distance entre la sous-face des modules et la toiture porteuse, des blocs béton sont auparavant disposés sur la toiture porteuse après interposition d'une membrane référence REGUPOL resist solar (REGUPOL BSW GmbH) d'épaisseur 18 mm et de dimensions 180 x 470 mm, dont la face brillante en aluminium est disposée contre le bloc béton.

Chaque bloc béton a pour dimensions 200 x 50 x 130 mm (L x h x l) et un poids de 2,7 kg. Deux blocs béton sont installés l'un sur l'autre.

Les blocs béton sont disposés de sorte à se trouver sous les supports du système d'intégration S-dome 6.10. Ce dispositif de surélévation, via les blocs béton, du système d'intégration des modules est obligatoire.



Chaque rail dénommé SpeedRail 22 (K2 SYSTEMS GmbH), disposé parallèlement à l'axe de la pente de la toiture, repose sur les blocs béton. Les rails sont mis bout à bout avec un espace d'environ 30 mm et assemblés entre eux par l'intermédiaire d'une pièce de liaison en aluminium.

Des supports en aluminium, dénommés Dome 6.10 SD et Dome 6.10 Peak (K2 SYSTEMS GmbH) sont positionnés sur chaque rail afin de permettre la fixation des modules sur ceux-ci au moyen d'étriers en aluminium dénommés MiniClamp EC Set et MiniClamp MC Set (K2 SYSTEMS GmbH). Chaque support est fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 (K2 SYSTEMS GmbH) et d'une vis à tête cylindrique M8x20. Ces supports permettent d'apporter à chacun des modules une inclinaison de 10° par rapport au plan de la toiture.

Le système d'intégration est installé de sorte à orienter les modules vers le Sud.

Un pare-vent, dénommé windbreaker (K2 SYSTEMS GmbH) est installé sous chaque module perpendiculairement à l'axe de la pente et situé au niveau du côté le plus haut du module (voir plans en Annexe). Chaque pare-vent en aluminium d'épaisseur 0,75 mm est fixé au moyen de vis sur les supports de fixation Dome 6.10 Peak.

Les modules photovoltaïques sont disposés sur le système d'intégration référence S-dome 6.10 (K2 SYSTEMS GmbH).

L'espace entre deux modules contigus par leurs petits côtés est de 20 mm.

L'espace entre deux rangées de modules doit être au minimum de 450 mm.

L'espace entre la face inférieure du cadre périphérique du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 160 mm en partie basse du module.

La distance entre la sous-face du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 182 mm en partie basse du module.

Les modules photovoltaïques sont reliés entre eux deux à deux à l'aide de leurs connecteurs : le module de la première rangée est relié au module de la seconde rangée et ainsi de suite. Les câbles sont disposés de manière à ne pas reposer sur la toiture porteuse. Ils longent les modules au niveau de leurs cadres périphériques en aluminium.

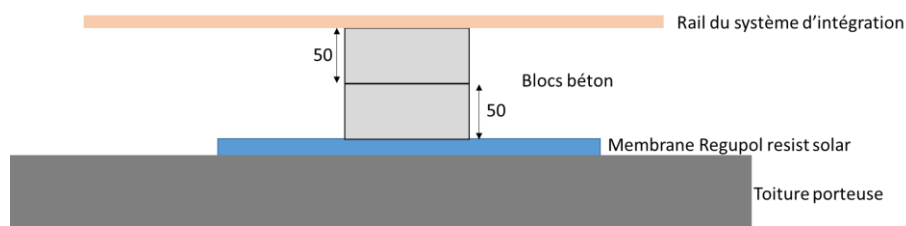
#### 5.2.2.3. Système D-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test »

Les modules sont installés en mode paysage sur un système d'intégration référence D-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » (K2 SYSTEMS GmbH) composé principalement des éléments suivants : rails en aluminium, support en aluminium, étriers en aluminium et pièces de fixation.

Afin d'augmenter la distance entre la sous-face des modules et la toiture porteuse, des blocs béton sont auparavant disposés sur la toiture porteuse après interposition d'une membrane référence REGUPOL resist solar (REGUPOL BSW GmbH) d'épaisseur 18 mm et de dimensions 180 x 470 mm, dont la face brillante en aluminium est disposée contre le bloc béton.

Chaque bloc béton a pour dimensions 200 x 50 x 130 mm (L x h x l) et un poids de 2,7 kg. Deux blocs béton sont installés l'un sur l'autre.

Les blocs béton sont disposés de sorte à se trouver sous les supports du système d'intégration D-dome 6.10. Ce dispositif de surélévation, via les blocs béton, du système d'intégration des modules est obligatoire.



Chaque rail dénommé SpeedRail 22 (K2 SYSTEMS GmbH), disposé parallèlement à l'axe de la pente de la toiture, repose sur les blocs béton. Les rails sont mis bout à bout avec un espace d'environ 30 mm et assemblés entre eux par l'intermédiaire d'une pièce de liaison en aluminium.

Des supports en aluminium, dénommés Dome 6.10 SD et Dome 6.10 Peak (K2 SYSTEMS GmbH) sont positionnés sur chaque rail afin de permettre la fixation des modules sur ceux-ci au moyen d'étriers en aluminium dénommés MiniClamp EC Set et MiniClamp MC Set (K2 SYSTEMS GmbH). Chaque support est fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 (K2 SYSTEMS GmbH) et d'une vis à tête cylindrique M8x20. Ces supports permettent d'apporter à chacun des modules une inclinaison de 10° par rapport au plan de la toiture.

Le système d'intégration est installé de sorte à orienter les modules selon l'axe « Est-Ouest ».

Les modules photovoltaïques sont disposés sur le système d'intégration référence D-dome 6.10 (K2 SYSTEMS GmbH).

L'espace entre deux modules contigus par leurs petits côtés est de 20 mm.

L'espace entre deux rangées de modules doit être au minimum de 260 mm.

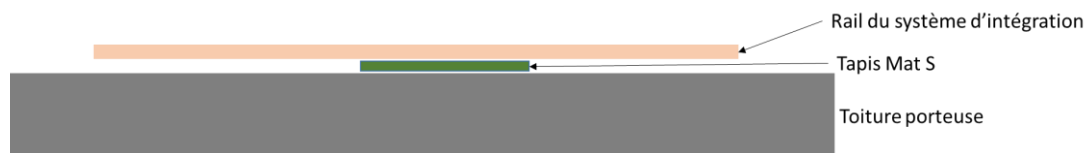
L'espace entre la face inférieure du cadre périphérique du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 160 mm en partie basse du module.

La distance entre la sous-face du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 182 mm en partie basse du module.

Les modules photovoltaïques sont reliés entre eux deux à deux à l'aide de leurs connecteurs : le module de la première rangée est relié au module de la seconde rangée et ainsi de suite. Les câbles sont disposés de manière à ne pas reposer sur la toiture porteuse. Ils longent les modules au niveau de leurs cadres périphériques en aluminium.

#### 5.2.2.4. Système D-dome 6.10 version « Classic + Rail Up »

Les modules sont installés en mode paysage sur un système d'intégration référence D-dome 6.10 version « Classic + Rail Up » (K2 SYSTEMS GmbH) composé principalement des éléments suivants : rails en aluminium, support en aluminium, étriers en aluminium, pièces de fixation et tapis Mat S.



Chaque rail dénommé SpeedRail 22 (K2 SYSTEMS GmbH), disposé parallèlement à l'axe de la pente de la toiture, repose sur la toiture porteuse après interposition de tapis Mat S (K2 SYSTEMS GmbH) s'emboîtant sous celui-ci. Les rails sont mis bout à bout avec un espace d'environ 30 mm et assemblés entre eux par l'intermédiaire d'une pièce de liaison en aluminium. Chaque rail est équipé de plusieurs tapis Mat S dont les positions coïncident avec les supports servant à la fixation des modules.

Une pièce en aluminium, dénommée Rail Up (K2 SYSTEMS GmbH), est installée entre le rail et chaque support de fixation des modules. Cette pièce Rail Up est fixée sur le rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 (K2 SYSTEMS GmbH) et d'une vis à tête cylindrique M8x20.

Des supports en aluminium, dénommés Dome 6.10 SD et Dome 6.10 Peak (K2 SYSTEMS GmbH) sont positionnés sur chaque pièce Rail Up afin de permettre la fixation des modules sur ceux-ci au moyen d'étriers en aluminium dénommés MiniClamp EC Set et MiniClamp MC Set (K2 SYSTEMS GmbH). Chaque support est fixé sur la pièce Rail Up au moyen d'un écrou prisonnier MK2 (K2 SYSTEMS GmbH) et d'une vis à tête cylindrique M8x20.

Ces supports permettent d'apporter à chacun des modules une inclinaison de 10° par rapport au plan de la toiture.

Le système d'intégration est installé de sorte à orienter les modules selon l'axe « Est-Ouest ».

Les modules photovoltaïques sont disposés sur le système d'intégration référence D-dome 6.10 (K2 SYSTEMS GmbH).

L'espace entre deux modules contigus par leurs petits côtés est de 20 mm.

L'espace entre deux rangées de modules doit être au minimum de 260 mm. Cet espace peut être ramené à 100 mm minimum lors de l'installation de ce système sur le complexe synthétique type Danosa.

L'espace entre la face inférieure du cadre périphérique du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 125 mm en partie basse du module.

La distance entre la sous-face du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 152 mm en partie basse du module.

Les modules photovoltaïques sont reliés entre eux deux à deux à l'aide de leurs connecteurs : le module de la première rangée est relié au module de la seconde rangée et ainsi de suite. Les câbles sont disposés de manière à ne pas reposer sur la toiture porteuse. Ils longent les modules au niveau de leurs cadres périphériques en aluminium.

#### 5.2.2.5. Système S-dome 6.10 version « Classic + Rail Up »

Les modules sont installés en mode paysage sur un système d'intégration référence S-dome 6.10 version « Classic + Rail Up » (K2 SYSTEMS GmbH) composé principalement des éléments suivants : rails en aluminium, support en aluminium, étriers en aluminium, pare-vent en aluminium, pièces de fixation et tapis Mat S.



Chaque rail dénommé SpeedRail 22 (K2 SYSTEMS GmbH), disposé parallèlement à l'axe de la pente de la toiture, repose sur la toiture porteuse après interposition de tapis Mat S (K2 SYSTEMS GmbH) s'emboîtant sous celui-ci. Les rails sont mis bout à bout avec un espace d'environ 30 mm et assemblés entre eux par l'intermédiaire d'une pièce de liaison en aluminium. Chaque rail est équipé de plusieurs tapis Mat S dont les positions coïncident avec les supports servant à la fixation des modules.

Une pièce en aluminium, dénommée Rail Up (K2 SYSTEMS GmbH), est installée entre le rail et chaque support de fixation des modules. Cette pièce Rail Up est fixée sur le rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 (K2 SYSTEMS GmbH) et d'une vis à tête cylindrique M8x20.

Des supports en aluminium, dénommés Dome 6.10 SD et Dome 6.10 Peak (K2 SYSTEMS GmbH) sont positionnés sur chaque pièce Rail Up afin de permettre la fixation des modules sur ceux-ci au moyen d'étriers en aluminium dénommés MiniClamp EC Set et MiniClamp MC Set (K2 SYSTEMS GmbH). Chaque support est fixé sur la pièce Rail Up au moyen d'un écrou prisonnier MK2 (K2 SYSTEMS GmbH) et d'une vis à tête cylindrique M8x20.

Ces supports permettent d'apporter à chacun des modules une inclinaison de 10° par rapport au plan de la toiture.

Un parevent, dénommé windbreaker (K2 SYSTEMS GmbH) est installé sous chaque module perpendiculairement à l'axe de la pente et situé au niveau du côté le plus haut du module (voir plans en Annexe). Chaque parevent en aluminium d'épaisseur 0,75 mm est fixé au moyen de vis sur les supports de fixation Dome 6.10 Peak.

Le système d'intégration est installé de sorte à orienter les modules vers le Sud.

Les modules photovoltaïques sont disposés sur le système d'intégration référence S-dome 6.10 (K2 SYSTEMS GmbH).

L'espace entre deux modules contigus par leurs petits côtés est de 20 mm.

L'espace entre deux rangées de modules doit être au minimum de 450 mm.

L'espace entre la face inférieure du cadre périphérique du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 125 mm en partie basse du module.

La distance entre la sous-face du module et la face supérieure de la toiture porteuse doit être au minimum de 152 mm en partie basse du module.

Les modules photovoltaïques sont reliés entre eux deux à deux à l'aide de leurs connecteurs : le module de la première rangée est relié au module de la seconde rangée et ainsi de suite. Les câbles sont disposés de manière à ne pas reposer sur la toiture porteuse. Ils longent les modules au niveau de leurs cadres périphériques en aluminium.

### 5.2.3. Modules photovoltaïques

Les caractéristiques des modules photovoltaïques listés dans les tableaux n°1 et n°2 présents au §3.1 sont les suivantes.

- Le module de référence DS405-108M10-02 (DUALSUN SAS) a pour dimensions hors tout 1708 x 1134 x 30 mm (L x l x e). Le module est équipé d'un cadre périphérique en aluminium anodisé de section 30 x 30 mm, d'une face extérieure en verre d'épaisseur 2,8 mm et d'une sous face en matériau polymère. La distance entre la sous face du module et la partie basse de son cadre périphérique en aluminium est de 22 mm.
- Le module de référence TARKA 126 VSMD-390 (VOLTEC SOLAR) a pour dimensions hors tout 1835 x 1042 x 35 mm (L x l x e). Il est équipé d'un cadre périphérique en aluminium anodisé de section 35 x 25 mm sur ses grands côtés et de section 35 x 14,5 mm sur ses petits côtés, d'une face extérieure en verre d'épaisseur 3,2 mm et d'une sous-face en matériau polymère. La distance entre la sous face du module et la partie basse de son cadre périphérique en aluminium est de 28 mm.

Il est admis d'utiliser d'autres modules photovoltaïques que ceux de références indiqués ci-dessus, pour chaque type de toiture porteuse, à condition de respecter les conditions suivantes :

- Le module dit « équivalent » devra disposer des certificats IEC 61215 et IEC 61730 en cours de validité.
- Le module dit « équivalent » devra disposer d'une performance au feu au sens de la norme IEC 61730 supérieure ou équivalente à celle du module d'origine.
- Le module dit « équivalent » devra être constitué d'un cadre périphérique en aluminium anodisé, d'une face extérieure en verre d'épaisseur au minimum égale à celle du module d'origine et d'une sous-face en matériau polymère identique et d'épaisseur identique à la sous-face en polymère constituant le module d'origine.
- La distance entre la face inférieure du cadre périphérique du module dit « équivalent » et la face supérieure de la toiture porteuse, en partie basse du module, devra être au minimum égale à celle qu'avait le module d'origine.
- La distance entre la sous-face en matériau polymère du module dit « équivalent » et la face supérieure de la toiture porteuse, en partie basse du module, devra être au minimum égale à celle qu'avait le module d'origine.
- Les câbles situés en sous-face du module dit « équivalent » devront être identiques (diamètre, matériau) à ceux du module d'origine. Ils peuvent être de longueur inférieure.
- Les boîtiers de raccordement situés en sous-face du module dit « équivalent » devront être identiques (dimensions, épaisseur, matériau) à ceux du module d'origine. Ils devront être situés au niveau de l'axe central parallèle au petit côté du module.

## 6. REPRESENTATIVITE DE L'ELEMENT

---

L'élément mis en œuvre dans les conditions décrites par le Laboratoire peut être considéré comme représentatif de la réalisation courante actuelle.

## 7. CLASSEMENT DE PERFORMANCE DE TOITURE EXPOSEE A UN FEU EXTERIEUR

---

### 7.1. REFERENCE DU CLASSEMENT

Le présent classement est prononcé suivant la norme de classement NF EN 13501-5 :2016, conformément aux dispositions de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur.

### 7.2. CLASSEMENT

L'élément est classé **Broof (t3)**.

## 8. CONDITIONS DE VALIDITE DU CLASSEMENT

---

### 8.1. A LA FABRICATION ET A LA MISE EN OEUVRE

L'élément et son montage doivent être conformes à la description détaillée figurant dans l'appréciation de laboratoire de référence.

En cas de contestation sur l'élément faisant l'objet du présent procès-verbal, l'appréciation de laboratoire de référence pourra être demandée à son propriétaire, sans obligation de cession du document.

### 8.2. DOMAINE DE VALIDITE DU PROCES-VERBAL

#### 8.2.1. Gamme de pentes

Le présent classement s'applique aux toitures qui ont une pente inférieure à 10°.

## 9. DUREE DE VALIDITE DU CLASSEMENT

---

Ce procès-verbal de classement est valable CINQ ANS à dater de la délivrance du présent document, soit jusqu'au :

**DIX AOÛT DEUX MILLE VINGT HUIT**

Passé cette date, ce procès-verbal n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une reconduction délivrée par le Laboratoire.

Ce procès-verbal atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produit au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

Ce procès-verbal de classement ne représente pas l'approbation de type ou la certification de l'élément.

Ces conclusions ne portent que sur les performances de l'élément objet du présent procès-verbal de classement à un incendie extérieur. Elles ne préjugent, en aucun cas, des autres performances liées à son incorporation à un ouvrage.

## 10. AVERTISSEMENT

---

Il est à noter que le classement obtenu avec champ photovoltaïque ne peut être présenté pour justifier la performance, vis-à-vis du feu extérieur, de la seule toiture porteuse. Celle-ci doit bénéficier du classement Broof (t3).

Maizières-lès-Metz, le 10 août 2023

X

  
Nicolas ROYET

Chargé d'Affaires  
Signé par : Nicolas ROYET

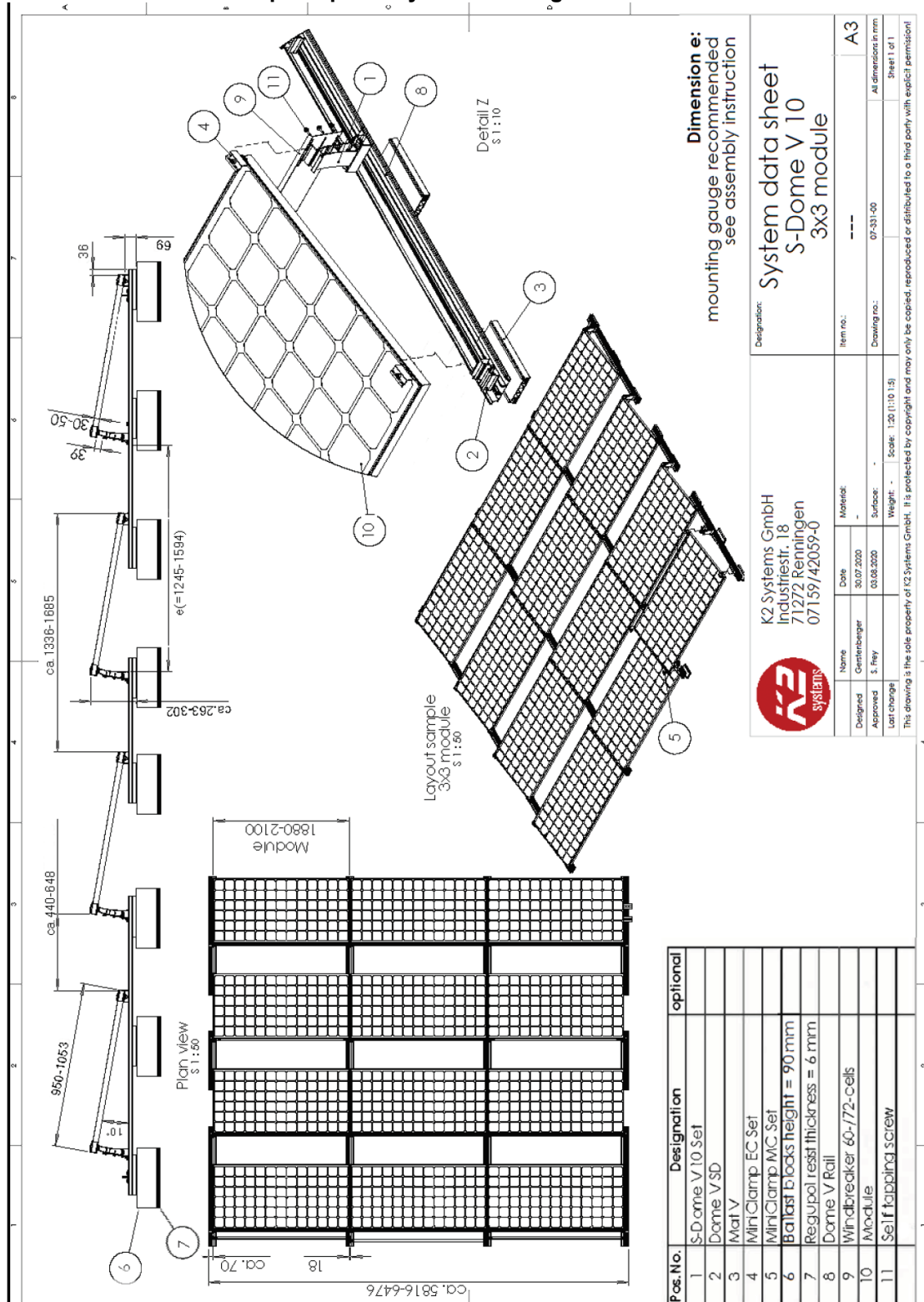
X

  
Roman CHIVA

Superviseur  
Signé par : Roman CHIVA

ANNEXE – PLANCHES

Plan de principe du système d'intégration S-dome V10



**Designation:** System data sheet  
S-Dome V 10  
3x3 module

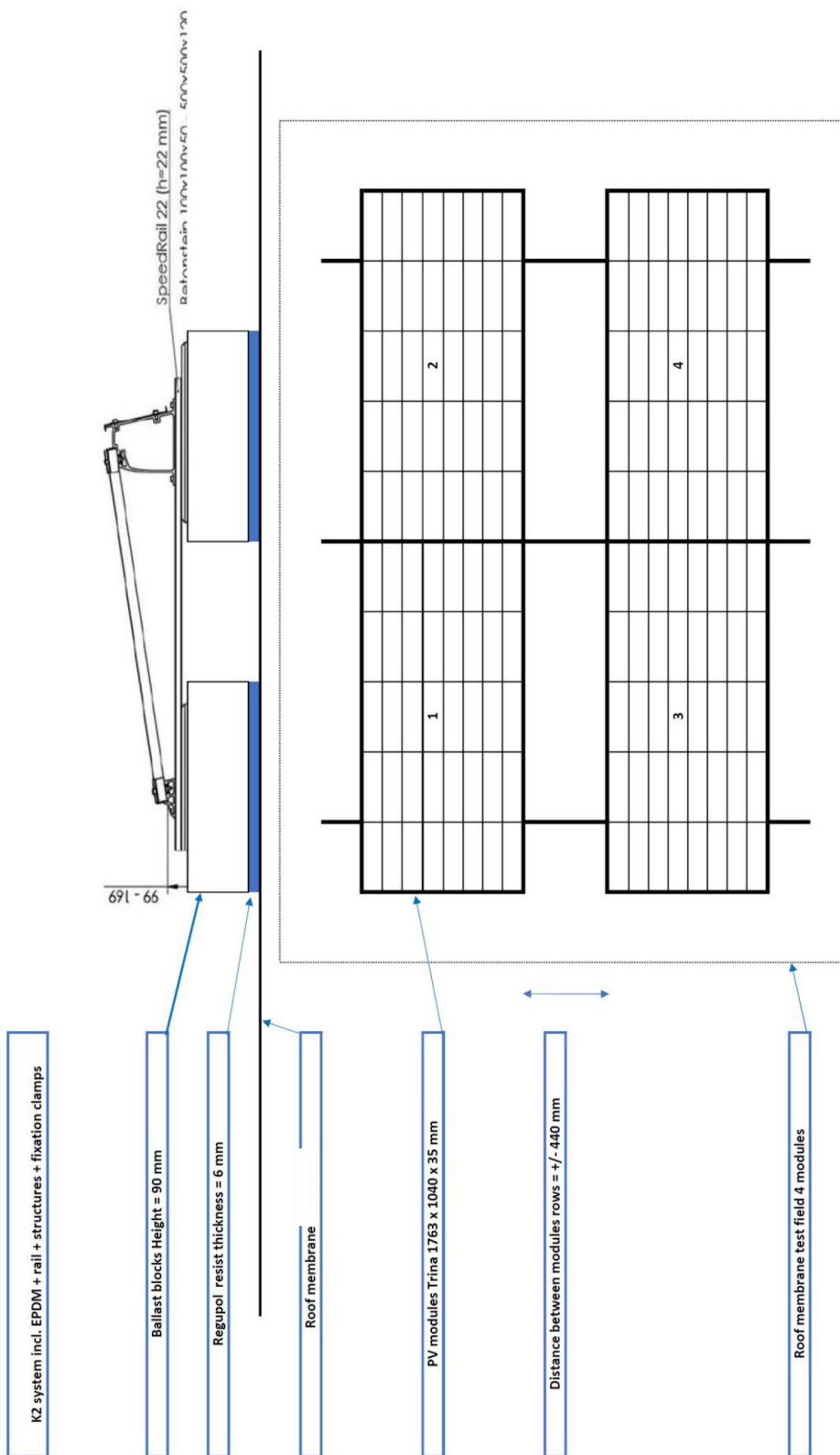
**K2 Systems GmbH**  
Industriestr. 18  
71272 Remmingen  
07159/42059-0

Name	Date	Material	Item no.:	A3
Designed Gertenberger	30.07.2020	-	07-331-00	All dimensions in mm
Approved S. Frey	03.08.2020	Surface	Weight	Scale: 1:20 (1:10 1:5)
Last change				Sheet 1 of 1

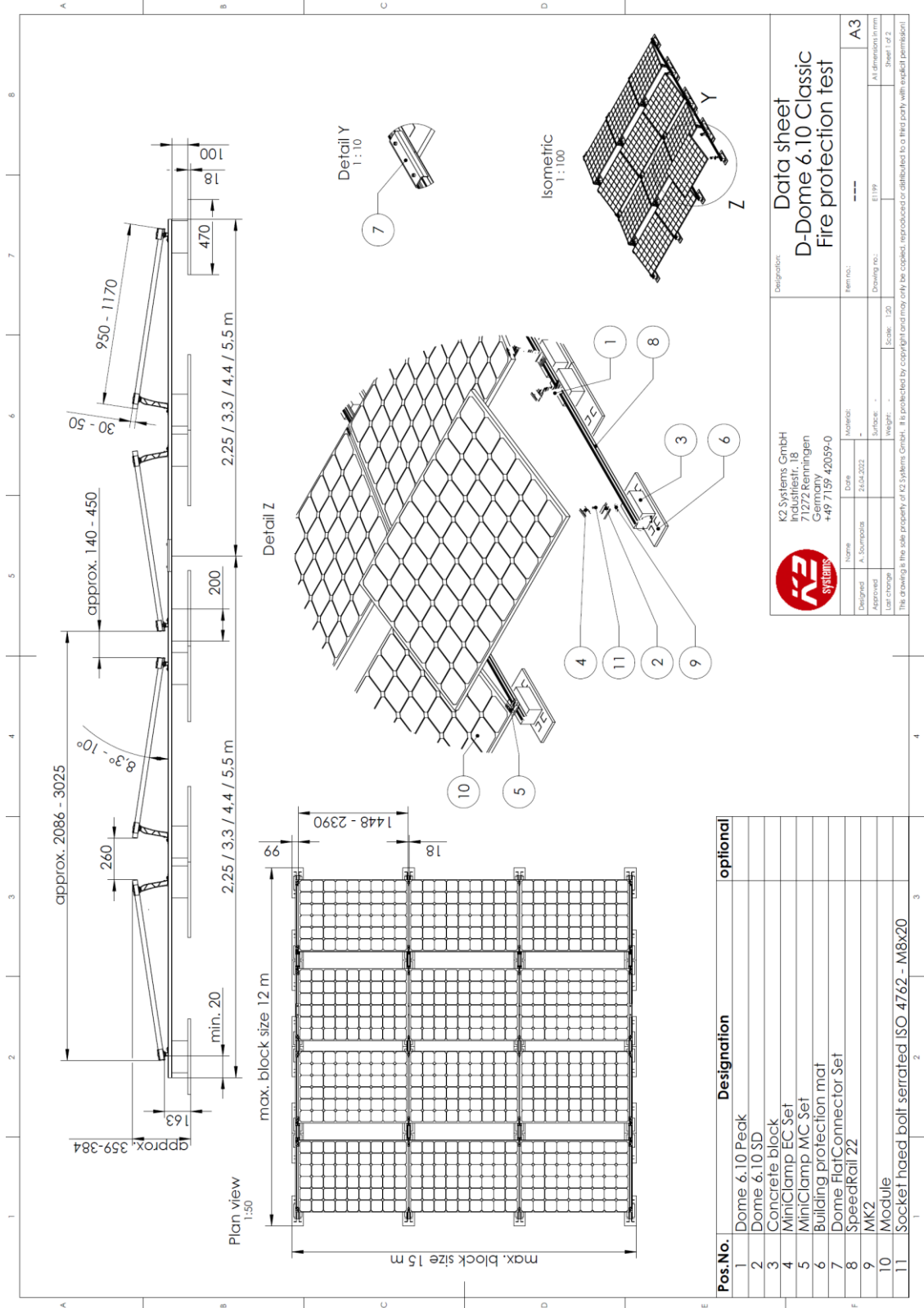
This drawing is the sole property of K2 Systems GmbH. It is protected by copyright and may only be copied, reproduced or distributed to a third party with explicit permission.

Pos.No.	Designation	optional
1	S-Dome V10 Set	
2	Dome VSD	
3	Mat V	
4	Mini Clamp EC Set	
5	Mini Clamp MC Set	
6	Ballast blocks height = 90mm	
7	Regulop resist thickness = 6 mm	
8	Dome V Rail	
9	Windbreaker 60-/72-cells	
10	Module	
11	Self tapping screw	

Vue schématique du principe d'installation du système d'intégration S-dome V10 sur les blocs béton



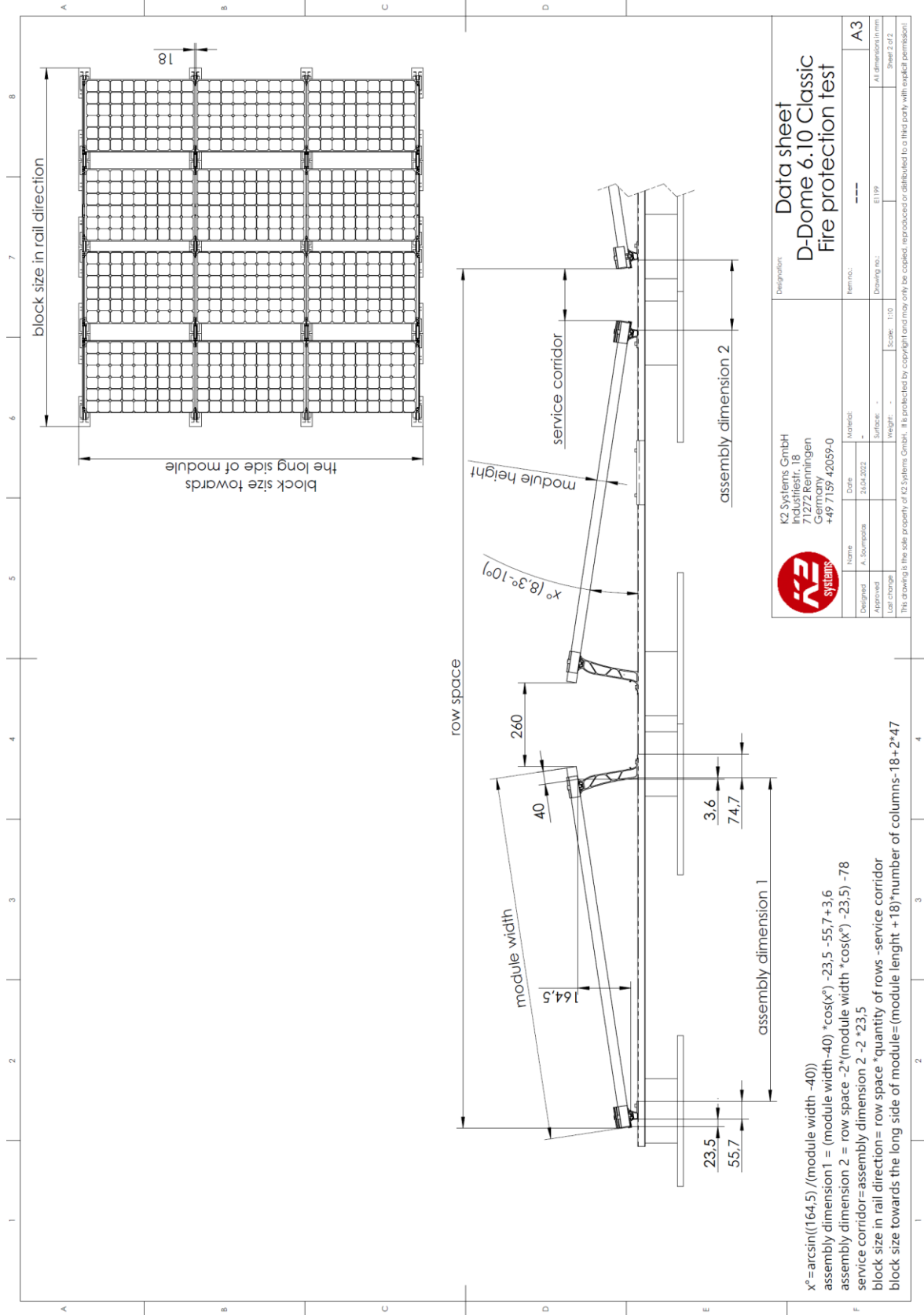
Plan de principe du système d'intégration D-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » (1/2)



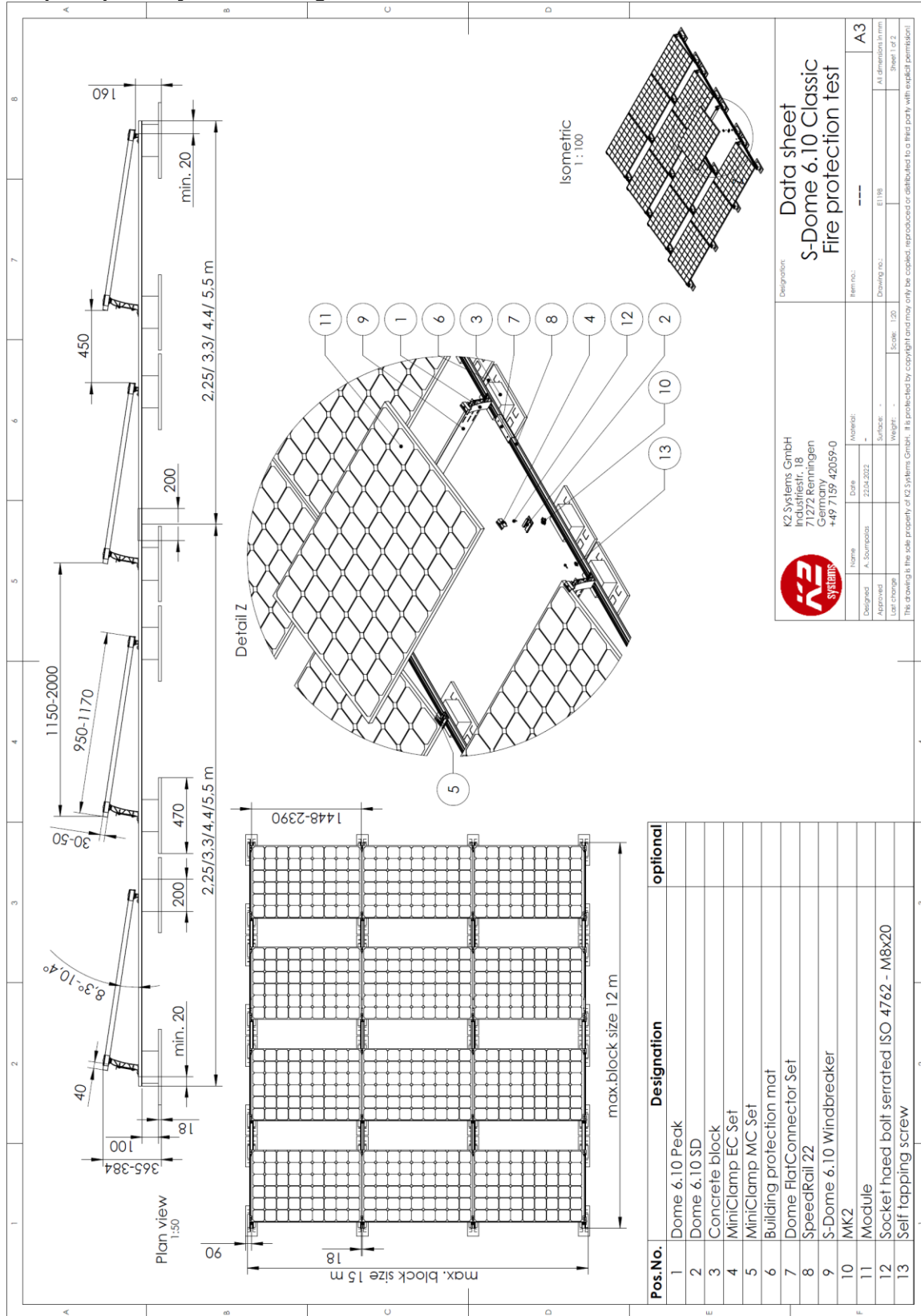
		K2 Systems GmbH Industriest. 18 71272 Remmingen Germany +49 7139 42059-0	
Name	Date	Model:	A3
Designed	24.02.2022	Surface:	E1199
Approved		Weight:	Sheet 1 of 2
Last change		Scale:	1:50
This drawing is the sole property of K2 Systems GmbH. It is protected by copyright and may only be copied, reproduced or distributed to a third party with explicit permission.			

Pos.No.	Designation	optional
1	Dome 6.10 Peak	
2	Dome 6.10 SD	
3	Concrete block	
4	MiniClamp EC Set	
5	MiniClamp MC Set	
6	Building protection mat	
7	Dome FlatConnector Set	
8	SpreadRail 22	
9	MK2	
10	Module	
11	Socket head bolt serrated ISO 4762 - M8x20	

Plan de principe du système d'intégration D-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » (2/2)



Plan de principe du système d'intégration S-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » (1/2)



Pos.No.	Designation	optional
1	Dome 6.10 Peak	
2	Dome 6.10 SD	
3	Concrete block	
4	MiniClamp EC Set	
5	MiniClamp MC Set	
6	Building protection mat	
7	Dome FlatConnector Set	
8	SpeedRail 22	
9	S-Dome 6.10 Windbreaker	
10	MK2	
11	Module	
12	Socket haed bolt serrated ISO 4762 - M8x20	
13	Self tapping screw	

K2 Systems GmbH  
Industriestr. 18  
71272 Remmingen  
Germany  
+49 7139 42059-0

Designation: S-Dome 6.10 Classic Fire protection test

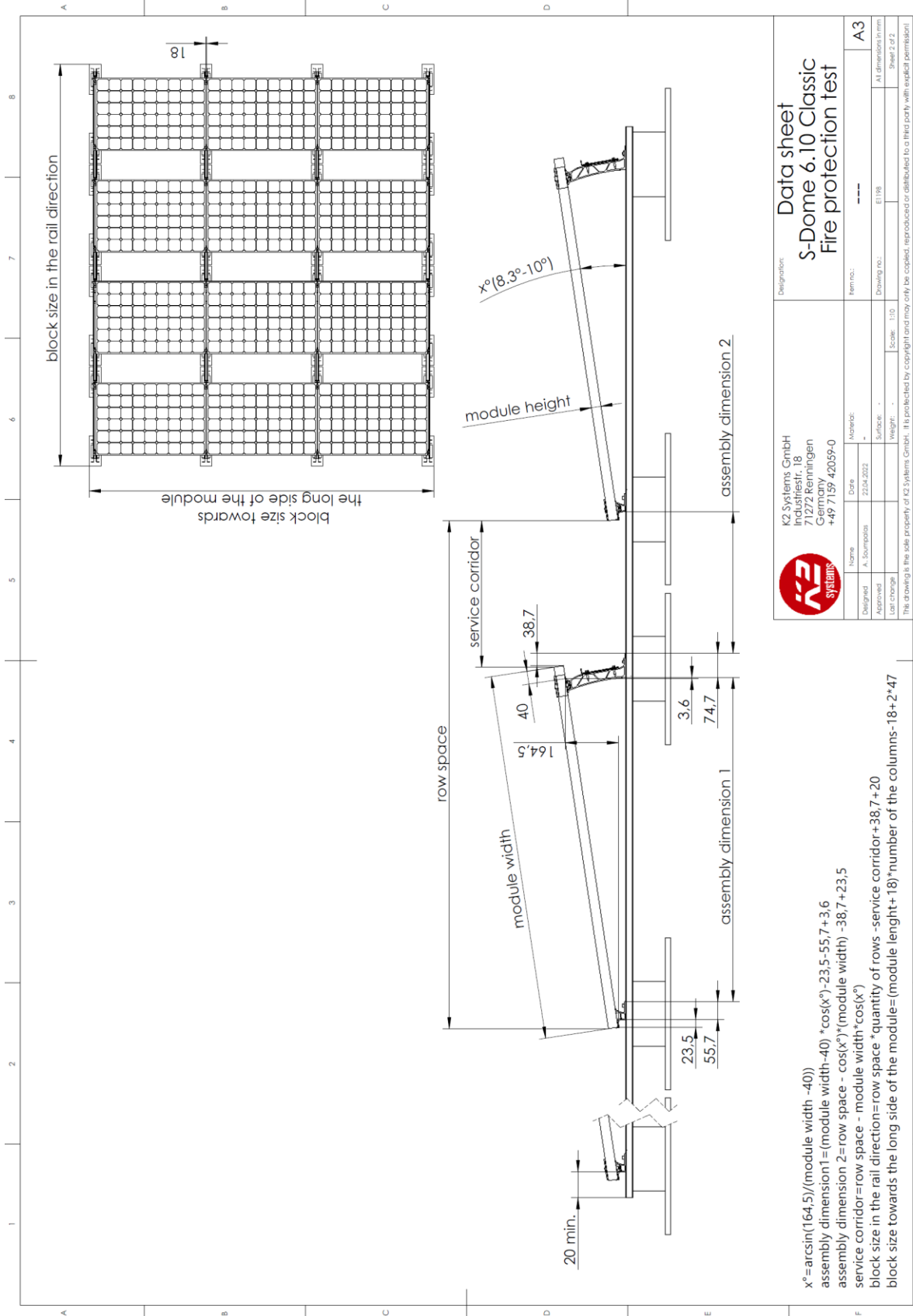
Item no.: ---

Drawing no.: E1198

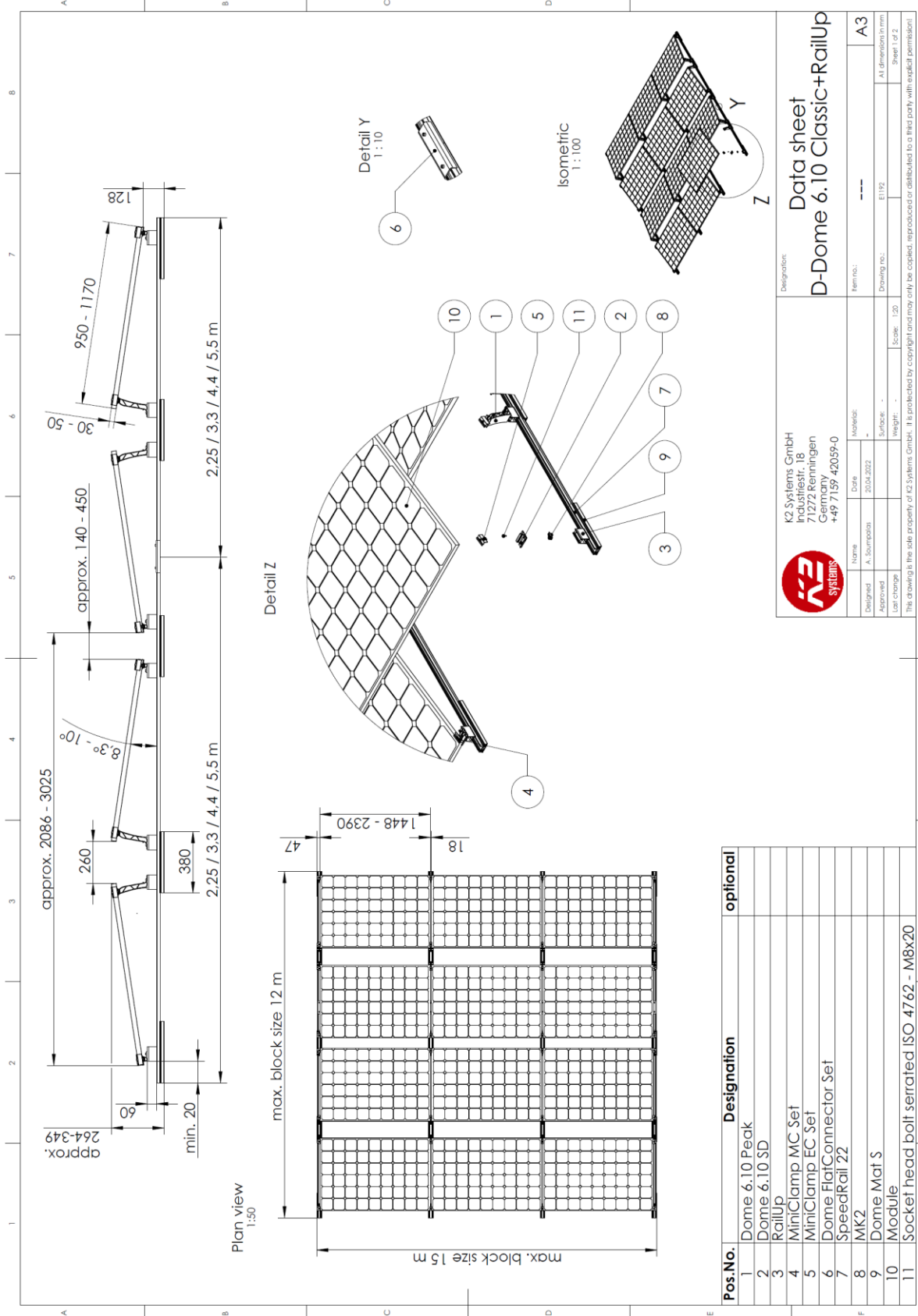
Scale: 1:20

Sheet 1 of 2

Plan de principe du système d'intégration S-dome 6.10 version « Classic Fire Protection Test » (2/2)



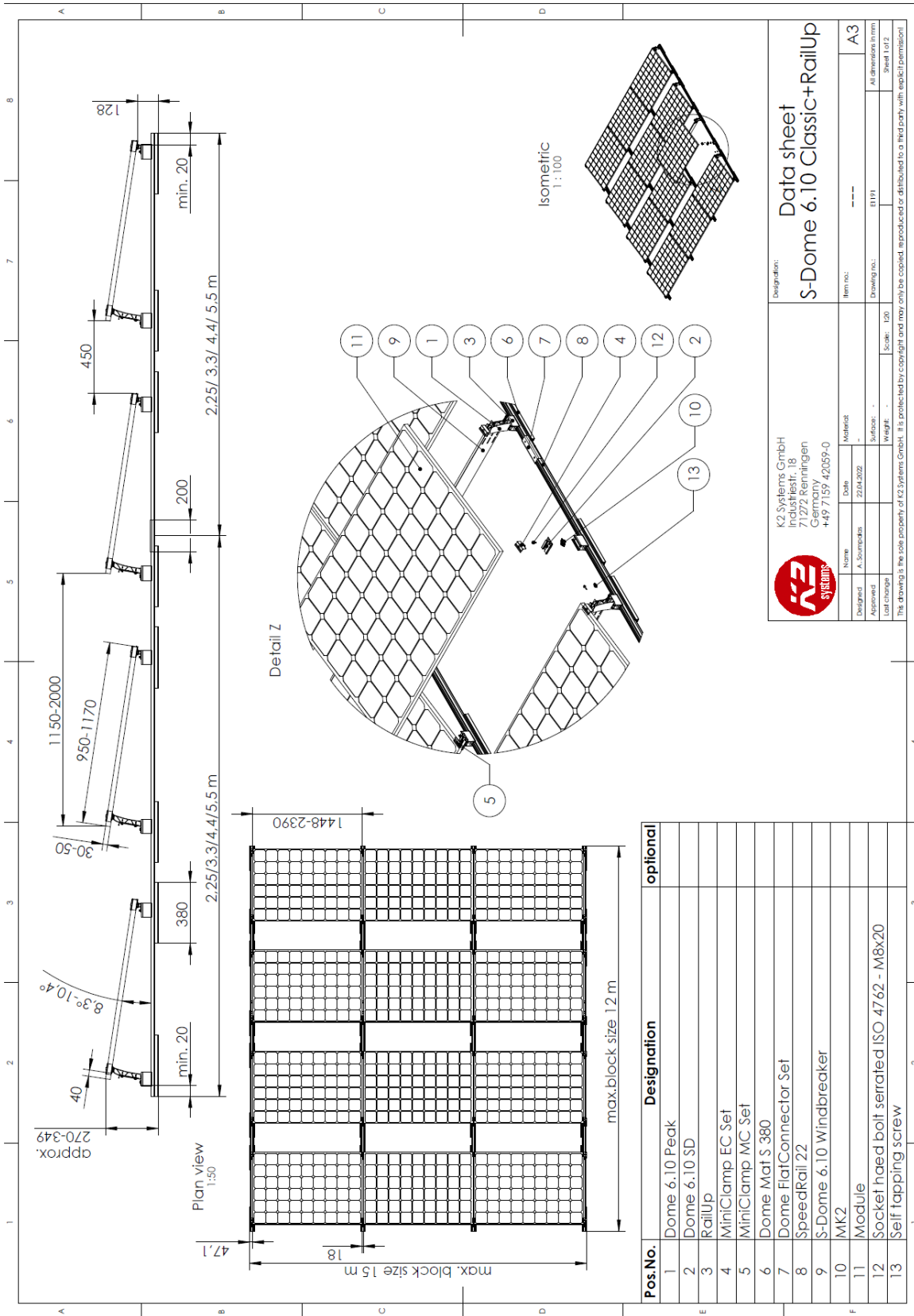
**Plan de principe du système d'intégration D-dome 6.10 version « Classic + Rail Up » (1/2)**



Plan de principe du système d'intégration D-dome 6.10 version « Classic + Rail Up » (2/2)



Plan de principe du système d'intégration « S-dome 6.10 » version Classic + rail Up (1/2)



Pos.No.	Designation	optional
1	Dome 6.10 Peak	
2	Dome 6.10 SD	
3	RailUp	
4	MiniClamp EC Set	
5	MiniClamp MC Set	
6	Dome Mat S 380	
7	Dome FlatConnector Set	
8	SpeedRail 22	
9	S-Dome 6.10 Windbreaker	
10	MK2	
11	Module	
12	Socket head bolt serrated ISO 4762 - M8x20	
13	Self tapping screw	

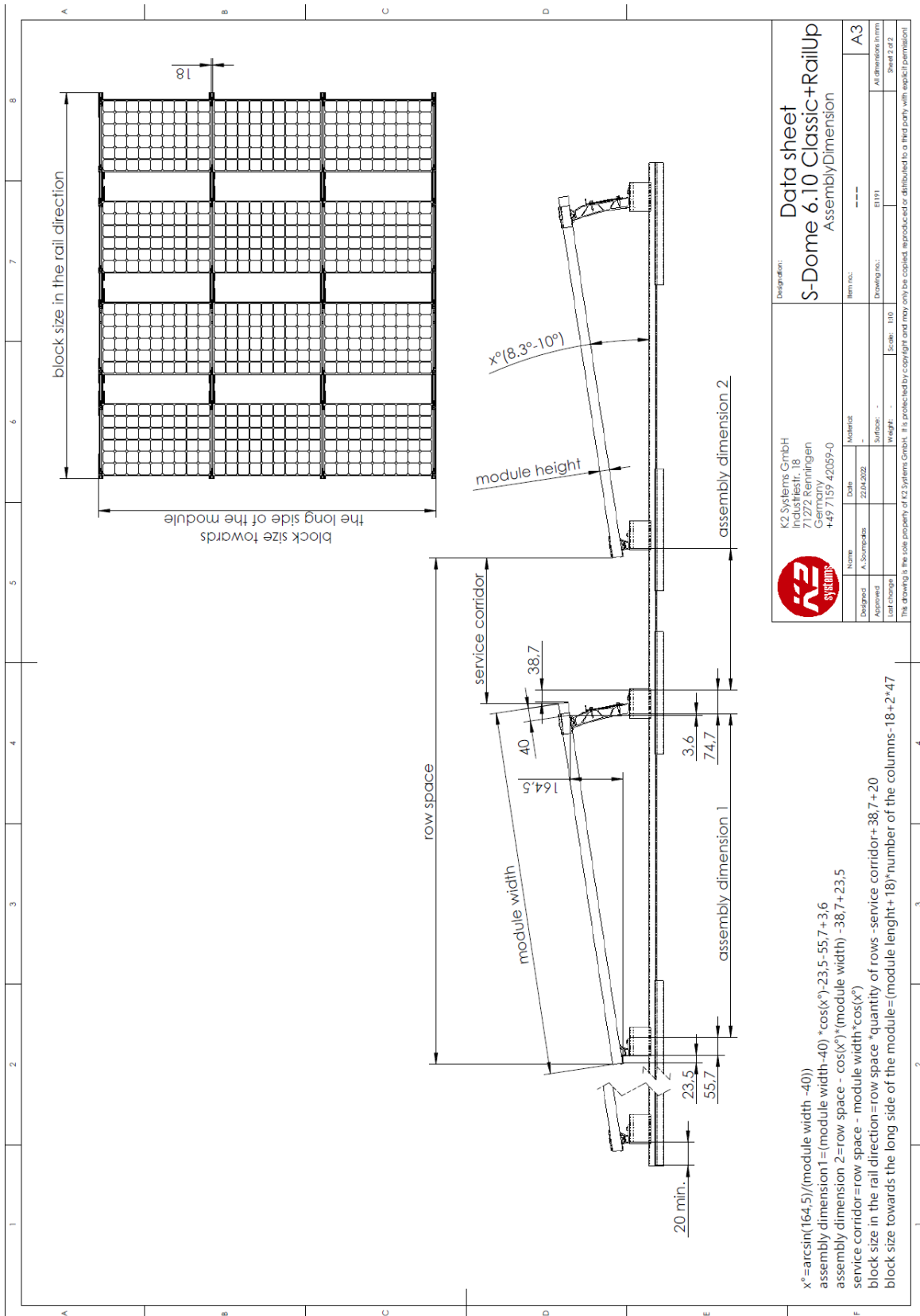
**Data sheet**  
S-Dome 6.10 Classic+RailUp

**K2 Systems GmbH**  
Industriestr. 18  
71272 Renningen  
Germany  
+49 7151 42059-0

**K2 systems**

Name	A. Souvantes	Date	22.04.2022	Modifié	---	Item no.	A3
Designed	A. Souvantes	Surface	-	Scale	1:20	Drawing no.	81191
Approved	-	Weight	-	Scale	1:20	All dimensions in mm	Sheet 1 of 2
Last change	-	This drawing is the sole property of K2 Systems GmbH. It is protected by copyright and may only be copied, reproduced or distributed to a third party with explicit permission!					

Plan de principe du système d'intégration « S-dome 6.10 » version Classic + rail Up (2/2)



**K2 Systems GmbH**  
 Industriest. 18  
 71272 Renningen  
 Germany  
 +49 7 159 42059-0

Designation: **Data sheet**  
**S-Dome 6.10 Classic+RailUp**  
 Assembly Dimension

Item no.:	---	A3
Drawing no.:	E1Y1	All dimensions in mm
Scale:	1:10	Sheet 2 of 2

Designer:	A. Sommer	Date:	22.04.2022	Modeller:	---
Approved:		Surface:		Weight:	
Last change:		This drawing is the sole property of K2 Systems GmbH. It is protected by copyright and may only be copied, reproduced or distributed to a third party with explicit permission!			