

Résistances chauffantes en carbure de Silicium à branches multiples (Type U, W et Y)

■ Description générale

Réalisé à base de carbure de silicium recristallisé de haute densité, les résistances à branches multiples utilisent les mêmes matériaux que les Starbar® de type RR pour la construction des zones chauffantes et des sorties froides. L'orientation des connexions dans le même sens facilite le couplage des résistances puisqu'il peut être effectué sur un seul et même côté.

Pour améliorer la conductivité électrique au niveau des connectiques, les extrémités sont métallisées avec de l'aluminium.



** Demandez le formulaire pour nous consulter :

CS1300 : résistance 2 branches droites (« U »)

CS1240 : résistance 2 branches coudées 90° (« U » 90°)

CS1310 : résistance 3 branches sur Ø (« Y »)

CS1320 : résistance 3 branches sur plan (« W »)

■ Performances élevées

Avec une densité élevée de 2,7 kg/dm³ et un indice de porosité faible, les Starbars® sont en mesure de résister aux environnements très sévères. La forte densité de nos composants prévient la structure réticulaire de l'oxydation.

■ Températures d'utilisation

Toutes les résistances Starbar® à branches multiples peuvent fonctionner à des températures ambiantes jusqu'à 1425°C. La zone chauffante peut atteindre 1700°C. Si la température ambiante dépasse les 1425°C, la zone non-chauffante doit être particulièrement protégée de toute surchauffe.

Dans l'air, ou dans une atmosphère inerte d'argon ou d'hélium, les Starbars® peuvent évoluer à une température ambiante maximale



Silicon Carbide Heating Elements



FOURS ET RÉFRACTAIRES

92 à 96 rue Paul Lescop
F 92000 Nanterre - France
Tél. 33 (0)1 47 21 13 17
Fax. 33 (0)1 47 24 54 92
contact@refsas.com
WWW.REFSAS.COM



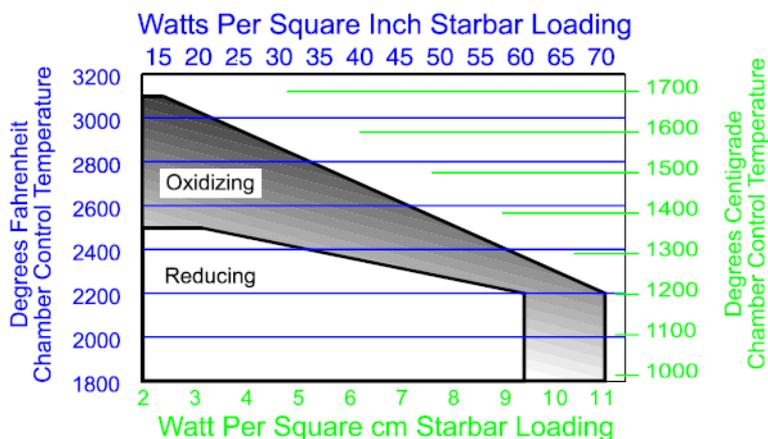
S.A. au capital de 545 000€
RCS Nanterre B 679 800 615
SIRET : 679 800 615 00040
NAF : 2320Z

ARCHITECTE DU CHAUD SUR MESURE

de 1700°C, contre 1425°C pour les résistances « 3 pièces ». En atmosphère réductrice, la température maximale est de 1370°C (voir fig. 1).

Les applications sous atmosphère d'Azote sont limitées à 1370°C. La densité de puissance doit dans ce cas être plafonnée de 3,1 à 4,6 W/cm². Une charge spécifique trop élevée conduira à la formation de nitrure de silicium. Ce film de surface est isolant, et mènera à la destruction de l'élément chauffant.

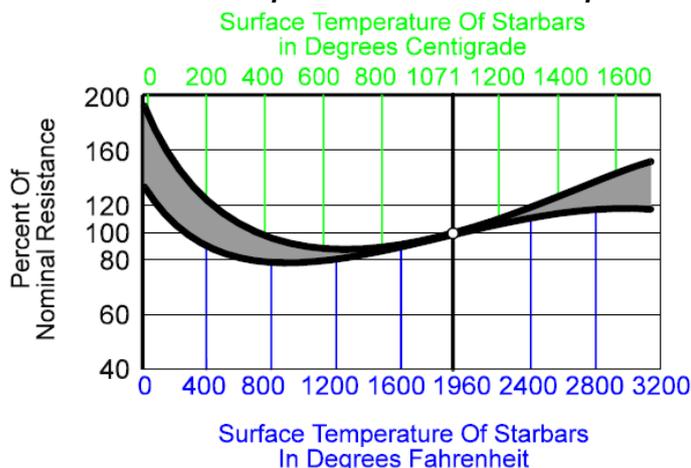
Densité de puissance maximale recommandée (fig. 1)



■ Caractéristiques électriques

Les résistances en carbure de silicium Starbar® suivent les règles usuelles de la loi d'ohm. Cependant, leur comportement évolue avec la température (voir fig.2). La valeur ohmique nominale est calibrée à une température de 1070°C. La résistance par unité de longueur est détaillée en table n°1.

Evolution de la valeur ohmique en fonction de la température (fig. 2)



■ Charge électrique

Les Starbars® sont calibrées selon certains critères relatifs à leur technologie, et ne suivent donc pas les mêmes règles de dimensionnement que les résistances métalliques. En effet, la quantité d'énergie électrique qu'une résistance en carbure de silicium est en mesure de convertir en énergie thermique dépend de la température d'ambiance du four, et de l'atmosphère dans laquelle l'élément Starbar® évolue.

Lors du calcul de la puissance idéale d'une résistance, il est nécessaire d'estimer au préalable la densité de puissance maximale admissible (exprimée en W/cm²), déduite en fonction de la température du four et de son atmosphère (voir fig.1). Pour connaître la puissance maximale qu'une résistance Starbar® est en mesure de dissiper, multiplier la densité de puissance préalablement déduite par la surface de radiation (exprimée en cm², et obtenue en multipliant la longueur chauffante par le périmètre $\pi \times \text{ØE}$).

La valeur ohmique des résistances Starbars® sont calibrées à $\pm 20\%$ du nominal. L'ampérage de calibration est marqué à l'extrémité de chaque élément chauffant.

■ Données techniques des résistances Starbar® à branches multiples

- Table 1 -			
Données dimensionnelles		Données électriques **	
Diamètre ext. (mm)*		Résistance zone chauffante (Ω/mm)	Résistance zone froide (Ω/mm)
Starbar U, W, et Y	13	0,00773	0,000387
	16	0,00497	0,000248
	19	0,00341	0,00017
	25	0,00197	0,000098
	32	0,00197	0,000067
	38	0,00092	0,000046
	44	0,00065	0,000032
	54	0,00059	0,00003

* Le diamètre maximum des branches pour une résistance de type « Y » (plan CS1310) est 32 mm

** Toutes les valeurs ont une tolérance de ±20%

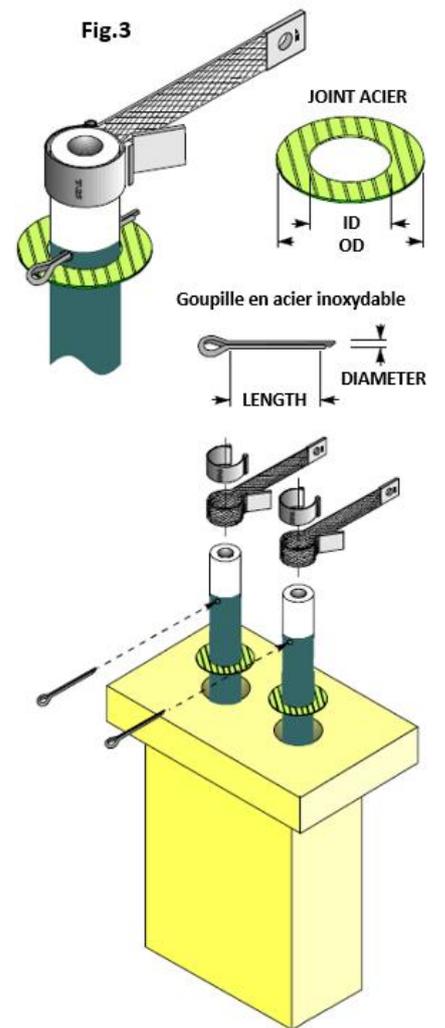
■ Consignes de pose

• Mécaniques

Il n'y a pas de restrictions quant à l'orientation des résistances même si les positions verticales ou horizontales sont les plus courantes. Toutefois, les Starbars® posées à la verticale et suspendues par zones non-chauffantes sont les configurations les plus courantes. Lors d'un montage horizontal, il est nécessaire de prévoir un support au niveau du pontage d'extrémité, et de positionner les branches dans le même plan pour garantir un bon maintien de chacun d'entre elles. Cette configuration n'est pas envisageable avec les Starbars® « Y » pour lesquelles un montage vertical est impératif.

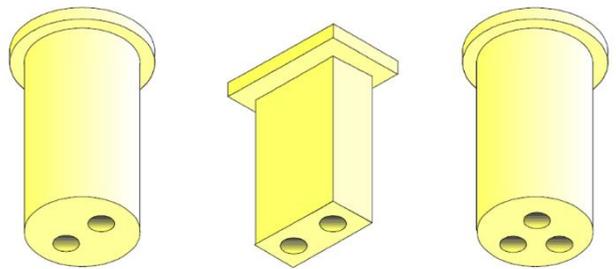
Une attention particulière doit être portée au montage afin d'éviter les tensions mécaniques sur les éléments chauffants. En effet, les résistances doivent pouvoir se dilater et se contracter en tout liberté. Un kit de maintien, composé d'une goupille et d'un joint inox, est livré avec chaque élément chauffant (voir fig.3). Les supports en céramique ne sont pas inclus. Le diamètre du trou de passage de l'élément chauffant doit être suffisamment important pour permettre un libre mouvement de la résistance. (voir **table 2** ci-dessous).

- Table 2 -					
Diamètre minimal recommandé du trou dans l'isolant réfractaire					
Diamètre ext. (mm)	Epaisseur de l'isolant				
	100mm	150mm	200mm	300mm	400mm
13	18	19	20	22	--
16	21	22	23	25	--
19	25	25	26	28	--
25	31	32	33	35	37
32	38	39	40	42	44
38	45	45	46	48	50
44	51	52	53	55	57
54	61	62	63	65	67



Des accessoires d'assemblage sont disponibles (Fig. 4).
 Nous vous invitons à consulter notre Documentation
 « **Accessoires STARBAR®** ».

Fig.4

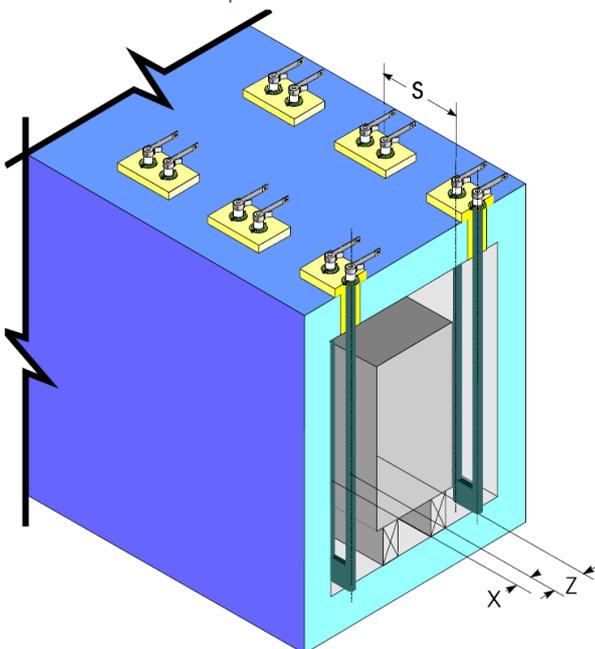


- **Electriques**

D'un point de vue électrique, il est préférable de grouper les résistances selon leur courant de calibration indiqué sur chaque élément (pour augmenter la durée de vie unitaire).

Le raccordement électrique est réalisé grâce aux tresses en Aluminium (**voir notre documentation « Accessoires Starbar® »**) conçues pour supporter des courants de 25 à 200 ampères.

- **Espacement recommandé**



X = distance entre l'axe de la résistance et une surface rayonnante (par ex. brique réfractaire ou produit à chauffer)

Z = distance entre l'axe de la résistance et une charge statique ou mobile

S = distance entre 2 branches de résistances, mesurée à l'axe

- **Calcul des distances minimales** -

S = $2 \times \text{Øext. (de l'élément chauffant) au mini}$

X = S au minimum
 (il est possible de descendre à $0,75 \times S$ si la densité de puissance est réduite)

Z = $S / 1,41$ pour une charge statique

Z = $S / 1,73$ pour une charge mobile

- **Configurations**

