

# DIMENSIONNEMENT D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

/ 20

**Nom :****Prénom :**

## Table des matières

Préambule : .....	2
Question 1 .....	2
Questions 2.....	2
Question 3 .....	3
Nous sommes à BORDEAUX.....	4
Question 4 .....	4
Question 5 .....	4
Question 6 .....	5
Question 7 .....	5
Question 8 .....	6
Question 9 .....	7
Question 10 .....	8
Question 11 .....	9
Annexe 1 : onduleurs.....	10
I – Fiche technique onduleur StecaGrid 9000 3ph : .....	10
II - Fiche technique onduleur Sunny Boy 3000HF .....	11
III - Fiche technique onduleur Sunsys home 3900 .....	12
IV – Fiche technique onduleur AUNISOL (de 1500 à 6000W) .....	13
Annexe 2 : rayonnement solaire .....	14
Annexe 3 : kits photovoltaïque .....	15
Annexe 4 : symboles électriques.....	16
Annexe 5 : dispositifs de sectionnement .....	19

## Préambule :

**Question 1** : en étudiant la fiche technique de l'onduleur Sunny Boy 3000HF (voir annexe 1 - § II), expliquez la signification des termes suivants :

- Nombre d'entrées MPP indépendantes : 1	Correct	Faux
- Strings par entrée MPP : 2	Correct	Faux
<u>Bilan (sur 2 points) :</u>		

**Questions 2** : en étudiant la fiche technique de l'onduleur StecaGrid 9000 3ph (voir annexe 1 - § I), sous la case « sécurité », expliquez dans le détail, à quoi correspond le principe de séparation :

- Principe de séparation :	Correct	Faux
<u>Bilan (sur 2 points) :</u>		

**Question 3** : en étudiant l'ensemble des fiches techniques relatives aux onduleurs (voir annexe 1 - § I, II, III et IV), retrouvez pour chaque type d'onduleur, les plages de tension DC que vous pourriez utiliser.

<b>Onduleur StecaGrid 9000 3ph :</b>	Correct	Faux
- Plage(s) de tension DC issue(s) de la fiche technique :		
- Plage de tension DC retenue :		
- Justification :		
<b>Onduleur Sunny Boy 3000HF :</b>	Correct	Faux
- Plage(s) de tension DC issue(s) de la fiche technique :		
- Plage de tension DC retenue :		
- Justification :		
<b>Onduleur Sunsys home 3900 :</b>	Correct	Faux
- Plage(s) de tension DC issue(s) de la fiche technique :		
- Plage de tension DC retenue :		
- Justification :		
<b>Onduleur AUNISOL (plage de 1750W à 3510W) :</b>	Correct	Faux
- Plage(s) de tension DC issue(s) de la fiche technique :		
- Plage de tension DC retenue :		
- Justification :		
<u>Bilan (sur 4 points) :</u>		

## Nous sommes à BORDEAUX...

**Question 4** : en vous aidant de l'annexe 2, pour un fonctionnement à l'année, décrivez les critères d'exposition d'un système de panneaux photovoltaïques (élévation ; azimut ; énergie moyenne quotidienne) :

Critères d'exposition des panneaux photovoltaïques :	Correct	Faux
- Élévation :		
- Azimut :		
- Énergie moyenne quotidienne (kWh/m <sup>2</sup> x jour) : <u>faites une approximation réaliste...</u>		
<u>Bilan (sur 3 points) :</u>		

**Question 5** : à partir de l'énergie moyenne quotidienne disponible à BORDEAUX et de la formule donnée, déterminez la puissance crête de l'ensemble photovoltaïque, pour une production annuelle de 1 825kWh :

Puissance crête de l'ensemble photovoltaïque :	Correct	Faux
- Formule donnée :		
$P_c \text{ ( en Wc )} = \frac{E_j \text{ ( en Wh/j )}}{E_{ns} \text{ ( en kWh/m}^2\text{.j )} \times K} \quad \leftarrow$		
- On prendra k (facteur de conversion, du fait de l'onduleur) = <b>0,85</b> :		
- <u>Résultat</u> :		
<u>Bilan (sur 1 point) :</u>		

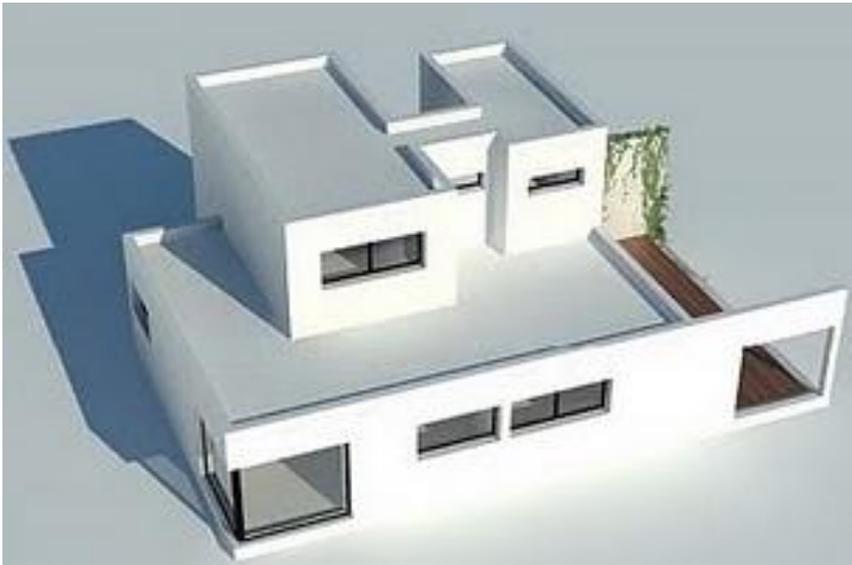
**Question 6** : en déduire, à partir de l'annexe 3, le kit à proposer à notre client, puis déterminez le nombre de chaînes et le cas échéant, le nombre de groupe(s) pour notre installation : **attention, vous devez proposer un nombre de chaînes  $\geq 2$**

<b>Kit à proposer au client :</b>	Correct	Faux
<b>Nombre de chaînes, nombre de groupe(s) pour l'installation :</b>	Correct	Faux
- Nombre de chaînes :		
- Nombre de groupe(s) :		
<u>Bilan (sur 2 points) :</u>		

**Question 7** : à partir de la question 6 (en prenant en compte la structure physique de l'installation), déterminez la nature des risques encourus dans le cadre de l'installation et de l'exploitation de ce système photovoltaïque ; puis donnez les 3 recommandations à respecter lors de l'installation, pour assurer la protection des personnes :

<b>Nature des risques encourus :</b>	Correct	Faux
- Dans le cadre de l'installation :		
- Dans le cadre de l'exploitation :		
<b>Recommandations à respecter lors de l'installation (protection des personnes) :</b>	Correct	Faux
-		
-		
-		
<u>Bilan (sur 3 points) :</u>		

**Question 8** : répondez aux 3 questions suivantes, le plus complètement possible :

<b>Quelles sont les contraintes extérieures à prendre en compte, pour éviter une dégradation des performances du système ?</b>	Correct	Faux
<b>Y aurait-il des interventions à réaliser périodiquement sur le système, au cours de son exploitation ? Si tel est le cas, que prévoyez-vous sur le plan de l'installation ?</b>	Correct	Faux
<b>Reportez ci-dessous, l'implantation de l'ensemble photovoltaïque :</b>	Correct	Faux
 <p data-bbox="497 1832 967 1865"><i>Photo prise à 11h00 du matin, en hiver</i></p>		
<u>Bilan (sur 3 points) :</u>		

**Question 9** : en vous appuyant sur l'annexe 4, reproduisez ci-dessous, le schéma électrique de l'installation photovoltaïque que vous allez proposer à votre client. **Votre schéma s'arrêtera à la protection de l'onduleur, côté réseau 230VAC.**

Schéma électrique de l'installation photovoltaïque proposée :	Correct	Faux
<u>Bilan (sur 5 points) :</u>		



**Question 11** : bilan financier.

À un tarif de rachat par EDF de 32cts€/kWh, estimez l'espérance de gain annuel :	Correct	Faux
À un prix de 10k€ le kWc installé, déterminez le retour sur investissement (en années) : il n'y a pas de subvention...	Correct	Faux
<u>Bilan (sur 2 points) :</u>		

Total des points obtenus (sur 32) :	/ 32
Total des points, ramené sur 20 :	/ 20

# Annexe 1 : onduleurs

## I – Fiche technique onduleur StecaGrid 9000 3ph :

StecaGrid 9000 3ph		Caractérisation des performances de fonctionnement	
<b>Côté entrée DC (générateur photovoltaïque)</b>		Efficacité maximal	96,2 %
Tension de démarrage maximale	830 V	Efficacité européenne	95,3 %
Tension d'entrée maximale	830 V	Efficacité MPP	> 99 %
Tension d'entrée minimale	350 V	Réduction de puissance en pleine puissance	à partir de 50 °C (T <sub>amb</sub> )
Tension d'entrée minimale pour puissance assignée	350 V	Puissance d'enclenchement	20 W
Tension MPP	350 V ... 680 V	Puissance en mode veille	9 W
Courant d'entrée maximum	32 A	<b>Sécurité</b>	
Puissance d'entrée maximale	10 500 W	Principe de séparation	aucune séparation galvanique, sans transformateur
Puissance PV maximale recommandée	12 000 Wp	<b>Conditions de fonctionnement</b>	
Réduction de puissance / limitation	automatique en cas de - puissance d'entrée fournie plus élevée - refroidissement insuffisant de l'appareil - courants d'entrée > 32 A (des courants plus élevés sont limités par l'appareil et n'endommagent donc pas l'onduleur)	Milieu d'installation	climatisé en intérieur, non climatisé en intérieur, protégé en plein air
<b>Côté sortie AC (raccordement au réseau)</b>		Température ambiante	-20 °C ... +60 °C
Tension du réseau	360 V ... 440 V	Humidité relative	0 % ... 95 %
Tension du réseau assignée	400 V	Émission de bruit	< 60 dBA
Courant de sortie maximum	17 A	<b>Installation et construction</b>	
Puissance de sortie maximale	9 900 W	Degré de protection	IP 54
Puissance assignée	9 000 W	Raccordement côté entrée DC	Multicontact MC4 (5 couples)
Fréquence assignée	50 Hz	Raccordement côté sortie AC	Prise Wieland RST25I5
Fréquence	47,5 Hz ... 50,2 Hz	Dimensions (X x Y x Z)	405 x 845 x 225 mm
Perte de puissance nocturne	< 1 W	Poids	42 kg
Phases d'alimentation	triphasé	Interface de communication	RS485 vers Meteocontrol WEB'log
Coefficient de distorsion harmonique	< 5 % (puissance max.)	Interrupteur DC	oui
		Principe de refroidissement	ventilateur piloté par la température
		Certificat de contrôle	marque CE, DK 5940

## II - Fiche technique onduleur Sunny Boy 3000HF

### Entrée DC

Puissance maximale DC pour $\cos \varphi = 1$	3 150 W
Tension d'entrée maximale*	700 V
Plage de tension MPP	210 V ... 560 V
Tension d'entrée assignée	530 V
Tension d'entrée minimale	175 V
Tension d'entrée de démarrage	220 V
Courant d'entrée maximal	15,0 A
Courant d'entrée maximal par string	15 A
Nombre d'entrées MPP indépendantes	1
Strings par entrée MPP	2

\* La tension à vide maximale susceptible de survenir à une température de cellule de  $-10^{\circ}\text{C}$  ne doit pas dépasser la tension d'entrée maximale.

### Sortie AC

Puissance assignée à 230 V, 50 Hz	3 000 W
Puissance AC apparente maximale	3 000 VA
Tension de réseau assignée	230 V
Tension AC nominale	220 V / 230 V / 240 V
Plage de tensions AC*	180 V ... 280 V
Courant nominal AC à 220 V	13,6 A
Courant nominal AC à 230 V	13,0 A
Courant nominal AC à 240 V	12,5 A
Courant de sortie maximal	15 A
Coefficient de distorsion harmonique du courant de sortie pour Tension harmonique AC < 2 %, Puissance AC > 0,5 puissance nominale AC	$\leq 3\%$
Fréquence de réseau assignée	50 Hz
Fréquence de réseau AC*	50 Hz / 60 Hz
Plage de travail pour fréquence de réseau AC 50 Hz	45,5 Hz ... 54,5 Hz
Plage de travail pour fréquence de réseau AC 60 Hz	55,5 Hz ... 64,5 Hz
Facteur de puissance à la puissance assignée	1
Phases d'injection	1
Phases de raccordement	1

### Dispositifs de protection

Protection inversion des pôles DC	Diode de court-circuit
Endroit de déconnexion côté entrée	Electronic Solar Switch
Protection contre les surtensions DC	Varistors à surveillance thermique
Résistance aux courts-circuits AC	Régulation du courant
Surveillance du réseau	SMA Grid Guard 3
Ampérage max. autorisé du fusible	25 A
Surveillance du défaut à la terre	Surveillance de l'isolation : $R_{iso} > 1\text{ M}\Omega$
Séparation galvanique	Oui

**III - Fiche technique onduleur Sunsys home 3900**

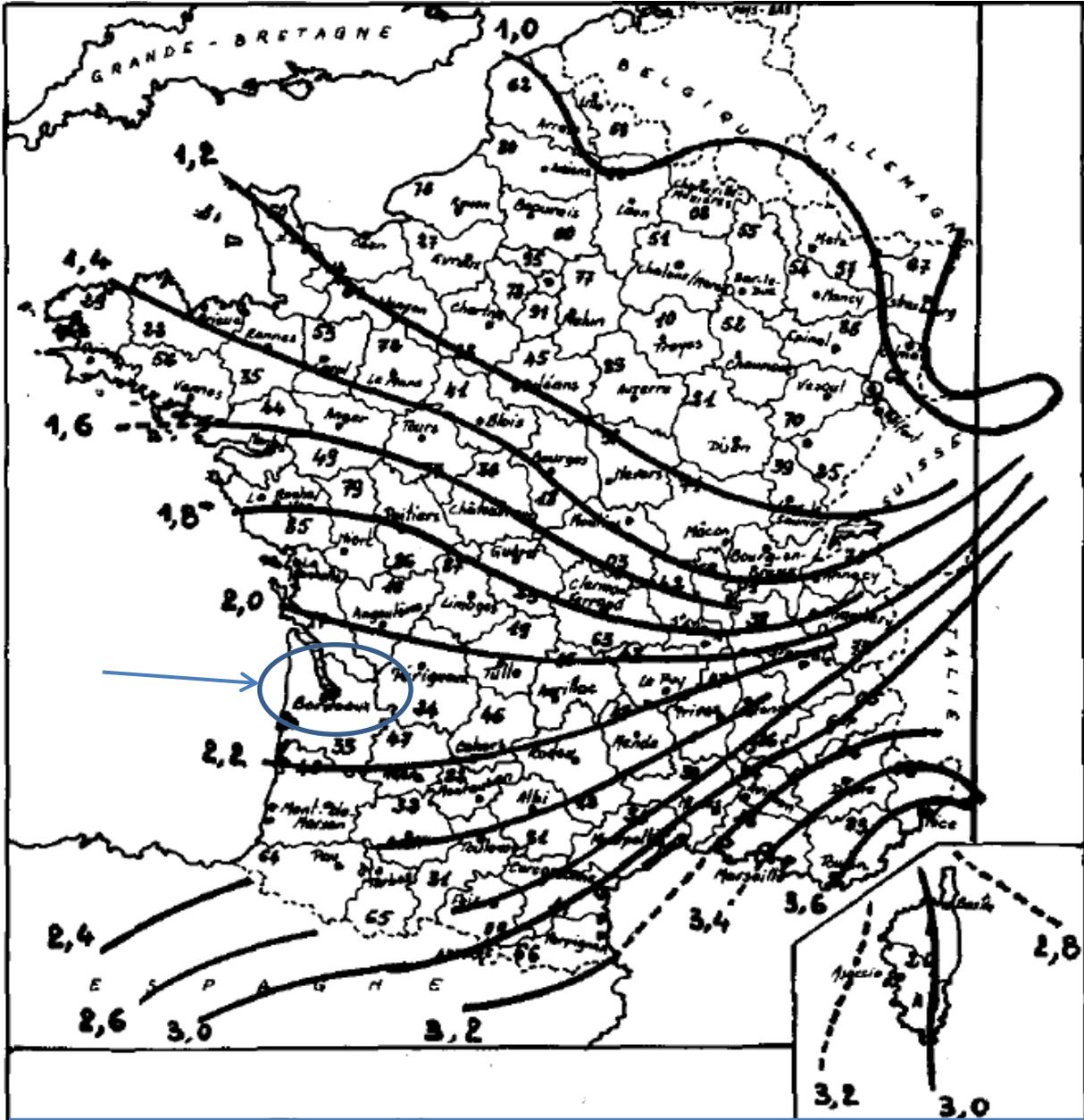
<b>Caractéristiques</b>	
Puissance nominale (W)	3600
Puissance de pointe (W)	3900
Gamme de courant maximum(A)	18
Gamme de tension optimum(V)	150-450
Tension d'entrée en pleine charge (V)	210-400
MPPT	2
Rendement (%)	95,4
Tension de sortie (V)	230 (de 195 à 253V)
Fréquence de sortie (Hz)	50
Distorsion du courant	<3%
Facteur de Puissance	>0.99
Degré de protection	IP54
Ventilation	Naturelle
Masse (kg)	18
Dimensions (LPH) mm	440x160x470
Température de fonctionnement	-10/+45°C
Montage	Mural
Normes et standard	CEI 62109, IEC/EN 60950, CEI 82-25, CEI 0-16, CEI 11-20, VDE0126
Normes immunité et émission électromagnétique	EN55022, IEC/EN 61000-3-2/3, IEC/EN61000-4-2, 3, 4, 5, 6.
Interfaces	RS485 Interface de communication Ethernet (en option)
Protections	Protection contre inversion de la polarité, surtension CC, surintensité CC, résistance d'isolation, surchauffe, surcharge à la sortie et surintensité de sortie

## IV – Fiche technique onduleur AUNISOL (de 1500 à 6000W)

Modèle	AUNI1500	AUNI2000	AUNI3000	AUNI4000	AUNI6000
<b>Données d'entrées</b>					
Puissance maximum d'entrée	1750 w	2340 w	3510 w	4700 w	6500 w
Tension nominale DC	360V~400V				
Tension d'entrée maximum	500VDC				600VDC
Plage de tension MPPT	150V to 500V +/-5%				150V to 600V +/-5%
Tension de démarrage du système	100 +/-5%				
Tension de travail *	100 +/-5% – 500-5%+0%V				100 +/-5% ~ 600-5%+0%V
Tension d'alimentation minimum *	150V +/-5%				
Plage de travail optimale	200V à 500V			250V à 500V	250V à 600V
Courant d'entrée maximum	7.5ADC	10ADC	15.2ADC	20ADC	30ADC
Tension d'arrêt	80V typique				
Ondulation de la tension DC	< 10%				
Résistance d'isolement DC **	> 8M ohm				
INTER DC	Marche/Arrêt 20A				Marche/Arrêt 30A
Connecteur DC	Tyco ou MC contact (1 paire)			Tyco ou MC contact (3 paires)	
Fixation connecteur DC	Tyco-contact (1 pair)				
<b>Données d'utilisation</b>					
Puissance de sortie nominale	1500W	2000W	3000W	4000W	6000W
Puissance maximum de sortie (Temps limité à 10 min à 50°C de température ambiante)	1650W	2200W	3300W	4400W	6000W
Plage de tension opérationnelle ***	198V, minimum 255V maximum				
Tension nominale d'utilisation	230 Vac				
Plage de fréquence opérationnelle	50/60Hz, sélection automatique 47.5<f50<50.2 pour 50Hz 59.3<f60<60.5 pour 60Hz				
Courant nominal de sortie	6.6A	8.7A	13.1A	17.4A	26.1A
Distorsion du courant de sortie	THD<5%, Chaque harmonique <3%				
Facteur de puissance	> 0.99%				

# Annexe 2 : rayonnement solaire

Rayonnement solaire global : fonctionnement toute l'année ou hiver



Graphique : énergie moyenne quotidienne (kWh/m<sup>2</sup> x jour)

## Annexe 3 : kits photovoltaïque

Exemple de kits proposés par l'installateur :

Puissance des kits injection réseau (bac acier)	Surface	Nombre capteurs	Puissance capteur	Type onduleur
Kit 2100 Wc	15,6 m <sup>2</sup>	12	175 Wc	
Kit 2500 Wc	18,2 m <sup>2</sup>	14	175 Wc	
Kit 2800 Wc	20,8 m <sup>2</sup>	16	175 Wc	
Kit 1800 Wc	13,2 m <sup>2</sup>	10	180 Wc	
Kit 2160 Wc	15,9 m <sup>2</sup>	12	180 Wc	
Kit 2520 Wc	18,4 m <sup>2</sup>	14	180 Wc	
Kit 2880 Wc	21,2 m <sup>2</sup>	16	180 Wc	
Kit 2100 Wc	16,6 m <sup>2</sup>	10	210 Wc	
Kit 2520 Wc	19,8 m <sup>2</sup>	12	210 Wc	
Kit 2940 Wc	23,2 m <sup>2</sup>	14	210 Wc	

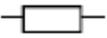
Données techniques fournies :

CARACTERISTIQUES GENERALES			
	Sharp 175 (175Wc)	Sharp 180 (180Wc)	Sharp 210 (210Wc)
Type de cellule	Monocristalline 125,5mm <sup>2</sup>	Monocristalline 155,5mm <sup>2</sup>	Polycristalline 156,5mm <sup>2</sup>
Nombre de cellules	72	48	60
Efficacité des cellules	13,5 %	Entre 13,5 et 15.7 %	12,8 %
Dimension (L x l x h)	1575mm x 826mm x 46 mm (+/-5mm)	1318mm x 994mm x 46mm (+/-5mm)	1652mm x 994mm x 46mm (+/-5mm)
Poids	17 kg	16 kg	21 Kg
Verre	Verre trempé transparent		
Encapsulant	EVA + Tedlar		
Cadre	Aluminium		
Boîtes de jonction	IP65		
Protection électrique	3 diodes bypass intégrés au module		
Câbles et connectiques	Câble solaire 4mm <sup>2</sup> , 900mm de longueur, Connecteurs MC3		

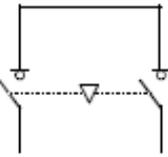
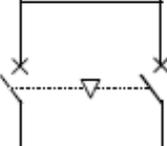
Type de capteur		Sharp 175	Sharp 180	Sharp 210
Puissance maximale (Pmax)	Wc	175	180	210
Tolérance en %	%	+/-5 %	+/-5 %	+/-5 %
Tension à puissance maximale (Vmp)	V	35,4	23,7	28,8
Courant à puissance maximale (Imp)	A	4,95	7,6	7,3
Tension en circuit ouvert (Voc)	V	44,4	30	36,4
Courant de court-circuit (Isc)	A	5,4	8,37	8,03

## Annexe 4 : symboles électriques

### ■ les éléments électriques du réseau

	ligne ou câble triphasé		ligne ou câble monophasé
	court-circuit		prise de terre
	départ		arrivée d'une alimentation
	résistance		résistance variable
	inductance ou enroulement transformateur, moteur ou alternateur		inductance avec noyau de fer
	condensateur		impédance (Z, R, L ou C)
	enroulement en étoile		enroulement en triangle
	varistance ou parafoudre		éclateur ou limiteur de surtension
	diode		thyristor
	onduleur		redresseur

Annexe 4 (suite)

 <p>source de courant</p>	 <p>comptage</p>
 <p>appareil de mesure</p>	 <p>prise électrique</p>
 <p>interrupteur sectionneur</p>	 <p>sectionneur</p>
 <p>fusible</p>	 <p>interrupteur sectionneur fusible</p>
 <p>disjoncteur</p>	 <p>disjoncteur muni d'un déclencheur sur surcharge (thermique) et court-circuit (magnétique)</p>
 <p>contacteur</p>	 <p>contacteur fusible</p>
 <p>disjoncteur débrochable</p>	 <p>inverseur de source de type interrupteur</p>
 <p>inverseur de source de type disjoncteur</p>	 <p>transformateur</p>

## Annexe 4 : (fin)

	transformateur muni d'un régleur en charge		transformateur de tension
	neutre artificiel ou générateur homopolaire		batterie
	transformateur de courant		générateur ou alternateur
	génératrice asynchrone		moteur

## ■ les abréviations

- ASI : alimentation sans interruption
- CPI : contrôleur permanent d'isolement
- DDR : dispositif différentiel résiduel
- IT : neutre isolé et masse à la terre
- N : neutre
- NF : normalement fermé
- NO : normalement ouvert
- PE : conducteur de protection
- PEN : conducteur de protection et conducteur de neutre confondus
- Ph<sub>1</sub>, Ph<sub>2</sub>, Ph<sub>3</sub> : phase 1, 2, et 3
- TN : neutre à la terre et masse au neutre
- TNC : neutre à la terre, masse au neutre, conducteur de neutre et de protection confondus
- TNS : neutre à la terre, masse au neutre, conducteur de neutre et de protection séparés
- TT : neutre à la terre et masse à la terre
- Z1//Z2 : signifie que les deux impédances Z1 et Z2 sont en parallèle.

## Annexe 5 : dispositifs de sectionnement

### Interrupteurs sectionneurs fusibles

*Le concept technologique des contacts s'articule autour d'une double coupure amont et aval du fusible. Le mécanisme de manœuvre à enclenchement/déclenchement brusque procure une vitesse de déplacement des contacts indépendante de la vitesse de manœuvre de l'opérateur.*

*Cette caractéristique permet en outre d'améliorer les pouvoirs de coupure et d'augmenter la durée de vie des contacts.*

### Une gamme complète de 25 à 630 A - 690 V

*Les interrupteurs sectionneurs fusibles sont disponibles pour les types de fusibles DIN, BS, NFC, CSA. La conception modulaire des interrupteurs sectionneurs fusibles permet de couvrir différents besoins : Unipolaire jusqu'à 4 pôles, position variable du mécanisme de manœuvre, bornes de raccordement prise avant, prise arrière etc ...*

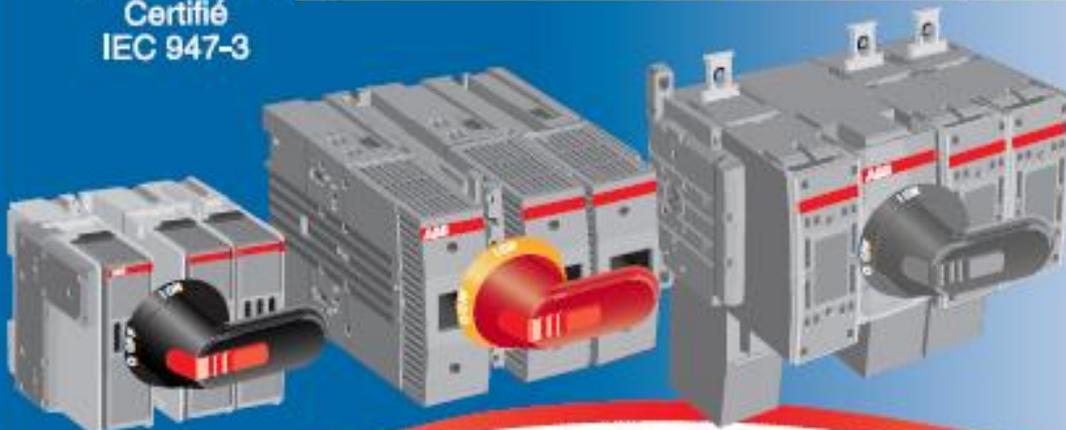
*Cette modularité permet de répondre aux applications : Inverseurs de sources, by-pass, interrupteur 6 et 8 pôles...*

### Isolation fiable



Certifié  
IEC 947-3

*Les interrupteurs sectionneurs fusibles sont testés selon la norme IEC 947-3. La fiabilité du pouvoir de sectionnement permet de garantir une excellente isolation durant la durée de vie du produit.*



Annexe 5 : (suite)

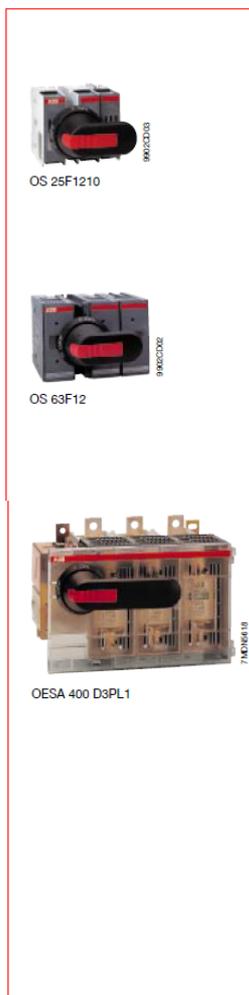
La norme distingue trois types de catégorie d'emploi :

- AC21 : charges résistives,
- AC22 : charges mixtes,
- AC23 : charges inductives,
- AC3 : commande directe d'un seul moteur.

Dans le cas d'appareils pour courant continu, les catégories sont respectivement : DC20, DC21 ..., DC3, etc.

## Interrupteurs sectionneurs fusibles OS et OESA

### Références de commande



Les interrupteurs sectionneurs fusibles à commande frontale sont livrés avec poignée extérieure noire IP65, arbre de manœuvre, écran fusible et visserie de raccords (bornes à cage pour OS 25 à 63). Ils sont à enclenchement et déclenchement brusques pour des manœuvres à action indépendantes, contacts à ouverture positive.

### Interrupteurs à commande frontale

Courant et puissance assignés d'emploi AC-23 A, 400 V A kW	Taille de fusibles	H	Type	Numéro d'identification	Référence	Masse kg
--	--------------------	---	------	-------------------------	-----------	-------------

#### Tripolaires

25	11	10x38	135 ... 210	OS 25 F1210	1SCA022534R0500	916959	0.7
32	15	14x51	135 ... 210	OS 32 F1214	1SCA022534R1570	916969	0.7
50	25	14x51	140 ... 260	OS 50 F12	1SCA022434R8020	913768	1.3
63	30	22x58	140 ... 260	OS 63 F12	1SCA022434R8110	913769	1.3
63	30	00	140 ... 260	OS 63 D12	1SCA022434R7810	913766	1.3
100	45	22x58	140 ... 260	OS 100 F03	1SCA022502R6460	916173	1.5
125	60	22x58	140 ... 260	OS 125 F03	1SCA022502R7010	916179	1.5
125	60	00	140 ... 260	OS 125 D03	1SCA022469R8780	914831	1.5
160	80	00	140 ... 260	OS 160 D03W	1SCA022510R6310	916561	1.5
250	132	0 et 1	230 ... 340	OESA 250 D3PL1	1SCA022296R6040	907380	6.9
400	210	0, 1 et 2	230 ... 340	OESA 400 D3PL1	1SCA022296R7010	907385	7.8
630	315	3	255 ... 325	OESA 630 D3PL1	1SCA022232R1180	911070	15.5

#### Tétrapolaires

25	11	10x38	135 ... 210	OS 25 F2210F	1SCA022534R0170	916955	0.9
32	15	14x51	135 ... 210	OS 32 F2214F	1SCA022534R1310	916967	0.9
50	25	14x51	140 ... 260	OS 50 F22F	1SCA022472R0110	914908	1.6
63	30	22x58	140 ... 260	OS 63 F22F	1SCA022471R9960	914906	1.6
63	30	00	140 ... 260	OS 63 D22F	1SCA022456R9460	914216	1.6
100	45	22x58	140 ... 260	OS 100 F04F	1SCA022502R6540	916174	1.8
125	60	22x58	140 ... 260	OS 125 F04F	1SCA022503R0810	916198	1.8
125	60	00	140 ... 260	OS 125 D04F	1SCA022469R8860	914832	1.8
160	80	00	140 ... 260	OS 160 D04W	1SCA022510R6570	916563	1.8
250	132	0 et 1	230 ... 340	OESA 250 D4PL1	1SCA022296R6210	907381	7.9
400	210	0, 1 et 2	230 ... 340	OESA 400 D4PL1	1SCA022279R4320	907102	8.8
630	315	3	255 ... 325	OESA 630 D4PL1	1SCA022232R1340	911083	19

## Annexe 5 : (suite)

## Interrupteurs sectionneurs fusibles OS et OESA

### Données techniques

#### Caractéristiques techniques selon EN 60947

Types		OS							OESA		
Taille		25	32	50	63	100	125	160	250	400	630
Tension assignée d'isolement et d'emploi		1000							1000		
Degré pollution 3		10							10		
Tension diélectrique, 50 Hz / 1 min		12							12		
Tension assignée de tenue aux chocs		25/3							250/32		
Courant assigné d'emploi sous 40 °C et puissance maxi de dissipation des fusibles (1)		ouverte		en coffret		en coffret		en coffret		avec barrette	
...avec section minimum		A		A		A		A		A	
Courant assigné d'emploi AC-20 et DC-20		≤ 1000V		≤ 690V		≤ 690V		≤ 690V		≤ 690V	
AC-21A		A		A		A		A		A	
AC-22A		A		A		A		A		A	
AC-23A		A		A		A		A		A	
Puissance assignée d'emploi AC-23A sans contact auxiliaire de pré coupure (3)		400V		690V		kW		kW		kW	
Pouvoir de coupure AC-23A		≤ 690V		A		A		A		A	
Courant de court-circuit conditionnel assigné et courant de court-circuit limité max., valeur crête		80kA, 415V		100kA, 500V		50kA, 690V		kA		kA	
Courant de courte durée admissible, 1s.		I <sub>eff</sub>		kA		kA		kA		kA	
Puissance dissipée par pôle, en courant nominal sans fusibles		W		W		W		W		W	
Endurance mécanique		Nb de man.		20000		20000		20000		20000	
Taille de fusibles, IEC 269-2		DIN 43620		NFC		-		00		00	
Poids sans accessoires		3 pôles		kg		kg		kg		kg	
Capacité de raccordement		Cu		mm <sup>2</sup>		mm		mm		mm	
Largeur de plage		mm		mm		mm		mm		mm	
Taille des boulons		M6x20		M6x20		M8x25		M10x40		M10x40	
Couple de serrage des raccordements		Nm		Nm		Nm		Nm		Nm	
Couple de manœuvre		3 pôles		Nm		Nm		Nm		Nm	

(1) Température ambiante 60 °C : déclassement 20%. Montage "au plafond" : déclassement 10%. Montage au mur, fusibles en horizontal : déclassement 8%.

(2) Sous 690 V, catégorie d'utilisation B

(3) Quelques fusibles ont de meilleures caractéristiques. Les courants de démarrage doivent être considérés séparément.

Annexe 5 : (suite)

**Coupe circuits industriels OFAX  
et cartouches fusibles**

Description

Cartouches fusibles industrielles - type gG

0,5-32 A		1-50 A		2-125 A	
	≤ 690 V				
gG Taille : 10 x 38		14 x 51		22 x 58	

2-100 A		125/160 A		6-160 A		16-250 A		35-400 A		250-630 A		400-1250 A	
	≤ 500 V												
gG IEC - Taille : 000, 00, 0, 1, 2, 3 et 4													

Cartouches industrielles type - aM

0,16-32 A		0,25-50 A		2-125 A	
	≤ 690 V				
aM Taille : 10 x 38		14 x 51		22 x 58	

4-160 A		63-250 A		125-400 A		315-630 A	
	≤ 690 V						
aM IEC - Taille : 00, 1, 2 et 3							

## Annexe 5 : (suite)

**Fusibles industriels 0.5 à 125 A, type gG  
Cylindriques**

## Références de commande

## Fusibles industriels gG



Taille 10 x 38

Courant et tension assigné d'emploi A	Pouvoir V	Pouvoir de coupure kA	Puissance de coupure W	Emb. dissipée (400 V)	Type	Numéro d'identification	Réf.	Masse
								kg
<b>Taille 10 x 38</b>								
0.5	500	120	2.00	10	OFAF 10X38GG0.5	1SCA022663R4960	921398	
1	500	120	2.50	10	OFAF 10X38GG1	1SCA022663R5000	921399	
2	500	120	0.70	10	OFAF 10X38GG2	1SCA022663R5180	921400	
4	500	120	0.80	10	OFAF 10X38GG4	1SCA022663R5260	921401	
6	500	120	0.90	10	OFAF 10X38GG6	1SCA022663R5340	921402	
8	500	120	1.10	10	OFAF 10X38GG8	1SCA022663R5240	921403	
10	500	120	1.35	10	OFAF 10X38GG10	1SCA022663R5510	921404	
12	500	120	1.55	10	OFAF 10X38GG12	1SCA022663R5690	921405	
16	500	120	1.90	10	OFAF 10X38GG16	1SCA022663R5770	921406	
20	500	120	2.30	10	OFAF 10X38GG20	1SCA022663R5850	921407	
25	500	120	2.80	10	OFAF 10X38GG25	1SCA022663R5930	921408	
32	400	120	3.00	10	OFAF 10X38GG32	1SCA022663R6070	921409	



Taille 14 x 51

<b>Taille 14 x 51</b>								
1	690	120	3.40	10	OFAF 14X51GG1	1SCA022663R6230	921410	
2	690	120	1.00	10	OFAF 14X51GG2	1SCA022663R6400	921411	
4	690	120	1.10	10	OFAF 14X51GG4	1SCA022663R6580	921412	
6	690	120	1.20	10	OFAF 14X51GG6	1SCA022663R6660	921413	
8	690	120	1.50	10	OFAF 14X51GG8	1SCA022663R6740	921414	
10	690	120	1.80	10	OFAF 14X51GG10	1SCA022663R6820	921415	
12	690	120	2.10	10	OFAF 14X51GG12	1SCA022663R7630	921417	
16	690	120	2.55	10	OFAF 14X51GG16	1SCA022663R6910	921416	
20	690	120	3.00	10	OFAF 14X51GG20	1SCA022663R7040	921418	
25	690	120	3.50	10	OFAF 14X51GG25	1SCA022663R7120	921419	
32	500	120	3.80	10	OFAF 14X51GG32	1SCA022663R7210	921420	
40	500	120	4.40	10	OFAF 14X51GG40	1SCA022663R7390	921421	

Annexe 5 : (suite)

**Fusibles industriels 0.16 à 125 A, type aM  
cylindriques**

## Références de commande

Fusibles industriels aM									
Courant et tension assigné d'emploi	A	V	Pouvoir de coupure (400 V) kA	Puissance dissipée W	Emb.	Type	Numéro d'identification	Référence	Masse kg
<b>Taille 10 x 38</b>									
0.16	500	120	0.35	10		OFAF 10X38AM0.16	1SCA022663R0110	921352	
0.25	500	120	0.50	10		OFAF 10X38AM0.25	1SCA022663R0200	921353	
0.5	500	120	0.50	10		OFAF 10X38AM0.50	1SCA022663R0380	921354	
1	500	120	0.13	10		OFAF 10X38AM1	1SCA022663R0030	921351	
2	500	120	0.20	10		OFAF 10X38AM2	1SCA022663R0460	921355	
4	500	120	0.30	10		OFAF 10X38AM4	1SCA022663R0540	921356	
6	500	120	0.45	10		OFAF 10X38AM6	1SCA022663R0620	921357	
8	500	120	0.55	10		OFAF 10X38AM8	1SCA022663R0710	921358	
10	500	120	0.65	10		OFAF 10X38AM10	1SCA022663R0890	921359	
12	500	120	0.75	10		OFAF 10X38AM12	1SCA022663R0970	921360	
16	500	120	0.90	10		OFAF 10X38AM16	1SCA022663R1010	921361	
20	500	120	1.10	10		OFAF 10X38AM20	1SCA022663R1190	921362	
25	500	120	1.40	10		OFAF 10X38AM25	1SCA022663R1270	921363	
32	400	120	2.00	10		OFAF 10X38AM32	1SCA022663R1350	921364	
<b>Taille 14 x 51</b>									
0.25	690	120	0.70	10		OFAF 14X51AM0.25	1SCA022663R1430	921365	
0.5	690	120	0.75	10		OFAF 14X51AM0.50	1SCA022663R1510	921366	
1	690	120	0.18	10		OFAF 14X51AM1	1SCA022663R1600	921367	
2	690	120	0.25	10		OFAF 14X51AM2	1SCA022663R1780	921368	
4	690	120	0.40	10		OFAF 14X51AM4	1SCA022663R1860	921369	
6	690	120	0.55	10		OFAF 14X51AM6	1SCA022663R1940	921370	
8	690	120	0.65	10		OFAF 14X51AM8	1SCA022663R2080	921371	
10	690	120	0.75	10		OFAF 14X51AM10	1SCA022663R2160	921372	
12	690	120	0.85	10		OFAF 14X51AM12	1SCA022663R2240	921373	
16	690	120	1.20	10		OFAF 14X51AM16	1SCA022663R2320	921374	
20	690	120	1.50	10		OFAF 14X51AM20	1SCA022663R2410	921375	
25	690	120	1.80	10		OFAF 14X51AM25	1SCA022663R2590	921376	
32	500	120	2.10	10		OFAF 14X51AM32	1SCA022663R2670	921377	
40	500	120	2.60	10		OFAF 14X51AM40	1SCA022663R2750	921378	
45	500	120	2.80	10		OFAF 14X51AM45	1SCA022663R2830	921379	
50	400	120	2.90	10		OFAF 14X51AM50	1SCA022663R2910	921380	



Taille 10 x 38



Taille 14 x 51

Annexe 5 : (suite)

Disjoncteurs différentiels/modulaires, appareils combinés (RCBO)

(Type A) ↑

5SU1, Type A, aperçu de la gamme

Aperçu

	Nombre de pôles	Courant assigné $I_n$ A	Courant de défaut assigné $I_{\Delta n}$ mA	UM	Composants supplémentaires juxtaposables
<b>Disjoncteurs différentiels/modulaires, Type A<sup>1)</sup>, 6 ... 40 A</b>					
Coupure instantanée, tenue aux courants de crête > 1 kA					
<b>Pouvoir de coupure assigné 6 kA</b>  					
• Caractéristiques B et C					
	2	6 8 10 13 16 20 25 32 40	30, 300 30 30, 300  30, 300	2	• • • • • • • •
<b>Pouvoir de coupure assigné 10 kA</b>  					
• Caractéristiques B et C					
	2	6 8 10 13 16 20 25 32 40	10, 30, 300 30 10, 30, 300  30, 300	2	• • • • • • • •

1)  = Type A pour courants de défaut alternatifs et continus pulsés

Avantages

- Version compacte assurant la sécurité des personnes et des lignes
- Réglage simplifié par disposition d'un module associant interrupteur différentiel et disjoncteur modulaire
- Câblage ultrarapide
- Très haute disponibilité par assignation d'un circuit indépendant à chaque appareil
- Limitation de courant et sélectivité optimales
- Borne mixte pour raccordement combiné des jeux de barres à broches et des conducteurs
- Simplicité d'installation des conducteurs sur peignes de raccordement amont
- Bornes identiques sur les deux côtés pour alimentation par le haut ou par le bas
- Poignée de commande et bouton d'essai verrouillables par dispositif adapté
- Possibilité d'utilisation de composants supplémentaires ultérieurement installables sur le disjoncteur modulaire par le client

Caractéristiques complémentaires de la version 10 kA :

- Protection contre les contacts directs de spécifications supérieures aux exigences BGV A2
- Montage et démontage sans outillage sur rails DIN symétriques
- Indicateur de position de commutation séparé

Domaine d'application

- Protection des personnes, des biens matériels et anti-incendies
  - $I_{\Delta n} \leq 30$  mA : protection complémentaire contre les contacts directs
  - $I_{\Delta n} \leq 300$  mA : protection préventive anti-incendies en cas de courants de défaut à la terre
- Protection des câbles et des lignes anti-surcharges et anti-courts-circuits
- Prescriptions : CEI/EN 61009-1 (VDE 0664 Section 20) ; CEI/EN 61009-2-1 (VDE 0664 Section 21) ; CEI/EN 61543 (VDE 0664 Section 30)
- $U_n = 230$  V ; 50 ... 60 Hz
- Caractéristiques B et C
- Indication de la tenue aux courants de crête de forme 8/20  $\mu$ s conforme DIN VDE 0432 Section 2.

Annexe 5 : (fin)

**Sélection et références de commande**

Schéma des circuits/fusible en amont pour la protection max. contre les courts-circuits	Courant de défaut assigné	Courant assigné	UM	Caractéristique B	Caractéristique C	Poids 1 pièce	UDC*/UE	
	$I_{\Delta n}$	$I_n$		N° de référence	N° de référence		kg	Pièce
<b>Coupeure Instantanée, tenue aux courants de crête &gt; 1 kA</b>								
 <p>AC 230 V ; 50 ... 60 Hz ; 2 pôles (1 + N)</p>	30	6	2	5SU1 356-6KK06	5SU1 356-7KK06	0,260	1	
		8			--	5SU1 356-7KK08	0,260	1
		10			5SU1 356-6KK10	5SU1 356-7KK10	0,260	1
		13			5SU1 356-6KK13	5SU1 356-7KK13	0,260	1
		16			5SU1 356-6KK16	5SU1 356-7KK16	0,260	1
		20			5SU1 356-6KK20	5SU1 356-7KK20	0,260	1
		25			5SU1 356-6KK25	5SU1 356-7KK25	0,260	1
		32			5SU1 356-6KK32	5SU1 356-7KK32	0,260	1
		40			5SU1 356-6KK40	5SU1 356-7KK40	0,260	1
		300	6	2	5SU1 656-6KK06	5SU1 656-7KK06	0,260	1
			10		5SU1 656-6KK10	5SU1 656-7KK10	0,260	1
			13		5SU1 656-6KK13	5SU1 656-7KK13	0,260	1
			16		5SU1 656-6KK16	5SU1 656-7KK16	0,260	1
			20		5SU1 656-6KK20	5SU1 656-7KK20	0,260	1
			25		5SU1 656-6KK25	5SU1 656-7KK25	0,260	1
			32		5SU1 656-6KK32	5SU1 656-7KK32	0,260	1
		40		5SU1 656-6KK40	5SU1 656-7KK40	0,260	1	
 <p>AC 230 V ; 50 ... 60 Hz ; 2 pôles (1 + N)</p>	10	6	2	5SU1 154-6KK06	5SU1 154-7KK06	0,260	1	
		10			5SU1 154-6KK10	5SU1 154-7KK10	0,260	1
		13			5SU1 154-6KK13	5SU1 154-7KK13	0,260	1
		16			5SU1 154-6KK16	5SU1 154-7KK16	0,260	1
		30	6	2	5SU1 354-6KK06	5SU1 354-7KK06	0,260	1
			8		--	5SU1 354-7KK08	0,260	1
			10		5SU1 354-6KK10	5SU1 354-7KK10	0,260	1
			13		5SU1 354-6KK13	5SU1 354-7KK13	0,260	1
			16		5SU1 354-6KK16	5SU1 354-7KK16	0,260	1
			20		5SU1 354-6KK20	5SU1 354-7KK20	0,260	1
			25		5SU1 354-6KK25	5SU1 354-7KK25	0,260	1
			32		5SU1 354-6KK32	5SU1 354-7KK32	0,260	1
			40		5SU1 354-6KK40	5SU1 354-7KK40	0,260	1
		300	6	2	5SU1 654-6KK06	5SU1 654-7KK06	0,260	1
			10		5SU1 654-6KK10	5SU1 654-7KK10	0,260	1
			13		5SU1 654-6KK13	5SU1 654-7KK13	0,260	1
		16		5SU1 654-6KK16	5SU1 654-7KK16	0,260	1	
		20		5SU1 654-6KK20	5SU1 654-7KK20	0,260	1	
		25		5SU1 654-6KK25	5SU1 654-7KK25	0,260	1	
		32		5SU1 654-6KK32	5SU1 654-7KK32	0,260	1	
		40		5SU1 654-6KK40	5SU1 654-7KK40	0,260	1	

Composants supplémentaires/accessoires pour disjoncteurs différentiels/modulaires

Accessoires pour 5SU1

Accessoires

Version	N° de référence	Poids 1 pièce	UDC*/UE
		kg	Pièce
 <p><b>Dispositif de verrouillage</b> pour disjoncteurs différentiels/modulaires 5SU1...-KK.. plombable et cadénassable Diamètre de trou 4,5 mm</p>	5ST3 801-1	0,010	1
 <p><b>Cadenas</b> pour dispositif de verrouillage 5ST3 801-1</p>	5ST3 802	0,027	1