

PARASURTENSEUR DE PUISSANCE



CPS polarisé
type PSPL,

CPS non polarisé
type PSNP.



PARASURTENSEUR DE PUISSANCE

Pour la protection des personnes et des équipements contre les surtensions, la société LENOIR ELEC a développé un nouvel appareil : le CPS.

Le CPS est un parasurtenseur dont la conception originale lui donne des caractéristiques remarquables :

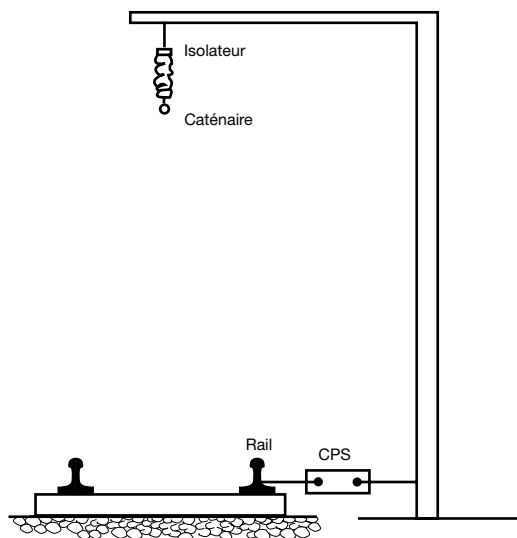
- précision,
- vitesse,
- énergie transférée élevée,
- déclenchement sur une polarité de la tension ou sur les deux,
- tension de déclenchement ajustable (en usine) faible ou élevée,
- indication visuelle du fonctionnement,
- signalisation du fonctionnement par microcontact (en option),
- réarmement manuel après fonctionnement.

Dans le cadre de la protection des personnes, certaines normes comme la C 15100 en France, rendent cet appareil indispensable dès que des tensions supérieures à 50 V ou 100 V apparaissent en des points accessibles aux personnes.

Le CPS est utilisable dans les circuits alimentés en courant continu aussi bien que dans les circuits alimentés en courant alternatif.

Le CPS réalise un court-circuit entre deux points d'un équipement dès que la tension entre ces deux points atteint une valeur dangereuse.

Supports métalliques des caténaïres



Ces supports peuvent être portés à une tension dangereuse par défaut d'isolement entre le caténaire et le support. Pour éliminer les accidents qui peuvent en résulter pour le personnel, on relie le support métallique au rail avec l'appareil CPS.

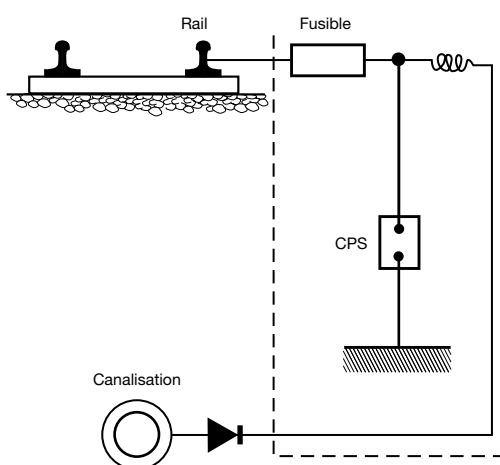
IMPORTANT :

Il arrive que le potentiel rail soit souvent supérieur à celui du pylône, en exploitation normale jusqu'à des valeurs voisinant 250 V. Le fonctionnement du parasurtenseur n'est alors pas désiré. Il faut utiliser un CPS polarisé qui déclenchera lorsque la tension du support caténaire sera supérieure de 100 V (par exemple) à celle du rail et qui ne déclenchera pas lorsque la tension rail est supérieure à celle du support caténaire.

Barrières de passage à niveau

Il arrive que les barrières de passages à niveau soient portées à un potentiel dangereux par défaut d'isolement. Pour écarter ce danger, il suffit de relier la barrière au rail avec le CPS.

Protection des postes de drainage



Les postes de drainage sont installés pour protéger les canalisations qui longent les voies ferrées contre la corrosion électrolytique qui résulte de la différence de potentiel entre la canalisation et le sol (c'est la protection cathodique).

L'appareil de drainage, polarisé, ramène le potentiel des canalisations à un niveau inférieur à celui du sol en la reliant au négatif (rail).

Cependant, si un défaut augmente dangereusement le potentiel du rail, le poste de drainage est endommagé et la canalisation n'est plus protégée.

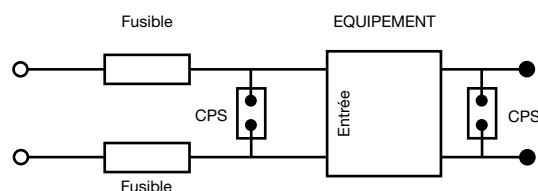
Il faut alors installer le CPS entre la connexion rail-poste de drainage en laissant le fusible entre rail et la liaison au CPS. En cas de défaut, le déclenchement du CPS provoque un courant de court-circuit qui fait fondre le fusible. Le poste de drainage est alors isolé du rail et reste protégé jusqu'à l'élimination du défaut.

Mise à la terre du rail négatif (traction courant continu)

Pour atténuer les effets corrosifs des courants vagabonds, le rail négatif est isolé du sol. Il en résulte des variations de potentiel entre le négatif (rail) et la terre. Pour se protéger contre un potentiel trop élevé sur le négatif, on place un CPS entre la terre et le rail négatif.

Comme dans l'application du paragraphe «supports métalliques des caténaires», un parasurtenseur CPS polarisé est préférable car il n'écoulera l'énergie que dans le sens rail vers la terre.

Protection des équipements électroniques



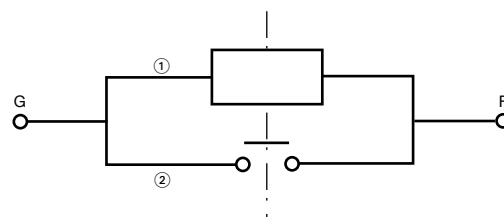
On trouve de plus en plus d'équipements électroniques soumis à des environnements difficiles (par exemple pour le pilotage automatique des trains et des métros). Ces équipements sont endommagés par des surtensions provenant par exemple d'un contact accidentel entre un câble (transportant des informations) et un rail. Des exemples différents sont nombreux.

Pour protéger ces équipements électroniques, il suffit d'installer un CPS entre les deux bornes d'entrée (ou de sortie). En cas de surtension, le CPS court-circuite l'entrée et provoque la fusion d'un fusible qui isole l'équipement.

Mise à la terre des installations à neutre isolé ou impédant

Dans une installation à neutre isolé ou impédant, il est indispensable de placer un parasurtenseur entre le neutre et la terre. En outre, dans le cas où une tension dangereuse apparaît, s'il y a un parasurtenseur CPS de LENOIR ELEC celui-ci ramènera alors ce défaut à la terre et provoquera le fonctionnement d'un disjoncteur.

Le CPS est constitué de 2 circuits en parallèle :
① un circuit électronique et électromagnétique
② un court-circuiteur mécanique.



Rôles du circuit électronique et électromagnétique

- donne à l'appareil un temps de réponse très rapide en réalisant la liaison entre G et F en 3 microsecondes,
- permet de déclencher l'appareil sur 1 polarité ou sur les 2 polarités,
- réalise une liaison basse impédance entre G et F sur un défaut fugitif et revient automatiquement à l'état ouvert initial,
- déclenche le court-circuiteur mécanique sur un défaut ayant une énergie suffisante.

Rôles du court-circuiteur mécanique

- établit un court-circuit définitif entre G et F sur un défaut ayant une énergie suffisante. Après la disparition du défaut, il faut réarmer manuellement le court-circuiteur pour revenir à l'état ouvert initial,
- laisse passer une énergie suffisamment importante.

NOTA : Ce dernier point est important car il montre que le CPS est capable de provoquer l'apparition d'un courant suffisamment important pour faire fondre un fusible ou déclencher un disjoncteur.

REMARQUE :

Dans le paragraphe précédent, il est établi que le CPS peut créer un court-circuit selon la polarité de la surtension qui apparaît entre G et F. C'est pourquoi les parasurtenseurs CPS se divisent en 2 grandes catégories :

- les appareils **polarisés** (type PSPL)
- les appareils **non polarisés** (type PSNP)

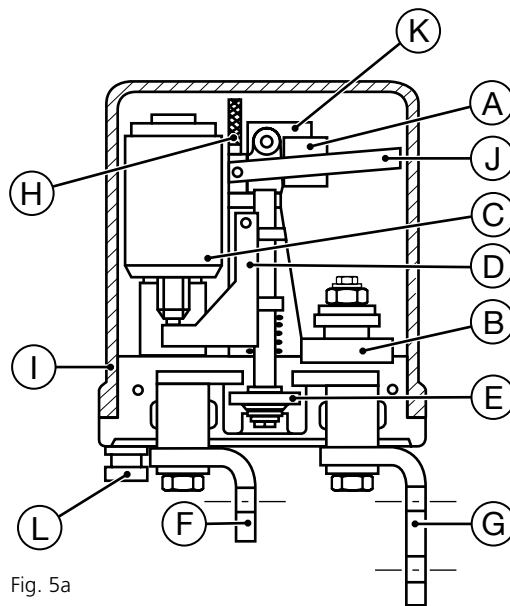


Fig. 5a

- A Circuits de détection
- B Thyristor
- C Electro-aimant
- D Gachette
- E Court-circuiteur mécanique
- F Connexion
- G Connexion
- H indicateur visuel
- I Capot
- J Levier de réarmement
- K Microcontact (en option)
- L Connecteur du microcontact (en option)

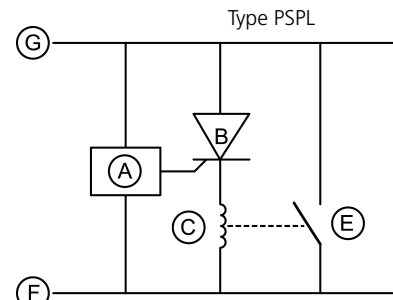


Fig. 5b

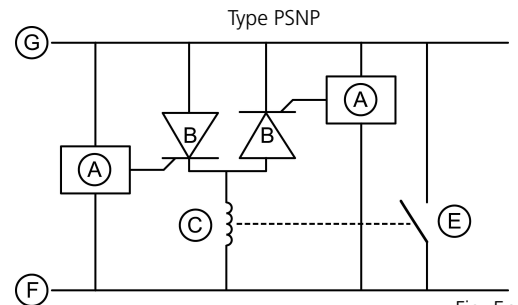
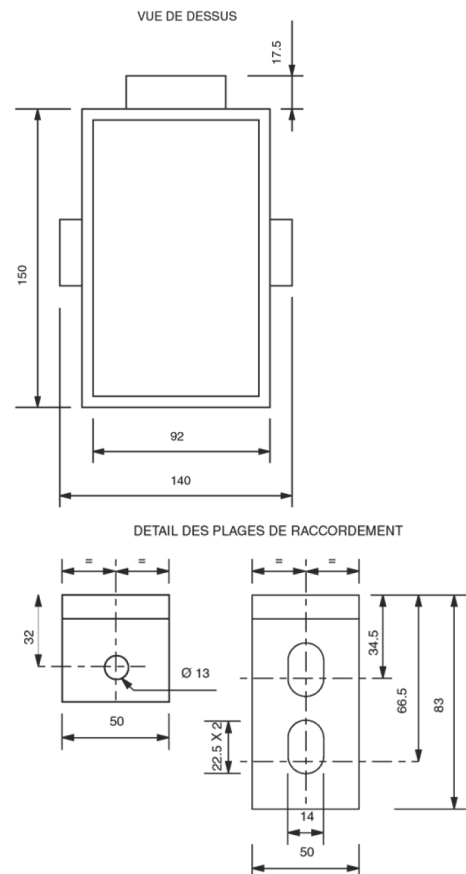
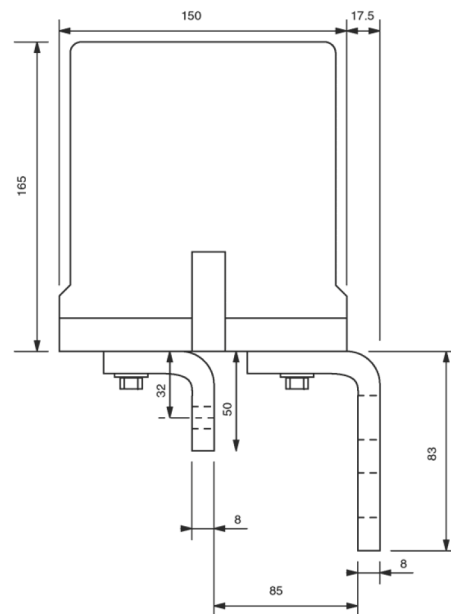


Fig. 5c

Les appareils types PSPL et PSNP ont les mêmes dimensions. La figure 5a donne une description et les dimensions. Les figures 5b et 5c donnent le schéma de principe des appareils types PSPL et PSNP et font apparaître ce qui les différencie.

Les schémas expliquent pourquoi le PSPL ne déclenche que si le potentiel de G est plus grand que celui de F et pourquoi l'appareil type PSNP déclenche quelles que soient les polarités respectives de G et F.

Encadrements



Nous décrivons ici le fonctionnement d'un appareil non polarisé (type PSNP) ou polarisé (type PSPL) dès que la tension de déclenchement est atteinte. Dès que la tension entre G et F atteint la valeur de déclenchement V_D choisie, les circuits de détection A envoient un signal de déclenchement sur les gâchettes des thyristors B.

Dès cet instant, les thyristors conduisent et la limitation de la tension de défaut est déjà assurée par le CPS.

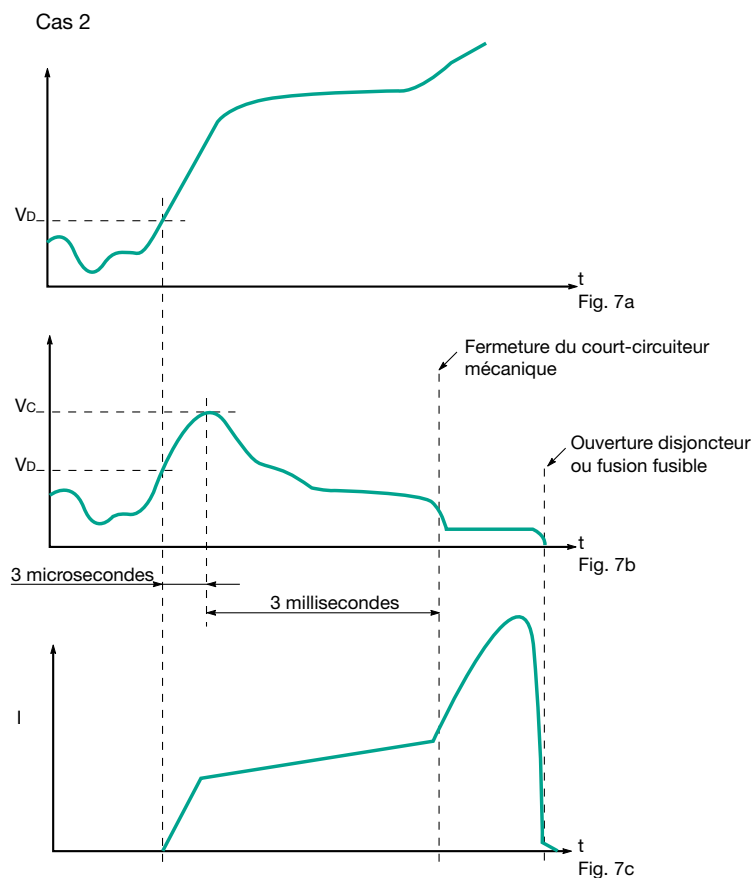
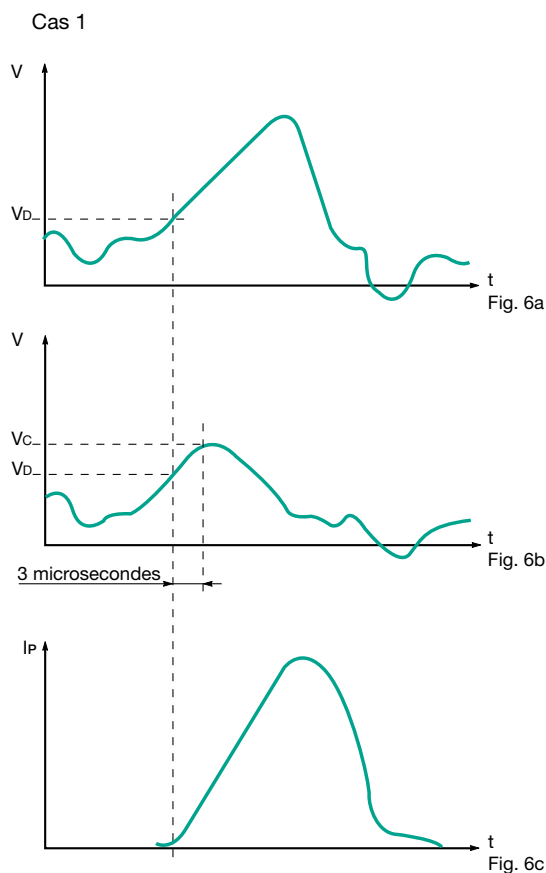
Il y a alors 2 possibilités :

- CAS 1 : Si l'énergie du défaut est très faible, seul le circuit électronique, électro-magnétique intervient (fig. 6a, 6b, 6c) et dès que le courant passant dans l'appareil redescend à la valeur V_D l'appareil revient automatiquement à son état initial par extinction des thyristors B.
- CAS 2 : Si l'énergie du défaut est plus importante, le court-circuiteur est actionné par l'électro-aimant C par l'intermédiaire du déclencheur mécanique D. Le court-circuiteur E se ferme et établit alors un court-circuit définitif entre G et F (voir fig. 7a, 7b, 7c). Le courant de défaut I_p sera éliminé par un disjoncteur ou un fusible. L'indicateur visuel H indique le fonctionnement de l'appareil et une signalisation à distance est possible par le microcontact K et son connecteur L. Pour ramener l'appareil à son état initial, il faut enlever le capot I et tirer sur le levier de réarmement J du court-circuiteur mécanique E (fig. 5a).

Les figures 6a et 7a représentent la tension V entre les points G et F d'une installation, si le parasurtenseur CPS n'était pas installé.

Les figures 6b et 7b représentent la tension V entre les points G et F de l'installation lorsque le parasurtenseur CPS est installé entre ces 2 points.

Les figures 6c et 7c représentent le courant I_p passant dans le parasurtenseur.





		TYPE DE L'APPAREIL	
		PSPL	PSNP
V _D tension de déclenchement certain (1)	à 1 000 V en V	15	15
Tension minimum de déclenchement (1)	V _D	0,7	0,7
Temps de réponse (microseconde)		3	3
Courant I _p admissible (valeur efficace) en fonction du temps	0,3 s	15 000 A	
	10 s	4 000 A	
	42 s	2 000 A	
	25 mn	1 000 A	
	permanent	750 A	
V _C tension crête limitée par le CPS en volts		V _C = V _D + 3 dV/dt avec V _D en volts et dV/dt en volts/microseconde	
Tension inverse permanente (2)	V	400 à 2 000	
Courant de fuite à 2 000 V	mA	30	30
Temps de fermeture du court-circuiteur E	ms	3	3
dV/dt critique du thyristor	V/μs	300	300

(1) Il y a une tolérance sur la mesure de la tension de déclenchement. La valeur maximum est V_D et la valeur minimum est 0,7 V_D. On est donc certain que l'appareil a fonctionné pour la valeur V_D. La valeur de V_D est ajustée en usine.

(2) Cette valeur n'intéresse que l'appareil polarisé pour lequel on peut donc déclencher pour 15 V lorsque le potentiel de G est supérieur à celui de F, tout en étant capable de rester ouvert lorsque le potentiel de F est 2000 volts au dessus du potentiel de G (en fonction du thyristor).



Parasurtenseur non polarisé type PSNP

Tension de déclenchement (V)	Tension de déclenchement inverse (V)	Micro-contact	Temporisé	Désignation	Code produit
200	200	2 MC	NON	PSPN 02C-02C-2MC	PQ206186A
100	100	MC	NON	PSPN 01C-01C-MC	PA203481A
100	400	MC	NON	PSPN 01C-04C-MC	PF209259A
100	70	MC	NON	PSPN 01C-07D-MC	PF092948A
200	400	MC	NON	PSPN 02C-04C-MC	PA091977A
50	50		NON	PSPN 05D-05D	PV077022A
50	50	2 MC	OUI	PSPN 05D-05D+2MC+TEMPO	PK209700A
50	50	MC	NON	PSPN 05D-05D-MC	PJ093595A
50	50	MCSP	NON	PSPN 05D-05D-MCSP	PY205135A
150	150	MC	NON	PSPN 15D-15D-MC	PH209583A

Parasurtenseur polarisé type PSPL

Tension de déclenchement (V)	Tension de tenue inverse (V)	Micro-contact	Temporisé	Désignation	Code produit
50	400	MC	NON	PSPL 05D-04C-MC-RD ⁽¹⁾	PA205712A
100	400		NON	PSPL 01C-04C	PC092922A
100	400	MC	NON	PSPL 01C-04C-MC	PE092947A
100	800	MC	NON	PSPL 01C-08C-MC-RD ⁽¹⁾ 220V	PK206411A
100	800	MC	NON	PSPL 01C-08C-MC	PC094532A
200	800	MC	NON	PSPL 02C-08C-MC	PB091978A
200	800	2 MC	NON	PSPL 02C-08C-2MC	PQ207014A
300	800		NON	PSPL 03C-08C	PX202903A
300	800	MC	NON	PSPL 03C-08C-MC	PS203382A
400	800	MC	NON	PSPL 04C-08C-MC	PS202002A
50	400	MC	NON	PSPL 05D-04C-MC	PF081540A
50	400	2 MC	NON	PSPL 05D-04C-2MC	PF093523A
60	800	MC	NON	PSPL 06D-08C-MC	PF083863A
700	800	MC	NON	PSPL 07C-08C-MC	PM093529A
80	800	MC	NON	PSPL 08D-08C-MC	PH098355A
50	800	MC	NON	PSPL 05D-08C-MC	PF083800A
150	400	MC	NON	PSPL 15D-04C-MC	PG092351A
250	800	MC	NON	PSPL 25D-08C-MC	PM206551A

(1) relais réarmable à distance.

Nota : autre valeur et forme, nous consulter.