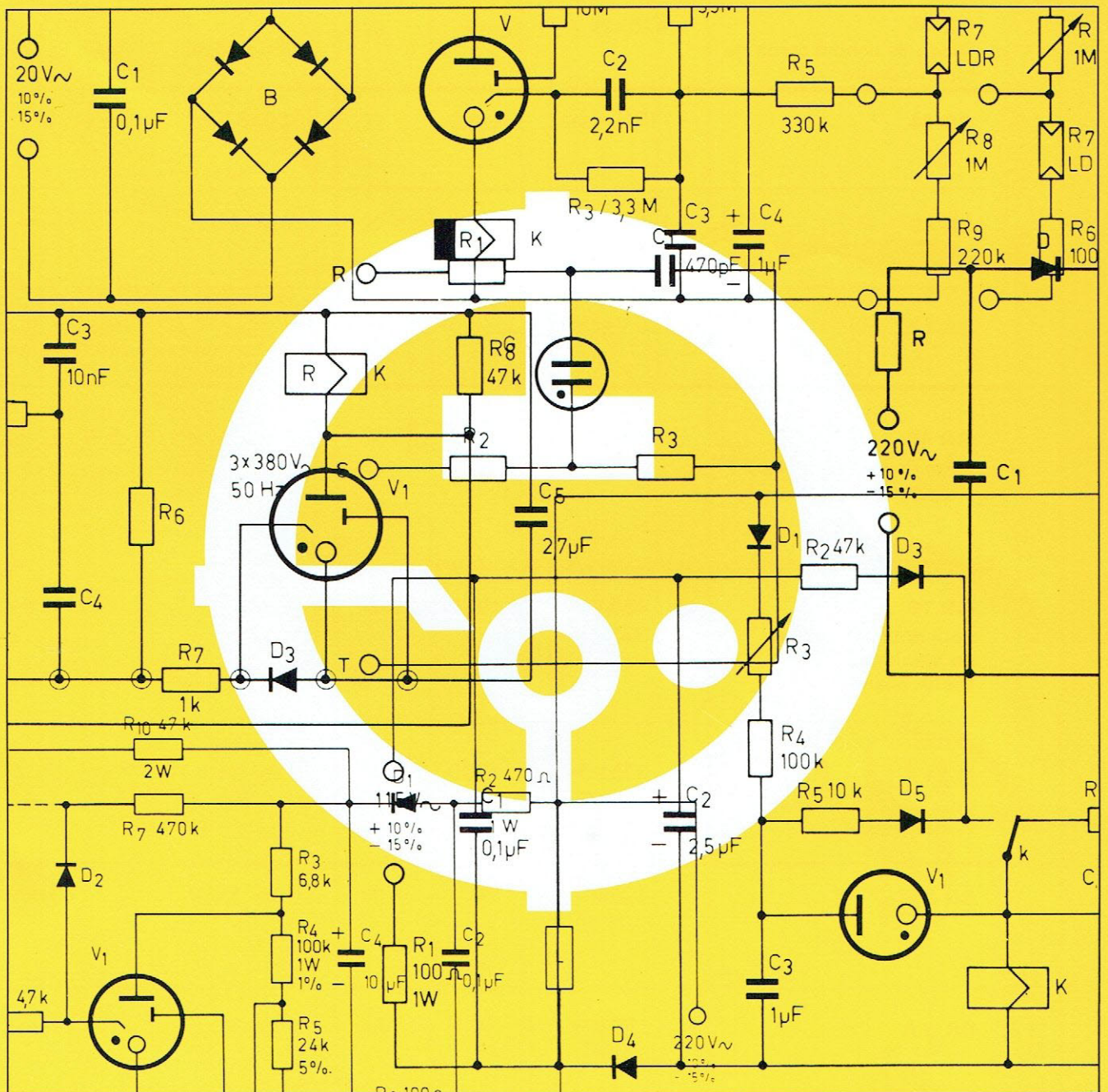


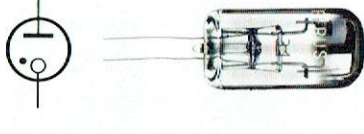

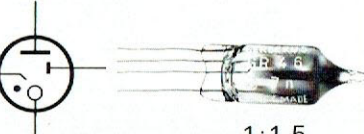
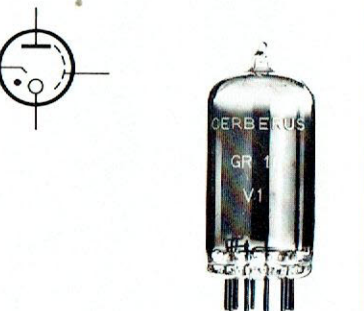




# Tubes électroniques à cathode froide pour circuits modernes





Type	Tension d'amorçage U <sub>ZA</sub>	Tension d'amorçage U <sub>ZS</sub>	Tension d'entretien U <sub>B</sub>	Courant cathodique I <sub>K</sub>	Application	Longueur de l'ampoule en verre mm max.	Diamètre de l'ampoule en verre mm	Longueur min. de fil mm		
Diodes de commutation	<b>GD 135</b> Diode de commutation de précision	135±15 V =		env. 25 V plus basse que U <sub>ZA</sub>	0,1 ... 2 mA I <sub>K</sub> max. selon l'application	Exécution pour courant continu et service à recouvrement. Haute constance de la tension d'amorçage ( $\Delta U_{ZA} < 1$ V), indépendamment de la température. Pour circuits de mesure et de régulation, pour circuits trigger, etc.	22	6,8 max.	23	 1:1,5
	<b>G 42</b> Diode de commutation de grande puissance pour service à recouvrement	155±10 V =		58±8 V = I <sub>K</sub> = 10 mA	35 ... 100 mA Courant de crête pour oscillateurs à relaxation (C = 4 µF)	Relais temporisateurs Circuits de surveillance (récepteurs de télécommande) Oscillateurs de relaxation	31	10 max.	35	 1:1,5
	<b>BD 31</b> Diode de commutation de forte intensité	200±20 V =		15 V = tension d'arc	10 A Valeur de pointe	Génération d'impulsions de haute tension Clôtures électriques Dispositifs pour l'amorçage de flammes à gaz Appareils d'amorçage pour lampes de vapeur de sodium de haute pression	33	16,5	45	 1:1,5
	<b>BD 32</b> Diode de commutation de forte intensité	400±40 V =		15 V = tension d'arc	10 A Valeur de pointe		33	16,5	45	
<b>BD 35</b> Diode de commutation de forte intensité	475±25 V =		15 V = tension d'arc	10 A Valeur de pointe	33		16,5	45		
Stabilisateurs à effluves	<b>SR 44</b>	115 V = max.		84±3 V =	0,5 ... 5 mA	Engendrement de tensions de référence constantes et indépendantes des températures	32	6,8 max.	23	 1:1,5
	<b>SR 45</b>	140 V = max.		105±3 V =	1 ... 5 mA		32	6,8 max.	23	
	<b>SR 125</b>	155 V = max.		123 ... 128 V = (I <sub>K</sub> 0,1 mA) 135 V = max. (I <sub>K</sub> 0,5 mA)	0,1 ... 0,5 mA (variation de tension 8 V = max.)		32	6,8 max.	23	
Relais électroniques	<b>GR 46</b> pour courant continu, starter positif	400 V =	130 <sup>+15</sup> <sub>-10</sub> V =	110±6 V =	5,5 ... 12 mA	Circuits de mesure, commande et régulation, dispositifs de commande par programme, relais temporisateurs	33	12 max.	35	 1:1,5
	<b>GR 16</b> pour courant continu, ou alternatif, starter positif	450 V = 320 V =	130±10 V =	111±5 V =	20 ... 40 mA	Commande au moyen de contacts sensibles ou à résistance élevée, commande par photorésistances et chambres d'ionisation	49,2	22,2	Culot Noval	 1:1,5
	<b>GR 17</b> pour courant alternatif, starter négatif	370 V =	130 <sup>+20</sup> <sub>-10</sub> V =	113±5 V =	5 ... 40 mA	Circuits alimentés en courant alternatif, commandés par courant continu Surveillance ionique de flammes	48	21	Culot Noval	
Stabilisateurs à effluves	<b>SR 2 B</b>	125 V =		86±2 V =	2 ... 80 mA	Pour circuits de stabilisation indépendant de la température à grande étendue de courant	48	21	Culot Noval	
	<b>SR 3 A</b>	155 V =		105±3 V =	2 ... 80 mA		49,2	22,2 max.	Culot Noval	



## Circuits modernes avec tubes à cathode froide

- Circuits clairement disposés grâce à une technique simple
- Circuits économiques grâce à l'emploi d'un matériel restreint
- Circuits fiables grâce au grand rapport signal/bruit
  
- Encombrement modique, avec les types miniatures à fixer par soudage
- Raccordement direct au réseau, sans transformateurs
- Vaste étendue de températures, sans circuits de compensation:  $-20$  à  $+80$  °C
- Commutation et commande opérées sans rebondissement de contacts sous puissance minimale
- Simplicité de contrôle en marche grâce à la signalisation des états «EN» et «HORS» circuit
- Grande longévité du fait de la très grande constance des données
- Pas de pannes dues aux brèves surcharges, pointes de tension ou de courant, ou aux charges statiques

Demandez-nous: des prospectus détaillés de données techniques  
des exemples de circuits réalisés avec des tubes Cerberus  
de la documentation sur d'autres composants électroniques de  
décharge à gaz: parasurtensions, voyants au néon.



# CERBERUS

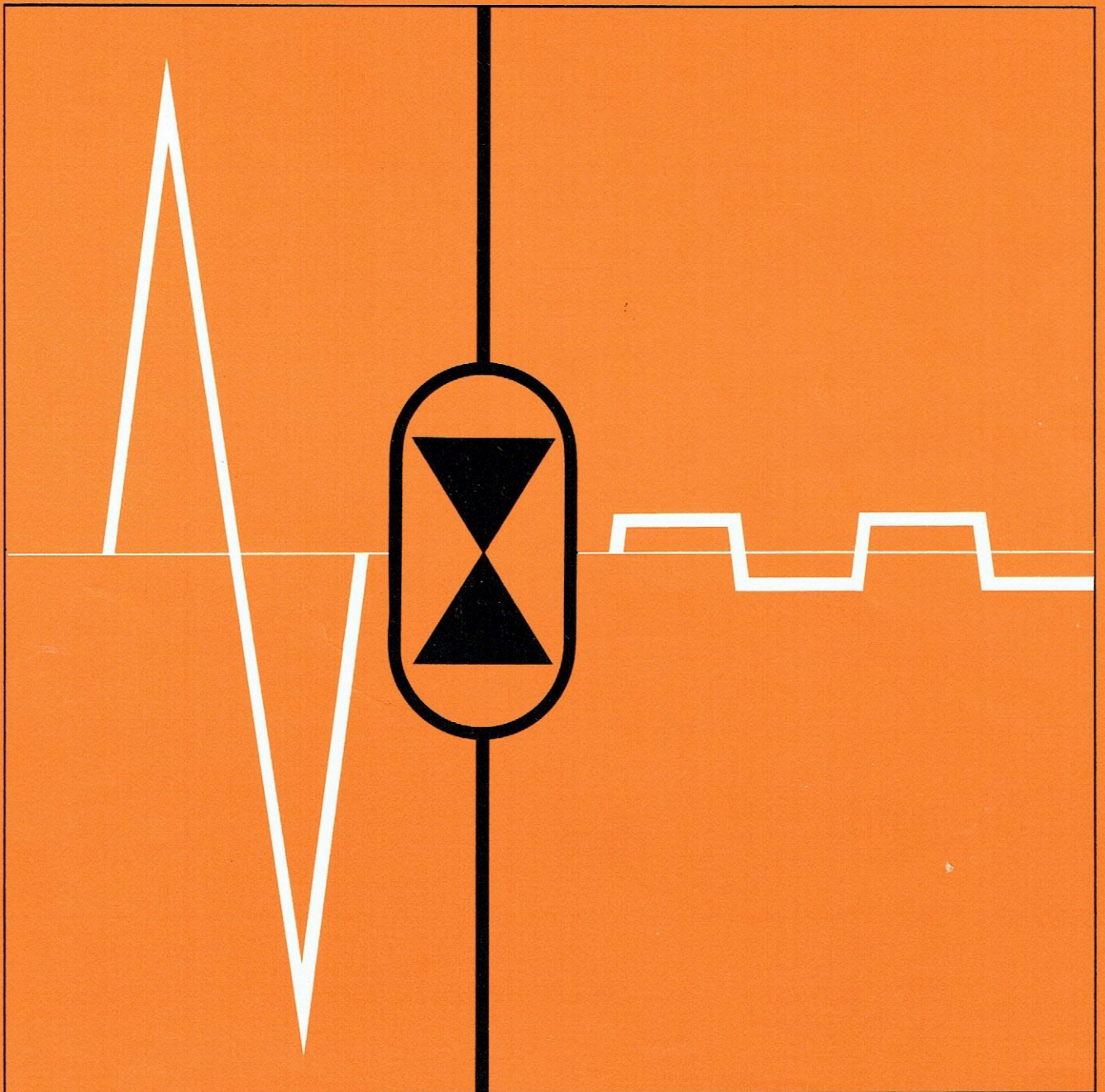
Electronique de décharge à gaz  
Protection-incendie  
Systèmes de sécurité

CH-8708 Männedorf  
Téléphone (01) 922 61 11  
Télex 75528





# Surge Arresters







# Surge Arresters

# Standard types available



Type	d. c. sparkover voltage [V]			Impulse sparkover voltage (2 kV/μs) [V]		Impulse discharge current form 15/50 8/20 [kA]		Alternating discharge current (50 Hz, 1 s) [A] max.	Glow-discharge voltage [V] normal					
	min.	normal	max.	normal	max.									
UA 12 UA 300 UA 350 UA 600	220 270 315 540	245 300 350 600	270 330 385 660	600 700 700 900	800 900 1000 1200	10 10 10 10	20 20 20 20	20 20 20 20	115 130 130 150				1:1	
UA 230	220	255	290	600	800	10	20	20	110				1:1	
YS 245 YS 300 YS 350	215 270 315	245 300 350	275 330 385	600 700 700	800 900 1000	10 10 10	20 20 20	20 20 20	110 130 130				1:1	
UA 245 B UA 350 B	215 315	245 350	275 385	600 700	800 1000	10 10	20 20	20 20	110 130				1:1	
UA 245 A UA 285 A	215 250	245 300	275 350	600 700	800 900	10 10	20 20	20 30	110 110				1:1	
UA . . . U	All surge arresters are available without contact plates												1:1	
UAM 120 UAM 470 UAM 600	90 400 600	120 470 670	160 540 740	800 1100 1100	1500 1600 1600	1 1 1	2 2 2	1 1 1	90 180 180				1:1	
UC 230 UC . . . Q	200 230 260 with flying leads			600	750	12	25	20	65				1:1	
Other sparkover voltages (120-1200 V) on request														





# Surge Arresters

Take your pick from:

## **Cerberus high-power arresters** (Series UA and YS)

Used for the protection of communications equipment and installations (especially telephone), industrial electronic and general electrical equipment.

Rapid, accurate response due to pre-ionization of the inert gas filling.

High discharge capacity.

High constancy of performance, even after loading.

Reliable protection, even when loaded for long periods, due to the clearly defined short-circuit behaviour.

Robust design (tube of special high-grade glass).

## **Cerberus economy arresters** (Series UAM)

Particularly economical protection of equipment and installations where overvoltages with only a low energy content are involved.

Small dimensions permit their use on printed circuit boards.

Low impulse sparkover voltage guarantees certain protection even with voltages having a rapid rate of rise.

## **Cerberus extra-small high-power arresters of metal-ceramic design** (Series UC)

Rapid, accurate sparkover.

Very high discharge capacity.

Defined short-circuit behaviour.

Compact construction with and without lead-in wires.

Other sparkover voltages in preparation.

## General information on Cerberus surge arresters

Fully tested and guaranteed.

Cerberus arresters are made of high-grade materials and tested to very close tolerances. All arresters maintain the quoted performance data.

### **Insulation resistance**

For all Cerberus arresters an insulation resistance of  $10^{10}$  ohm (measured at 100 V) is assured.

### **Arc voltage**

The arc voltage is less than 25 V; that of the metal-ceramic type UC is 10 V.

### **Capacitance**

All Cerberus arresters have a capacitance of about 4 pF (UC 2 pF)

### **Pre-ionization**

In order to guarantee the extremely rapid and exact dynamic sparkover, regardless of external conditions (e.g. brightness of surroundings) Cerberus arresters are filled with a gas which emits very weak  $\beta$  radiation. This radiation is fully absorbed by the tube and cannot be detected out-

side. As a symbol of the pre-ionization the arresters are marked  $\oplus$ .

### **Date of manufacture**

All arresters are marked with the calendar year in which they were manufactured.

### **Holders**

Arresters with contact plates are designed to fit existing holders. For arresters of the UA 12 series a single holder can be supplied.

### **Special designs**

If there is sufficient demand, arresters can be manufactured to meet special technical requirements.

### **Other information**

Detailed data sheets of the various types of arrester as well as further information relating to protection against overvoltages can be supplied on request.

All information contained in this prospectus is subject to change without notice.

---

**Dangerous voltage peaks are overcome simply,  
safely and economically with Cerberus surge arresters**

---

# CERBERUS

Gas Discharge Electronics  
Fire Protection  
Security Systems

CH-8708 Männedorf  
Telephone (01) 922 61 11  
Telex 75528



# CERBERUS

# ELECTRONIQUE

Revue de l'électronique de décharge à gaz

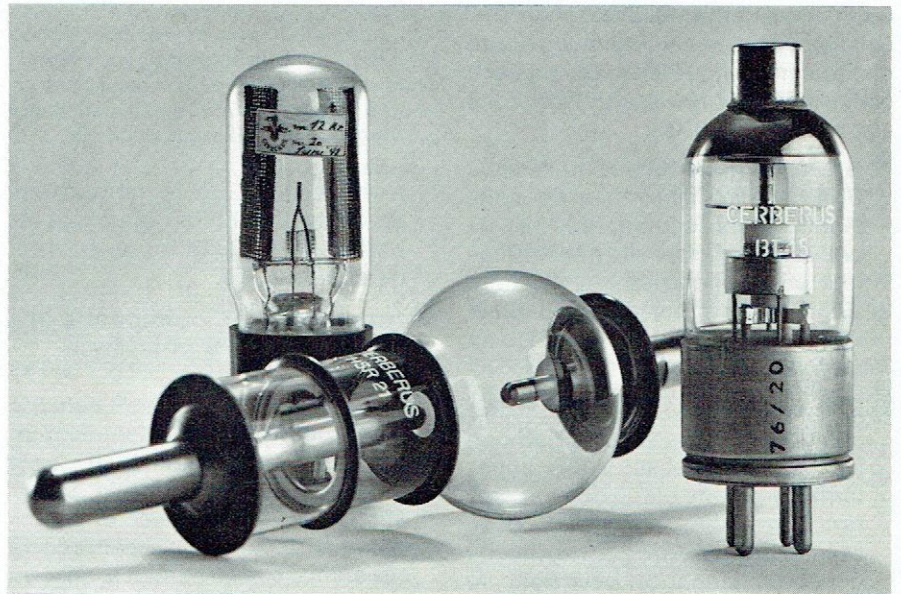
## Les tubes à cathode froide sont-ils encore modernes?

*Les tubes électroniques... chez beaucoup, ce mot éveille des souvenirs nostalgiques de la radio de grand-papa. Bien des techniciens considèrent également les tubes comme des composants largement dépassés. Trouve-t-on encore des applications pour lesquelles la mise en œuvre de tubes à cathode froide est encore rationnelle?*

Cela ne fait guère plus d'un demi siècle que le physicien viennois Robert von Lieben s'est vu octroyer un brevet pour son fameux «relais de rayons cathodiques à commande magnétique». Et cela fait encore moins de temps que les améliorations mises au point par l'américain Lee de Forest et l'anglais Ambros Fleming, ont établi les bases modernes de la commande électrostatique des électrons avec consommation de puissance pratiquement nulle.

Même si l'émission thermique des électrons a été remplacée aujourd'hui par d'autres processus physiques, l'idée de base — la commande du faisceau d'électrons par champs électriques ou magnétiques — est restée la même jusqu'aux semi-conducteurs les plus récents. C'est donc à juste titre qu'on peut, aujourd'hui encore, considérer les trois physiciens nommés ci-dessus comme les pères de l'électronique.

A notre époque, l'ingénieur dispose d'un grand nombre de composants pour résoudre ses problèmes de circuitage et de commande. Mais cela ne veut pas dire qu'il choisira la première solution capable de remplir la fonction désirée. Un «vrai» ingénieur essaiera toujours, au contraire, de mettre au point un certain nombre d'alternatives à partir des différentes réalisations possibles, afin de pouvoir ensuite choisir la solution optimale, non seulement du point de vue tech-



Tubes à cathode froide de la première génération: bien qu'aujourd'hui nous les trouvions plutôt «diffformes», ils ont permis de résoudre voilà 25 ans différents problèmes de commande avec une précision et une fiabilité jamais atteintes auparavant.

nique, mais aussi du point de vue économique.

Avec le boom qui a caractérisé les débuts des transistors, cette règle d'or a été trop souvent oubliée au profit de la «mode». La crainte de n'être pas assez «moderne», l'illusion que seuls les appareils contenant les composants les plus récents pouvaient trouver acheteur, tout cela a amené de nombreux fabricants à faire preuve de trop peu d'esprit critique dans le choix de leurs composants. Des difficultés techniques et économiques ont rapidement suivi ces erreurs, d'autant plus que les conditions de fiabilité exigées de l'électronique n'avaient cessé de croître au cours des dernières années. Les effets parasites dus à l'environnement — et donc les causes de pannes — n'avaient d'ailleurs pas épargné le domaine de l'électricité; le comportement longue durée impeccable d'un nouveau composant en laboratoire est loin de garantir, aujourd'hui, son fonctionnement sûr dans les conditions réelles de service.

C'est pourquoi l'on constate actuellement une nouvelle tendance en électronique, qui consiste à accorder de nouveau une grande importance à la fiabilité de fonctionnement, et à comparer les composants de ce point de vue avec un soin redoublé. Il arrive même souvent qu'on essaie d'éliminer à l'avance les pannes possibles par des circuits supplémentaires et par un dimensionnement plus généreux; mais c'est finalement toujours la solution présentant à la fois un optimum de technique et de rentabilité qui parvient à s'imposer à la concurrence.

Dans ces conditions, on comprend pourquoi les tubes à cathode froide retrouvent de nos jours une nouvelle jeunesse: pour les tâches de commande, de commutation et de régulation simples, de nombreux fabricants sont revenus récemment aux circuits avec tubes à cathode froide; pour certains, on peut même parler d'une «redécouverte» du tube électronique. La fiabilité de ces circuits — et leurs succès commerciaux — leur donnent d'ailleurs

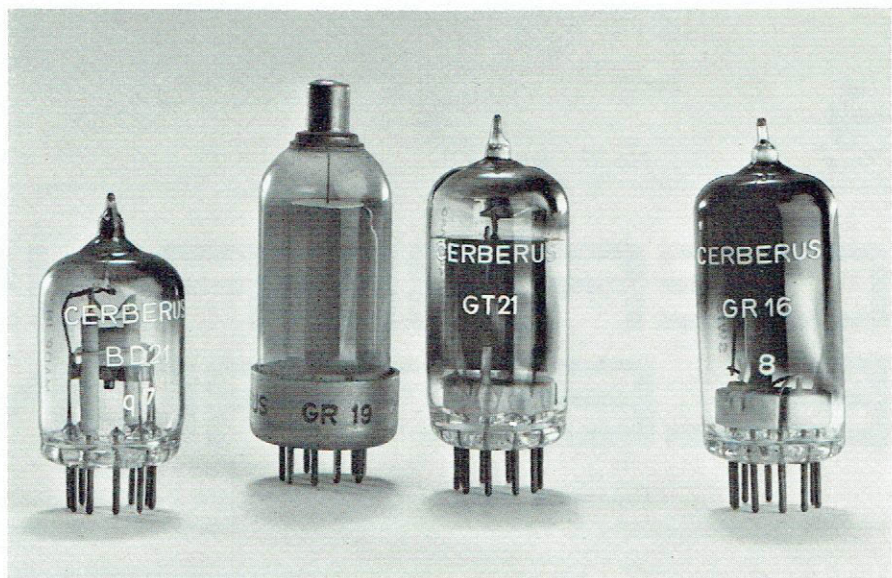


raison. Il est maintenant prouvé que les circuits équipés de tubes à cathode froide sont simples, extrêmement fiables, et donc... modernes.

C'est vers 1950 que les tubes à cathode froide ont atteint leur pleine maturité, aussi bien au point de vue fiabilité qu'au point de vue durée d'utilisation. Et le progrès ne s'est pas arrêté là, au contraire. A la place des grosses ampoules de verre informes de jadis, on est parvenu à mettre au point de petits composants miniatures qu'on peut souder dans n'importe quelle position sur les circuits imprimés. Vers la fin de l'année dernière, des tubes à cathode froide toutes nouvelles ont été présentées dans les foires d'électronique, et n'ont pas manqué d'y rencontrer un écho particulièrement favorable.

Quelles sont les caractéristiques qui distinguent aujourd'hui les tubes à cathode froide? Nous nous limiterons aux plus importantes:

- **Branchement direct au réseau**  
Dans les circuits simples de commande et de régulation, le fait de pouvoir se passer du transformateur et du circuit de stabilisation, signifie une importante économie tant au point de vue place qu'au point de vue prix.
- **Plage de température étendue**  
Les données des tubes à cathode froide restent absolument constantes pour une plage de température d'au moins  $-20^{\circ}$  à  $+80^{\circ}\text{C}$ . Même dans de dures conditions d'environnement on peut donc se passer d'un circuit de compensation de température.
- **Commutation sans rétroactions**  
Les tubes à cathode froide per-



Mis au point dans les années 50, utilisés avec succès, et encore en service aujourd'hui: les tubes à cathode froide avec socle Noval. La cathode en molybdène, mise au point à cette époque, nous a apporté une stabilité et une durée d'utilisation inconnues auparavant. De gauche à droite: diode de commutation de forte intensité, relais à cathode froide, thyatron à cathode froide, relais à cathode froide.

mettent d'absorber les rétroactions de contact des relais ainsi que les pointes de tension ou de courant de courte durée.

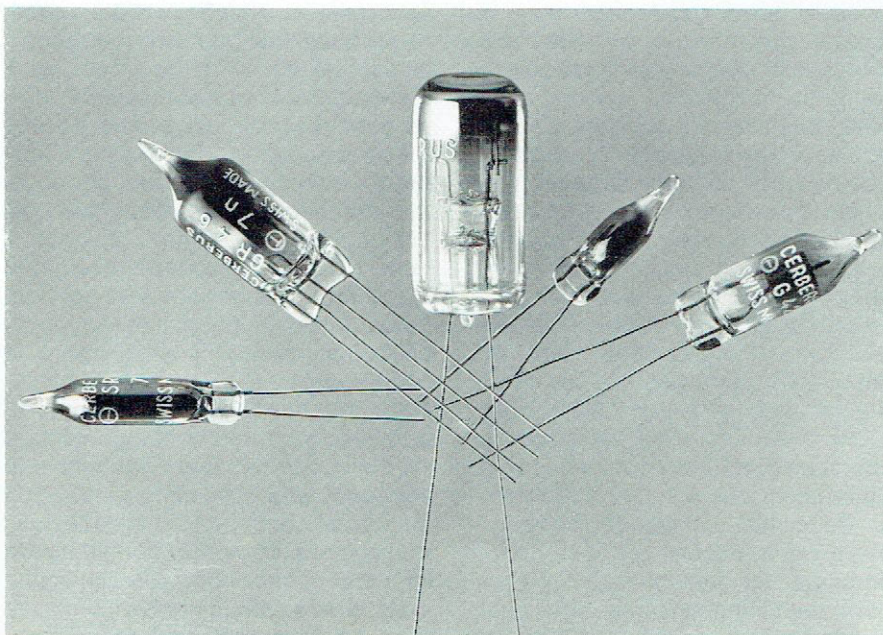
- **Amplification, commande et commutation à puissance réduite**  
Les tubes électroniques à cathode froide permettent constamment un fonctionnement immédiat sans consommation de courant, et assurent leur service avec une consommation minima. L'entrée à résistance élevée permet la mise en œuvre de courants de commande de  $10^{-9}$  A seulement.
- **Rapport élevé tension perturbatrice/signal utile**  
Le niveau trigger élevé (grande

tension d'amorçage) fournit des rapports extrêmement élevés tension perturbatrice/signal utile et, par là même la sécurité contre les fausses commandes.

- **Durée d'utilisation prolongée à caractéristiques constantes**  
La diode G 42 présente par exemple une durée d'utilisation de 50 millions de commutations. Ses caractéristiques restent pratiquement constantes pendant toute cette durée.
- **Sensibilité réduite**  
C'est l'avantage principal des tubes à cathode froide: ils sont insensibles aux surcharges de courte durée (jusqu'au centuple de la charge normale!), aux vitesses de montée extrêmement élevées ( $dU/dt$  jusqu'à  $10\text{ kV}/\mu\text{s}$ ), aux charges statiques, et aux pointes de tension et d'intensité de tous genres. Les pannes «mystérieuses» dues à des influences imprévues sont inconnues avec les tubes à cathode froide.

Qu'est-ce qui est *moderne*? Si l'on entend par moderne la solution techniquement et économiquement *optima*, réalisable avec les moyens d'aujourd'hui, on peut dire que les tubes à cathode froide sont modernes pour un grand nombre d'applications.

Tubes à cathode froide tels qu'on les emploie de plus en plus fréquemment aujourd'hui à cause de leur précision et de leur fiabilité: stabilisateur à cathode froide, relais à cathode froide, diode de commutation de forte intensité, diodes de commutation à haute précision.



**«Pannes pour causes inexplicables ou imprévues?»... les circuits à tubes à cathode froide sont insensibles aux influences parasites!**



## Nouveautés

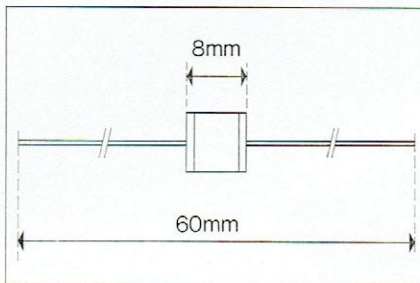
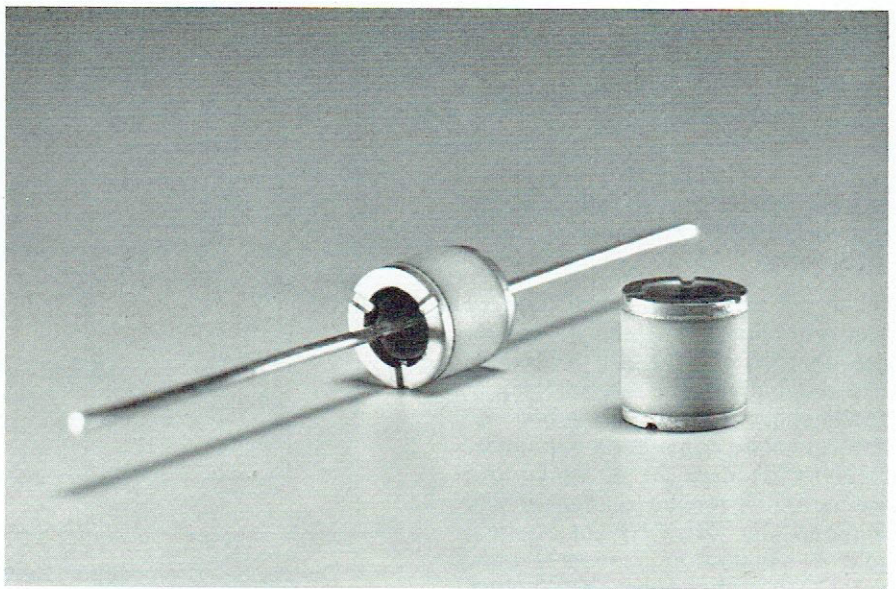
### Le parasurtension UC

Depuis de nombreuses années, on trouve des parasurtensions Cerberus partout où l'utilisateur a pour tâche de protéger personnes et appareils contre les surtensions. Ils ont fait leurs preuves avec succès, en particulier dans les télécommunications, et ont contribué efficacement à réduire massivement le nombre de pannes constatées.

Notre nouveau parasurtension compact en métal/céramique complète la gamme dont nous disposons déjà, et se distingue également par une réponse précise et extrêmement rapide, par un pouvoir d'écoulement élevé, et par une grande constance de ses caractéristiques, même à la suite de charges répétées. Son comportement de court-circuitage bien défini assure une protection sûre, même dans les cas de surcharges de durée prolongée. Grâce à notre système de contrôle 100 %, tous les parasurtensions Cerberus respectent les étroites tolérances (sans exceptions). Ils dépassent ainsi largement les prescriptions strictes exigées par le CCITT et le VDE (VDE 0845).

Les caractéristiques les plus importantes du nouveau type de parasurtension sont les suivantes:

tension d'amorçage statique 230 V



tension d'amorçage dynamique (pour $dU/dt = 2 \text{ kV}/\mu\text{s}$ )	600 V
courant de choc de décharge (impuls. 8/20)	25 kA
courant alternatif de décharge (1 s, 50 Hz)	20 A
dimensions	∅ 8×8 mm

Nouveau parasurtension à haut pouvoir d'écoulement CERBERUS. Exécution en métal/céramique, encombrement minimum.

D'autres modèles de ce type sont en préparation pour différentes tensions de réponse. Tous les modèles sont livrables sans ou avec fils libres.

Ce nouveau type de parasurtension est particulièrement indiqué pour les applications dans les télécommunications: centraux téléphoniques, amplificateurs d'antennes, réseaux de télex, convertisseurs, ainsi que pour les appareils de mesure électronique, conducteurs pour la transmission de signaux et de valeurs de mesure, et les installations de traitement électronique de l'information.

### Diode de commutation de précision GD 135

La diode de commutation de précision GD 135, exécution soudable, pour courant continu et commutation, est caractérisée par une tension d'allumage de 135 V extrêmement constante, et par une consommation réduite de courant de 0,1–2 mA. Grâce à ces caractéristiques, la diode GD 135 est prédestinée aux applications en circuits de mesure et de commande, circuits de déclenchement, et autres emplois connexes. Sa fiabilité, sa plage étendue de températures de mise en œuvre, et

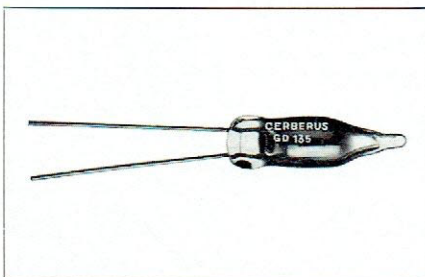
son prix avantageux, lui assurent une gamme étendue d'applications dans les industries des produits de consommation, de l'électronique industrielle, et de l'électronique spécialisée.

### Tube stabilisateur SR 125

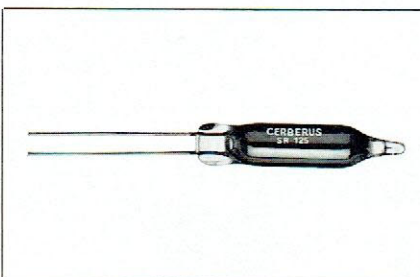
Notre nouveau tube stabilisateur miniature SR 125, modèle soudable, permet la stabilisation de tensions élevées à courants minima, de façon indépendante des variations de température. La tension de fonctionnement de 125 V à 0,1–0,5 mA de courant, permet une solution rentable des problèmes de stabilisa-

tion tels que ceux rencontrés avec l'emploi des multiplicateurs photo-électriques.

**Demandez notre documentation détaillée sur toutes ces nouveautés.**



La nouvelle diode de commutation de précision GD 135, pour fonctionnement courant continu et service à recouvrement.



Le nouveau tube stabilisateur SR 125 pour la stabilisation de tensions élevées à courant faible de façon indépendante de la température.

**Les composants de l'électronique de décharge à gaz sont modernes. Informez-vous en détail sur les parasurtensions, les tubes à cathode froide et les voyants au néon CERBERUS.**

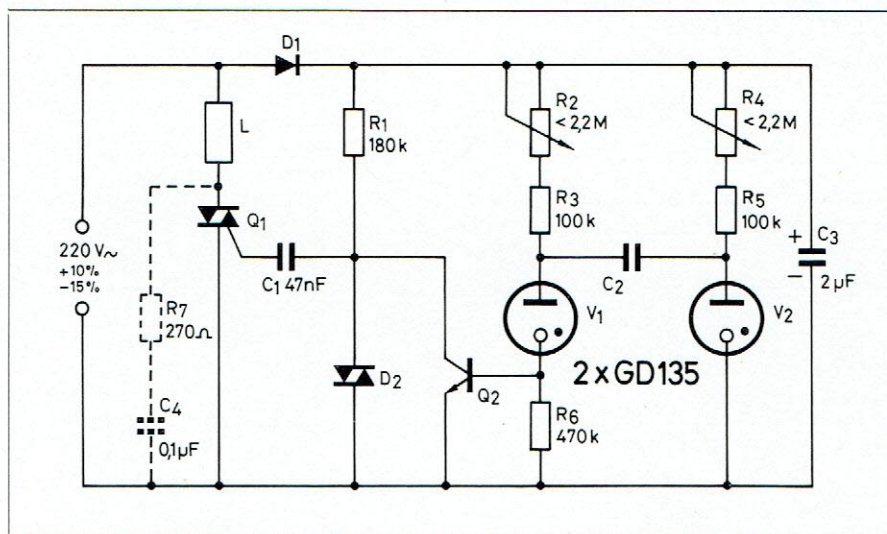


## Circuits

### Générateur d'impulsions à durée réglable des impulsions et des intervalles

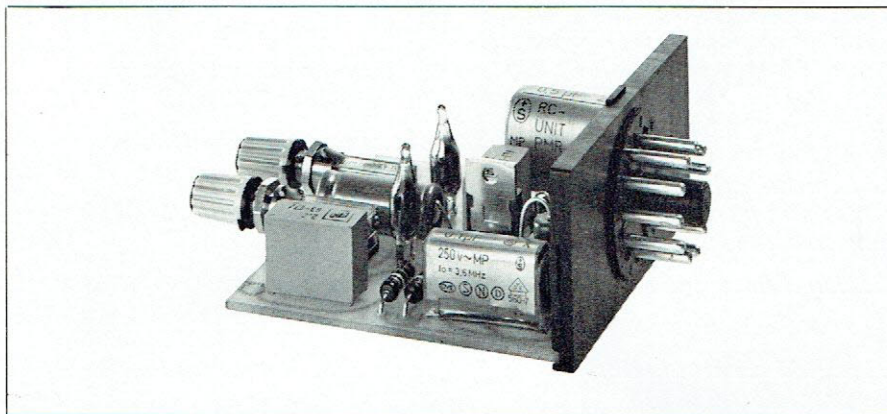
Ce circuit trouve son application en tant que clignoteur dans les cas où des charges (L) de 220 V doivent être alternativement enclenchées et déclenchées. Le triac Q<sub>1</sub> reçoit ses impulsions de commande par l'intermédiaire de diac D<sub>2</sub> et de C<sub>1</sub>. Au moment où la tension d'amorçage de la diode GD 135 (V<sub>1</sub>) est atteinte, celle-ci s'allume et stimule le transistor Q<sub>2</sub>: la charge est débranchée. Si V<sub>2</sub> s'allume, V<sub>1</sub> s'éteint. Le transistor est alors bloqué et le triac est à nouveau stimulé.

Réseau de temporisation de la durée des impulsions: R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, C<sub>2</sub>  
Réseau de temporisation de la durée des intervalles: R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>



- V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> Diodes de commutation Cerberus GD 135  
 Q<sub>1</sub> Triac 240 V CA (p. ex. Transistor AG, Zurich)  
 Q<sub>2</sub> Transistor 50 V, p. ex. 2N 1711  
 D<sub>1</sub> Diode BYX 10 (Philips)  
 D<sub>2</sub> Diode trigger BR 100 (Philips)  
 C<sub>1</sub> Condensateur à isolant plastique métallisé, 63 V  
 C<sub>2</sub> Condensateur à isolant plastique métallisé, 63 V, p. ex. 4,7 μF  
 C<sub>3</sub> Condensateur électrolytique, 350 V  
 L Charge, courant selon données du triac

Le générateur d'impulsions (sans boîtier) avec 2 diodes de commutation GD 135 et sortie du triac.  
Fabricant: Selvelectric, CH-8645 Jona.



## Cerberus sourit



Electronique de décharge à gaz  
Protection incendie  
Systèmes de sécurité



**Cerberus SA**  
CH-8708 Männedorf  
Téléphone (01) 922 61 11  
Télex 75528



# CERBERUS

# ELECTRONIQUE

Revue de l'électronique de décharge à gaz

## Protection des appareils électroniques contre les surtensions et les tensions perturbatrices

*Jamais Cerberus ne s'est contenté de présenter à la clientèle des produits d'une haute qualité technique. Les solutions optimales aux problèmes ne sont réalisées que si exploitants et fabricants les cherchent ensemble. Le résultat d'une telle collaboration doit être présenté ici en tant qu'exemple donné par un de nos clients. Au-delà de la description de la solution apportée à ce cas particulier, le présent article contient des informations d'ordre général, relatives à la protection de circuits électroniques contre les surtensions, et est par conséquent digne d'un vif intérêt.*

### Le problème

Les décharges atmosphériques, les phénomènes qui se manifestent dans le réseau et dans les équipements solidaires de celui-ci du fait des manœuvres de couplages, les influences inductives, les charges statiques et bien d'autres effets encore peuvent engendrer des surtensions. Depuis l'introduction des semi-conducteurs, la protection d'appareils électroniques contre les pointes de surtension souvent imprévisibles est devenue une préoccupation toujours plus grande. Alors qu'il était possible de surcharger, brièvement, de plusieurs centaines de volts les entrées des relais de la génération précédente, dans le cas des circuits à semi-conducteurs, des impulsions de tension de faible énergie suffisent désormais à provoquer des dommages et des perturbations et à occasionner des dégâts de plusieurs milliers de francs. On peut toutefois parer efficacement à ce danger.

Le présent article décrit un système conçu par la firme Meteolabor AG, Wetzikon, Suisse, pour la protection des entrées des signaux à des appareils électroniques. La construction des circuits d'interface pour les stations automatiques de l'Institut central suisse de météorologie fut l'occasion de cette conception. Ces appareils doivent être protégés aussi

complètement que possible contre les fonctionnements intempestifs et la destruction du fait de perturbations atmosphériques et de coups de foudre qui pourraient affecter les instruments de mesure très exposés, tels que thermomètres, anémomètres, antennes de comptage des éclairs, etc.

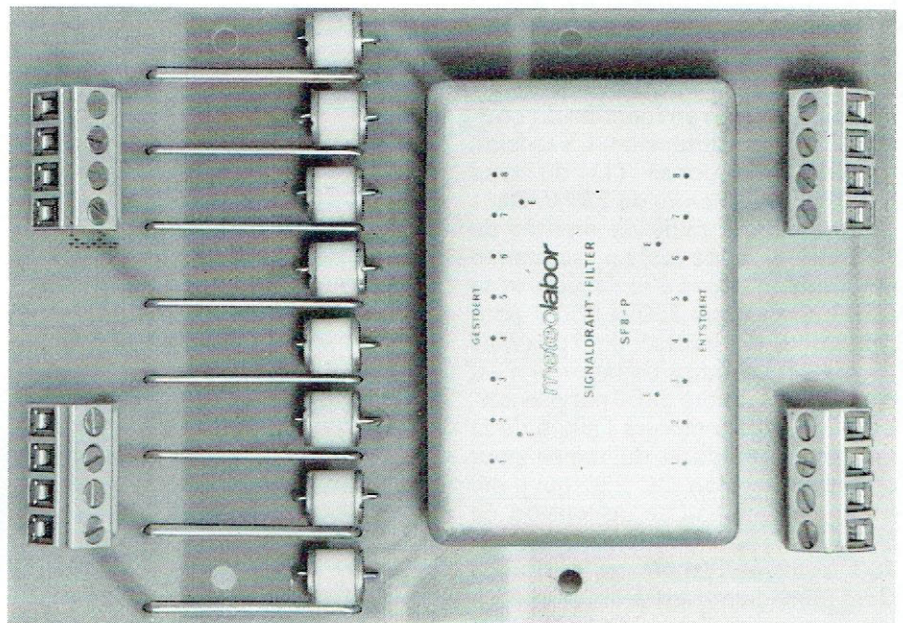


Figure 1 Dispositif de protection contre les surtensions et les tensions perturbatrices, type USS8

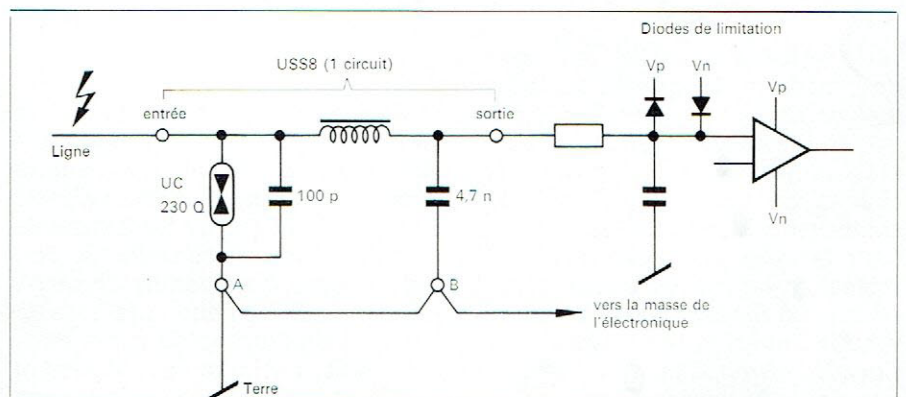


Figure 2 Schéma de principe du circuit de protection USS8



## Principe de protection

Le dispositif de protection contre les surtensions et les tensions perturbatrices du type USS8 (figure 1) est une unité mécanique qui préserve huit lignes indépendantes de signaux. Pour l'essentiel, il comporte une plaque de circuits imprimés sur laquelle est établie une combinaison de parasurtensions (Cerberus UC 230 Q) avec un filtre. La figure 2 présente le schéma de principe d'un tel circuit. Les composants disposés après la sortie du circuit proprement dit de protection (résistance en série, diodes et condensateur de filtrage) font partie intégrante de la protection qui est adaptable aux nécessités particulières du circuit de signaux concerné.

## Parasurtensions

Les parasurtensions à gaz raréfié sont aussi des composants idéaux pour la protection des circuits électroniques, lorsque des courants atteignant jusqu'à 25 kA peuvent être dérivés. La capacité réduite, la forte résistance de leur isolation à l'éclatement et la basse tension de l'arc au cours de la dérivation ne sont obtenues avec aucun autre dispositif. La figure 3 illustre la caractéristique typique de la tension en fonction du courant d'un parasurtension. La tension statique de réponse (1) du type UC 230 est de l'ordre de 230 V. Dans le cas de front raide de montée de l'impulsion, cette valeur augmente en raison du temps d'ionisation, et se situe encore entre 700 et 800 V pour des fronts de hausse de 10 kV/μs (figure 4). Le temps de réponse n'est donc que de l'ordre de 80 nanosecondes. La figure 5 montre l'allure de la tension en fonction du temps pour un parasurtension UC 230 qui a été excité par une hausse de tension de 2 kV/μs. La tension monte à environ 700 V avant l'amorçage et tombe alors immédiatement à la tension en régime d'arc de l'ordre de 15 V. Dans le domaine de la décharge par arc (figure 3), de brèves oscillations peuvent se manifester dans le plasma, et ce, dans le domaine de MHz.

Malgré l'extrême rapidité de réaction des parasurtensions Cerberus, la surtension rémanente peut être encore trop élevée pour pouvoir être directement supportée, par exemple, par les circuits de protection d'entrée de composants logiques. C'est la raison pour laquelle, dans le système de protection en question, on a couplé en aval un filtre qui ramène à un niveau inoffensif, outre les continus signaux perturbateurs haute fréquence, cette tension rémanente qui subsiste dans le parasurtension.

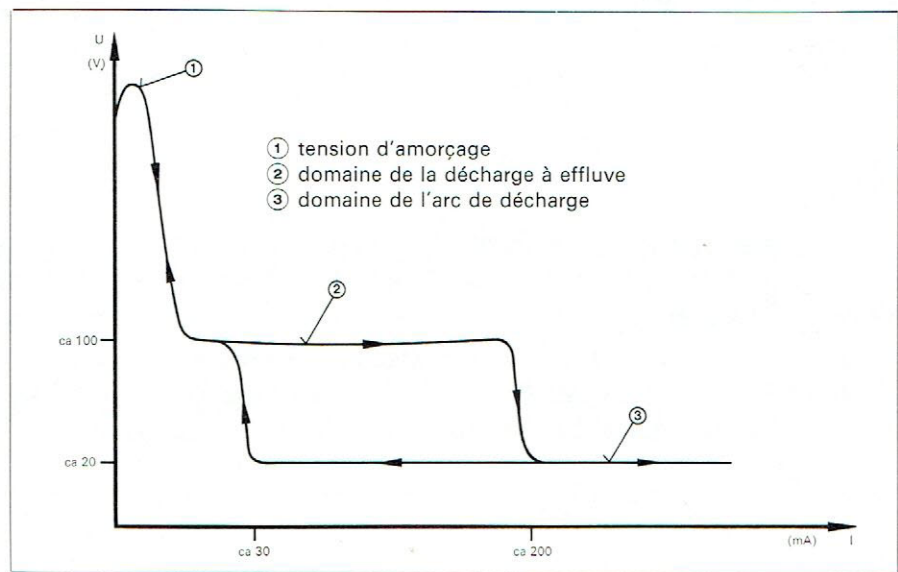


Figure 3 Caractéristique de la tension en fonction du courant des parasurtensions

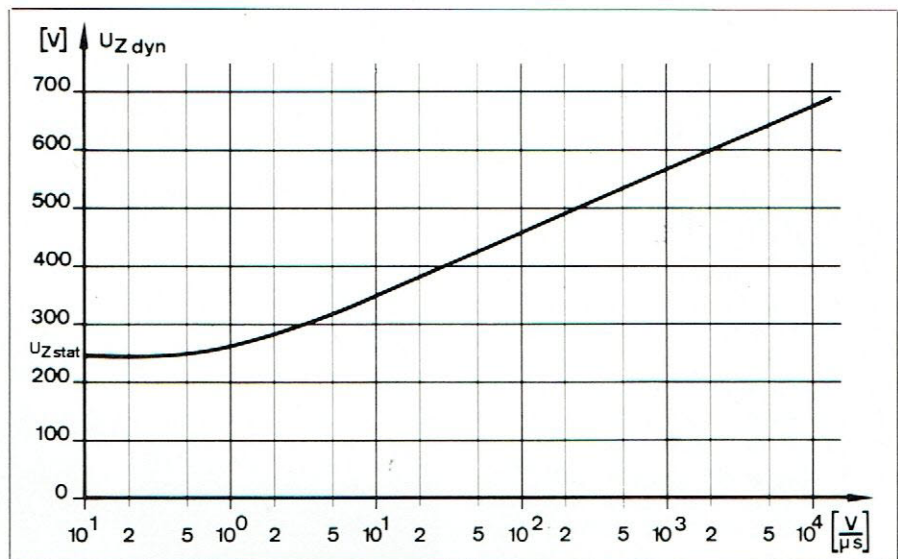


Figure 4 Tension d'amorçage du parasurtension UC 230 en fonction de la vitesse d'accroissement de l'impulsion

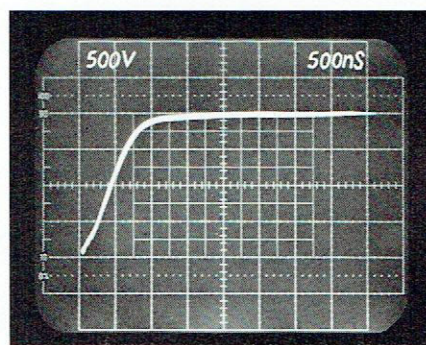
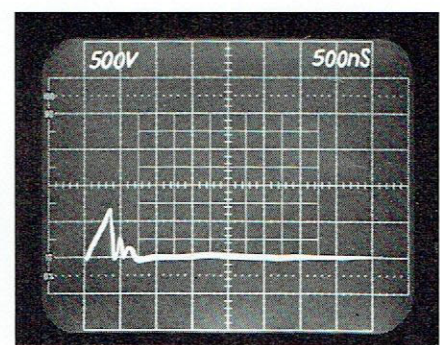


Figure 5 En haut: Saut de tension (hausse 2 kV/μs), sans parasurtension



En bas: Allure de la tension, avec surtension UC 230 Q

## Filtre

Multiplés sont les exigences posées au filtre. D'une part, l'affaiblissement doit être aussi faible que possible pour les signaux utiles mais d'autre part pour la fréquence fondamentale de l'impulsion rémanente, il doit être aussi fort que possible. En outre, la rigidité diélectrique à la tension continue de réponse du parasurtension doit atteindre au minimum 230 V, et la résistance minimale aux impulsions doit supporter 800 V.

D'autres conditions (tenue aux sur-oscillations, temps de propagation des impulsions, etc.) sont posées lorsque les lignes doivent aussi être utilisées au transfert de signaux logiques.

Le filtre utilisé dans le circuit de protection vient optimalement à bout de toutes conditions. Afin de ne pas en limiter inutilement la capacité d'application universelle, on s'est limité à ne pousser l'efficacité de protection du filtre que de manière à ce que la



tension résiduelle impulsionnelle apparaissant encore à la sortie du filtre puisse être annihilée sans problème à l'aide de résistances montées en série et de diodes de limitation (clamping). Avec les circuits CMOS une résistance de 12 kohms en série suffit à réduire à une valeur inoffensive le courant qui traverse la diode intégrée de protection.

La figure 6 illustre l'allure de la tension à la sortie du filtre lors d'une impulsion encore à environ 75 V. Si la gamme des fréquences utiles de la ligne des signaux le permet, il est encore possible de réduire la fréquence limite du circuit en couplant en aval un circuit de protection RC. De cette manière, le cas qui semblait presque incroyable se réalise, à savoir que d'une part il est possible de faire inverser à volonté un basculeur CMOS au moyen du circuit de protection en ouvrant et en fermant un contact, sans que d'autre part, lors d'un coup de foudre direct sur cette même ligne de signaux, ne se produise ne fut-ce que le moindre incident et encore moins par conséquent la destruction d'un composant électronique.

### L'incorporation du circuit de protection

Pour permettre de tirer optimalement profit des exceptionnelles qualités du circuit de protection, il faut prendre certaines dispositions lors de son incorporation.

Afin d'éviter tout couplage des entrées et sorties avec les condensateurs par l'intermédiaire des contacts internes à la masse, les raccords de masse des entrées et des sorties du USS8 ont été sorties séparément. La mise à la masse de l'appareil est obtenue en vissant le circuit de protection sur deux barres de terre disposées parallèlement entre elles et raccordées au châssis (figure 7). Câbles et descentes de parasurtension sont disposés de telle manière que le courant direct de surcharge accidentelle ne forme pas la moindre boucle, et qu'il n'est pas relié au câblage interne de l'appareil.

Si le circuit de protection est monté à l'extérieur de l'appareil, par exemple à l'entrée du câble dans le bâtiment, il faut alors choisir un conducteur court et de très faible inductance comme conducteur de terre. Les câbles de connexion seront amenés à l'électronique sous blindage d'aussi faible inductance que possible et reliés à la masse, d'une part, du circuit de protection et, d'autre part, de l'appareil (borne de terre de protection). La terre de protection du réseau devrait être également raccordée à la descente de paratonnerre près du

point A. Par ce moyen l'on évite que la chute de tension due à l'impédance de la ligne de mise à la terre du paratonnerre soit de nouveau couplée sur le réseau de signaux après le circuit de protection. Pour chaque mode

d'installation, il faudrait protéger tous les fils qui quittent la cage de Faraday constituée par le bâtiment. Pour l'alimentation par le réseau, il est recommandé d'utiliser un filtre approprié.

### Données techniques du dispositif de protection contre les surtensions et les tensions perturbatrices, type USS8

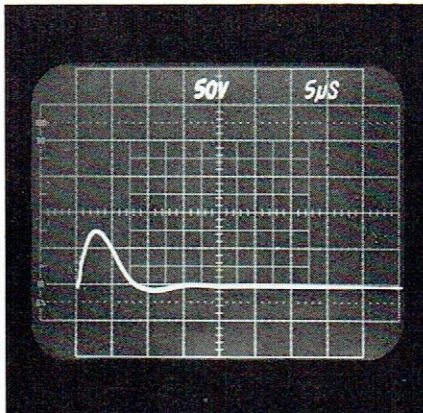
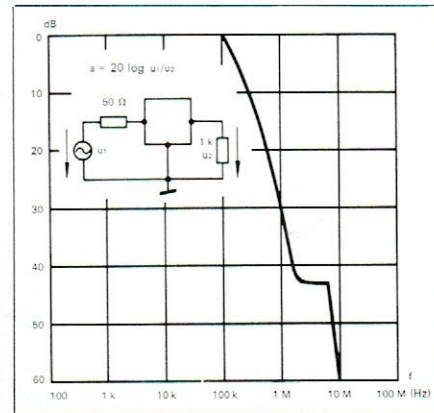


Figure 6 Allure de la tension à la sortie du filtre lors d'une impulsion de 2 kV/µs



Affaiblissement en fonction de la fréquence

Nombre de circuits	8
Résistance au courant continu, de chaque circuit	6 ohms
Rigidité diélectrique contre masse et circuits voisins	>1 Gohms
Tension de service maximale admissible	100 V =
Charge de courant maximale admissible par circuit	350 mA
Courant global maximal admissible de 8 circuits	1,2 A
Temps de montée de l'impulsion de sortie	2 µs env.
Tension continue d'amorçage	230 V env.
Tension d'amorçage au choc (2 kV/µs)	600-750 V
Tension en régime d'effluves (sous 10 mA)	65 V env.
Tension résiduelle en régime d'arc (à partir de 200 mA)	15 V env.
Courant de choc de décharge (15/50 µs)	12 kA max.
Courant de choc de décharge (8/20 µs)	25 kA max.

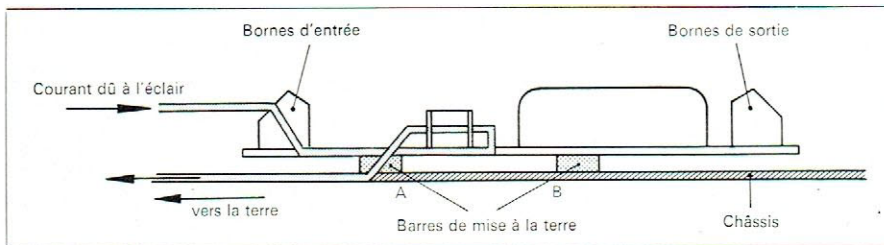


Figure 7 Montage de la protection par parasurtension et courbe de courant dû à l'éclair

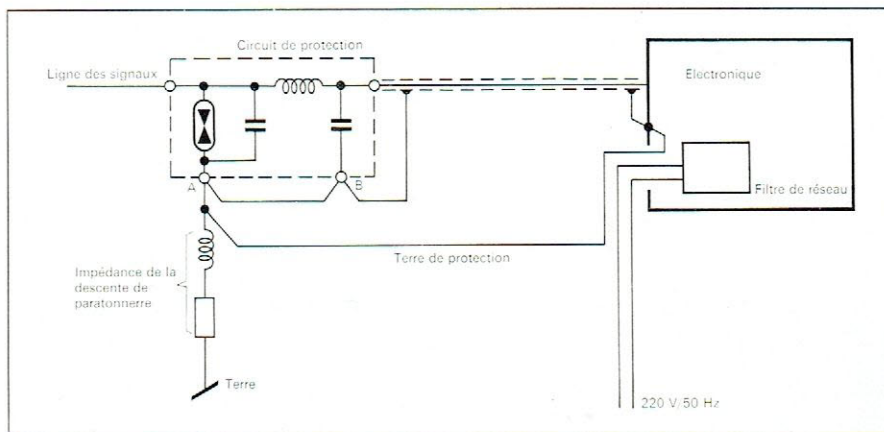
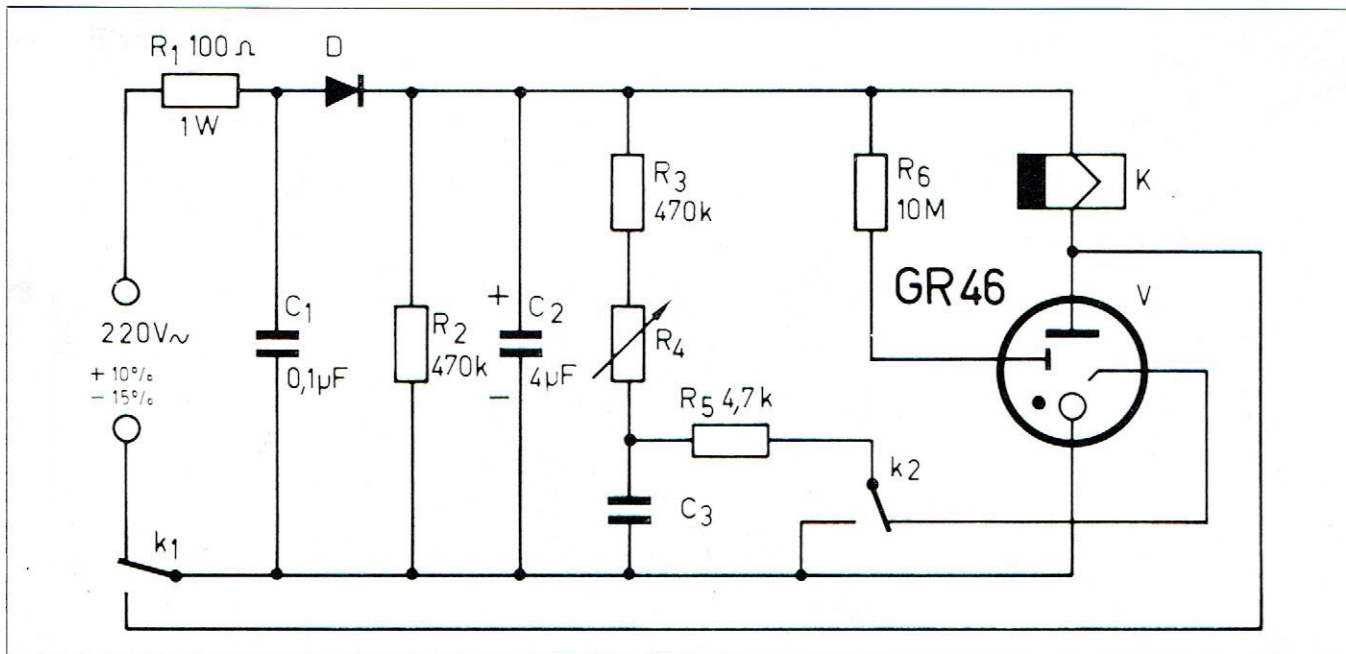


Figure 8 Circuit de montage en dehors de l'appareil



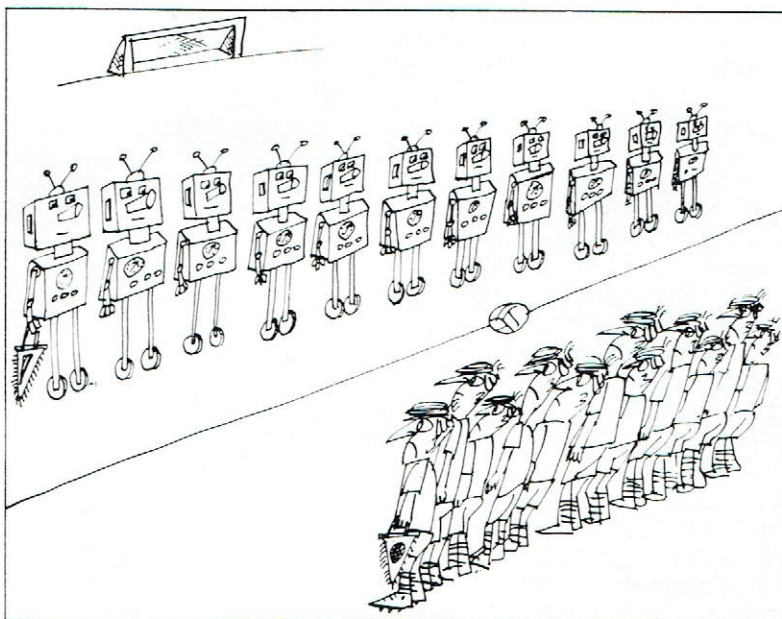


## Générateur d'impulsions simple

Le relais s'excite et se désexcite périodiquement. Le maintien dure env. 0,3 s. alors que les intervalles sont réglables par le potentiomètre R<sub>4</sub>.

- |                |   |   |
|----------------|---|---|
| V              | : | Tube relais CERBERUS GR 46  |
| K              | : | Relais miniature 18 kΩ avec enroulement amortisseur 1,5 mm Cu, p.ex. AZ 30-GR 44 (Zettler) ou Type 20 KWW-4 18 kΩ DC (Erni) |
| D              | : | Diode, tension inverse de crête 800 V, p.ex. BYX 10 (Philips)   |
| C <sub>1</sub> | : | Condensateur de protection peu inductif, 0,1 μF/250 V CA  |
| C <sub>2</sub> | : | Condensateur électrolytique insensible aux commutations, 4 μF/350 V, p.ex. EB 4/350 K (Roederstein)                         |
| C <sub>3</sub> | : | Condensateur à isolant plastique métallisé, 160 V, p.ex. Eromet 85  |
| R <sub>4</sub> | : | Potentiomètre lin., p.ex. 10 MΩ   |
- Durée de retardement:  $t = 0,6 \cdot (R_3 + R_4) \cdot C_3$   
(R en MΩ, C en μF = t en s)

## Cerberus sourit



**Cerberus SA**  
CH 8708 Männedorf Téléphone (01) 922 61 11 Télèx 75528

Electronique de décharge à gaz  
Protection incendie  
Systèmes de sécurité