



## Gekapselte Hochleistungswiderstände

Encapsulated high power resistors / Résistances étanches de haute puissance

Produktgruppenbeschreibung  
Description of the group of products  
Description du groupe de produits

HPR  
VHPR  
HPRF  
LCPR

### Allgemein

Die Hochlastwiderstände im Metallgehäuse der Typenreihen HPR, VHPR und HPRF sind auf Grund ihres besonderen Aufbaus hoch belastbar und bieten hohe Spannungsfestigkeiten. Zur weiteren Steigerung der Belastbarkeit kann optional eine Zwangskühlung erfolgen oder die direkte Montage auf Kühlblechen oder Kühlkörpern vorgenommen werden. Bei der Typenreihe LCPR wird die optimale Wärmeabfuhr mittels Flüssigkeitskühlung realisiert. Die kompakten Bauformen und die jeweilige Gehäusegeometrie erleichtern die Befestigung und Montage der Widerstände bei ihrer Applikation. Die vollständige Kapselung garantiert den Schutz vor zufälligem Berühren der spannungsführenden Teile.

KRAH bietet mit den Typenreihen HPR, VHPR und HPRF speziell entwickelte Produkte mit den folgenden Vorteilen an:

- alle Widerstände können wegen der hohen Schutzklassen (in der Regel IP65) außerhalb des Schaltschranks montiert werden, damit die Wärmeenergie des Widerstandes nicht mehr im Schaltschrank erzeugt wird.
- die Verwendung spezieller Füllmaterialien mit sehr guten Wärmeleitfähigkeiten zwischen Widerstandsdraht und Gehäuse sorgen für eine sehr gute Wärmeabfuhr.
- als Kühlmöglichkeiten können die freie Konvektion als auch zur Leistungserhöhung eine aktive Luftzufuhr (Lüfter) genutzt werden.
- die gekapselten Widerstände können für den Fall von Überlast (z.B. bei Kurzschluß des Brems-transistors eines Bremschoppers) kurzschlußsicher, und ohne Flamm- und Geräuschbildung selbstverlöschend, dimensioniert werden. Gekapselte Widerstände sind somit eigensicher. (Die Eigensicherheit ist ausdrücklich **nicht** im Sinne der Eigensicherheit nach Ex-Schutz zu verstehen!)
- die Baureihen VHPR und HPRF, die auch in den Montagebaugruppen HWG Verwendung finden, können wahlweise auch mit UL-Approbatoren als VHPR/UL oder als HPRF/UL geliefert werden.

### Einsatz als Bremswiderstand

Wird ein Drehstrommotor, der über Frequenzumrichter oder Servoregler betrieben wird, abgebremst, wirkt die Schwungmasse vom Motor zusammen mit der bewegten externen Masse über die Motorwicklung als Generator. Die dabei entstehende elektrische Energie wird bei Großantrieben ins Netz zurückgespeist. Bei Antrieben geringerer Leistung (bis z.B. 20 kW) wird die kinetische Maschinenenergie durch Umwandlung in elektrische Energie über Bremswiderstände in Wärme umgewandelt.

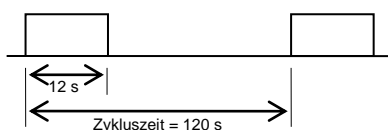
Die hervorragenden Impulslastfestigkeiten bei sehr hohen Betriebsspannungen (Standard: 800V / 1000V, für Sonderausführungen bis 4000V) prädestinieren die Typenreihen VHPR und HPRF für den Einsatz als Bremswiderstände. Diese Widerstände können für nahezu jede Applikation als Bremswiderstände bezüglich ihrer Leistung, Spitzenleistung und Zyklusdauer kombiniert und angepasst werden.

Die jeweils benötigten Baugrößen der Bremswiderstände kann nach der folgenden Methode aus der Dauerleistung mit Hilfe der relativen Einschaltdauer (ED) und des Überlastfaktors (ÜF) ermittelt werden:

$$ED = \frac{\text{Einschaltzeit } (t_{\text{ein}})}{\text{Zykluszeit}}$$

Die Überlastfaktoren basieren auf einer Zykluszeit von 120s – kürzere Zykluszeiten sind möglich:

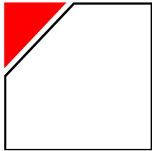
Die Dauerleistung bzw. Kurzzeitleistung lassen sich wie folgt berechnen:



$$ED = \frac{12\text{ s}}{120\text{ s}} = 0,1 = 10\%$$

$$\text{Dauerleistung} = \frac{\text{Kurzzeitleistung}}{\text{Überlastfaktor } (\text{ÜF})}$$

Berechnungsbeispiel und Überlastfaktoren finden Sie in den Einzeldatenblättern.



## Generalities

The high power resistors in metal casing of the series HPR, VHPR and HPRF have a high loading capacity due to their particular design and they offer a high withstand strength. To increase the loading capacity, a ducted cooling can be carried out or optionally the direct mounting on cooling plates or cooling bodies. For the series LCPR, the optimal heat rejection is realized through liquid cooling. The compact design and the geometry of each casing make fixing and mounting the resistors easy in their application. The complete metal-cladding ensures the protection against accidental touching of the hot parts.

With the series HPR, VHPR and HPRF, KRAH offers specially developed products with the following advantages:

- All resistors can be mounted out of the switch cupboard due to the high class of protection (as a rule IP65) so that the thermal energy of the resistor is not produced in the switch cupboard any more.
- The use of special filling materials with very good thermal conductivity between resistor wire and casing ensures a very good heat rejection.
- The free convection as well as an active air supply (fan) – to increase the power – can be used as possibilities of cooling.
- The encapsulated resistors can be dimensioned to be short circuit proof and self-extinguishing without any production of flame and noise in case of an overload (e.g. a short circuit of the brake transistor of a brake chopper). So, the encapsulated resistors are intrinsically safe. (The inherent safety should **not** be understood as an inherent safety with explosion proofness!)
- The series VHPR and HPRF which are also used in the mounting systems HWG can also be delivered – if desired – with UL approbation as VHPR/UL or HPRF/UL.

## Use as a brake resistor

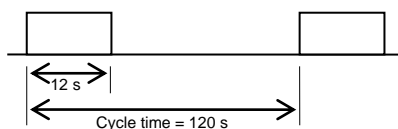
If a rotary current motor which is run over a frequency converter is slowed down, the centrifugal mass of motor works as a generator together with the moved external mass over the motor winding. The electric energy issued is fed back to the network in big driving gears. In case of driving gears with less power (e.g. up to 20 kW), the kinetic energy of the machine is converted to heat by transformation in electric energy over the brake resistors.

Due to their excellent pulse load strength at very high operating voltage (standard: 800V / 1000V; for special executions: up to 4000V), the series VHPR and HPRF are particularly made for the use as brake resistors. These resistors can be combined and adjusted for nearly each application as brake resistors regarding their power, their maximum output and their cycle time.

The size of the required brake resistor can be defined with the following method on the basis of the constant power with help of the duty cycle factor (dcf) and of the overload factor (olf):

$$ED = \frac{\text{On-transition time } (t_{on})}{\text{Cycle time}}$$

The overload factors are based on a cycle time of 120s – shorter cycle times are possible:

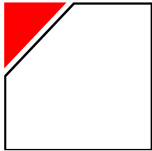


$$dcf = \frac{12 \text{ s}}{120 \text{ s}} = 0,1 = 10\%$$

The constant power or short-time power can be calculated as follows:

$$\text{Constant power} = \frac{\text{Short-time power}}{\text{Overload factor (olf)}}$$

You will find some examples of calculation and overload factors in the single data sheets.



## Généralités

Les résistances étanches de haute puissance des séries HPR, VHPR et HPRF ont une haute capacité de charge grâce à leur construction particulière et elles présentent une grande stabilité à la tension. Pour élever encore la tension, un refroidissement par pompe peut être effectué ou alors le montage direct sur des tôles de refroidissement ou des dissipateurs de chaleur. Dans le cas de la série LCPR, la dissipation optimale de la chaleur est réalisée par refroidissement du liquide. La forme compacte et la géométrie de chaque boîtier facilitent la fixation et le montage des résistances lors de leur application. Le blindage total garantit la protection contre un contact accidentel avec les parties sous tension.

Avec les séries HPR, VHPR et HPRF, KRAH offre des produits spécialement développés qui ont les avantages suivants:

- Toutes les résistances peuvent être montées en dehors de l'armoire électrique grâce à leur haute classe de protection (en général IP 65) de sorte que l'énergie thermique de la résistance n'est plus produite à l'intérieur de l'armoire électrique.
- L'utilisation de matériaux de remplissage ayant une très bonne conductivité thermique entre le fil de résistance et le boîtier assure une très bonne dissipation de la chaleur.
- La convection libre ainsi qu'une source d'air active (ventilateur) – pour augmenter la puissance – peuvent être utilisées comme possibilités de refroidissement.
- Les résistances encapsulées peuvent être dimensionnées pour être protégées contre le court-circuit et être auto-extinctrices sans formation de flammes ni de bruit en cas de surcharge (p.ex. court-circuit du transistor de freinage d'un vibreur). Les résistances encapsulées sont ainsi des résistances à sécurité intrinsèque.  
(La sécurité intrinsèque **ne** saurait être comprise comme une sécurité intrinsèque avec une protection contre les explosions.)
- Les séries VHPR et HPRF qui sont aussi utilisées dans les systèmes de montage HWG peuvent aussi être livrées – si désiré – avec la certification UL en tant que VHPR/UL ou HPRF/UL.

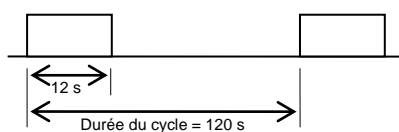
## Utilisation en tant que résistance de freinage

Si un moteur triphasé, qui est actionné par un changeur de fréquence ou un servo-régulateur, est freiné, la masse centrifuge du moteur agit comme un générateur avec la masse externe en mouvement par le bobinage du moteur. L'énergie électrique qui en résulte est renvoyée dans le circuit dans les grands moteurs. Dans les moteurs de plus petite puissance (jusqu'à p.ex. 20 kW), l'énergie cinétique de la machine est changée en chaleur par une transformation en énergie électrique par les résistances de freinage.

Grâce à leur excellente stabilité aux pulsions de charge avec de très hautes tensions en opération (standard: 800V / 1000V; jusqu'à 4000V pour les exécutions spéciales), les séries VHPR et HPRF sont particulièrement adaptées à des applications en tant que résistance de freinage. Ces résistances peuvent être combinées et adaptées pour presque toutes les applications en tant que résistance de freinage en ce qui concerne leur puissance, leur puissance de pointe et leur durée de cycle.

La taille de la résistance de freinage nécessaire peut être calculée selon la méthode suivante sur la base de la puissance constante à l'aide du facteur de mise en circuit relatif (fmc) et du facteur de surcharge (fs):

Les facteurs de surcharge sont basés sur un temps de cycle de 120s – des temps plus courts sont possibles:

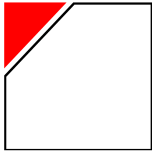


$$fmc = \frac{12s}{120s} = 0,1 = 10\%$$

La puissance constante ou la puissance de courte durée peuvent être calculées comme suit:

$$Puissance\ constante = \frac{Puissance\ de\ courte\ durée}{Facteur\ de\ surcharge\ (fs)}$$

Vous trouverez des exemples de calcul et des facteurs de surcharge dans les fiches techniques.



**Nennwert-Reihen (DIN/IEC 63)**  
Series of preferred values (DIN/IEC 63)  
Séries des valeurs recommandées (DIN/IEC 63)

**Wertkennzeichnung nach DIN/IEC 62**  
Marking of values according to DIN/IEC 62  
Marquage des valeurs selon DIN/IEC 62

E 12 ± 10%	E 24 ± 5%
10	10
	11
12	12
	13
15	15
	16
18	18
	20
22	22
	24
27	27
	30
33	33
	36
39	39
	43
47	47
	51
56	56
	62
68	68
	75
82	82
	91

Widerstandswert Resistance Résistance	Kennzeichnung Marking Marquage
0,1 Ω	R10
0,15 Ω	R15
1,0 Ω	1R0
1,5 Ω	1R5
10,0 Ω	10R
100,0 Ω	100R
1,0 kΩ	1K0
1,5 kΩ	1K5
10,0 kΩ	10K
100,0 kΩ	100K

Nenntoleranz nach DIN/IEC 62 Nominal tolerance according to DIN/IEC 62 Tolérance nominale d'après DIN/IEC 62	
± 20%	M
± 10%	K
± 5%	J
± 2%	G
± 1%	F

**Unsere Datenblätter dienen ausschließlich der Information und stellen beispielhafte Werte dar. Sie sind nicht unserem Änderungsdienst angeschlossen.**

**Jegliche Haftung für den Inhalt oder Auslassungen einschließlich Ungenauigkeiten, Fehlern oder falschen Angaben in diesen Daten und Informationen wird ausdrücklich ausgeschlossen. Die abschließende Auslegung des Produkts erfolgt in Absprache mit dem Kunden.**

Our datasheets are for information only and are showing exemplary values. They are not subject to our modification service.

We explicitly exclude any liability for the content, omissions, including imprecisions, mistakes or wrong descriptions in these datasheets. The final design of the products will be agreed with the customer.

Nous transmettons nos fiches de produits uniquement à titre d'information: elles ont valeur d'exemple et ne sont pas raccordées à notre service de modification.

Nous déclinons explicitement toute responsabilité concernant le contenu, pour toute information manquante, inexactitude ou fausse indication dans ces fiches de produits.

La définition finale du produit se fait en accord avec le client.