

# Hochlastwiderstand im Aluminiumprofil

High power resistor in aluminum profile  
 Résistance de puissance très forte dans un profil en aluminium

# FHPR

Hochlastwiderstände vom Typ FHPR sind eigensicher, hochbelastbar und bieten eine hohe Spannungsfestigkeit. Die Typenreihe FHPR zeichnet sich durch eine erhöhte Impulsfestigkeit aus. Besonderes Merkmal ist die durch Kühlrippen vergrößerte Gehäuseoberfläche, über die bei forcierter Luftkühlung eine optimierte Wärmeabfuhr stattfindet. Die Oberflächentemperaturen lassen sich somit senken, was z. B. Vorteilhaft in Schaltschränken sein kann. Ihre kompakte Form sowie die Ausführung ihrer Anschlußelemente erleichtern die Befestigung und Montage der Widerstandselemente bei ihrer Anwendung. Die vollständige Kapselung gewährleistet Schutz vor Verschmutzung und zufälligem Berühren der spannungsführenden Teile. Für weitere Informationen sehen Sie bitte die allgemeine Beschreibung zur jeweiligen Produktgruppe.

The resistors of the type FHPR are intrinsically safe high power resistors and have a high withstand strength. One of the remarkable features of the type series FHPR is an increased impulse solidity. A specific characteristic is the increased casing surface due to the cooling ribs. During forced air cooling the cooling fins allow an increased heat dissipation, the surface temperature is reduced. This can be advantageous, for e.g. electrical cabinets. Its compact form, as well as the execution of the elements of its leads, make the fixing and mounting of the resistor elements easier when using. The complete metal protection guarantees a protection against dirt accumulation and accidental contact with the hot parts. For further information, please see the general description of each group of products.

Les résistances du type FHPR sont des résistances à sécurité intrinsèque qui ont une puissance et une rigidité diélectrique très élevées. La série du type FHPR se caractérise par une résistance particulièrement forte aux impulsions. Le signe distinctif est la surface du boîtier agrandie par des ailettes de refroidissement par lesquelles a lieu une dissipation optimale de la chaleur en cas de refroidissement forcé de l'air. On peut ainsi baisser les températures de surface, ce qui est un grand avantage, par exemple dans les armoires électriques. Sa forme compacte, ainsi que l'exécution des éléments de sortie, simplifient la fixation et le montage des éléments de la résistance lors de son utilisation. Le blindage complet assure une protection contre la saleté et contre un contact accidentel avec les parties sous tension.

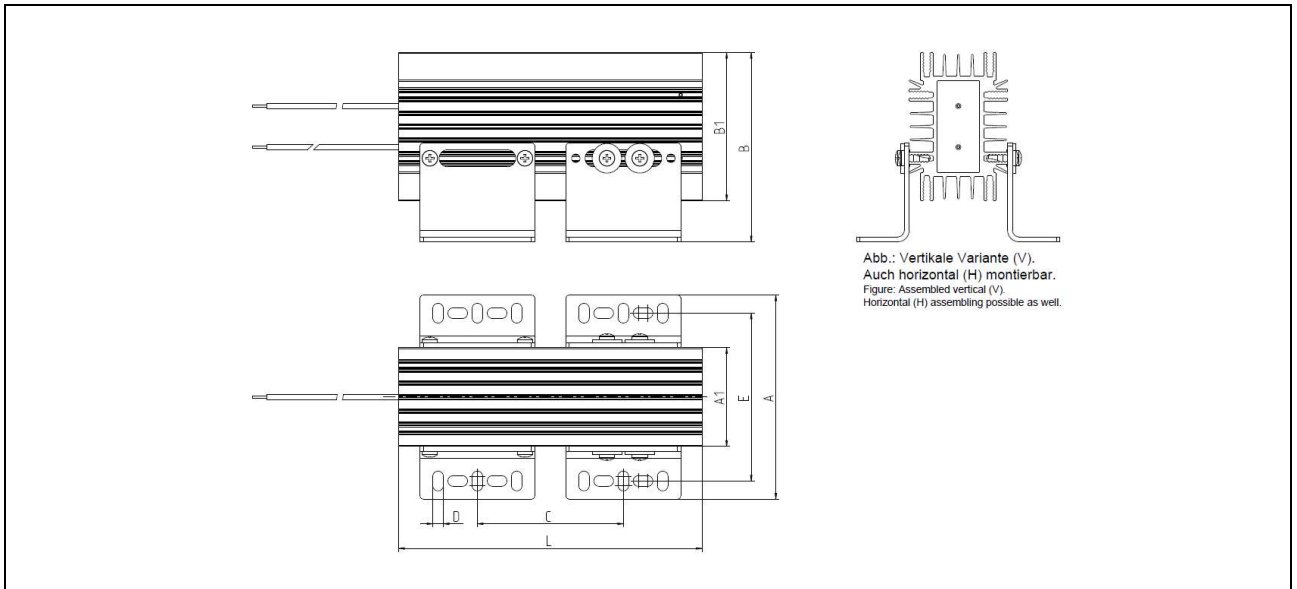


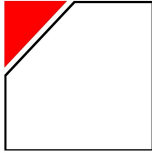
Abb.: Vertikale Variante (V).  
 Auch horizontal (H) montierbar.  
 Figure: Assembled vertical (V).  
 Horizontal (H) assembling possible as well.

Type	FHPR 200 H/V	FHPR 300 H/V	FHPR 400 H/V	FHPR 500 H/V
<b>Gehäuse</b> Housing Boîtier	Al (eloxiert) Al (elox.) Al (élox.)			
<b>Abmessungen in mm</b> Dimensions mm	L 135	185	235	305
<b>Dimensions en mm</b>	A *) <sup>2</sup> 154/ 124	154/ 124	154/ 124	154/ 124
	A1 90/ 60	90/ 60	90/ 60	90/ 60
	B *) <sup>2</sup> 100/ 115	100/ 115	100/ 115	100/ 115
	B1 60/ 90	60/ 90	60/ 90	60/ 90
	C *) <sup>1</sup> 39	89	139	209
	D *) <sup>3</sup> 6,5	6,5	6,5	6,5
	E *) <sup>2</sup> 132/ 102	132/ 102	132/ 102	132/ 102
<b>Bevorzugte Einbautagen</b> Preferred mounting position Position de montage préférée				

\*)<sup>1</sup> - Toleranz : ± 3 mm, \*)<sup>2</sup> - Toleranz : ± 1 mm, \*)<sup>3</sup> - Toleranz : ± 0,1 mm

**Bestellbeispiel/** Order designation/ Code de commande: FHPR 200 10R K 300 (Montagewinkel Beipack/ Package contains brackets)





**Hochlastwiderstand im Aluminiumprofil**  
 High power resistor in aluminum profile  
 Résistance de puissance très forte dans un profil en aluminium

**FHPR**

Type		FHPR 200 H/V	FHPR 300 H/V	FHPR 400 H/V	FHPR 500 H/V
<b>Widerstandsbereich</b> Resistance range Plage des valeurs *) <sup>4</sup>	$\Omega$	R30 - 666R	R40 - 200R	R60 - 285R	R80 - 250R
<b>Widerstandstoleranz</b> Tolerances of resistance Tolérances de résistance *) <sup>4</sup>	%	F (1%); G (2%); J (5%); K (10%)			
<b>Temperaturkoeffizient</b> Temperature coefficient Coefficient de température *) <sup>4</sup>	$10^{-6}K^{-1}$	- 80 ... 200			
<b>Isolationswiderstand</b> Insulation resistance Résistance d'isolement *) <sup>5</sup>	$M\Omega$	> 20			
<b>Betriebsspannung Ub</b> Operating voltage Ub Tension de fonctionnement Ub*) <sup>8</sup>	$V_{AC} f=50Hz$	1.000			
<b>Prüfspannung Up</b> Testing voltage Up Tension d'essai Up	$V_{AC} f=50Hz$ 1 min.	4.000			
<b>Nennbelastbarkeit P<sub>40</sub></b> Power rating Puissance nominale	W	150	300	300	400
<b>Lastminderung</b> Derating of power Réduction de puissance	linear	von / from / de 40 °C = P <sub>N</sub> bis / to / à 200 °C = 0,25 P <sub>N</sub>			
<b>Impulsenergie</b> Impulse energy Énergie d'impulsion < 1 sec.	Ws	Siehe Diagramm			
<b>max. Impulsenergie</b> max. Impulse energy max. Énergie d'impulsion *) <sup>6</sup>	kWs	54	77	108	144
<b>Schutzart</b> Protection level Niveau de protection	-	Bis / up to IP 65			
<b>Klimakategorie</b> (IEC 68-1) Climatic category Catégorie climatique	-	40 / 155 / 21			
<b>Temperaturbereich</b> Temperature range Plage de température	°C	-40 ... 200			
<b>Langzeitkonstanz</b> (P <sub>N</sub> 40°C 1000h) Long term test Essai de longue durée	%	3			
<b>Klimafolgeprüfung</b> (IEC 115 -1/23) Long term environmental test Essai climatique de longue durée	%	2			
<b>Schneller Temperaturwechsel</b> (IEC 68 2.14) Periodical change of temperature Essai de variation de température	%	2			
<b>Zulässige max. Schwingungsbelastung</b> Safe max. load of vibration Ambiance vibratoire	m s <sup>-2</sup>	40			
<b>Zugbelastbarkeit der Anschlüsse</b> Ability to tractive power of terminals Capacité d'effort de traction des sorties	N	100			
<b>Anschlußart</b> Kind of terminals Mode des sorties *) <sup>7</sup>	-	300 mm Litze / flex / file			
<b>Gewicht</b> Weights Poids	g (ca.)	1.300	1.900	2.350	2.750

\*)<sup>4</sup> - ohne Berücksichtigung der Litze

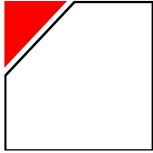
\*)<sup>5</sup> - Spannung = 1000 V<sub>DC</sub>

\*)<sup>6</sup> - in Abhängigkeit vom Widerstandswert

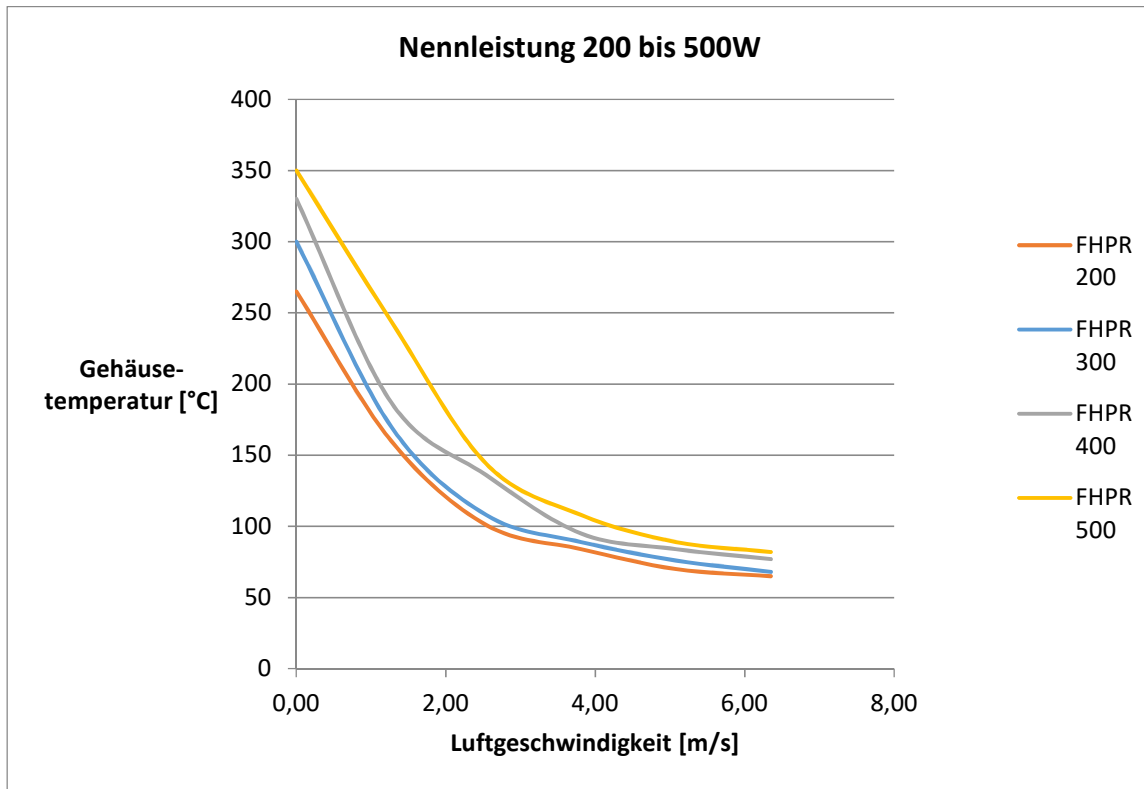
\*)<sup>7</sup> - Silikon/weiß PTFE/weiß, schwarz oder braun in Abhängigkeit der geforderten Betriebs- und Prüfspannung, Längentoleranz: ± 6 mm, Aderendhülse (andere Längen, Ausführungen und Isolationsarten sind möglich)

\*)<sup>8</sup> - Optional sind abweichende Betriebsspannungen Ub möglich.

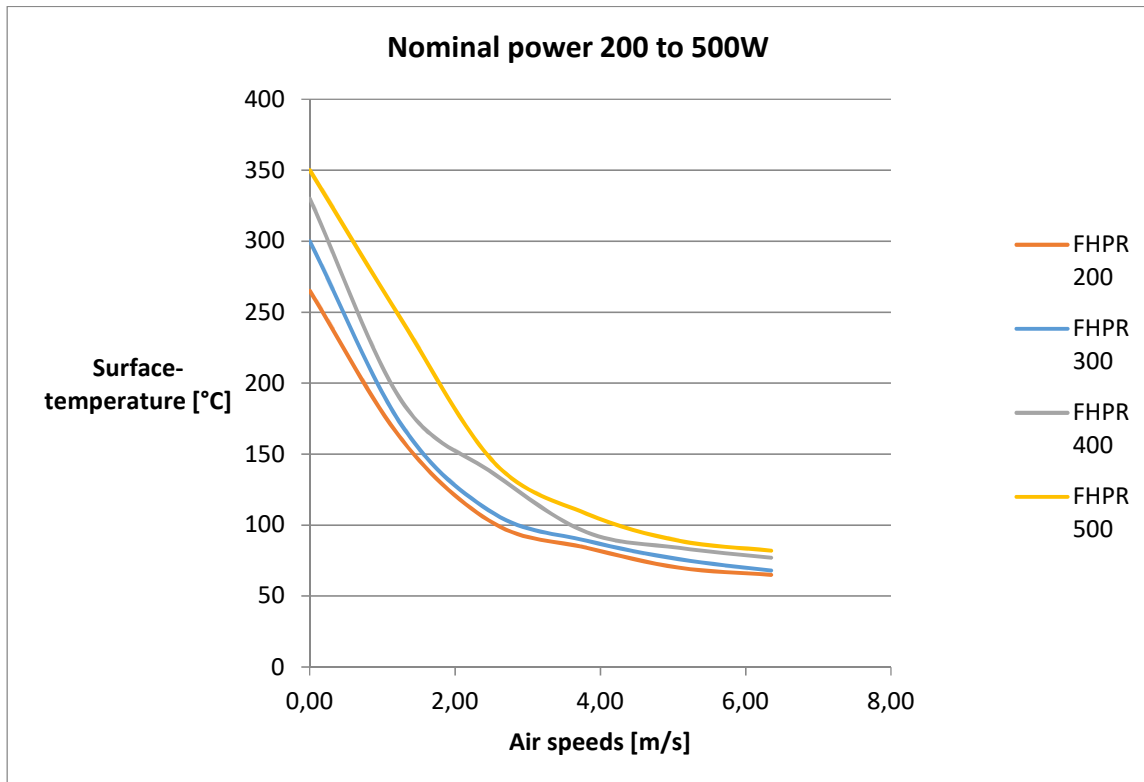


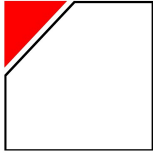


**Veränderung der Oberflächentemperatur bei forcierter Luftkühlung**



**Surface temperature rate depending on air speeds**





**Kurzzeitleistung / Überlastfaktor**

**Short-time power / overload factor**

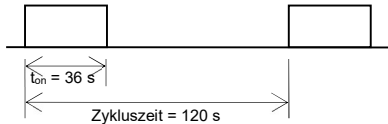
**Puissance instantanée / facteur de surcharge**

Bei vielen Anwendungen werden die Widerstände der Baureihe FHPR 200 bis FHPR 500 im Kurzzeitbetrieb belastet. Die zulässige Kurzzeitbelastung kann aus der Dauerleistung mit Hilfe der relativen *Einschaltdauer (ED)* und des *Überlastfaktors (ÜF)* ermittelt werden. Der *ED-Wert* kann wie folgt errechnet werden:

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

*Hinweis:* Die Überlastfaktoren basieren auf einer **Zykluszeit** von **120s** – kürzere Zykluszeiten sind zulässig.

Berechnungsbeispiel:



$$ED = \frac{36 \text{ s}}{120 \text{ s}} = 0,3 = 30\%$$

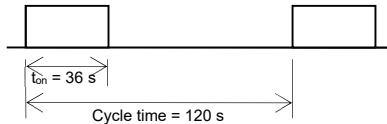
Aus der nachfolgenden Grafik oder Tabelle kann jetzt der Überlastfaktor und damit die Dauer- bzw. die Kurzzeitleistung ermittelt werden.

In many applications, the resistors of series FHPR 200 up to FHPR 500 can be loaded in short-time operation. The admissible short-time load can be defined on the basis of the continuous power with the help of the relative *duty cycle factor (dcf)* and of the *overload factor (olf)*. The *dcf-value* can be calculated as follows:

$$dcf = \frac{\text{on - transition time (t_{on})}}{\text{cycle time}}$$

*Remark:* The overload factors are based upon a **cycle time** of **120s** – shorter cycle times are admissible.

Example of calculation:



$$dcf = \frac{36 \text{ s}}{120 \text{ s}} = 0,3 = 30\%$$

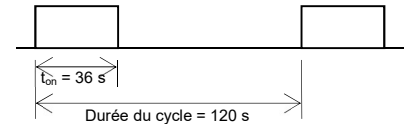
On the basis of the following graphic or table, the overload factor as well as the continuous or the short-time power can be defined.

Dans beaucoup d'applications, les résistances de la série FHPR 200 à FHPR 500 peuvent être chargées en service de courte durée. La charge de courte durée admissible peut être définie sur la base de la puissance continue à l'aide du *facteur relatif de mise en circuit (fmc)* et du *facteur de surcharge (fs)*. Le *fmc* peut être calculé de la manière suivante :

$$fmc = \frac{\text{Durée de fonctionnement (t_{on})}}{\text{Durée du cycle}}$$

*Remarque :* Les facteurs de surcharge se basent sur un **temps de cycle** de **120s** – des temps de cycle plus courts sont admissibles.

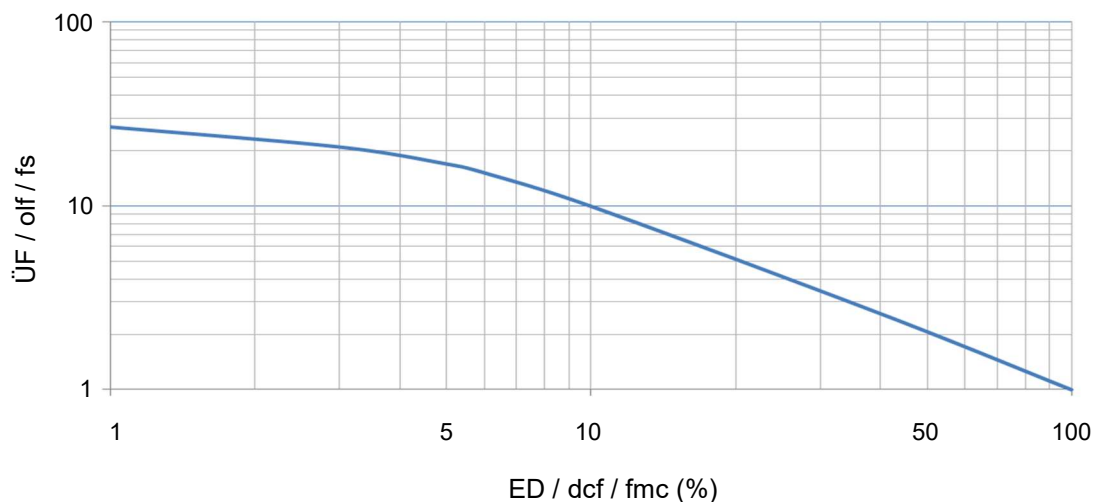
Exemple de calcul :



$$fmc = \frac{36 \text{ s}}{120 \text{ s}} = 0,3 = 30\%$$

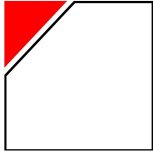
Sur la base du graphique ou du tableau suivants, le facteur de surcharge ainsi que la puissance continue ou instantanée peuvent être définis.

Überlastfaktor(ÜF) in Abhängigkeit der Einschaltdauer (ED) für Zykluszeit = 120 s  
 Overload factor (olf) in dependence of duty cycle factor (dcf) for total cycle time = 120 s  
 Facteur de surcharge (fs) en rapport avec le facteur de mise en circuit (fmc) pour une durée de cycle = 120 s



ED / dcf / fmc	5%	10%	15%	25%	30%	40%
ÜF / olf / fs	17	10	6,0	4,0	3,4	2,6





## Hochlastwiderstand im Aluminiumprofil

High power resistor in aluminum profile

Résistance de puissance très forte dans un profil en aluminium

**FHPR**

### Kurzzeitleistung / Überlastfaktor

Die Dauer- bzw. Kurzzeitleistung lassen sich wie folgt berechnen:

$$\text{Dauerleistung} = \frac{\text{Kurzzeitleistung}}{\text{Überlastfaktor}}$$

Beispiel :      Gesucht – Dauerleistung  
Gegeben – Widerstand mit einer Kurzzeitleistung von 2,0 kW für 12 s  
                 bei einer Spieldauer von 120 s

- Einschaltdauer (ED) gleich 12 s : 120 s x 100% = 10% ED
- Überlastfaktor bei 10% ED laut Diagramm = 10
- Dauerleistung = 2,0 kW : 10 = 200 W
- Ein Widerstand mit einer Dauerleistung von mindestens 200 W (= Type FHPR 200) ist erforderlich !

Hinweis: Die hervorragenden Impulslastfestigkeiten für Einzelimpulse bis zum 375-fachen der jeweiligen Baugrößen prädestinieren die Widerstände der Baureihe FHPR für schwierige Applikationen wie z.B. den Notstop von großen Schwungmassen.

### Short-time power / overload factor

The continuous and the short-time power can be calculated as follows :

$$\text{continuous power} = \frac{\text{short - time power}}{\text{overload factor (olf)}}$$

Example :      Wanted – continuous power  
Known – resistor with a short-time power of 2,0 kW for 12 s  
                 and a total cycle time of 120 s

- Duty cycle factor (dcf) : 12 s : 120 s x 100% = 10%
- Overload factor (olf) at 10% dcf acc. to diagram = 10
- Continuous power = 2,0 kW : 10 = 200 W
- A resistor with a continuous power of at least 200 W (= type FHPR 200) is required !

Special note: Due to their excellent pulse load strength for single pulses – up to 375-fold of each size – the resistors of the series FHPR are particularly made of difficult applications like e.g. the emergency stop of big centrifugal masses.

### Puissance instantanée / facteur de surcharge

La puissance continue et la puissance instantanée peuvent être calculées de la manière suivante :

$$\text{Puissance continue} = \frac{\text{Puissance instantanée}}{\text{Facteur de surcharge (fs)}}$$

Exemple : cherché – puissance continue  
donné – résistance avec une puissance instantanée de 2,0 kW pour 12 s  
                 et une durée de cycle totale de 120s

- Facteur de mise en circuit (fmc) : 12 s : 120 s x 100% = 10%
- Facteur de surcharge (fs) avec 10% fmc selon diagramme = 10
- Puissance continue = 2,0 kW divisé par 10 = 200 W
- Une résistance avec une puissance continue d'au moins 200 W (= modèle FHPR 200) est nécessaire !

Indication: Grâce à leur excellente stabilité aux pulsions de charge – jusqu'à 375 fois chaque volume – les résistances de la série FHPR sont particulièrement adaptées à des applications difficiles comme par exemple l'arrêt d'urgence de grandes masses centrifuges.

