



## Hochlastwiderstand im Aluminiumprofil UL-registriert (UL 508) High power resistor in aluminium profile UL-registered (UL 508)



Hochlastwiderstände vom Typ FHPR sind konzeptionell eigensicher\*)<sup>4</sup>, 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 Anschlüsselemente erleichtern die Befestigung und Montage der Widerstands-elemente bei ihrer Anwendung. Die vollständige Kapselung gewährleistet Schutz vor Verschmutzung und zufälligem Berühren der spannungsführenden Teile.

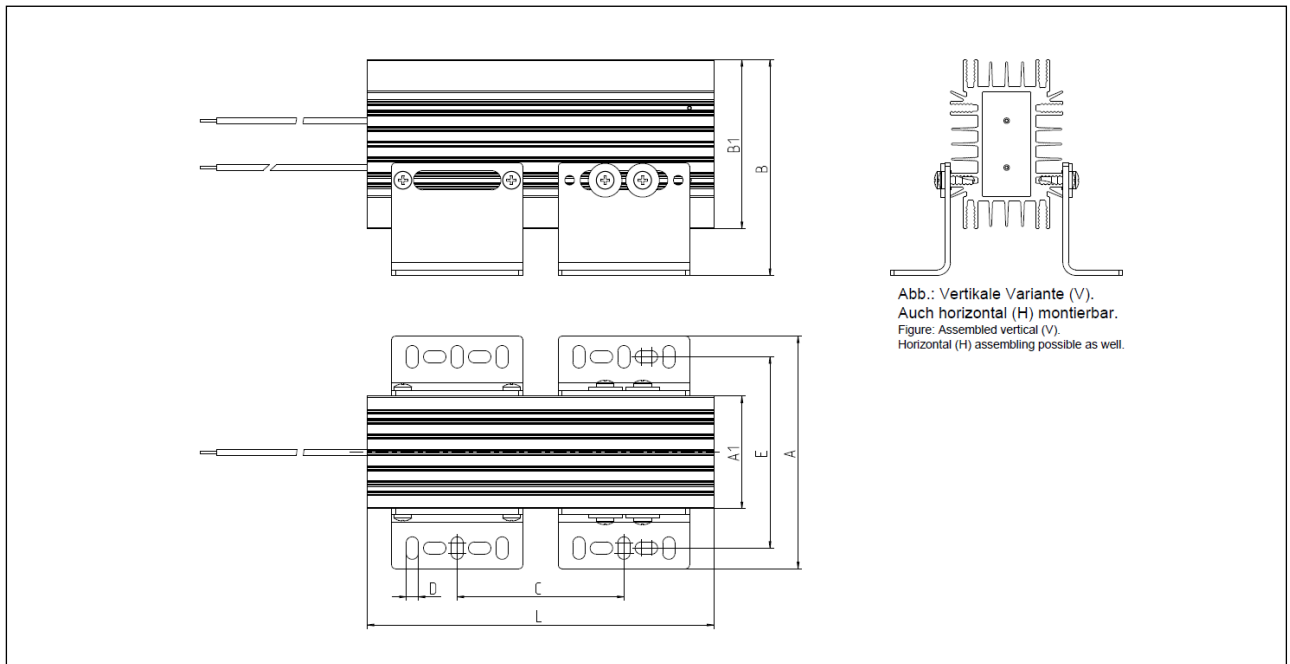
Für weitere Informationen sehen Sie bitte die allgemeine Beschreibung zur jeweiligen Produktgruppe.

The resistors of the type FHPR are intrinsically safe high\*)<sup>4</sup> 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.



Type	FHPR 200 H/V UL	FHPR 300 H/V UL	FHPR 400 H/V UL	FHPR 500 H/V UL	FHPR 560 H/V UL
<b>Gehäuse</b> Housing	Al (eloxiert) Al (elox.)				
<b>Abmessungen in mm</b> L Dimensions mm	135	185	235	305	375
A *) <sup>2</sup>	154/ 124	154/ 124	154/ 124	154/ 124	154/ 124
A1	90/ 60	90/ 60	90/ 60	90/ 60	90/ 60
B *) <sup>2</sup>	100/ 115	100/ 115	100/ 115	100/ 115	100/ 115
B1	60/ 90	60/ 90	60/ 90	60/ 90	60/ 90
C *) <sup>1</sup>	39	89	139	209	279
D *) <sup>3</sup>	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
E *) <sup>2</sup>	132/ 102	132/ 102	132/ 102	132/ 102	132/ 102
<b>Bevorzugte Einbaulagen</b> Preferred mounting position					

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

\*)<sup>4</sup> - Ein eigensicheres Verhalten des Widerstandes ist maßgeblich vom vorliegenden Fehlerfall abhängig. Auf Basis Ihrer elektrischen Daten beraten wir Sie gern hierzu.

\*)<sup>4</sup> - An intrinsically safe behaviour of the resistor depends on the specific failure case conditions. Based on your electrical data we will gladly advise you.

Bestellbeispiel / Order designation; FHPR 200 10R K 300 (Montagewinkel Beipack / Package contains brackets)





## Hochlastwiderstand im Aluminiumprofil UL-registriert (UL 508)

High power resistor in aluminium profile UL-registered (UL 508)



Type		FHPR UL 200 H/V	FHPR UL 300 H/V	FHPR UL 400 H/V	FHPR UL 500 H/V	FHPR UL 560 H/V
<b>Widerstandsbereich</b> *) <sup>5</sup> Resistance range	$\Omega$	R30 - 666R	R40 - 400R	R60 - 285R	R80 - 250R	R80 - 2K0
<b>Widerstandstoleranz</b> *) <sup>5</sup> Tolerances of resistance	%	F (1%); G (2%); J (5%); K (10%)				
<b>Temperaturkoeffizient</b> *) <sup>5</sup> Temperature coefficient	$10^{-6}K^{-1}$	- 80 ... 200				
<b>Isolationswiderstand</b> *) <sup>6</sup> Insulation resistance	M $\Omega$	> 20				
<b>Betriebsspannung</b> Ub *) <sup>9</sup> Operating voltage Ub	V <sub>AC</sub> f=50Hz	1.000				
<b>Prüfspannung</b> Up Testing voltage Up	V <sub>AC</sub> f=50Hz 1 min.	4.000				
<b>Nennbelastbarkeit</b> P <sub>40</sub> Power rating	W	150	300	300	400	480
<b>Lastminderung</b> Derating of power	linear	von / from / de 40 °C = P <sub>N</sub> bis / to / à 200 °C = 0,25 P <sub>N</sub>				
<b>Impulsenergie &lt; 1 sec.</b> Impulse energy	Ws	Siehe Diagramm				
<b>max. Impulsenergie</b> *) <sup>7</sup> max. Impulse energy	kWs	54	77	108	144	160
<b>Schutzart</b> Protection level	-	Bis / up to IP 65				
<b>Klimakategorie</b> (IEC 68-1) Climatic category	-	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	%	3				
<b>Klimafolgeprüfung</b> (IEC 115 -1/23) Long term environmental test	%	2				
<b>Schneller Temperaturwechsel</b> (IEC 68 2.14) Periodical change of temperature	%	2				
<b>Zulässige max. Schwingungsbelastung</b> Safe max. load of vibration	m s <sup>-2</sup>	40				
<b>Zugbelastbarkeit der Anschlüsse</b> Ability to tractive power of terminals	N	100				
<b>Anschlußart</b> *) <sup>8</sup> Kind of terminals	-	300 mm Litze / 300 mm strands				
<b>Gewicht</b> Weights	g (ca.)	1.300	1.900	2.350	2.750	2.900

\*)<sup>5</sup> - ohne Berücksichtigung der Litze

\*)<sup>6</sup> - Spannung = 1000 V<sub>DC</sub>

\*)<sup>7</sup> - in Abhängigkeit vom Widerstandswert

\*)<sup>5</sup> - strands excluded

\*)<sup>6</sup> - test voltage = 1000 V<sub>DC</sub>

\*)<sup>7</sup> - dependent on resistance value

\*)<sup>8</sup> - PTFE/weiß, mit Aderendhülse,

(andere Längen, Ausführungen, Farben und Isolationsarten auf Anfrage)

\*)<sup>9</sup> - Optional sind abweichende Betriebsspannungen Ub möglich.

\*)<sup>8</sup> - PTFE/white, with ferrule,

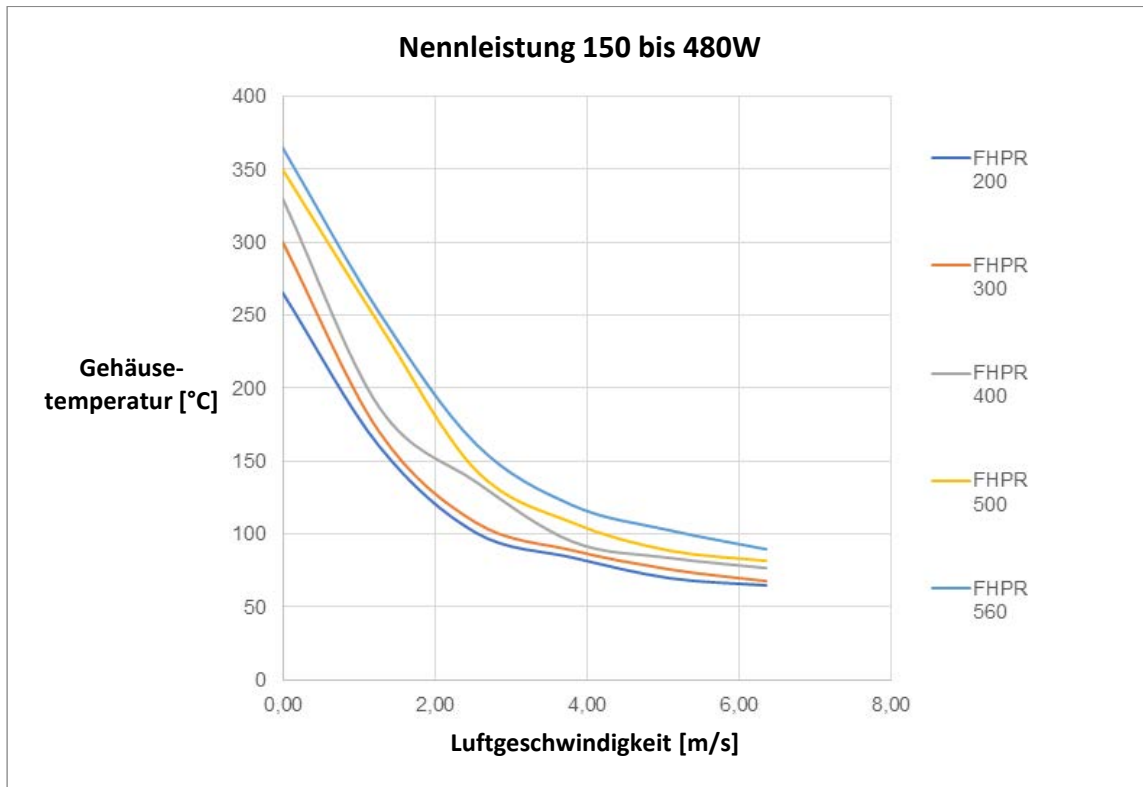
(other lengths, materials, colours or insulation properties on request)

\*)<sup>9</sup> - other operating voltages are optionally available

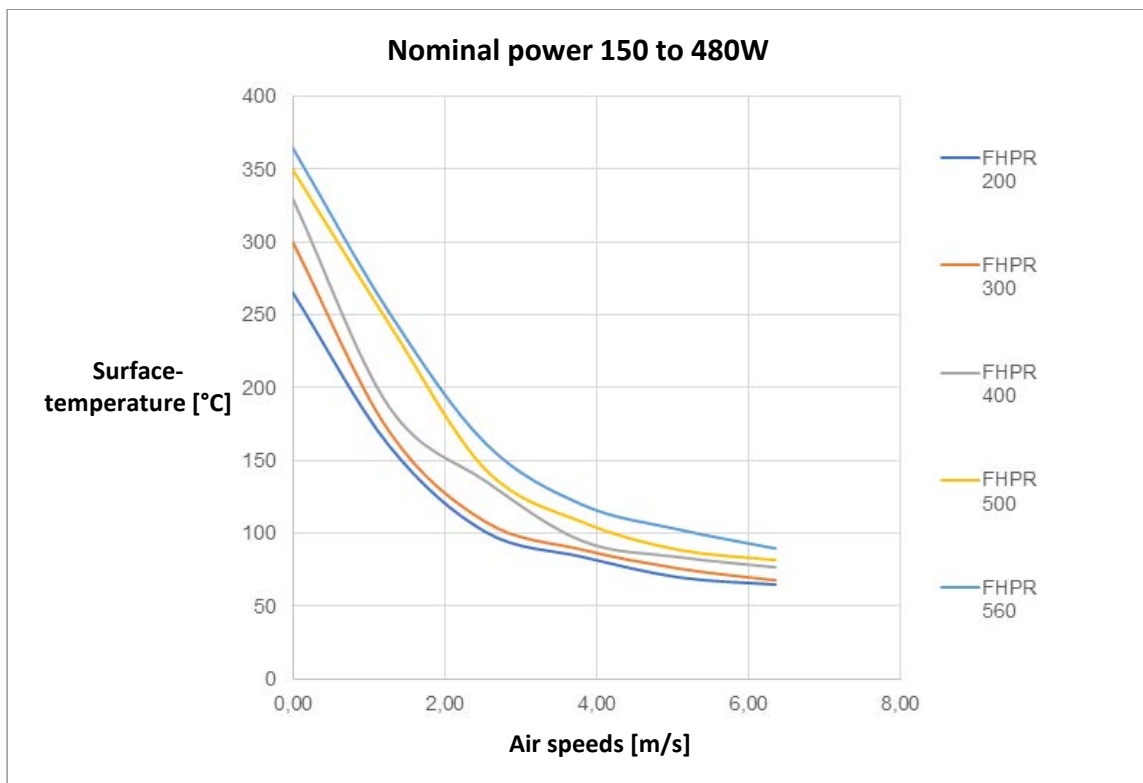




**Veränderung der Oberflächentemperatur bei forcierter Luftkühlung**



**Surface temperature rate depending on air speeds**





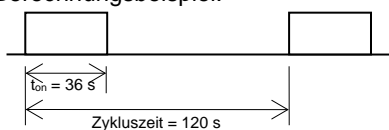
Kurzeitleistung / Überlastfaktor	Short-time power / overload factor
----------------------------------	------------------------------------

Bei vielen Anwendungen werden die Widerstände der Baureihe FHPR 200 bis FHPR 560 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:



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

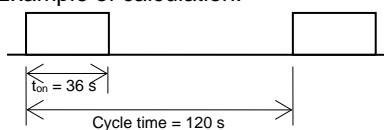
Aus der nachfolgenden Grafik oder Tabelle kann jetzt der Überlastfaktor und damit die Dauer- bzw. die Kurzeitleistung ermittelt werden.

In many applications, the resistors of series FHPR 200 up to FHPR 560 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.

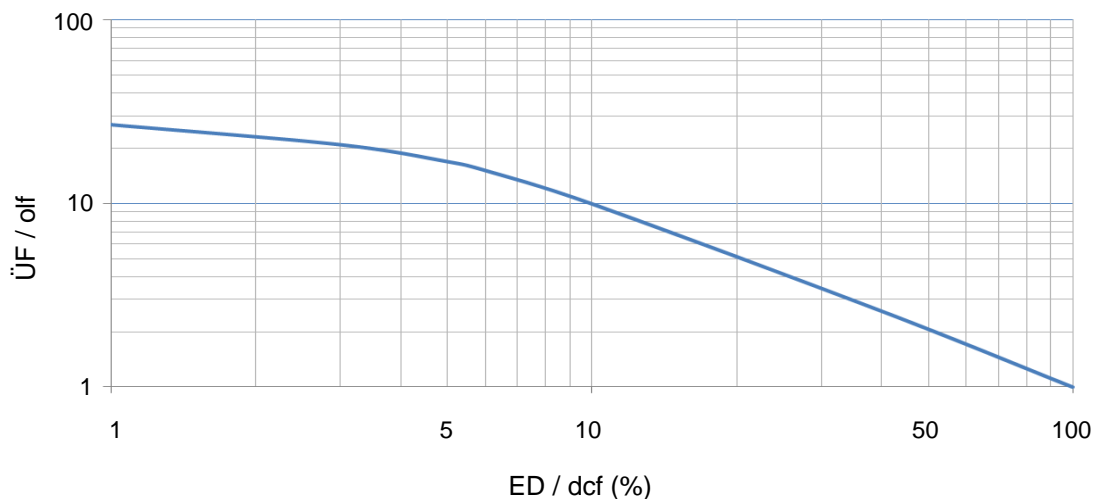
Example of calculation:



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

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.

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



<i>ED / dcf</i>	5%	10%	15%	25%	30%	40%
<i>ÜF / olf</i>	17	10	6,0	4,0	3,4	2,6





### 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: 12 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 Notstopp 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.