



## Flüssigkeitsgekühlter Leistungswiderstand

mit 6 frei verschaltbaren Einzelwiderständen

### Liquid Cooled Power Resistor

with 6 freely interconnectable individual resistors

# LCPR HP

Die Flüssigkeitskühlung ist eine höchst effiziente Form, die Energie von einer Wärmequelle abzuleiten. Dies kann optimal genutzt werden, wenn herkömmliche Methoden der Luftkühlung z.B. durch begrenzte Platzverhältnisse an ihre Grenzen stoßen. Die Flüssigkeitskühlung ermöglicht auf eine einfache Weise die Temperatur der Widerstände auf einem sehr geringen Niveau zu halten. Die hohen Verlustleistungen werden durch das Kühlmedium aufgenommen und aus dem Widerstand heraus geführt; nur in einem geringen Maße wird Wärme über die Gehäuseoberfläche abgegeben.

Die in der KRAH-GRUPPE entwickelten flüssigkeitsgekühlten Widerstände der Baureihe LCPR HP bieten durch ihr modulares Konzept dem Anwender die folgenden weitreichenden Möglichkeiten:

- **Flexible Verschaltung der Einzelwiderstände**
- **Unterschiedliche Widerstandswerte pro LCPR**
- **Strömungsoptimiert = geringer Druckverlust**
- **Sehr geringes Eigengewicht**
- **Optionale Temperaturüberwachung**
- **Hohe Leistungsdichte bei kompakter Bauform**

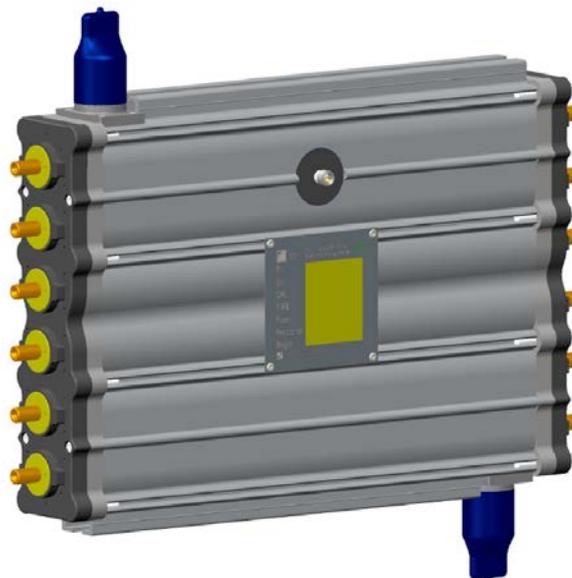
Die Baureihe LCPR HP eignet sich durch ihre Geometrie sowie den Aufbau, mit bis zu 6 Einzelwiderständen, in idealer Weise für eine Anwendung als Filterkreis-, Ballast oder Bremswiderstand.

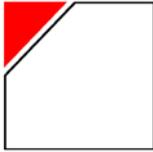
Liquid cooling is a highly efficient way of dissipating energy from a heat source. This can be utilized in an optimal way when conventional methods of air cooling are limited, for example due to limited space. The liquid cooling system keeps the resistor at a low temperature. High power dissipation causes heat to be absorbed by the coolant and then transported outside of the resistor; only a fraction of heat is dissipated over the housing surface.

The KRAH-GROUP developed liquid cooled resistors of the series LCPR HP. With its modular concept the following features are offered:

- **Flexible interconnection of the single resistor elements**
- **Varying resistance values in one LCPR**
- **Flow optimization = low pressure loss**
- **Very low net-weight**
- **Temperature monitoring upon request**
- **High power density and compact design**

The LCPR HP design is particularly suited for dumping, load or braking resistors, as the design's unique geometry and assembly allows up to six individual resistors to be interconnected freely.





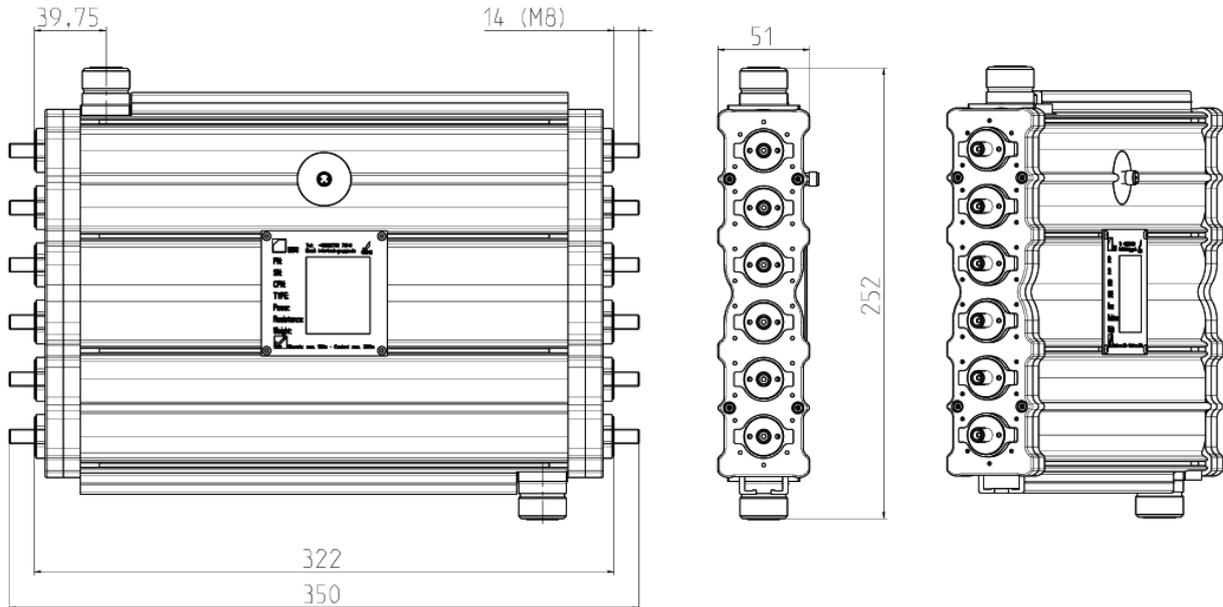
## Flüssigkeitsgekühlter Leistungswiderstand

mit 6 frei verschaltbaren Einzelwiderständen

## Liquid Cooled Power Resistor

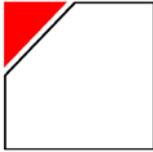
with 6 freely interconnectable individual resistors

# LCPR HP



### Allgemeine Produktinformation – General Product Information

<b>Bauform</b> Style	<b>LCPR HP (Hochdruck-Ausführung)</b> LCPR HP (high pressure version)
<b>Widerstandswertbereich</b> Resistance range	<b>auf Anfrage</b> upon request
<b>Widerstandswerttoleranz</b> Tolerance of resistance value	K (10%) / J (5%)
<b>Nennspannung</b> Nominal Voltage	<b>≤ 690VAC / Einzelwiderstand</b> ≤ 690V <sub>AC</sub> / single resistor
<b>Isolationsprüfspannung</b> Insulating test voltage	≤ 3,5kV <sub>DC</sub> / 1min
<b>Isolationswiderstand</b> Insulating resistance	> 50MΩ
<b>Nennleistung</b> <sup>(1)</sup> Nominal power <sup>(1)</sup>	<b>bis 12,0kW (100% ED)</b> up to 12.0kW (100% duty cycle)
<b>Impulsbelastbarkeit</b> <sup>(1)</sup> Impulse load <sup>(1)</sup>	<b>auf Anfrage</b> upon request
<b>Max. Oberflächentemperatur</b> <sup>(2)</sup> Maximum surface temperature <sup>(2)</sup>	<b>= Kühlmitteltemperatur (Ablauf)</b> = outlet temperature of coolant
<b>Umgebungstemperatur Betrieb</b> Operating ambient temperature	0°C – 70°C
<b>Kühlmedium</b> <sup>(5)</sup> Coolant <sup>(5)</sup>	<b>Wasser ≥ 50%, Frostschutzmittel 30 - 50% (Antifrogen-N)</b> water ≥ 50%, antifreeze 30 - 50% (Antifrogen-N)
<b>Durchflußmenge</b> <sup>(4)</sup> Flow rate <sup>(4)</sup>	≥ 12 to ≤ 25l/min
<b>Druckabfall</b> <sup>(3)</sup> Pressure loss <sup>(3)</sup>	<b>in Vorbereitung (&lt;0,2bar)</b> TBD (<0,2 bar)
<b>Arbeitsdruck</b> Working pressure	≥ 1,5 to ≤ 6bar
<b>Prüfdruck</b> Test pressure	≤12bar / 1min
<b>Vorlauftemperatur</b> <sup>(1)</sup> Inlet temperature	≤ 70°C
<b>Abmessungen</b> Dimensions	<b>siehe Zeichnung</b> see drawing
<b>Gewicht</b> <sup>(4)</sup> Weight <sup>(4)</sup>	<b>ca. 7,0 kg ohne Kühlmedium</b> approx. 7.0 kg without coolant



## Flüssigkeitsgekühlter Leistungswiderstand

mit 6 frei verschaltbaren Einzelwiderständen

### Liquid Cooled Power Resistor

with 6 freely interconnectable individual resistors

# LCPR HP

<b>Kühlmittelanschlüsse</b> Coolant terminals	<b>Zulauf/Ablauf: 3/4" Außengewinde DIN/ISO 228-1; Anzugsdrehmoment ≤ 30Nm Andere Anschlüsse auf Anfrage</b> Inlet/Outlet: 3/4" male thread; DIN/ISO 228-1; Locking torque ≤ 30Nm other dimensions upon request
<b>Elektrische Anschlüsse</b> Electric terminals	<b>Gewindebolzen M8 (Messing oder Edelstahl), Anzugsdrehmoment ≤ 15Nm</b> Threaded bolt M8 (Brass or Stainless steel), Locking torque ≤ 15Nm
<b>Temperatursensor</b> Temperature sensor	<b>Optional (Typ auf Anfrage)</b> upon request (various types)
<b>Montage- und Handlingshinweise</b> Assembly and handling instructions	<b>Auf Anfrage erhältlich bzw. im Lieferumfang LCPR HP</b> available upon request (included in delivery)
<b>Zubehör im Lieferumfang</b> Accessories	<b>Standard: 12 X Muttern und Unterlegscheiben; 6 X Nutensteine mit Gewinde M6; bei Option Temperatursensor: 1 X Anschlusskabel M8-Winkelstecker 1,5m</b> Standard: Twelve nuts and twelve flat washers; six sliding blocks (M6 thread); with temperature sensor: one M8 male connector with 1.5m cable

(1) Abhängig vom Belastungsform und Kühlparameter.  
Depending on load- and cooling parameters.

(2) Die Temperatur am elektrischen Anschluss kann geringfügig höher sein.  
The temperature at the electrical terminals may be slightly higher.

(3) Abhängig vom Durchflussmenge, Kühlmedium und Baugröße.  
Depending on flow rate, coolant and size.

(4) Abhängig vom Widerstandswert und Leistung.  
Depending on resistance value and power.

(5) Wasser-Spezifikation  
Water specification

<b>Chloridgehalt</b> Chloride ions	< 100 mg/l
<b>pH-Wert</b> pH value	5,5 – 8,0
<b>Härte</b> Hardness	<25 °dH
<b>gelöste Feststoffe</b> Dissolved solids	< 340 mg/l
<b>Partikelgröße</b> Particle size	< 100 µm

### Druckabfall: In Vorbereitung

Pressure loss: TBD