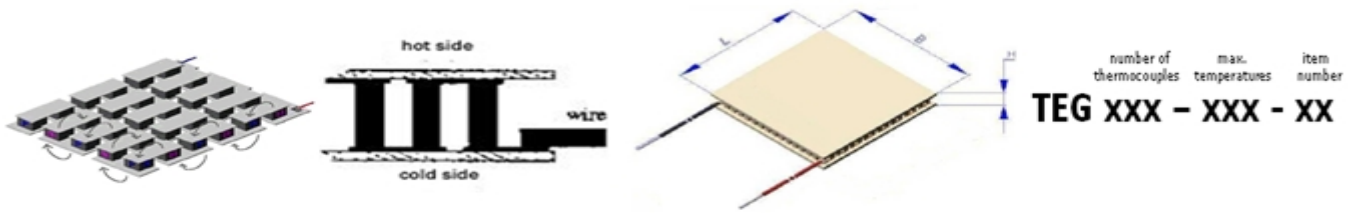


THERMO ELECTRICAL GENERATOR



TEG 450-200-45 Angaben bei ΔT = 120K

T_{hot} = 150 °C und T_{cold} = 30 °C

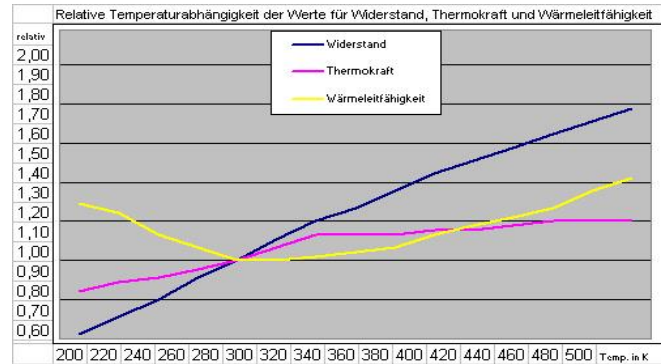
Maße dimensions L x B x H mm	U		ρ		I		Leistung W el.		Thermokraft, V/K	Seebeckkoeff., V/K _{kr}	Wärmeleitwert W/K	Wärmewiderst. K/W	Wirkungs- grad	aufgen. Wärme heat flow hot side	abzuführende Wärme heat flow cold side
	U _{leer} open circuit voltage	U _{last} load voltage	R _{bei 300 K} resistance at 300 K	R _{kr} resistance corrected	I _{kurzsch.} short circuit current	I _{last} load	W _{oe} at 300 K	α							
57x54x3,4	28,248	14,124	14,800	20,912	1,351	0,675	9,539	0,220	0,251	1,400	0,714	4,219	-226,1	217,8	
	Angaben bei ΔT = 100K														
	23,760	11,880	14,800	21,786	1,091	0,545	6,478	0,220	0,255	1,400	0,714	3,455	-187,5	182,0	
	Angaben bei ΔT = 100K														
	22,107	11,054	14,800	21,829	1,013	0,506	5,597	0,220	0,255	1,400	0,714	3,213	-174,2	169,4	

Die Leistungsdaten gelten bei optimaler thermischer und elektrischer Anpassung und sind berechnet bei den angegebenen Werten für T_{hot} und T_{cold}. R_{kr} und V/K_{kr} geben den Temperaturkoeffizienten von Widerstand und Thermokraft bezogen auf die mittlere Temperatur zwischen T_{hot} und T_{cold} an. Die Leistungswerte in den ersten beiden Zeilen gelten für Temperaturen an den Thermocouples. Die Leistungsangabe der letzten Zeile berücksichtigt den Temperaturabfall durch den Wärmewiderstand der Keramikplatte und des Wärmeleitmittels bei mittlerem Wärmeübergangskoeffizienten. Im obigen Beispiel ist ein Temperaturabfall von + 3 °C auf der Warm- und - 4 °C auf der Kaltseite auszugleichen. The values of the last line consider the drop of temperature by the thermal resistance of the ceramic plates and the thermal compound. A drop of temperature of 3 °C on the warm side and 4 °C on the cold side is to be adjusted.

Mechanische Daten/mechanical data:

- Anzahl/number of thermocouples: 450
- Material/material: Bi₂Te₃
- Höhentoleranz/height tolerance: ΔH ± 0,1 mm
- Längentoleranz/length tolerance: 0,25 mm
- Gewicht/weight: 54 g
- max. Temperatur/max. temperatures: 200 °C
- max. Scherkraft/max. shear force: pro cm², 125 N
- max. Vibration/max. vibration: bis 55 Hz, 2 m/s²
- max. Zugkraft/ max. tension: pro cm², 195 N
- Keramik Platten/ceramic plates: BK-96, Al₂O₃, 96 %
- thermal conductivity of the ceramic: 15 W/mK, Höhe/height: 1 mm
- Toleranz therm. Parameter/tolerances f. therm. param.: ± 7 %
- Toleranz el. Parameter/tolerances for el. parameters: ± 7 %

Empfohlener Kühler/recommended cooler: liquid cooler, R_{th}: ≤ 0,08 K/W



Einbau- und Anwendungshinweise/notes:

Die Rauhtiefe der Einbaufläche sollte mindestens RZ 10, die Planizität mindestens 0,01 mm betragen. Optimaler Anpressdruck: 12-15 kg/cm². Die mittlere Schichtdicke des Wärmeleitmittels sollte weniger als 20µm betragen. Mit den drei Werten: α = Thermokraft, ρ = Widerstand und κ = Wärmeleitfähigkeit ist der Thermogenerator in seiner Leistung vollständig beschrieben. Jedoch sind diese Größen temperaturabhängig und müssen mit Hilfe des oben stehenden Diagramms für jede absolute Temperatur einer speziellen Anwendung wie folgt korrigiert werden. The purity of surface processing on which TEG is installed must be better than 0,01 mm. The pressing force must be not less than 12-15 kg/cm². The thickness of the thermal compound must be not less than 20µm. With the three values: α = thermoforce, ρ = el. resistance and κ = thermal conductivity the TEG is completely descriptive. The module parameters given above are valid for 300 K. As these parameters depend on the absolute temperature, they have to be corrected using the correction chart above and can be calculated as follows.

Die effektive Temperatur der Warmseite/eff. Temperatures warm side: $\tilde{T}_{hot} = T_{hot} - R_{th,hot} \cdot \dot{Q}_{hot}$ und der Kaltseite/cold side: $\tilde{T}_{cold} = T_{cold} + R_{th,cold} \cdot (\dot{Q}_{hot} - P)$

Die am Element auftretende Spannung/occurring voltage: $U = \alpha(\tilde{T}_{hot}) \cdot \tilde{T}_{hot} - \alpha(\tilde{T}_{cold}) \cdot \tilde{T}_{cold} - \bar{\rho} \cdot I$ Die Generatorleistung/el. power: $P = I^2 \cdot R$ oder: $P = U \cdot I$

Der mittlere elektrische Widerstand/el.resistance: $\bar{\rho} = \frac{\int_{\tilde{T}_{cold}}^{\tilde{T}_{hot}} \frac{\rho(T)}{\kappa(T)} \cdot dT}{\int_{\tilde{T}_{cold}}^{\tilde{T}_{hot}} \frac{1}{\kappa(T)} \cdot dT}$ Die mittlere Wärmeleitfähigkeit/thermal conduction: $\bar{\kappa} = \frac{\int_{\tilde{T}_{cold}}^{\tilde{T}_{hot}} \frac{1}{\kappa(T)} \cdot dT}{\int_{\tilde{T}_{cold}}^{\tilde{T}_{hot}} \frac{1}{\kappa(T)^2} \cdot dT}$

Die auf der heißen Seite aufgenommene Wärme berechnet sich/heat flow on hot side: $Q_{hot} = \frac{\bar{\rho}}{2} \cdot I^2 - \alpha \cdot I \cdot \tilde{T}_{hot} - \bar{\kappa} \cdot \Delta T$

Die auf der kalten Seite abgegebene Wärme beträgt/ heat flow on cold side: $Q_{cold} = \frac{\bar{\rho}}{2} \cdot I^2 + \alpha \cdot I \cdot \tilde{T}_{cold} + \bar{\kappa} \cdot \Delta T$

Der Wirkungsgrad berechnet sich/the efficiency: $\eta = \frac{P}{Q_{hot}} \cdot 100$ Die Gütezfiffer (nach Altenkirch)/figure of merit: $Z = \frac{\alpha^2 \cdot \sigma}{\kappa}$

- T_{hot} : absolute Temperatur der Warmseite (Wärmequelle)/absolute temperature hot side
- T_{cold} : absolute Temperatur der Kaltseite (Wärmesenke)/absolute temperature hot side
- R_{th,hot}: thermischer Widerstand der Warmseite/thermal resistance hot side
- (der Keramikplatten, der Wärmeleitpaste etc.)/(ceramic plate, thermal compound, etc.)
- R_{th,k}: thermischer Widerstand der Kaltseite/ thermal resistance cold side
- (der Keramikplatten, der Wärmeleitpaste etc.)/(ceramic plate, thermal compound, etc.)
- \tilde{T}_{hot} : tatsächliche Temperatur der Warmseite/effektive temperature on the hot side
- \tilde{T}_{cold} : tatsächliche Temperatur der Kaltseite/effektive temperature on the cold side
- Q_{hot} : Wärmestrom über das Element/heat flow needed on the hot side

- α(T): korrigierte Thermokraft/corrected thermal force
- ρ(T): korrigierter Widerstand/corrected electric resistance
- κ(T): korrigierte Wärmeleitfähigkeit/corrected thermal conduction
- $\bar{\rho}$: effektiver el. Widerstand/ effective electric resistance
- $\bar{\kappa}$: effektive Wärmeleitfähigkeit/effective thermal conduction
- P : die vom Element abgegebene elektrische Leistung/el. power

Der Wirkungsgrad steigt mit der Temperaturdifferenz ΔT und sinkt mit der mittleren Temperatur. Der Wirkungsgrad ist optimal, wenn der Widerstand des Verbrauchers dem Innenwiderstand des Generators entspricht. Die Farbkonvention der Anschlussdrähte entspricht der des Peltierbetriebs: schwarz = minus; rot = plus. The efficiency is optimal with current consumer which complies with an ohm resistive load of effective electric resistance. Black wire = minus; red wire = plus. Handling a small device is much easier than handling of a big one. In many cases the use of two smaller TEG gives better results compared with only one big TEG. Please read the handling instructions for thermoelectric modules.