Електролукс

Electrolux Bitola

PLOCESTI PLEHENI ELEKTRICNI GREJACI

Typenübersicht - bitte hier klicken!

List of types - please click here! www.electrolux.com.mk

Typen-Codierung für die Tabellen der Seiten 72 und 73.
Coding of types for the tables on page 72 and 73.

Beispiel: 82/11B/40/35/54-II
Example:

- Schutzklasse II / protection class II
- ges. Länge des PTC-Heizelementes / total length
- Länge des PTC-Stein / length of PTC-pellet
- Länge der Metall-Elektroden / length of metal-electrodes
- Durchmesser – z. B. Ø 11 / diameter - eg. Ø 11
- Serien Nr. (81/82/83) / internal serial number

Der Zusatz B im Anschluß an den Durchmesser ist ein weiterer Hinweis auf die Schutzklasse. B = Schutzklasse II.

Hauptsächlich in der Bemusterungsphase wird die Code-Nr. des verwendeten Kaltleiters am Ende der Typenbezeichnung aufgeführt.

Beispiel: 82/11B/40/35/54-II (84563) oder LN (89/82)

Bei Rückfragen, Bestellungen etc. muß die gesamte Typenbezeichnung angegeben werden.

The letter B behind the diameter indicates a heating element of protection class II.

Mainly during the prototype, sample or pre-production phase, the pellet-code no. is also indicated.

Example: 82/11B/40/35/54-II (84563)
or: 82/11B/40/35/54-II LN (89/82)

Please mention full code of types in your order or your request for samples.

We should be pleased to assist you in this respect.

. Браќа Мингови бр.18,Стара Чаршија Битола. Т.Т.Ц.Буњаковец Скопје
Тел/Факс: 047/203-900; 203-330; 070/237-108
Тел/Факс:02/329 8 130;070/237 198
www.elektroluks.com.mk,www.electrolux.com.mk , electrolux@mt.net.mk

Електролукс
Electrolux Bitola

Type	Abmessungen/Dimensions Ø ± 0,1 [mm]	Länge Length [mm]	Schutzklasse Protection class VDE 0700, Teil 1 = IEC 335-1 Section 1 = IEC 335-1	Prüfleistungen max. Test performance max. Pmax. in Wasser/water 20° C [W]	Luft/air 20° C [W]	Endtemperatur in Luft bei 20° C in Prüfhülse Maximum surface temperature in air at 20° C in test cartridge* [° C]
82/65/7/7/12-I	6,5	12	I	10	3	150° C
82/65/25/13/40-I	6,5	40	I	20	4,5	155° C
82/65/25/26/40-I	6,5	40	I	30	5,5	165° C
82/65/40/26/54-I	6,5	54	I	32	6,0	180° C
82/65/40/35/54-I	6,5	54	I	40	6,5	200° C
82/68/40/26/54-II/K	6,8	54	II+K2	32	6,0	170° C
82/68/40/35/54-II/K	6,8	54	II+K2	35	7,0	185° C
82/87/25/13/39-I	8,7	39	I	30	6,0	160° C
82/87/25/17,5/39-I	8,7	39	I	32	6,2	170° C
82/87/40/26/54-I	8,7	54	I	45	7,0	190° C
82/87/40/35/54-I	8,7	54	I	55	8,5	200° C
82/87B/25/13/39-II	8,7	39	II	18	5,0	120° C
82/87B/25/26/39-II	8,7	39	II	40	6,5	160° C
82/87B/40/26/54-II	8,7	54	II	42	6,8	165° C
82/87B/40/35/54-II	8,7	54	II	50	7,5	175° C
82/11/25/13/41-I	11,0	41	I	28	7,0	155° C
82/11/35/35/41-I	11,0	41	I	75	15,0	195° C
82/11/40/26/54-I	11,0	54	I	65	12,0	185° C
82/11/40/35/54-I	11,0	54	I	75	14,0	220° C
82/11B/25/13/41-II	11,0	41	II	25	6,5	155° C
82/11B/25/17,5/41-II	11,0	41	II	26	7,5	160° C
82/11B/25/26/41-II	11,0	41	II	35	8,0	170° C
82/11 B/40/35/54-II	11,0	54	II	48	10,0	190° C

Typen-Codierung siehe 71 *For coding of types see page 71*

* Die Temperaturen unserer PTC-Heizelemente sind unter Laborbedingungen ermittelt worden. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Messungen in den einzelnen Geräten bzw. Anwendungsfällen.

* The surface temperature of our PTC-heating elements have been measured under laboratory conditions; temperature are independent from tests in specific appliances or applications.

. Брака Мингови бр.18,Стара Чаршија Битола. Г.Т.Ц.Бунјаковец Скопје
Тел/Факс: 047/203-900; 203-330; 070/237-108
Тел/Факс:02/329 8 130;070/237 198
www.elektroluks.com.mk,www.electrolux.com.mk , electrolux@mt.net.mk

Електролукс
Electrolux Bitola

Type	Abmessungen/Dimensions Ø ± 0,1 [mm]	Länge Length [mm]	Schutzklasse Protection class VDE 0700, Teil 1 = IEC 335-1 Section 1 = IEC 335-1	Prüfleistungen max. Test performance max. Pmax. in Wasser/water 20° C [W]	Luft/air 20° C [W]	Endtemperatur in Luft bei 20° C in Prüfhülse Maximum surface temperature in air at 20° C in test cartridge* [° C]
82/65/7/7/12-I	6,5	12	I	10	3	150° C
82/65/25/13/40-I	6,5	40	I	20	4,5	155° C
82/65/25/26/40-I	6,5	40	I	30	5,5	165° C
82/65/40/26/54-I	6,5	54	I	32	6,0	160° C
82/65/40/35/54-I	6,5	54	I	40	6,5	200° C
82/68/40/26/54-II/K	6,8	54	II+K2	32	6,0	170° C
82/68/40/35/54-II/K	6,8	54	II+K2	35	7,0	185° C
82/87/25/13/39-I	8,7	39	I	30	6,0	160° C
82/87/25/17,5/39-I	8,7	39	I	32	6,2	170° C
82/87/40/26/54-I	8,7	54	I	45	7,0	190° C
82/87/40/35/54-I	8,7	54	I	55	8,5	200° C
82/87B/25/13/39-II	8,7	39	II	18	5,0	120° C
82/87B/25/26/39-II	8,7	39	II	40	6,5	160° C
82/87B/40/26/54-II	8,7	54	II	42	6,8	165° C
82/87B/40/35/54-II	8,7	54	II	50	7,5	175° C
82/11/25/13/41-I	11,0	41	I	28	7,0	155° C
82/11/35/35/41-I	11,0	41	I	75	15,0	195° C
82/11/40/26/54-I	11,0	54	I	65	12,0	185° C
82/11/40/35/54-I	11,0	54	I	75	14,0	220° C
82/11B/25/13/41-II	11,0	41	II	25	6,5	155° C
82/11B/25/17,5/41-II	11,0	41	II	26	7,5	160° C
82/11B/25/26/41-II	11,0	41	II	35	8,0	170° C
82/11 B/40/35/54-II	11,0	54	II	48	10,0	190° C

Typen-Codierung siehe 71 *For coding of types see page 71*

* Die Temperaturen unserer PTC-Heizelemente sind unter Laborbedingungen ermittelt worden. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Messungen in den einzelnen Geräten bzw. Anwendungsfällen.

* The surface temperature of our PTC-heating elements have been measured under laboratory conditions; temperature are independent from tests in specific appliances or applications.

. Брака Мингови бр.18,Стара Чаршија Битола. Г.Т.Ц.Бунјаковец Скопје
Тел/Факс: 047/203-900; 203-330; 070/237-108
Тел/Факс:02/329 8 130;070/237 198
www.elektroluks.com.mk,www.electrolux.com.mk , electrolux@mt.net.mk

Електролукс
Electrolux Bitola

Type	Abmessungen/Dimensions Ø ± 0,1 [mm]	Länge Length [mm]	Schutzklasse Protection class VDE 0700, Teil 1 = IEC 335-1 Section 1 = IEC 335-1	Prüfleistungen max. Test performance max. Pmax. in Wasser/water 20° C [W]	Luft/air 20° C [W]	Endtemperatur in Luft bei 20° C in Prüfhülse Maximum surface temperature in air at 20° C in test cartridge* [° C]
82/125/25/17,5/46-I	12-12,5	46	I	45	8,0	185° C
82/125/35/35/46-I	12-12,5	46	II	75	11,0	205° C
82/125/40/35/54-I	12-12,5	54	I	65	12,0	210° C
82/125B/35/35/46-II	12-12,5	46	II	72	10,0	195° C
82/125B/40/35/54-II	12-12,5	54	II	73	14,0	210° C
82/126/35/17,5/46-I	12,67	46	I	53	10,0	180° C
82/126/35/35/46-I	12,67	46	I	70	11,0	195° C
82/126B/25/17,5/46-II	12,67	46	II	40	9,0	170° C
82/126B/35/35/46-II	12,67	46	II	57	10,0	190° C
82/133/40/35/54-I	13,4	54	I	64	12,0	200° C
82/133B/40/35/54-II	13,4	54	II	72	11,0	190° C
82/148/25/17,5/39-I	14,8	39	I	50	9,0	165° C
82/148/40/35/54-I	14,8	54	I	93	13,0	200° C
82/148B/25/17,5/39-II	14,8	39	II	43	9,0	170° C
82/148B/40/35/54-II	14,8	54	II	75	12,5	195° C
82/158/40/35/54-I	15,8	54	I	95	15,0	215° C
82/158B/40/35/54-II	15,8	54	II	75	13,5	200° C
82/17/40/35/54-I	17,1	54	I	90	14,0	185° C
82/17B/40/35/54-II	17,1	54	II	75	13,0	175° C
82/20/20/17,5/33-I	20	33	I	40	15,0	180° C
82/20B/20/17,5/33-I	20	33	I	30	12,0	165° C

Typen-Codierung siehe 71 *For coding of types see page 71*

* Die Temperaturen unserer PTC-Heizelemente sind unter Laborbedingungen ermittelt worden. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Messungen in den einzelnen Geräten bzw. Anwendungsfällen.

* The surface temperature of our PTC-heating elements have been measured under laboratory conditions; temperature are independent from tests in specific appliances or applications.

. Брака Мингови бр.18,Стара Чаршија Битола. Г.Т.Ц.Бунјаковец Скопје
Тел/Факс: 047/203-900; 203-330; 070/237-108
Тел/Факс:02/329 8 130;070/237 198
www.elektroluks.com.mk,www.electrolux.com.mk , electrolux@mt.net.mk

Електролукс
Electrolux Bitola

1. Erforderliche Anheizleistung P_1 in (KW)

$$P_1 = \frac{Q \cdot X_1}{t_1}$$

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$
$Q_{1(2)} = m \cdot c \cdot \Delta T$
$Q_3 = Hq \cdot m$
$Q_4 = Hr \cdot m$

Anmerkung:
Werden mehrere Aggregatzustände durchlaufen, so ist Q_1 für alle Aggregatzustände zu berechnen und dann zu addieren (siehe Berechnungsbeispiel 2)

2. Erforderliche Dauerheizleistung P_2 in (KW)

a) Ohne Entnahme des beheizten Stoffes

$$P_2 = \frac{Q \cdot X_2}{t_1}$$

b) Bei teilweiser Entnahme des beheizten Stoffes und gleichzeitigem Nachschub

$$P_2 = \frac{Q \cdot X_2}{t_1} + \frac{Q_5}{t_2}$$

$Q_5 = m \cdot c \cdot \Delta T$

Formel kurzzeichen	Dimension	
Q_1	(kJ)	Wärmemenge zur Temperaturerhöhung des zu beheizenden Stoffes (s. auch Anm.)
Q_2	(kJ)	Wärmemenge zur Temperaturerhöhung des Behälters, der Werkzeuge oder dergl.
Q_3	(kJ)	Wärmemenge zur Durchführung des Schmelzvorgangs
Q_4	(kJ)	Wärmemenge zur Durchführung des Verdampfungsvorgangs
Q_5	(kJ)	Wärmemenge zur Temperaturerhöhung des nachfließenden (=entnommenen) Stoffes
t_1	(s)	Anheizzeit
t_2	(s)	Zeit, in der die bei der Berechnung von Q_5 eingesetzten Masse zu erwärmen ist
X_1		Multiplikationsfaktor für Wärmeverluste siehe nachstehende Tabelle
X_2		Multiplikationsfaktor für Wärmeverluste siehe nachstehende Tabelle
P	(KW)	elektrische Leistung
m	(kg)	zu beheizenden Masse
c	$(\frac{kJ}{kg\,K})$	spezifische Wärmekapazität siehe Tabelle Seite 56 und 57
ΔT	(K)	Temperaturdifferenz zwischen Anfangs- und Endtemperatur
H_q	$(\frac{kJ}{kg\,K})$	spez. Schmelzwärme, siehe Tabelle Seite 56 und 57
H_r	$(\frac{kJ}{kg\,K})$	spez. Verdampfungswärme, siehe Seite 56 und 57

Multiplikationsfaktoren für Wärmeverluste

Wärmeverlust %	0	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
X_1	1	1,11	1,18	1,25	1,33	1,43	1,54	1,67	1,82	2	2,5	4
X_2	0	0,11	0,18	0,25	0,33	0,43	0,54	0,67	0,82	1	1,5	3

Diese Werte gelten nur für Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch bis max. 4000 W

1. Energy P_1 in (KW) required for heating-up

$$P_1 = \frac{Q \cdot X_1}{t_1}$$

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$
$Q_{1(2)} = m \cdot c \cdot \Delta T$
$Q_3 = Hq \cdot m$
$Q_4 = Hr \cdot m$

Note:
If several states of aggregation are passed through, then Q_1 has to be calculated for all t hese states of aggregation and subsequently to be added, (cf.example 2)

2. Energy P_2 in (KW) required for continuous heating

a) Without removal of the heated material

$$P_2 = \frac{Q \cdot X_2}{t_1}$$

b) With part removal of the heated material and simultaneous replacement

$$P_2 = \frac{Q \cdot X_2}{t_1} + \frac{Q_5}{t_2}$$

$Q_5 = m \cdot c \cdot \Delta T$

Symbol	Unit	
Q_1	(kJ)	Quantity of heat required for raising the temperature of the material to be heated (cf. note)
Q_2	(kJ)	Quantity of heat required for raising the temperature of the container, the tool or similar
Q_3	(kJ)	Quantity of heat required for carrying out the melting process
Q_4	(kJ)	Quantity of heat required for carrying the evaporation process
Q_5	(kJ)	Quantity of heat required for raising the temperature of the replacing (=removed) material
t_1	(s)	Heating-up period
t_2	(s)	Time period in which the mass used in the calculation of as has to be heated
X_1		Multiplication factor for heat losses (cf. following table)
X_2		Multiplication factor for heat losses (cf. following table)
P	(KW)	Output
m	(kg)	Mass of material to be heated
c	$(\frac{kJ}{kg\,K})$	Specific heat, cf. tables on pages 56 and 57
ΔT	(K)	Difference between initial and final temperature
H_q	$(\frac{kJ}{kg\,K})$	Heat of fusion, cf. tables on page 56 and 57
H_r	$(\frac{kJ}{kg\,K})$	Heat of evaporation, cf. tables on page 56 and 57

Multiplication factors for heat losses

Heat loss %	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
X_1	1	1,11	1,18	1,25	1,33	1,43	1,54	1,67	1,82	2	2,5	4
X_2	0	0,11	0,18	0,25	0,33	0,43	0,54	0,67	0,82	1	1,5	3

Values are valid only for electrical household heating appliances up to max. 4000 W

. Брака Мингови бр.18,Стара Чаршија Битола. Г.Т.Ц.Бунјаковец Скопје
Тел/Факс: 047/203-900; 203-330; 070/237-108
Тел/Факс:02/329 8 130;070/237 198
www.elektroluks.com.mk,www.electrolux.com.mk , electrolux@mt.net.mk

		Spezifische Wärme Spec. heat c $\frac{kJ}{kg\,K}$	Schmelz-punkt Melting point (°C)	Schmelz-wärme Heat of fusion Hq $\frac{kJ}{kg}$	Siede-punkt Boiling point (°C)	Verdampfungs-wärme Heat of evaporation Hr $\frac{kJ}{kg}$	Spezifisches Gewicht Spec. gravity γ *) (kg/dm^3)
Feste Stoffe	**Solid materials**						
Aluminium	Aluminium	0,887	658	355,81	2270	11720,80	2,7
Blei	Lead	0,129	327,3	23,86	1730	920,92	11,34
Chrom	Chromium	0,452	1800	293,02	2400	6153,42	7,1
Chromnickellegierung	Chrome-nickel alloys	0,477	-	-	-	-	8,2-8,5
Eis	Ice	2,427	0	334,88	-	-	0,95
Eisen, rein	Iron, pure	0,464	1530	272,09	2500	6362,72	7,86
Glaswolle	Glass wool	0,720	-	-	-	-	0,2
Glimmer	Mica	0,837	-	-	-	-	2,6-3,2
Graphit	Graphite	0,795	3700	-	38,3	-	2,1-2,3
Grauguß	Grey cast iron	0,540	1200	96,278	-	-	7,25
Kupfer	Copper	0,389	1083	209,30	2330	4646,46	8,93
Lötzinn	Solder	0,167	185-305	-	-	-	8,5-10,8
Messing	Brass	0,380	~900	-	-	-	8,4-8,7
Nickel	Nickel	0,452	1452	293,020	3000	6195,28	8,9
Paraffin	Paraffin wax	3,265	45-60	146,51	-	-	0,78-0,91
Quarzglas	Quartz glass	0,728	1720	-	-	-	2-2,2
Schamotte	Fire clay	1,008	-	-	-	-	1,7-2,2
$Al_2O_3+SiO_2$	$Al_2O_3+SiO_2$						
Stahl V2A	V2A Stainless steel	0,485	1300-1400	-	-	-	7,9
Tonerde	Alumina	0,837	-	-	-	-	2,9
Zink	Zinc	0,393	419,4	112,184	907	1799,98	7,134
Zinn	Tin	0,229	231,8	58,604	2300	2595,32	7,2

Das Ohmsche Gesetz

Ohm's Law

Spannung	Voltage	(V):	$U = I \cdot R = \frac{P}{I} = \sqrt{P \cdot R}$
Stromstärke	Current	(A):	$I = \frac{U}{R} = \frac{P}{U} = \sqrt{\frac{P}{R}}$
Widerstand	Resistance	(Ω):	$R = \frac{U}{I} = \frac{P}{I^2} = \frac{U^2}{P}$
Leistung	Output	(W):	$P = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$

U = Spannung in Volt
I = Stromstärke in Ampere
R = Widerstand in Ohm
P = Leistung in Watt

U = Voltage in Volts
I = Current in Amperes
R = Resistance in Ohms
P = Output in Watts

. Брака Мингови бр.18,Стара Чаршија Битола. Г.Т.Ц.Бунјаковец Скопје
Тел/Факс: 047/203-900; 203-330; 070/237-108
Тел/Факс:02/329 8 130;070/237 198
www.elektroluks.com.mk,www.electrolux.com.mk , electrolux@mt.net.mk

Auslegung des Heizkörpers

Ist eine Regelung vorgesehen, so ist bei der Dauerheizleistung P_2 eine Leistungserhöhung von ca. 30 bis 50% empfehlenswert.

Der so errechnete, größte Wert von P_1, oder P_2 ist für die erforderliche Leistung einzusetzen. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die maximale Oberflächenbelastung des Heizkörpers nicht überschritten wird.

Output rating of heating elements

If control is intended, we recommend an increas of approximately 30 to 50% for the continuous heating output P_2.

The maximum value of P_1 or P_2 thus calculated is to be used for rating the element. Care should be taken not to exceed the maximum surface loading of the heating element.

Berechnungsbeispiele

1. 20 Liter Wasser innerhalb 60 min (3600 s) von 18°C auf 80°C erwärmen • Wärmeverlust 30% • mit Regelung auf Temperatur halten • (50% Leistungserhöhung, da Regelung)

$$Q = Q_1 = m \cdot C \cdot \Delta T$$
$$= 20 \cdot 4{,}186 \cdot 62$$
$$= 5190{,}64 \text{ kJ}$$

$$P_1 = \frac{Q \cdot X_1}{t_1} = \frac{5190{,}64 \cdot 1{,}43}{3600} = 2{,}061 \text{ KW}$$

$$P_2 = \frac{Q \cdot X_2}{t} = \frac{5190{,}64 \cdot 0{,}43}{3600} = 0{,}62 \text{ KW}$$

P_2 + Leistungserhöhung / increase of output: 50% = (0,62 • 1,5) = 0,93 KW

Examples of calculations

1. 20 litres of water are to be heated from 18°C to 80°C within 60 minutes (3600 s) • heat losses 30% • temperature kept up by a control device • (50% increase in rated output because of control)

2. 10 kg Eis von -20°C sollen innerhalb 90 min geschmolzen und verdampft werden • Wärmeverlust 15%

2. 10 kg of ice of -20°C are to be melted and evaporated within 90 minutes • heat losses 15%

E = Eis, Ice

W = Wasser, water

$Q_E = m \cdot c \cdot \Delta T$
$= 10 \cdot 2{,}42 \cdot 20$ = 484 kJ

$Q_W = m \cdot c \cdot \Delta T$
$= 10 \cdot 4{,}186 \cdot 100$ = 4186 kJ

$Q_1 = Q_E + Q_W$ = 4670 kJ

$Q_2 = 0$ (Behälter vernachlässigt) (Container neglected)

$Q_3 = Hq \cdot m = 334{,}9 \cdot 10$ = 3349 kJ

$Q_4 = Hr \cdot m = 2256 \cdot 10$ = 22560 kJ

$Q : Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$ = 30579 kJ

$$P_1 = \frac{Q \cdot X_1}{t_1} = \frac{30579 \cdot 1{,}18}{90 \cdot 60} = 6{,}682 \text{ KW}$$

3. Stündlich sollen 200 m³ Luft von 18°C auf 120°C erwärmt werden • Wärmeverlust 20%

3. 200 m³ of air are to be heated hourly from 18°C to 120°C • heat losses 20% • (1m³ = 1cubic metre at 0°C and 1 bar)

$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T$ $\quad m = \frac{200 \text{ m}_3 \cdot 1{,}2928 \text{ kg}}{m^3} = 258{,}56 \text{kg}$
$= 258{,}6 \cdot 1{,}00 \cdot 102$
$= 26377{,}2$ kJ

$Q_2 = 0$ (Behälter vernachlässigt) (Container neglected)

$Q_3 = 0$

$Q_4 = 0$

$Q = Q_1 = 26377{,}2$ kJ

$$P_1 = \frac{26377{,}2 \cdot 1{,}25}{60 \cdot 60} = 9{,}158 \text{ KW}$$

. Брака Мингови бр.18,Стара Чаршија Битола. Г.Т.Ц.Бунјаковец Скопје
Тел/Факс: 047/203-900; 203-330; 070/237-108
Тел/Факс:02/329 8 130;070/237 198
www.elektroluks.com.mk,www.electrolux.com.mk , electrolux@mt.net.mk