



Thermoformen mit KRELUS-IR-Strahlern von Leister

FOKUS | Energie sparen beim Thermoformen

Infrarot-Technologie von Leister für die Maschinenbau- Industrie

Infrarot-Lösungen im Maschinenbau für Kunststoffzeugnisse

Die leistungsstarken KRELUS-Infrarotstrahler von Leister eignen sich hervorragend für kundenspezifische Infrarot-Lösungen in verschiedenen Industrieanwendungen. Immer, wenn es um hohe Strahlungsintensität, leichte Regelbarkeit, kurze Reaktionszeiten und massgeschneiderte Lösungen bei optimaler Wirtschaftlichkeit geht, sind KRELUS-Infrarot-Lösungen von Leister gefragt und haben sich weltweit bewährt.

Leister. We know how.

Inhalt

Präzises Heizen mit IR-Strahlern

Seite 4

Strom sparen beim Thermoformen

Seite 5

50 % weniger Stromkosten

Seite 8

Alles unter Kontrolle

Seite 9

Infrarotstrahler

Seite 12

Präzises Heizen mit IR-Strahlern

Viele Branchen der kunststoffverarbeitenden Industrie nutzen Thermoformen zum Herstellen von Kunststoffbauteilen für unterschiedliche Anwendungen. Die mittelwelligen KRELUS-IR-Strahler von Leister eignen sich hervorragend, um Kunststoffhalbzeuge homogen, präzise und schnell auf die erforderliche Umformtemperatur aufzuheizen.



Anwendungsbeispiel Landmaschinen: thermogeformte Traktorverkleidungen wie Motorhaube, Kotflügel, Kabineninnenraum und Anhänger

Strom sparen beim Thermoformen

Leister bietet Ihnen schnell reagierende mittelwellige KRELUS-IR-Strahler. So haben Sie immer das richtige Werkzeug, um beim Thermoformen Strom zu sparen. Denn erst durch den Einsatz schnell reagierender IR-Strahler lassen sich IR-Heizungen bedarfsgerecht betreiben. Im Thermoformzyklus heisst das in Sekundenschnelle abzuschalten, wenn sie nicht gebraucht werden.

Bedarfsgerechter Betrieb der IR-Strahler beim Thermoformen spart Energie

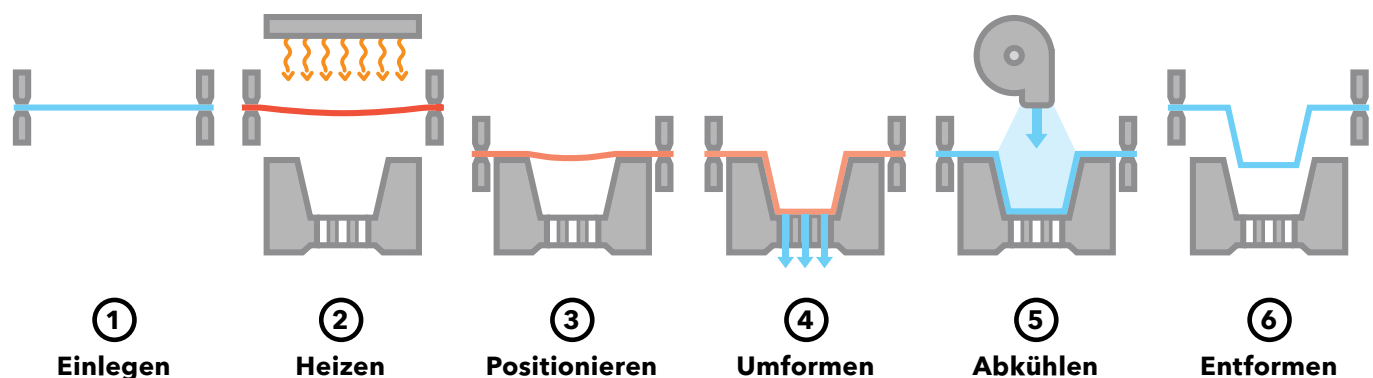
Beim Thermoformen unterscheiden wir zwischen zwei Prozesskategorien: Heavy Gauge Thermoforming zum Herstellen dickwandiger und Thin Gauge Thermoforming für dünnwandige Kunststoffbauteile. Während dünnwandige Bauteile meist auf Rollenautomaten und kontinuierlich gefertigt werden, kommen für dickwandige Bauteile Plattenmaschinen zum Einsatz. Dabei ergibt sich durch die zyklische Prozessführung grosses Energiesparpotenzial. Denn die IR-Strahler sind ausschliesslich bei der Prozessphase Heizen eingeschaltet. Sonst bleiben sie ausgestaltet und brauchen keine Energie.

Energieeinsparung - Anwender:innen profitieren

Als Anwender:in sparen Sie beim zyklischen Betrieb Ihrer Thermoform-Plattenmaschinen viel Energie. Vorausgesetzt, sie sind mit schnell reagierenden KRELUS-IR-Strahlern von Leister ausgerüstet. Das sind Ihre Vorteile:

- Energieeinsparung durch bedarfsgerechten Betrieb der IR-Strahler
- Senken der Betriebskosten durch effiziente Energienutzung
- Reduktion der Abwärme des IR-Strahlerfelds
- hohe Prozessstabilität durch präzise Regelung der Bauteiltemperatur
- schneller Materialwechsel durch Temperaturregelung


Phasen Thermoformprozess



Jetzt kostenlose
Expertise anfordern







**“Seit ich meine
Plattenmaschine mit
KRELUS-IR-Strahlern
von Leister betreibe,
freue ich mich auf
meine Stromrechnung.”**

Felix Müller
Produktionsleiter
Bachmann Forming AG

50 % weniger Stromkosten

Der grösste Energiefresser beim Thermoformen ist der Prozessschritt Heizen. Hierfür sind heute in vielen Thermoformmaschinen Keramikstrahler im Einsatz. Sie sind zwar billig, reagieren jedoch im Vergleich zu den teureren Metallfolienstrahlern sehr träge. Warum das ein Problem ist und es sich lohnt, in schnell reagierende Metallfolienstrahler zu investieren, erklären wir im folgenden Text.

Die typische Zykluszeit von Thermoformprozessen auf Plattenmaschinen beträgt 30 Sekunden bis wenige Minuten. IR-Strahlung wird jedoch ausschliesslich während der Prozessphase Heizen benötigt. Um Energie und Kosten zu sparen, ist es notwendig, die mittelwelligen IR-Strahler während der anderen Prozessphasen abzuschalten. Das funktioniert mit schnell reagierenden Metallfolienstrahlern. Denn sie kühlen unmittelbar nach dem Abschalten ab und heizen innerhalb von wenigen Sekunden wieder auf. Keramikstrahler hingegen brauchen zum Aufheizen und Abkühlen mehrere Minuten. Durch diese träge Reaktion ist

kurzzeitiges Ausschalten der Keramikstrahler keine Option, weshalb sie dauerhaft betrieben werden. Somit verbrauchen sie auch in Prozessphasen Energie, in denen sie nicht zum Heizen benötigt werden.

Folgendes Rechenbeispiel veranschaulicht den jährlichen Energieverbrauch von Keramikstrahlern gegenüber Metallfolienstrahlern. Die Basis des Rechenbeispiels bilden IR-Strahlerfelder mit einer Leistung von 50 kW und einer Zykluszeit von einer Minute.

Voraussetzungen

Zykluszeit	1 min
Heizzeit	25 s
Stand-by-Zeit (Formen, Kühlen)	35 s
Anzahl Schichten pro Tag	3
Maschinenstunden pro Schicht	7 h
Arbeitstage pro Jahr	220 d
Maschinenstunden pro Jahr	4620 h
installierte IR-Strahlerleistung	50 kW
Strompreis für 1 kWh (Industrie)	0.15 EUR/kWh*

Rechenbeispiel

	Metallfolien-IR-Strahler	Keramik-IR-Strahler
Aufheizzeit	5 s	mehrere Minuten
Strahler "ON"-Zeit pro Zyklus	30 s (inkl. 5 s Aufheizzeit)	1 min
Gesamtverbrauch pro Tag	525 kWh	1050 kWh
Gesamtverbrauch pro Jahr	115 500 kWh	231 000 kWh
Stromkosten pro Jahr	17 325 EUR	34 650 EUR
Ersparnis pro Jahr	17 325 EUR	

* Der Strompreis für 1 kWh in der Industrie unterliegt starken Schwankungen.

In diesem Beispiel sind die Metallfolienstrahler bei einer Zykluszeit von einer Minute während 30 Sekunden eingeschaltet. Gegenüber dauerhaft betriebenen IR-Strahlern ergibt sich eine Energieeinsparung von 50%.

Zusätzlich ist der Wirkungsgrad von mittelwelligen Metallfolienstrahlern im Vergleich zu Keramikstrahlern höher. Das heisst, dieselbe absorbierte Strahlungsenergie am Produkt wird mit etwa 10% weniger elektrischer Leistung erreicht. Das vergrössert den Einspareffekt nochmals.

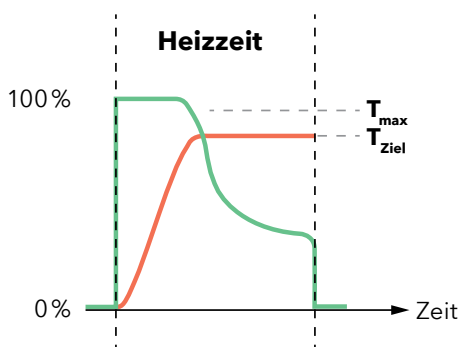
Alles unter Kontrolle

Mit KRELUS-IR-Strahlern von Leister haben Sie auch im Prozess die Nase vorn. Denn mit diesen ist eine temperaturgeregelte Prozessführung möglich. So erreicht das Kunststoff-Halbzeug seine Erweichungstemperatur unabhängig von wechselnden Umgebungsbedingungen - ohne zu überhitzen.

Die temperaturgeregelte Prozessführung hat gegenüber zeitgesteuerter Prozessführung Vorteile. Denn bei Temperaturregelung können Sie die Leistungsabgabe der Metallfolienstrahler in Echtzeit präzise dosieren. Dies geschieht über die Messung der Oberflächentemperatur des Halbzeugs und mittels PID-Regelung. So bekommt das Kunststoffhalbzeug - unabhängig von Material, Zieltemperatur und Umgebungsbedingungen - exakt so viel Wärmestrahlung ab, wie es benötigt.

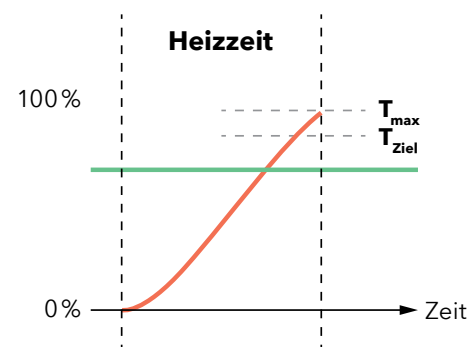
Zudem erlaubt die temperaturgeregelte Prozessführung das Halten der Zieltemperatur bei gleichzeitiger Energiezufuhr. Dadurch ist kontrolliertes Aufheizen auch bei dickwandigen Bauteilen über die gesamte Materialstärke gewährleistet. Denn während die Oberflächentemperatur konstant bleibt, steigt die Kerntemperatur weiter an, bis die gewünschte Durchwärmung erreicht ist.

Temperaturgeregelter Prozess



— IR-Strahlungsleistung

Zeitgesteuerter Prozess

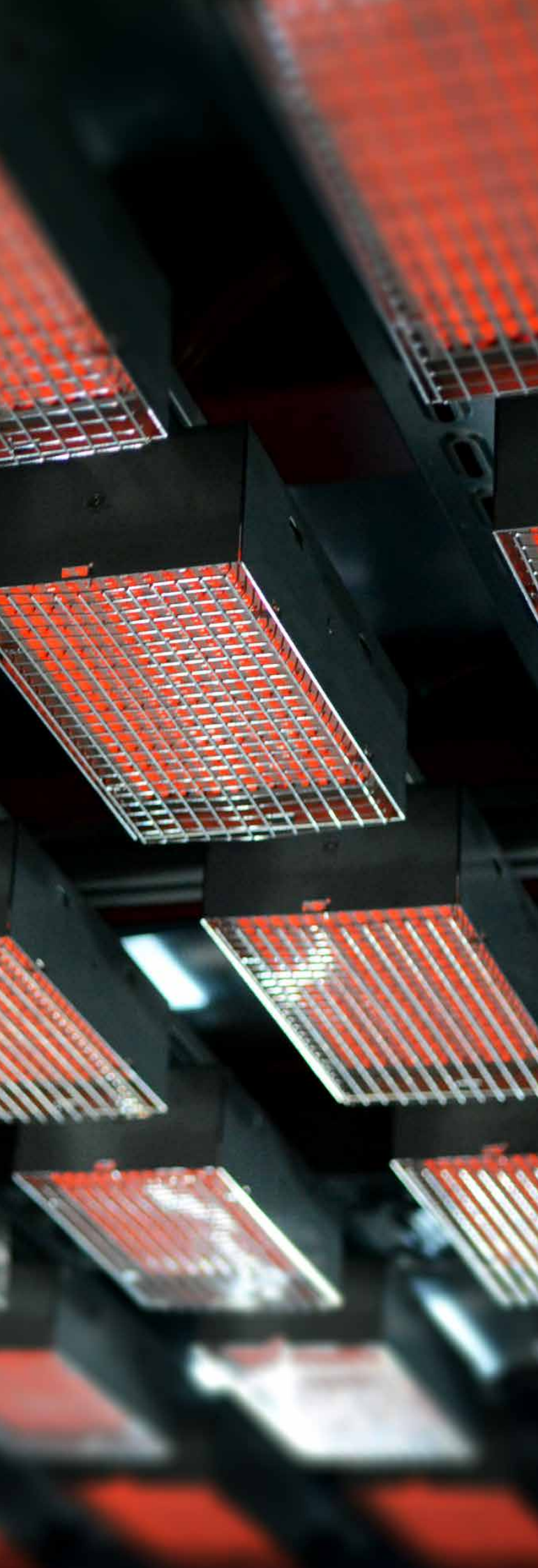


— Halbzeug-Temperatur

Beratungstermin mit
Experte vereinbaren







Infrarotstrahler

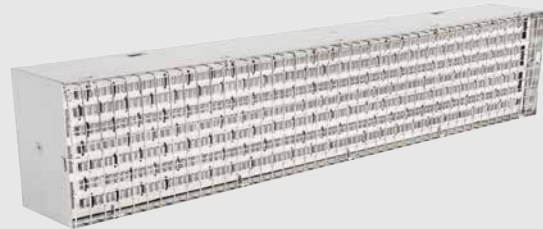
KRELUS G14-25 MINI	12
KRELUS G7-50 MINI	12
KRELUS G14-25 MINI-MINI	13
KRELUS G9-40 MINI-MINI	13
KRELUS G11-12 SUPER-MINI	14
KRELUS G5-25 SUPER-MINI	14

KRELUS G14-25 MINI



Die quadratischen Infrarot-Modulstrahler vom Typ KRELUS G14-25 MINI lassen sich hervorragend in grösseren oder kleineren Strahlerfeldern mit einer oder mehreren separat ansteuerbaren Heizzonen einsetzen.

KRELUS G7-50 MINI



Die rechteckigen Infrarotstrahler KRELUS G7-50 MINI können zu Strahlerfeldern kombiniert werden. Darüber hinaus sind sie mit den Strahlern KRELUS G14-25 MINI in einem Strahlerfeld einsetzbar.

Technische Daten

Spannung	200-240 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	1350-3600 W	
Leistungsdichte	22.0-58.0 kW/m ²	14.19-37.41 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	248.0 mm	9.76 in
Breite	248.0 mm	9.76 in
Höhe	65.0 mm	2.55 in
Gewicht	2.7 kg	5.95 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Technische Daten

Spannung	200-240 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	1350-3600 W	
Leistungsdichte	22.0-58.0 kW/m ²	14.19-37.41 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	496.0 mm	19.52 in
Breite	123.0 mm	4.84 in
Höhe	65.0 mm	2.55 in
Gewicht	2.7 kg	5.95 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Produktartikel

KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 4, 230 V/1360 W	116.688
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 5, 230 V/1700 W	116.690
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6, 230 V/2000 W	116.691
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 7.5, 230 V/2500 W	116.692
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 9, 230 V/3100 W	116.769
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 10.5, 230 V/3565 W	122.539
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6, 200 V/1740 W	126.933
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6, 220 V/2000 W	126.934
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6, 240 V/2000 W	126.935
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6 PS, 230 V/2000 W (w pyrom.-hole std.)	116.949
KRELUS IR-Heater G14-25 MINI 6 PC, 230 V/2000 W (w pyrom.-hole center)	117.101

weitere Produktartikel verfügbar

Produktartikel

KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 4, 230 V/1360 W	117.770
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 5, 230 V/1700 W	119.412
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6, 230 V/2000 W	119.424
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 7.5, 230 V/2500 W	119.452
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 9, 230 V/3100 W	119.453
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 10.5, 230 V/3565 W	130.387
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6, 200 V/1740 W	128.195
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6, 220 V/2000 W	128.216
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6, 240 V/2000 W	128.451
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6 PS, 230 V/2000 W (w pyrom.-hole std.)	117.131
KRELUS IR-Heater G7-50 MINI 6 PC, 230 V/2000 W (w pyrom.-hole center)	119.469

weitere Produktartikel verfügbar



Produkt
konfigurieren



Produkt
konfigurieren

KRELUS G14-25 MINI-MINI



Die rechteckigen Infrarotstrahler KRELUS G14-25 MINI-MINI sind halb so gross wie die KRELUS-MINI-Strahler. Dadurch bieten sie beim Aufbau von Strahlerfeldern eine grosse Flexibilität.

KRELUS G9-40 MINI-MINI



Die Infrarotstrahler KRELUS G9-40 MINI-MINI sind rechteckig und haben eine besonders schlanke Bauform. Dadurch eignen sie sich zum Einsatz in schmalen Randzonen von Strahlerfeldern.

Technische Daten

Spannung	200-240 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	760-1300 W	
Leistungsdichte	24.0-42.0 kW/m ²	15.48-27.09 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	248.0 mm	9.76 in
Breite	123.0 mm	4.84 in
Höhe	65.0 mm	2.55 in
Gewicht	1.35 kg	2.97 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Technische Daten

Spannung	200-240 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	760-1100 W	
Leistungsdichte	24.0-34.0 kW/m ²	15.48-21.93 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	398.0 mm	15.66 in
Breite	79.0 mm	3.11 in
Höhe	65.0 mm	2.55 in
Gewicht	1.5 kg	3.3 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Produktartikel

KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3, 200 V/757 W	123.848
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3, 220 V/915 W	123.850
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3, 230 V/1000 W	122.604
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3, 240 V/1090 W	123.852
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3.3, 200 V/904 W	124.623
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3.3, 220 V/1090 W	124.624
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3.3, 230 V/1200 W	122.609
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3.3, 240 V/1300 W	124.629
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3 PS, 230 V/1000 W (w pyrom.-hole std.)	122.657
KRELUS IR-Heater G14-25-2.5 MM3.3 PS, 230 V/1200 W (w pyrom.-hole std.)	122.785

weitere Produktartikel verfügbar

Produktartikel

KRELUS IR-Heater G9-40-2.5 MM3, 200 V/757 W	123.803
KRELUS IR-Heater G9-40-2.5 MM3, 220 V/915 W	123.831
KRELUS IR-Heater G9-40-2.5 MM3, 230 V/1000 W	122.560
KRELUS IR-Heater G9-40-2.5 MM3, 240 V/1090 W	123.841



Produkt
konfigurieren



Produkt
konfigurieren

KRELUS G11-12 SUPER-MINI



Die quadratischen Flächenstrahler KRELUS G11-12 SUPER-MINI sind aufgrund ihrer geringen Grösse auf kleineren Flächen einsetzbar. Wie andere KRELUS-Modulstrahler sind auch diese allein oder in Kombination nutzbar.

KRELUS G5-25 SUPER-MINI



Die rechteckigen Flächenstrahler KRELUS G5-25 SUPER-MINI lassen sich auf kleinen Flächen integrieren. In Kombination mit den KRELUS G11-12 SUPER MINI kann die Grösse der Strahlerfelder individuell angepasst werden.

Technische Daten

Spannung	77 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	540-960 W	
Leistungsdichte	35.0-60.0 kW/m ²	22.58-38.7 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	123.0 mm	4.84 in
Breite	123.0 mm	4.84 in
Höhe	50.0 mm	1.96 in
Gewicht	0.6 kg	1.32 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Technische Daten

Spannung	77 V	
Frequenz	50/60 Hz	
Leistung	540-960 W	
Leistungsdichte	35.0-60.0 kW/m ²	22.58-38.7 W/in ²
Max. Umgebungstemperatur	500 °C	932 °F
Länge	248.0 mm	9.76 in
Breite	61.0 mm	2.4 in
Höhe	50.0 mm	1.96 in
Gewicht	0.6 kg	1.32 lb
Zulassungen	CE	
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Schutzklasse	I	

Produktartikel

KRELUS IR-Heater G11-12 SM5 L, 77 V/540 W	122.795
KRELUS IR-Heater G11-12 SM5 LP, 77 V/540 W (w pyrom.-hole std.)	122.796
KRELUS IR-Heater G11-12 SM5, 77 V/960 W	122.786
KRELUS IR-Heater G11-12 SM5 P, 77 V/960 W (w pyrom.-hole std.)	122.787

Produktartikel

KRELUS IR-Heater G5-25 SM5 L, 77 V/540 W	122.926
KRELUS IR-Heater G5-25 SM5 LP, 77 V/540 W (w pyrom.-hole std.)	122.927
KRELUS IR-Heater G5-25 SM5, 77 V/960 W	123.162
KRELUS IR-Heater G5-25 SM5 P, 77 V/960 W (w pyrom.-hole std.)	123.163



Produkt
konfigurieren



Produkt
konfigurieren

Rechtliche Hinweise

Inhalt

Wir bemühen uns um Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der Informationen und haben den Inhalt dieser Broschüre sorgfältig erarbeitet. Für die angebotenen Informationen können wir keine Gewähr irgendeiner Art übernehmen. Wir behalten uns vor, ohne weitere Ankündigung, alle bereitgestellten Informationen jederzeit zu verändern oder zu aktualisieren.

Urheberrecht/Gewerbliche Schutzrechte

Texte, Bilder, Grafiken, sowie deren Anordnung unterliegen dem Schutz des Urheberrechtes und anderer Schutzgesetze. Die Vervielfältigung, Änderung, Übertragung oder Veröffentlichung eines Teils oder des gesamten Inhaltes dieser Broschüre ist, ausser zum privaten, nicht kommerziellen Zweck, in jeglicher Form verboten.

Alle in dieser Broschüre enthaltenen Kennzeichen (geschützte Marken, wie Logos und geschäftliche Bezeichnungen) sind Eigentum der Leister Technologies AG, der Leister Brands AG oder Dritter und dürfen ohne vorherige schriftliche Einwilligung nicht verwendet, kopiert oder verbreitet werden.

Änderungen

Änderungen können jederzeit vorgenommen werden.

© Leister Technologies AG
Galileo-Strasse 10
6056 Kägiswil
Schweiz

leister.com
leister@leister.com
+41 41 662 74 74



**Jetzt anmelden
für den Newsletter**



Leister

Leister Technologies AG is an ISO 9001 certified enterprise.