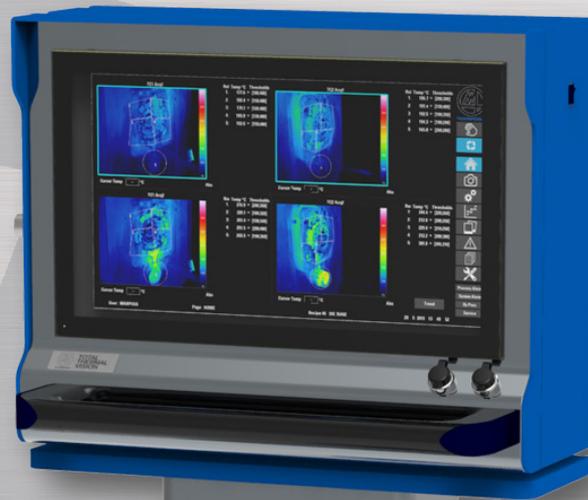




**TOTAL  
THERMAL  
VISION**

***PROZESSKONTROLLE MIT THERMOGRAFIE***



**MARPOSS**

## Systembeschreibung

In Leichtmetallgießereien werden unterschiedliche Gussverfahren wie Druckguss, Niederdruckkokillenguss und Kokillenguss verwendet. Dabei ist die richtige Verteilung der Temperatur auf der Formoberfläche entscheidend für die **Effizienz, Prozessstabilität und Qualität** der Gießverfahren. Ist die Temperatur auf der Formoberfläche ungleich verteilt, führt dies zu Lunkerbildung, Porositäten, Riss- und Blasenbildung sowie Bauteilverzug oder zu anderen Mängeln führen. Mithilfe des **Total Thermal Vision Systems** von MARPOSS kann eine **eindeutige Beurteilung der Temperaturverteilung auf der Formoberfläche durch Infrarot-Bilder sichergestellt werden**.

**Gussqualität:** Diese Wärmebilder werden bei jedem Zyklus, automatisch aufgenommen und dienen der Korrektur des Formwärmehaushalts und der Überwachung der Prozessparameter in Echtzeit.

Eine zentrale Rolle spielt dabei die Überwachung der Temperatur des Formwärmehaushalts und deren Unterschiede auf der Formoberfläche, innerhalb des Prozesses den die Ergebnisse der Gussform hängen direkt von der Höhe der richtigen Temperaturverteilung ab. Die Temperaturverteilung wirkt sich direkt auf den Wärmehaushalt einer Dauerform aus, somit gleichzeitig auf die Qualität, Prozessstabilität und Effektivität des Gusses aus. Durch die permanente Überwachung und Kontrolle des Formwärmehaushalts können einwandfreie Gussformen gewährleistet werden.

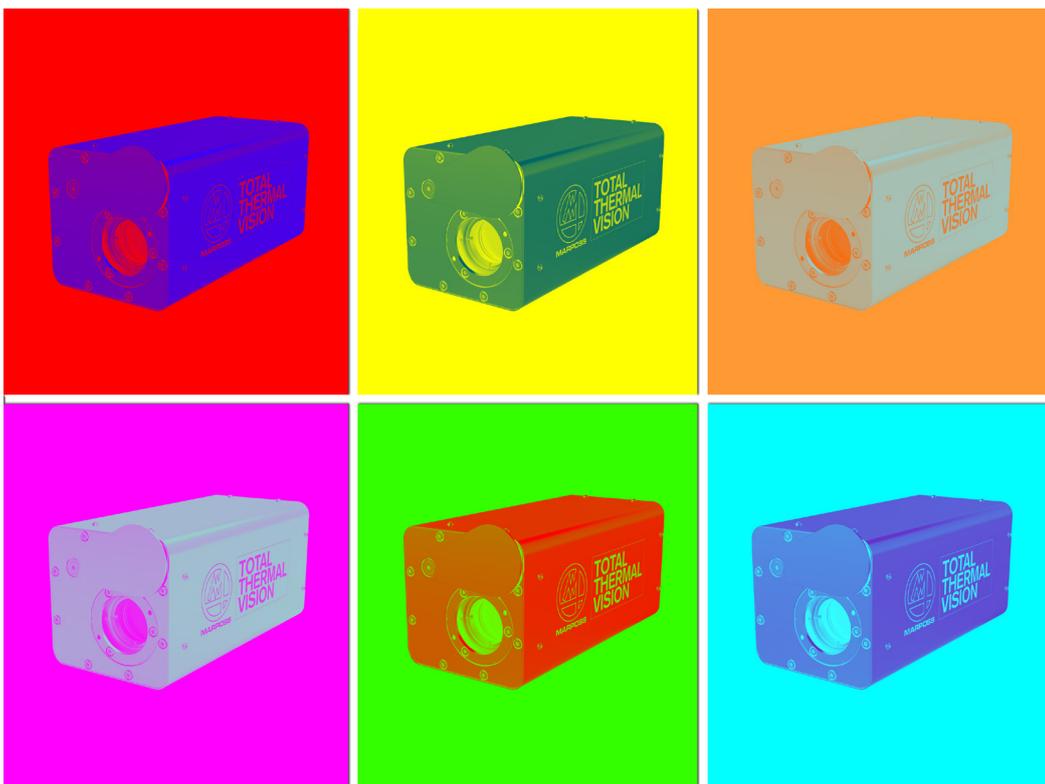
**Ressourceneinsparungen:** Die konstante Überwachung der Temperatur auf der Formoberfläche trägt entscheidend zur Verlängerung der Lebensdauer der Dauerform bei, zur Verkürzung der Zykluszeiten und zur **Kostenreduzierung für Wartungsarbeiten**. Desweiteren kann der Verbrauch von Energie, Luft und Trennmittel verringert und folglich die Abwasserproduktion reduziert werden. TTV ist somit die ideale Lösung zur Verbesserung der Gussqualität und der Gesamtanlageneffektivität (GAE).

### Nutzen

- Bessere Qualität und weniger Ausschuss
- Höhere Produktivität und niedrigere Fertigungskosten
- Bessere Gesamtanlageneffektivität (GAE)
- Längere Lebensdauer der Gussform und weniger Ausfallzeiten
- Optimierung von Zykluszeiten, schnellerer Neustart und weniger Kosten
- Verwendung von Temperaturdaten zur Integration hkm mit dem Wärmeregler
- Datenaufzeichnung und Chargenzertifizierung

### Typische Anwendungen

- Druckguss (High Pressure Die Casting)
- Niederdruckkokillenguss (Low Pressure Die Casting)
- Kokillenguss (Gravity Die Casting)



## Fertigungsprozessoptimierung

Nachhaltige Optimierungen im **Druckgussverfahren (HPDC)** lassen sich vor allem in der richtigen Temperatur erzielen, da die miteinander folgende Prozesseinzelschritte direkt aufeinander abgestimmt sind. Durch einen richtig und optimal ausgelegten Formwärmehaushalt der Dauerform wird die Erstarrungszeit reduziert, dies bringt auch eine Verkürzung der Zykluszeit mit sich. Dafür muss man die Temperaturverteilung auf der Gussformoberfläche bestimmen, mithilfe von Wärmebildkarten die **kritischen Bereiche**, die temperiert werden müssen, identifizieren und ihre Kühlzeit festlegen. So kann die absolut erforderliche Zeit bis zum Erreichen des **optimalen Formwärmehaushalt** bestimmt werden.

Kunden, die TTV einsetzen, profitieren von einer **kürzeren Aufheizzeit der Dauerform durch optimale Temperaturverteilung**, wesentlich **geringerer Ausschuss** (bis zu 70%) und einer deutlich **höheren Lebensdauer** der metallischen Dauerform.

**Niederdruckguss (Low Pressure Die Casting):** Beim Niederdruckguss sorgt das unter Druck stehende Gas dafür, dass sich das flüssige Metall in der Gussform ausbreitet. Wird der Druck nach dem Ausfüllen des Hohlraums beibehalten, kann die Schrumpfung beim Erhärten ausgeglichen werden. Eine Prozessphase umfasst das Auftragen von lichtbrechender Farbe, um den Metallfluss zu verbessern und die Gussform leichter ablösen zu können. Diese Phase zu optimieren ist relativ einfach, da man mithilfe von Wärmebildkarten, die erforderliche Farbmenge und die Zeit, die es benötigt, um das System in einen einwandfreien Wärmezustand zu bringen, anpassen kann.

Das TTV-System wird auch bei dieser Verfahrensart eingesetzt, um die kritischen Bereiche zu identifizieren und mithilfe von geeigneten Maßnahmen eine gleichmäßige Verteilung der Temperatur auf der Gussformoberfläche zu erreichen.

Kunden, die TTV einsetzen, profitieren von **verkürzten Zykluszeiten, exzellenten Gusseigenschaften** mit **besseren Oberflächenmerkmalen** und folglich von einer **höheren Lebensdauer** der Gussform.

**Kokillenguss (Gravity Die Casting):** Beim Kokillenguss wird das flüssige Metall die metallische Gussform gegossen, in der es gelenkt erstarrt. Zum korrekten Lösen des Gussteils, zur Schonung der Gussform sowie zum ordnungsgemäßen Erstarren des Gussteils sind die Metallflächen, die mit der geschmolzenen Legierung in Kontakt kommen, mit Refraktionsfarbe zu behandeln. Mithilfe der Thermografiekontrolle, die einen wesentlichen Teil dieses Verfahrens darstellt, ist es möglich, Parameter wie den Formwärmehaushalt und die Temperierung zu überwachen und zu optimieren, wodurch sich die **Produktionsvorbereitungszeit und die Gießzykluszeit deutlich verkürzen**. Kunden, die TTV einsetzen, bestätigen exzellente **Gusseigenschaften** mit **besseren Oberflächenmerkmalen** und eine **höhere Lebensdauer** der Gussform.

Das TTV-System kommuniziert direkt mit der Druckgussmaschine und tauscht Daten und Informationen mit anderen Peripheriegeräten aus, wie z.B. Temperiergeräten, Robotern, Sprühprozess usw. Im Sinne der Anforderungen nach Industry 4.0 können dank dieses Systems Toleranzüberschreitungen in Echtzeit festgestellt und die erforderlichen Abhilfemaßnahmen eingeleitet werden, sodass die produzierte Ausschussmenge gering gehalten wird.

Durch die Installation des TTV-Systems auf der Maschine garantieren wir einen stabilen Fertigungsprozess, eine gleichbleibende und zuverlässige Gussqualität, eine effiziente Maschinennutzung sowie deutliche Einsparungen bei den Fertigungskosten.

## Hardwarekonfiguration

Die Wärmebilder sind für die Erstellung einer Wärmebildkarte auf der Formoberfläche und zur Identifizierung kritischer Bereiche notwendig. Solche Bilder werden mit Wärmebildkameras aufgenommen, deren Infrarotsensoren die Anforderungen für den Einsatz in Gießereien erfüllen: bedienerfreundlich, robust und im Hinblick auf widrige Arbeitsbedingungen widerstandsfähig.

Die Wärmebildkameras können einfach in die Druckgusszellen installiert und so ausgerichtet werden, dass sie in dem Moment ein Bild von der Dauerform schießen, in der das neu gefertigte Gussteil entnommen und die nächste Füllphase vorbereitet wird.

Somit werden die **Wärmebilder immer unter denselben Prozessbedingungen aufgenommen** und gewährleisten Messungen mit Thermographie, die nicht von äußeren Faktoren beeinflusst sind oder den Prozessablauf stören.

Das Herzstück der Wärmebildkamera ist ein leistungsstarker **IR-Sensor**, der wärme geschützt vor der Außenwelt in einem kompakten Schutzgehäuse untergebracht ist. Dieser sorgt immer für ein perfektes Bild von der Dauerform, unabhängig davon wie hoch der Installationsabstand ist.

Desweiteren ist die Wärmebildkamera mit **Beschleunigungs-, Feuchtigkeits-, Temperatur- und Drucksensoren** ausgestattet, die zur kontinuierlichen Überwachung des Betriebszustandes der Kamera dienen, damit, unabhängig von den Betriebsbedingungen, immer exakte und einwandfreie Wärmebilder gemacht werden können.

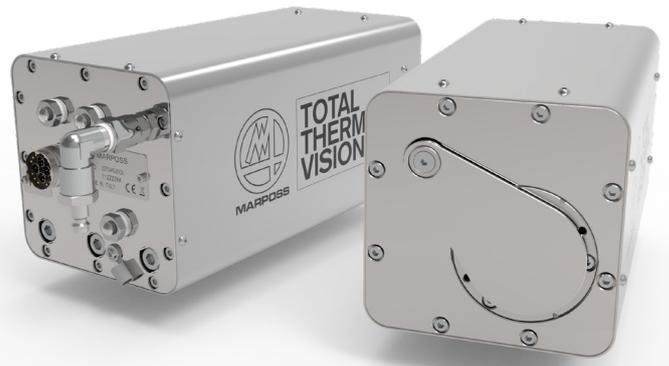
Ferner ist die Wärmebildkamera mit einer Reihe von Magnetventilen zur Regulierung der Reinigungsluft und des internen Sensorkühlsystems ausgestattet.

Das System wird durch ein Germaniumglasfenster und einen Guillotinen-Shutter komplettiert, der die Sensoroptik vor der äußeren Umgebung abschottet und die Verschmutzung des Sensors durch Fremdkörper verhindert. Ein optimal eingestellter Druckluftstrom garantiert schließlich, dass das Germaniumglasfenster immer sauber bleibt und keine Schmutzteilchen aus der Umgebung eindringen können.

Die Wärmebildkameras sind an eine Steuereinheit angeschlossen, die in die Maschinensteuerung integriert werden kann. Für eine **größere Flexibilität** bei der Installation ist die Steuereinheit in unterschiedlichen Varianten erhältlich: als Tischmodell, als Säulenmodell auf Rädern oder mit Füßen oder mit die für einen Tragarm erforderlichen Vorrichtungen. Die Steuereinheit tauscht mit der Maschine Daten und Signale aus, sodass der Zyklus unter Optimierung der Prozessparameter automatisch geführt werden kann. Ihre Architektur ist mit den unterschiedlichsten Peripheriegeräten der Maschine kompatibel.

Das TTV-System verwendet zum Informationsaustausch Kommunikationsprotokolle **wie Hardware-Eingänge/ Ausgänge, Profinet und Ethernet IP**. Alle Geräte werden mit einem 24 VDC Netzteil betrieben und sind mit einem 21,5" PC mit Touchscreen mit grafischer Benutzeroberfläche zur Echtzeitanzeige der Bilder und Daten ausgestattet, die anschließend analysiert und gespeichert werden können.

Das TTV erfasst die Temperaturdaten Zyklus um Zyklus und stellt sie in einer Grafik dar, sodass der Bediener bei Bedarf die Parameter sofort ändern oder vorherige Prozessdaten analysieren kann. So werden für jede metallische Dauerform die Wärmebildkarten zusammen mit einer Reihe von wichtigen Daten (Bereiche, Alarmer, Konfiguration) abgespeichert.



## Benutzeroberfläche der Software

Die TTV-Grafikschnittstelle zeigt die Wärmebildkarte in Echtzeit an und ermöglicht so die sofortige Sichtbarkeit der aktuellen Temperaturverteilung auf der Formoberfläche im Fertigungsprozess, ohne diesen zu unterbrechen.

Die Software bietet die Möglichkeit die ROI (Überwachungsbereiche) in Anzahl, Form und Temperaturtoleranzgrenze unabhängig von der Form zu definieren. Bei Verletzung der ROI Temperatur wird ein **Alarm ausgelöst**.

Die Software dient unabhängig vom Formtyp zur Erstellung von unterschiedlichen Rezepturen mit einem Satz von Parametern, mit denen die Anzahl und Form der zu untersuchenden Bereiche (ROI) und die entsprechenden Temperatur-Toleranzgrenzen festgelegt werden können.

Durch die Erfassung von Bildern, die immer im gleichen Bereich und in der gleichen Phase des Arbeitszykluses aufgenommen werden, kann das System eine **Wiederholbarkeit** und Vergleichbarkeit der Messungen **garantieren**.

Die Bildaufnahmen können inkrementell erfolgen. In diesem Fall kann ein thermografisches Masterbild als Referenz für nachfolgende Aufnahmen verwendet werden, während sich die Vergleichsgrenzwerte der Prozesssteuerung auf den sich ergebenden inkrementellen Wert beziehen.

Die Temperaturdaten werden sowohl als Zahlenwert als auch farblich in Bezug auf das Masterbild angezeigt.

Darüber hinaus können **mehrere Rezepte gespeichert** werden, die **leicht zu verwalten** sind und bei jeder Losänderung erneut geladen werden können. Dies erhöht die betriebliche Leistungsfähigkeit.

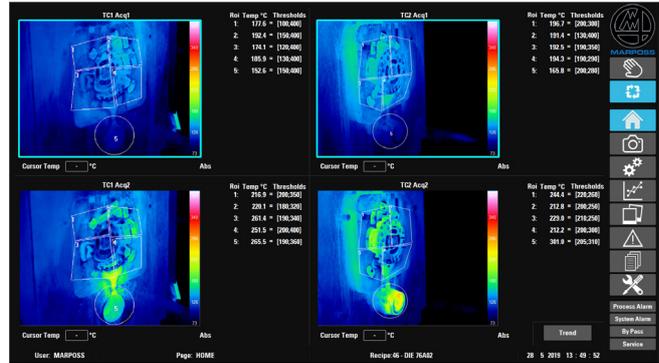
Bei jedem Zyklus zeichnet das TTV-System Aufnahmen mit Temperaturdaten auf, stellt diese in einer Grafik dar und speichert sie. Diese Daten können anschließend, zusammen mit den Alarmen und den Kontrollbedingungen, abgerufen werden, um den Fortschritt des Arbeitszykluses zu kontrollieren und auszuwerten (Trendverlauf für jeden ROI).

Durch den Einsatz der Analysetools der Software können kontinuierliche Verbesserungen im Produktionsverfahren, durch, schnelle Eingriffszeiten rasch vorgenommen werden, da Bediener, Techniker und Qualitätskontrolleure die Prozessparameter besser verstehen und wahrnehmen.

Die Benutzeroberfläche ist in allen (16) Hauptsprachen der westlichen Länder, in Chinesisch, Japanisch und Sprachen mit kyrillischen Schriftzeichen erhältlich.

### Funktionen der HMI-Benutzeroberfläche

- Anzeige einer oder mehrerer Wärmebildkarten der Gussform
- Verarbeitung von vieleckigen oder runden Zielbereichen (ROI)
- Verarbeitung von Höchst-, Durchschnitts- und Mindesttemperaturwerte jedes ROI mit Messgrenzen und entsprechenden Alarmen
- Anzeige des Unterschieds zwischen gemessenen
- Temperaturwerten und festgelegten Sollwerten u. Toleranzgrenzen
- Digitales Vergrößern/ Verkleinern der Bildern
- Speichern von mehreren Rezepten mit unterschiedlichsten Parametern und dadurch einfacherer Loswechsel sowie Prozessdaten-Analyseverfahren für höhere Flexibilität
- Anzeige des Temperaturtrend-Diagramms für jeden ROI.
- Speichern von Bildern und Daten für eine lokale oder Remote-Post-Prozessanalyse



Wärmeflussbilder von der Gussform zeigen bei Grenzwertüberschreitungen die verarbeiteten Temperaturwerte und Alarme für jeden eingerichteten Zielbereich an.



Analyse der archivierten Prozessdaten und grafische Trendanzeige.



Wärmebilder mit Temperaturwerten für jeden Zielbereich und Parametern zur Rezepterstellung

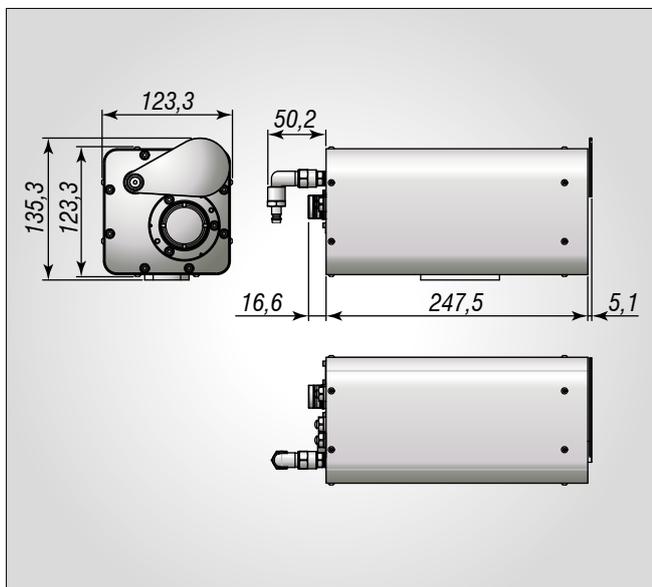
## Wärmebildkamera

Die Wärmebildkamera umfasst einen Infrarotsensor, eine elektronische Platine und Magnetventile.

Die auf der Kamera installierte elektronische Platine ist mit einer Reihe Diagnosesensoren bestückt, die den ordnungsgemäßen Betrieb sicherstellen und die Qualität der Messungen garantieren.

- **Temperatursensor:** Dieser Sensor kontrolliert das automatische Kühlsystem und reguliert die interne Kameratemperatur
  - **Drucksensor:** Dieser Sensor überwacht den Druck des internen Pneumatiksystems und stellt sicher, dass der Luftstrom ausreicht, um die Temperatur zu regulieren und die Optik vor widrigen Umgebungsbedingungen zu schützen
- Die **neu konstruierten Anschlusskabel** für die Steuereinheit haben einen begrenzten Biegeradius und nehmen weniger Raum ein. Sie stehen mit oder ohne Metallschutzmantel zur Verfügung.

Die Steuereinheit ist auch mit einem stufenweise einstellbaren Halter lieferbar. So kann sie nach den Installationsanforderungen ausgerichtet und eingestellt werden. Außerdem wird sichergestellt, dass all diese Einstellungen zu einem späteren Zeitpunkt wiederholbar sind.



MASSE WÄRMEBILDKAMERASYSTEM	~4,5 kg
MESSGENAUIGKEIT	± 5°C bzw. ± 5% des Messwerts
BILDAUFLÖSUNG	640 × 512 px
MESSBEREICH	10 ÷ 550 °C (50 - 1020 °F)
EMPFINDLICHKEIT/NETD	< 0,05 °C bei + 30 °C/ 50 mK
SICHTFELD	45°(H) × 37°(V)
SCHWINGUNGEN (IEC 60068-2-6)	39,2 m/s <sup>2</sup> (4g)
STOSSBELASTBARKEIT (IEC 60068-2-27)	294 m/s <sup>2</sup> (30g)
BETRIEBSTEMPERATUR	-15 °C ÷ 50 °C
LAGERTEMPERATUR	-40 °C ÷ 70 °C
LUFTFEUCHTE	30% ÷ 80%
SCHUTZART (IEC 60529)	IP 65

## Steuereinheit

Die drei Ausführungen der Steuereinheit ermöglichen deren Anpassung an viele Maschinen-Layouts: Tischmodell, Säulenmodell mit Füßen oder Rädern oder Modell vorbereitet zur Montage an einen Stützarm.  
Die Steuereinheit ist auf dem Marposs E9066T aufgebaut und enthält einen 21,5" Touchscreen. MARPOSS bietet auch die Technologie für ein spezielles Fernwartungs-Tool an



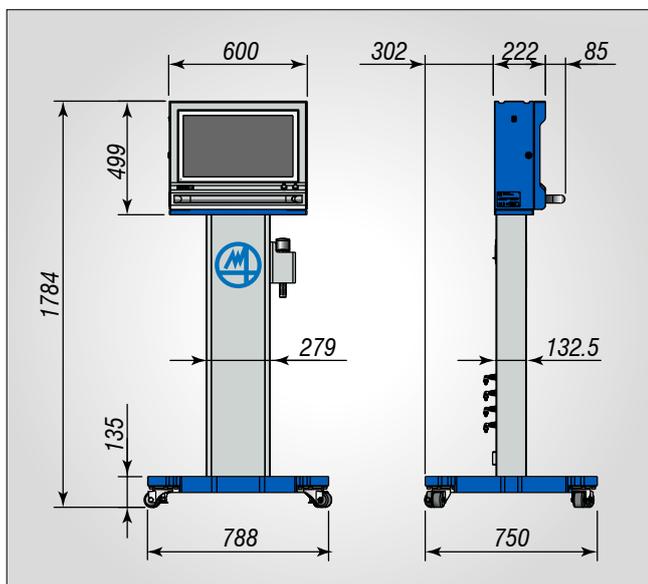
Steuereinheit als Säulenmodell



Steuereinheit vorbereitet zur Montage an einem Stützarm



Steuereinheit als Tischmodell



GEWICHT	Mit Säule	~100 kg
	Stützarmmodell	~30 kg
	Tischmodell	~30 kg
BETRIEBSTEMPERATUR		-15 °C ÷ 50 °C
LAGERTEMPERATUR		-40 °C ÷ 70 °C
LUFTFEUCHTE		5% ÷ 80%
SCHUTZART (IEC 60529)		IP54



[www.marposs.com](http://www.marposs.com)

**Eine vollständig aktualisierte Liste der Anschriften erhalten Sie auf der offiziellen Marposs-Website**

**D6C09900D0** - Ausgabe 09/2022 - Änderungen vorbehalten  
© Copyright 2017-2021 MARPOSS S.p.A. (Italien) - Alle Rechte vorbehalten.

MARPOSS,  und andere Namen und Warenzeichen von Marposs-Produkten, die im vorliegenden Dokument erwähnt oder dargestellt werden, sind eingetragene Warenzeichen oder Marken von Marposs in den USA und anderen Ländern. Die Rechte von Dritten, soweit vorhanden, an Warenzeichen oder eingetragenen Marken, die in dieser Broschüre erwähnt sind, gehören dem jeweiligen Eigentümer.

**Marposs verfügt über ein integriertes Managementsystem für Qualität, Umweltschutz und Sicherheit gemäß ISO 9001, ISO 14001 und OHSAS 18001.**

Einige Modelle der Produktreihe oder Teile davon können bei der Verbringung in Drittländer außenwirtschaftsrechtlichen Beschränkungen oder einschränkenden Maßnahmen durch die zuständigen nationalen, supranationalen oder internationalen Behörden unterliegen.



Laden Sie hier das Dokument in der aktuellsten Version herunter