



## FMI Föhr Medical Instruments GmbH

Sensorik und Messsysteme – Entwicklung - Vertrieb

FMI GmbH

In der Grube 13

D-64342 Seeheim/O.B.

Tel.: +49 (0) 6257-962260

Fax: +49 (0) 6257-962262

Internet: [www.fmigmbh.de](http://www.fmigmbh.de)



**Typ/Modell: TKM-0904**

### Produktbeschreibung:

Temperatur-Kontrollmodul zur Konstanthaltung der Körpertemperatur durch kontinuierliche Messung, Heizplattenansteuerung und Anzeige der Rektal- oder Organtemperatur.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen</b> .....	<b>1</b>
1.1 Standort des Gerätes und Kabelanschlüsse.....	1
1.2 Vorsicht.....	1
1.3 Vor der Inbetriebnahme.....	1
1.4 Reinigung.....	1
1.5 Bedienfelder des TKM.....	2
1.5.1 Besonderheiten der Zusatzheizung.....	3
1.6 Nach dem Betrieb oder längerer Betriebspause.....	3
1.7 Wartung und Überprüfung.....	3
1.8 Umweltschutz.....	4
1.9 Sicherheitshinweise zum EMV- und Niederspannungs-Richtlinie .....	4
<b>2 Produktbeschreibung</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>5</b>
3.1 Starten.....	5
3.2 Bedienung.....	5
3.2.1 Einstellen der Soll- und Limit-Temperatur.....	5
3.2.2 Festlegen der Ansteuerung der Infrarot-Lampe.....	6
3.2.3 FE-Trennung.....	6
3.3 BNC-Buchse.....	6
3.3.1 Ausgabe eines Kalibrierungsimpulses.....	6
3.4 Error Meldungen.....	6
3.4.1 Error 1 – Kein Sensor angeschlossen.....	6
3.4.2 Error 2 – PT100 und YSI Sensor angeschlossen.....	6
3.4.3 Error 3 – Kurzschluss im Temperatursensor .....	6
3.4.4 Error 4 – Keine Heizplatte angeschlossen.....	7
3.4.5 Error 5 – Kabelbruch im Temperatursensor der Heizplatte.....	7
3.4.6 Error 6 – Kurzschluss im Temperatursensor der Heizplatte.....	7
3.4.7 Error 7 – Kabelbruch Heizelement.....	7
3.4.8 Error 8 – Kurzschluss im Heizelement der Heizplatte.....	7
3.4.9 Error 9 – Abschlusswiderstand fehlt.....	7
<b>4 EMV-Hinweise</b> .....	<b>8</b>
4.1 Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Aussendung.....	8
4.2 Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit.....	9
4.3 Empfohlene Schutzabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Telekommunikationsgeräten und dem TKM...10	
4.4 ESD-Schutz.....	10
<b>5 Allgemeine Angaben</b> .....	<b>11</b>
5.1 Klassifikationen.....	11
5.2 Lagerung und Transport.....	11

## 1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Dieses Gerät darf nur von qualifiziertem und eingewiesenem Personal eingesetzt werden.

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme die folgenden Abschnitte sorgfältig, um die Arbeitsweise des Gerätes genau zu verstehen.

### 1.1 Standort des Gerätes und Kabelanschlüsse

- Installieren oder lagern Sie das Gerät nicht in Räumen, die feucht sind oder in denen das Gerät mit Wasser in Berührung kommen kann; in denen extremer atmosphärischer Druck, hohe Luftfeuchtigkeit und extreme Temperaturen herrschen; die schlecht belüftet sind, und deren Luft staubig, salzig oder schwefelhaltig ist; in denen Chemikalien gelagert werden oder wo die Gefahr von Gasaustritten besteht.
- Das Gerät sollte auf einer ebenen Fläche stehen. Erschütterungen und Stöße sollten vermieden werden, auch während eines Transports.
- Schließen Sie die Netzleitung ordnungsgemäß an, und achten Sie darauf, dass Frequenz, Spannung und Umgebungsbedingungen den Technischen Daten entsprechen.

### 1.2 Vorsicht

- Der Betrieb des Gerätes in der Nähe eines Kurzwellen- oder Mikrowellengerätes kann Instabilitäten hervorrufen.
- Falls 2 Temperatursensoren angeschlossen sind, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Falls einer der 2 Sensoren defekt ist, wird dieser Fehler nicht erkannt. Es wird dringend empfohlen, immer nur einen Sensor einzustecken, um eine Fehlregelung der Heizleistung auszuschließen.

### 1.3 Vor der Inbetriebnahme

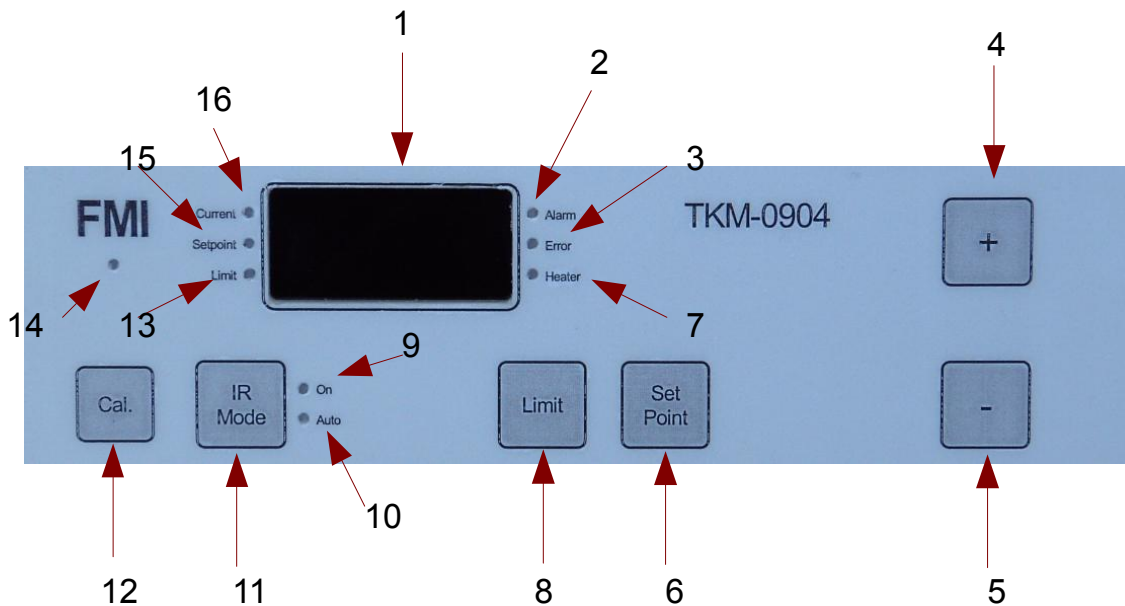
- Vergewissern Sie sich, dass sich das Gerät in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet. Überprüfen Sie den korrekten Anschluss aller Kabel.

### 1.4 Reinigung

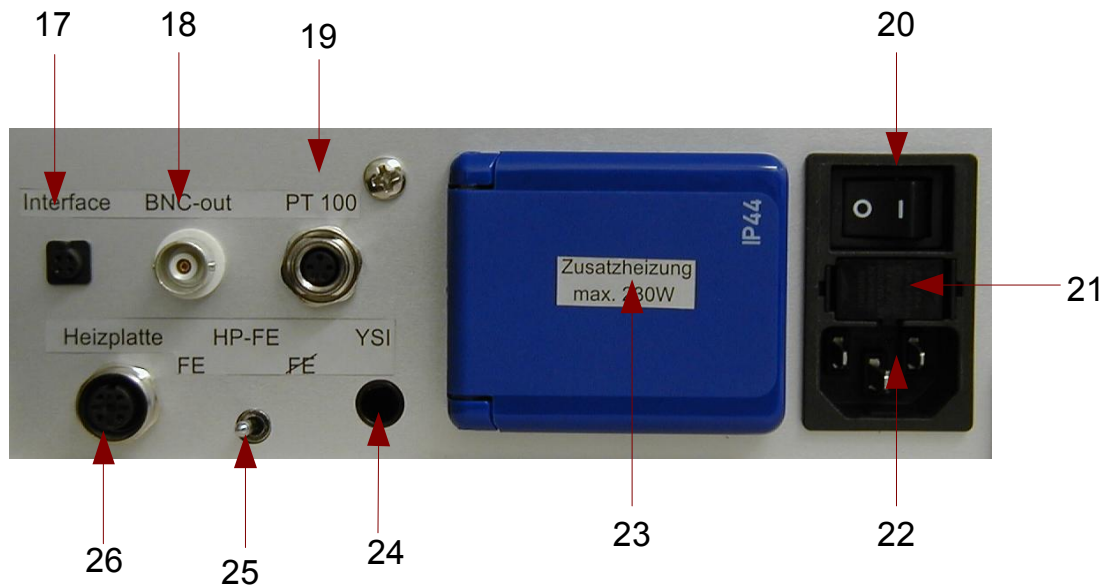
Die Reinigung des TKM kann mit handelsüblichen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln erfolgen. Die Oberfläche kann mit einem feuchten, weichen Tuch abgewischt werden. Das TKM niemals in Flüssigkeiten tauchen.

Das Gerät ist nicht zur Sterilisation geeignet.

## 1.5 Bedienfelder des TKM



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Display	Display
2	Alarm-LED	Leuchtet, wenn die Heizplatte die Limit Temperatur erreicht hat.
3	Error-LED	Ein Fehler wird mit dieser LED angezeigt.
4	+ Taste	Erhöht bei einer Wertänderung den Wert im Display.
5	- Taste	Verringert bei einer Wertänderung den Wert im Display.
6	Set Point-Taste	Soll-Temperatur einstellen.
7	Heater-LED	Zeigt die Leistung der Heizplatte an.
8	Limit-Taste	Limit-Temperatur einstellen.
9	IR-Mode On-LED	Modus der Infrarotlampe: Lampe dauernd an.
10	IR-Mode Auto-LED	Modus der Infrarotlampe: Leistung der Lampe wird geregelt.
11	IR-Mode-Taste	Einstellen des Modus der Infrarotlampe.
12	Calibration-Taste	Ausgabe des Kalibrierungsmusters auf die BNC-Buchse.
13	Limit-LED	Beim Einstellen der Limit-Temperatur leuchtet Limit.
14	Betriebs-LED	Leuchtet, wenn das Gerät bereit ist.
15	Setpoint-LED	Leuchtet bei Sollwerteingabe der Körpertemperatur.
16	Current-LED	Leuchtet, wenn das Gerät die Ist-Temperatur anzeigt.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
17	Interface	Serielles Interface
18	BNC-Out	Ausgabe der Temperatur als Ist-Spannung mit 0,1V/°C
19	PT100	Anschluss für den PT100-Tempersensor
20	An/Aus Schalter	An/Aus Netzschalter
21	Sicherungshalter	Sicherungshalter mit 2 Primärsicherungen
22	Kaltgerätebuchse	Kaltgerätebuchse zum Anschluss an die Stromversorgung 230 V, 50 Hz
23	Zusatzheizung	Schukosteckdose zum Anschluss einer Infrarotlampe
24	YSI/Thermistor	Anschluss für einen YSI-Thermistor Temperatursensor
25	HP-FE	Kippschalter zum erdfreien- oder geerdeten Betreiben der Heizplatte
26	Heizplatte	Anschluss der Heizung mit dem integrierten Temperatursensor

### 1.5.1 Besonderheiten der Zusatzheizung

Dieser Anschluss ist geeignet, um Heizlampen oder ähnliche elektrisch betriebene Heizelemente als Zusatzheizung zu regeln. Hier darf nur eine ohmsche Last angeschlossen werden.

### 1.6 Nach dem Betrieb oder längerer Betriebspause

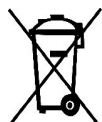
- Gerät ausschalten, und bei längeren Pausen gegebenenfalls alle Kabel vom Gerät abziehen.
- Reinigen Sie ggf. das Gerät und sein Zubehör, um es erneut einsatzbereit zu haben.

### 1.7 Wartung und Überprüfung

- Die Wartung und Reparatur des Gerätes darf nur von dafür ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Im Falle eines Defektes sollte ein gut sichtbarer Hinweis auf dem Gerät angebracht werden, um eine versehentliche Inbetriebnahme zu verhindern.
- Das Gerät darf in keiner Weise verändert oder modifiziert werden.

- Das Gerät und seine zugehörigen Teile müssen regelmäßig überprüft werden. DeMeTec schreibt die jährliche Durchführung einer Sicherheitstechnischen Kontrolle vor. Diese muss mindestens folgende Prüfungen umfassen:
  - Sichtkontrolle von Gerät und Zubehör
  - Kontrolle von außen zugänglicher Sicherungen bezüglich der Nennwerte
  - Funktionsprüfung des Geräts
  - Funktionsprüfung des Zubehörs unter Beachtung ihrer Begleitpapiere
  - Schutzleiterprüfung nach VDE
- Falls das Gerät längere Zeit gelagert wurde, überprüfen Sie es vor der erneuten Inbetriebnahme sehr sorgfältig.

### 1.8 Umweltschutz



- Für dieses Erzeugnis können öffentlich-rechtliche Bestimmungen besondere Vorschriften hinsichtlich der Entsorgung enthalten.
- Kontaktieren Sie Ihren Händler, wenn Sie das Gerät endgültig außer Betrieb nehmen!
- Bezüglich der Entsorgung des TKM muss der Benutzer die gültigen Länderverfügungen beachten. Gleiches gilt auch für die Entsorgung von Zubehör und Verbrauchsmaterialien.

### 1.9 Sicherheitshinweise zum EMV- und Niederspannungs-Richtlinie

Dieses Gerät und / oder System entspricht der europäischen Richtlinie 2004/108/EG für die elektromagnetische Verträglichkeit von elektrischen Geräten und / oder Systemen.

Ein elektromagnetisches Umfeld, das die von der 2004/108/EG vorgeschriebenen Grenzwerte überschreitet, kann den Betrieb des Gerätes und / oder Systems so stark stören, dass es zu einem vollständigen oder teilweisen Funktionsausfall kommt.

Sollten deshalb während des Gerätebetriebes Funktionsausfälle oder -störungen auftreten, suchen und beseitigen Sie zunächst die Störquelle, bevor Sie den Betrieb fortsetzen.

Im folgenden Abschnitt werden häufig vorkommende Störquellen sowie geeignete Gegenmaßnahmen beschrieben.

Starke elektromagnetische Störung von einer in der Nähe befindlichen Störquelle, z.B. Radiostation, Mobilfunk-Telefon oder Kurzwellentherapiegerät. Wenn die Störquelle nicht beseitigt werden kann, installieren Sie das Gerät und / oder System an einem anderen Ort. In allen anderen Fällen sorgen Sie dafür, dass Störquellen wie Mobilfunk-Telefone etc. nicht in der Nähe des Gerätes und / oder Systems benutzt werden.

Radio-Frequenzstörungen von einem anderen Gerät durch die Netzstromversorgung des Gerätes und / oder Systems. Suchen Sie die Ursache der Störung und beseitigen Sie sie, wenn möglich. Verwenden Sie anderenfalls eine andere Netzstromversorgung (Steckdose).

Auswirkung von direkter oder indirekter elektrostatischer Entladung.

Falls die vorgeschlagenen Maßnahmen das Problem nicht beseitigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

**CE** Das hier vorliegende Produkt entspricht den Anforderungen der Richtlinie 2004/108/EG und 2006/95/EG.

## 2 Produktbeschreibung

Temperatur-Kontrollmodule werden in der medizinischen und biologischen Forschung bei Geräten mit elektrischen Widerstandsheizungen verwendet. Eine wesentliche Anwendung stellt Wärmesubstitution an narkotisierten Labortieren, in Form von beheizten OP-Platten oder OP-Tischen dar. Hierbei übernimmt das TKM die Aufgabe der Konstanthaltung der Körpertemperatur durch kontinuierliche Messung und Anzeige der Rektal- oder Organtemperatur. Durch diese Werte regelt es dann die Heizleistung der angeschlossenen Heizplatte und der Infrarotlampe.

## 3 Funktionsbeschreibung

### 3.1 Starten

Vor dem Einschalten muss das Gerät angeschlossen werden. Dies beinhaltet die Heizplatte mit Temperatursensor, einer Infrarotlampe, falls eine verwendet werden soll, einem Temperatursensor (wahlweise ein PT100 oder ein YSI Thermistorsensor) und dem Netzkabel. Nach dem Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch, bei dem es das Display initialisiert (Alle LEDs und Segmente **sollten leuchten**) und prüft, **ob genau ein** Temperatursensor angeschlossen ist. Nach dem Selbsttest wird ein eventueller Fehler angezeigt (siehe [4.3 Error Meldungen](#)). **Wenn kein Fehler aufgetreten ist**, ist das Gerät betriebsbereit.

### 3.2 Bedienung

Das TKM 0904 verfügt über eine berührungsempfindliche Front. Das bedeutet, die Tastenfunktionen können durch einfaches Berühren der entsprechenden Stellen ausgelöst werden. Bei einer **erkannten Taste ist ein Klicken durch den internen Lautsprecher zu hören**.

Während des Betriebes wird der aktuelle Status durch Leuchtdioden dargestellt, die im folgendem beschrieben werden:

Bedeutung des Wertes im Display:

- **Current:** Es wird die Ist-Temperatur des PT100- oder YSI-Temperaturfühlers angezeigt.
- **Setpoint:** Der Sollwert wird angezeigt und kann über die +/- Tasten geändert werden.
- **Limit:** Der Limitwert für die Heizplatte wird angezeigt und kann über die Taste +/- geändert werden. Während die Limit-Temperatur angezeigt wird, blinkt das Display.

**Alarm:** Die Heizplatte erreicht die Limittemperatur. Die Heizleistung wird herabgesetzt, um das Limit nicht zu überschreiten.

**Error:** Ein Fehler ist aufgetreten. Siehe [4.3 Error Meldungen](#).

**Heater:** Zeigt die Heizleistung an. Kurzes Leuchten mit einer langen Dunkelphase bedeutet wenig Heizleistung. Langes Leuchten mit kurzen Pausen bedeutet viel Heizleistung.

IR-Mode **On** und IR-Mode **Auto** zeigen den Modus an, wie die Schukodose für die IR-Lampe geschaltet wird. Sind beide LEDs aus, ist auch die IR-Lampe aus. Leuchtet nur die IR-Mode **On** LED, ist die IR-Lampe dauerhaft an. Leuchten beide LEDs, wird die Leistung entsprechend der Heizung geregelt.

#### 3.2.1 Einstellen der Soll- und Limit-Temperatur

Um eine neue Limit-Temperatur einzugeben drücken Sie die Taste *Limit*. Um die Soll-Temperatur zu ändern, drücken Sie *Set Point*. Damit erlischt **Current** und **Setpoint** bzw. **Limit** leuchtet. Während dem Ändern der Limit-Temperatur blinkt das Display. Mit den Tasten +/- kann der Wert angepasst werden. Dabei ist es nicht möglich, die Soll-Temperatur über die Limit-Temperatur zu setzen, bzw. die Limit-Temperatur nicht unter die Soll-Temperatur. Es bleibt immer eine Differenz von 3 Grad.

Wenn der Wert übernommen werden soll, bestätigt man dies mit einem kurzen Drücken auf *Set Point* bzw. *Limit* und es ertönt ein Bestätigungssignal. Wenn der neue Wert nicht übernommen werden soll, kann *Set Point* bzw. *Limit* lange gedrückt werden oder einfach 5 Sekunden gewartet werden. In beiden Fällen wird der eingegebene Wert verworfen und es ertönt ein Abbruchsignal.

### 3.2.2 Festlegen der Ansteuerung der Infrarot-Lampe

Die Ansteuerung der IR-Lampe kann mit der Taste *IR Mode* gewählt werden. Dabei zeigen die LEDs **On** und **Auto** welcher Modus gewählt ist.

Es leuchtet:

- keine: Die IR-Lampe ist aus.
- On: Die IR-Lampe ist dauerhaft an.
- On und Auto: Die Leistung der IR-Lampe wird entsprechend der Leistung der Heizplatte angepasst.

### 3.2.3 FE-Trennung

Mit dem Schalter HP-FE (**Heizplatte Funktionserde**) lässt sich die angeschlossene **Heizplatte erdfrei schwimmend schalten**. Ist der Schalter in der rechten Position, ist die Erdverbindung der Heizplatte getrennt.

## 3.3 BNC-Buchse

Auf der BNC-Buchse wird während des Betriebs die aktuelle Temperatur als Spannung ausgegeben. Dabei wird immer 0,1V/°C ausgegeben.

Das hier angeschlossene Messgerät zum Anzeigen der ausgegebenen Spannung muss von der Seite des TKM mindestens 100KΩ zwischen der Signalleitung und der Masse darstellen.

### 3.3.1 Ausgabe eines Kalibrierungsimpulses

Auf der BNC-Buchse kann ein Messgerät angeschlossen werden, was die Temperatur aufzeichnet. Um das Messgerät zu kalibrieren, kann ein Impuls ausgegeben werden. Dieser Impuls geht für 3 Sekunden auf 10°C (1V) und anschließend für 3 Sekunden auf 40°C (4V). Danach ist die Kalibrierung abgeschlossen und die aktuelle Temperatur wird wieder ausgegeben.

## 3.4 Error Meldungen

Ein Fehler wird durch das Leuchten der **Error**-LED kenntlich gemacht und durch einen Fehlercode auf dem Display. Jeder Fehler muss mit einer Taste bestätigt werden, wonach das TKM neu startet und einen Selbsttest durchläuft. Wenn der Fehler bis dahin nicht behoben wurde, wird der Fehler erneut angezeigt.

### 3.4.1 Error 1 – Kein Sensor angeschlossen

**Ursache:** Es ist kein Sensor angeschlossen oder der Sensor ist defekt.

**Abhilfe:** PT100 oder YSI anschließen, bzw. Sensor austauschen.

### 3.4.2 Error 2 – PT100 und YSI Sensor angeschlossen

**Ursache:** Es wurde sowohl der PT100 als auch der YSI Temperatursensor angeschlossen.

**Abhilfe:** Nur einen Sensor anschließen und nicht verwendeten Anschluss mit Abschlusswiderstand versehen.

### 3.4.3 Error 3 – Kurzschluss im Temperatursensor

**Ursache:** Der Temperatursensor hat einen Kurzschluss.

**Abhilfe:** Sensor austauschen.

#### 3.4.4 Error 4 – Keine Heizplatte angeschlossen

**Ursache:** Keine Heizung angeschlossen.

**Abhilfe:** Heizung anschließen.

#### 3.4.5 Error 5 – Kabelbruch im Temperatursensor der Heizplatte

**Ursache:** Kabel zur Heizplatte oder der Sensor ist defekt.

**Abhilfe:** Heizplatte austauschen.

#### 3.4.6 Error 6 – Kurzschluss im Temperatursensor der Heizplatte

**Ursache:** Der Temperatursensor der Heizplatte oder sein Kabel haben einen Kurzschluss.

**Abhilfe:** Heizplatte austauschen.

#### 3.4.7 Error 7 – Kabelbruch Heizelement

**Ursache:** Heizplatte oder Zuleitung defekt.

**Abhilfe:** Heizplatte austauschen.

#### 3.4.8 Error 8 – Kurzschluss im Heizelement der Heizplatte

**Ursache:** Das Heizelement der Heizplatte oder dessen Kabel haben einen Kurzschluss.

**Abhilfe:** Heizplatte austauschen.

#### 3.4.9 Error 9 – Abschlusswiderstand fehlt

**Ursache:** Der Abschlusswiderstand ist nicht in den nicht verwendeten Anschluss für Temperatursensoren eingesteckt.

**Abhilfe:** Abschlusswiderstand in den nicht verwendeten Anschluss einsetzen.

## 4 EMV-Hinweise

Hinweise:

- Medizinisch elektrische Geräte unterliegen besonderen Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der EMV. Die folgenden EMV-Hinweise sind zu beachten bei der Installation und Inbetriebnahme des Gerätes
- Tragbare und mobile HF-Kommunikationseinrichtungen können medizinisch elektrische Geräte beeinflussen.

Tabelle201

<b>4.1 Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Aussendung</b>		
Das TKM ist für den Betrieb in der unten angegebenen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des TKM sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung benutzt wird.		
<b>Störaussendungsmessung</b>	<b>Übereinstimmung</b>	<b>Elektromagnetische Umgebung - Leitfaden</b>
HF-Störaussendungen nach CISPR 11	Gruppe 1	Das TKM benutzt HF-Energie ausschließlich zu einer internen Funktion. Daher ist seine HF-Aussendung sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass benachbarte elektronische Geräte gestört werden.
HF-Störaussendungen nach CISPR 11	Klasse B	Das TKM ist für den Gebrauch in allen Einrichtungen einschließlich denen im Wohnbereich und solchen geeignet, die unmittelbar an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken benutzt werden.
Aussendung von Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Aussendung von Spannungsschwankungen/Flicker nach IEC 61000-3-3	Stimmt überein	

## 4.2 Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit

Das TKM ist für den Betrieb in der unten angegebenen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des TKM sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung benutzt wird.

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601-1 Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2	±6kV Kontaktentladung ±8kV Luftentladung	±6kV Kontaktentladung ±8kV Luftentladung	Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchte mindestens 30% betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts nach IEC 61000-4-4	±2kV für Netzleitungen ±1kV für EA-Leitungen	±2kV für Netzleitungen ±1kV für EA-Leitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen
Stoßspannungen (Surges) nach IEC 6100-4-5	±1kV für Gegentaktspannungen ±2kV für Gleichtaktspannungen	±1kV für Gegentaktspannungen ±2kV für Gleichtaktspannungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung nach IEC 61000-4-11	<5% für 5s <5% für 0,5 Perioden 40% für 5 Perioden 70% für 25 Perioden	<5% für 5s <5% für 0,5 Perioden 40% für 5 Perioden 70% für 25 Perioden	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der Anwender des TKM fortgesetzte Funktion auch beim Auftreten von Unterbrechungen der Energieversorgung fordert, wird empfohlen, das TKM aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder einer Batterie zu speisen.
Geleitete HF-Störgröße nach IEC 61000-4-6  Gestrahlte HF-Störgröße nach IEC 61000-4-3	3V <sub>eff</sub> 150 kHz bis 80 MHz  3V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	3V  3V/m	Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum TKM einschließlich Leitungen verwendet werden als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Sendefrequenz zutreffenden Gleichung berechnet wird.  Empfohlener Schutzabstand:  $d = 1,17 \cdot \sqrt{\frac{P}{W}}$  $d = 1,17 \cdot \sqrt{\frac{P}{W}} \text{ für } 80 \text{ MHz bis } 800 \text{ MHz}$  $d = 2,33 \cdot \sqrt{\frac{P}{W}} \text{ für } 800 \text{ MHz bis } 2,5 \text{ GHz}$

ANMERKUNG 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.

die IOANMERKUNG 2: Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorption und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

Die Feldstärke stationärer Sender, wie z. B. Basisstationen von Funktelefonen und mobilen Landfunkgeräten, Amateurfunkstationen, AM- und FM-Rundfunk- und Fernsehsender können theoretisch nicht genau vorherbestimmt werden.

Um die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich der stationären Sender zu ermitteln, sollte eine Studie des Standorts erwogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke an dem Standort, an dem das TKM benutzt wird, die obigen Übereinstimmungspegel überschreitet, sollte das TKM beobachtet werden, um die bestimmungsgemäße Funktion nachzuweisen. Wenn ungewöhnliche Leistungsmerkmale beobachtet werden, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B. eine veränderte Ausrichtung oder ein anderer Standort des TKM.

Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke geringer als 3 V/m sein.

### 4.3 Empfohlene Schutzabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Telekommunikationsgeräten und dem TKM

Das TKM ist für den Betrieb in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, in der die HF-Störgrößen kontrolliert sind. Der Kunde oder der Anwender des TKM kann dadurch helfen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden, indem er den Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Telekommunikationsgeräten (Sendern) und dem TKM abhängig von der Ausgangsleistung des Kommunikationsgerätes, wie unten angegeben einhält.

#### *Schutzabstand abhängig von der Sendefrequenz in m*

Nennleistung des Senders P in W	800 MHz bis 800 MHz	800 MHz bis 2,5 GHz	150 kHz bis 80 MHz
	$d = 1,17 \cdot \sqrt{\frac{P}{W}}$	$d = 2,33 \cdot \sqrt{\frac{P}{W}}$	$d = 1,17 \cdot \sqrt{\frac{P}{W}}$
0,01	0,12	0,23	0,12
0,1	0,37	0,74	0,37
1	1,17	2,33	1,17
10	3,70	7,37	3,70
100	11,70	23,30	11,70

Für Sender, deren maximale Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der empfohlene Schutzabstand d in Metern (m) unter Verwendung der Gleichung ermittelt werden, die zur jeweiligen Spalte gehört, wobei P die maximale Nennleistung des Senderherstellers ist.

ANMERKUNG 1: Bei 80 MHz und 800MHz gilt der höhere Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2: Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorption und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

Die Übereinstimmungspegel in den ISM-Frequenzbändern zwischen 150 kHz und 80 MHz und im Frequenzbereich von 80 MHz und 2,5 GHz sind dazu bestimmt, die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass mobile/tragbare Kommunikationseinrichtungen Störungen hervorrufen können, wenn sie unbeabsichtigt in den Patientenbereich gebracht werden. Aus diesem Grunde wird der zusätzliche Faktor von 10/3 bei der Berechnung der empfohlenen Schutzabstände in diesen Frequenzbereichen angewandt.

Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird Absorptionen und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

### 4.4 ESD-Schutz

Das Gerät bedarf besonderen Schutz vor elektrischen Entladungen. Es muss unter allen Umständen verhindert werden, dass elektrische Entladung auf das Gerät kommen kann.

Dieses kann zum Beispiel erreicht werden, **dass man sich vor dem Berühren des TKM elektrisch entlädt.**

## 5 Allgemeine Angaben

Nennspannung:	230V AC
Nennfrequenz:	50 Hz
Nennleistung:	max. 330W
Sicherungen:	2A 250V TH
Größe:	205×174,5×78 mm <sup>3</sup>
Gewicht:	1000g
max. Ausgangsleistung an der Heizplatte	100W
max. Ausgangsleistung an der Steckdose für Infrarotlampe	230W

### 5.1 Klassifikationen

Schutzklasse:	I
IP-Schutzgrad:	IP X0

### 5.2 Lagerung und Transport

Umgebungsbedingungen während des Betriebes	Temperatur:	+13°C bis +33°C
	relative Luftfeuchte:	45% bis 75% (nicht kondensierend)
	Luftdruck:	860hPa bis 1060hPa
Umgebungsbedingungen während Lagerung/Transport	Temperatur:	-20°C bis +50°C
	relative Luftfeuchte:	15% bis 95% (nicht kondensierend)
	Luftdruck:	500hPa bis 1060hPa