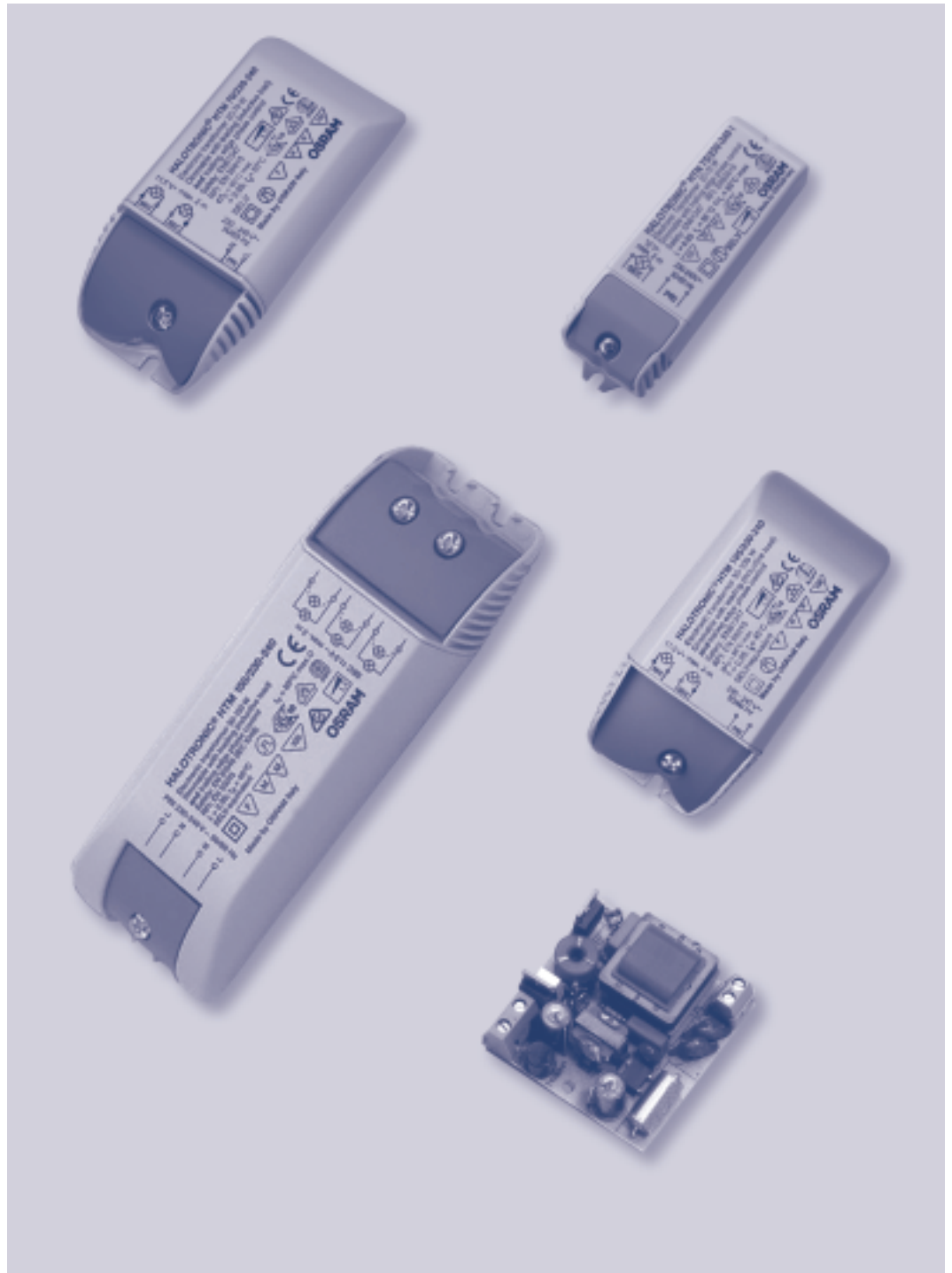


# HALOTRONIC

Technische Fibel

Januar 2006

**Elektronischer  
Transformator für  
Halogeniedervolt-  
lampen**



**Geräte für die  
Installation**

**Geräte für den Einbau  
in Leuchten**

SEE THE WORLD IN A NEW LIGHT



# Inhalt

<b>1. Technischer Aufbau und Funktion .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Sortiment und technische Daten .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Betriebsverhalten .....</b>	<b>7</b>
3.1 Elektrische und lichttechnische Daten in Abhängigkeit von der Netzspannung und der Lampenleistung .....	7
3.2 Zulässiger Netzspannungsbereich .....	7
3.3 Betrieb an Gleichspannungsnetzen .....	8
3.4 Zulässiger Temperaturbereich .....	8
3.5 Minimalbelastung .....	9
3.6 Dimmerbetrieb .....	10
3.7 Kurzschlusschutz .....	10
3.8 Überlast-/Übertemperaturschutz .....	10
3.9 Sicherheit, galvanische Trennung .....	10
3.10 Funkentstörung .....	11
3.11 Netzstromoberwellen .....	11
3.12 Immunität, Störfestigkeit .....	12
3.13 Geräuschemission .....	12
3.14 Parallelschaltung/Serienschaltung und Schalten auf der Sekundärseite .....	12
3.15 Einschaltstrom .....	13
3.16 Leitungsschutzautomaten .....	13
3.17 Lebensdauer .....	13
<b>4. Nutzen für den Anwender .....</b>	<b>14</b>
4.1 Leuchten für HALOTRONIC® .....	14
4.2 Hauptvorteile für den Einsatz von HALOTRONIC® .....	14
<b>5. Hinweise für die Installation/den Einbau in Leuchten .....</b>	<b>16</b>
5.1 Maximale 12-V-Leitungslänge .....	16
5.2 Empfohlene Leitungsarten .....	17
5.3 Leitungsführung .....	18
5.4 Montage .....	19
5.4.1 Montagefreundlichkeit .....	19
5.4.2 Einbauraum für unabhängige Installationsgeräte .....	20
5.5 Wärmeabführung .....	21
5.6 Umwelteinflüsse .....	21
5.7 Integration in Leuchten .....	21
5.8 Messgeräte für Sekundärspannungsmessungen .....	21
<b>6. Gegenüberstellung der unabhängigen     Installationsgeräte .....</b>	<b>22</b>
<b>7. Verpackungseinheiten .....</b>	<b>23</b>

# 1. Technischer Aufbau und Funktion

HALOTRONIC® sind elektronische Transformatoren, die konventionelle Transformatoren beim Betrieb von 12 Volt Halogenglühlampen ersetzen.

Sie weisen ungefähr 60 % der Baugröße, 15 % des Gewichts und 30 % der Verlustleistung konventioneller Trafos auf.

Die Abbildung 1 zeigt die prinzipielle Funktionsweise des HALOTRONIC®. Die Netzspannung wird gleichgerichtet, in eine Hochfrequenzspannung zerhackt, in eine Wechselspannung zurückgewandelt und im Ausgangsübertrager in 12 V Spannung umgesetzt. Ein Filterteil sorgt für die Einhaltung der Funkstörnormen und trägt zur Störfestigkeit (Immunität) der Geräte bei.

## Blockschaltbild

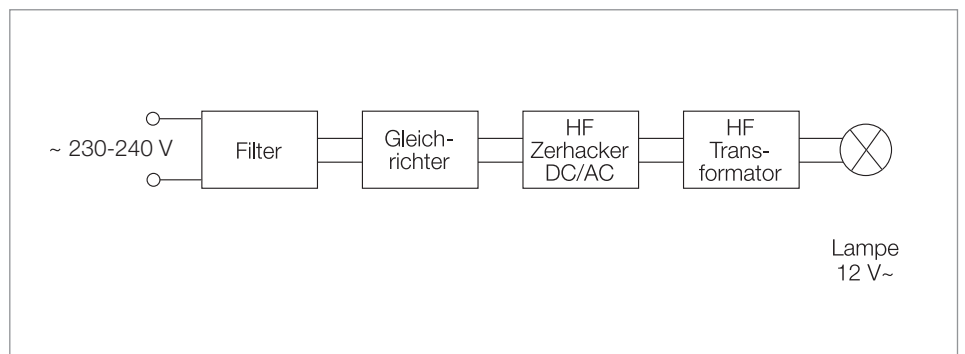


Abb. 1

Aufgrund der niedrigen Verlustleistung kommt es zu einer wesentlich geringeren Erwärmung als bei konventionellen Transformatoren. Im Teillastbetrieb entsteht am HALOTRONIC® keine Überspannung. Daher tritt auch im Teillastbetrieb keine Reduzierung der Lampenlebensdauer auf.

Die elektronischen Transformatoren sind nur für den Betrieb von Niedervolt Halogenlampen geeignet.

## 2. Sortiment und technische Daten

HALOTRONIC® gibt es in unterschiedlichen Ausführungen mit und ohne Gehäuse für Leistungen von 20 bis 210 W:

- für die Installation (unabhängige Geräte mit Gehäuse und Zugentlastung):
  - mit länglichem Gehäuse (L)
  - mit flachem Gehäuse (LF)
  - kompakt für Standardanwendungen (HTM)
  - für besonders enge Einbauverhältnisse (HTN)
- für den Einbau in Leuchten

Geräte in unterschiedlichen Geometrien und Leistungsstufen, mit und ohne Gehäuse:

- mit Gehäuse ohne Zugentlastung (S)
- als Platine (B)

Alle unabhängigen Geräte sind auch für den Einbau in Leuchten geeignet.

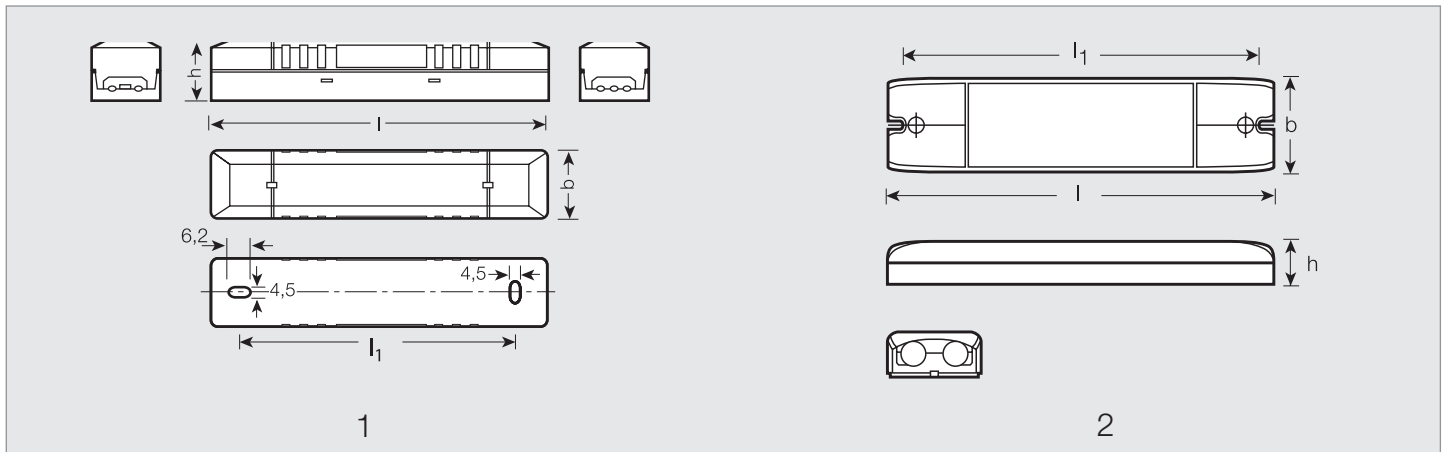


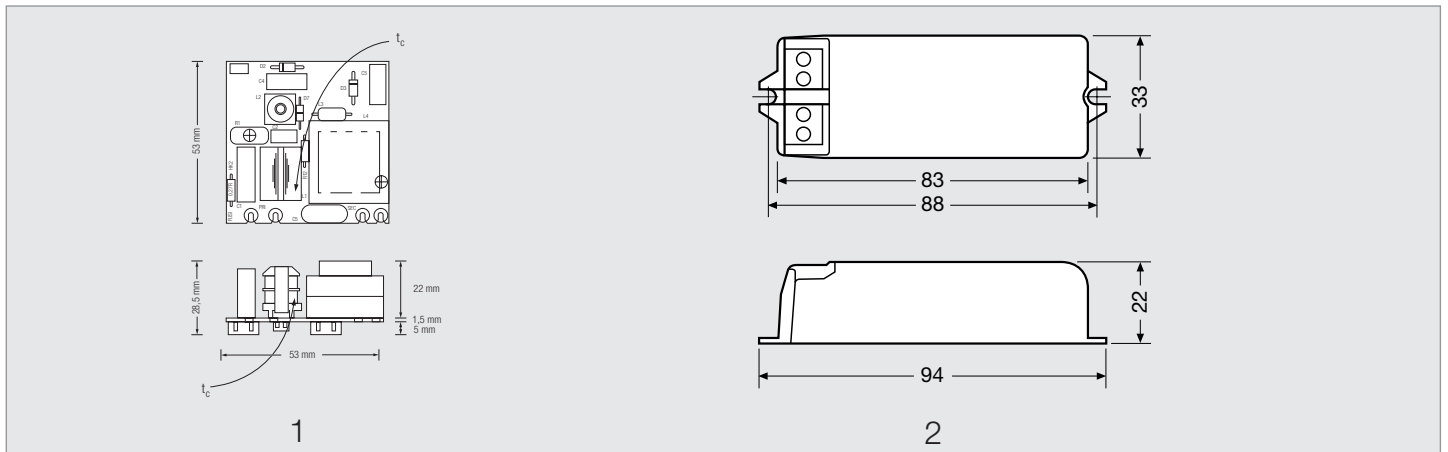
Abb. 2

## HALOTRONIC®

Bauform	Länglich mit Gehäuse	Länglich mit Gehäuse	Länglich mit Gehäuse	Länglich mit Gehäuse	Flach mit Gehäuse
Bestellbezeichnung	HT 70/230/12 L	HT 105/230/12 L	HT 150/230/12 L	HT 210/230/12 L	HT 120/230-240/12 LF
Netzspannung	230 V	230 V	230 V	230 V	230 - 240 V
Spannungsbereich	207 - 244 V	207 - 244 V	207 - 244 V	207 - 244 V	207 - 254 V
Netzfrequenz	0/50 Hz	0/50 Hz	0/50 Hz	0/50 Hz	50 Hz
Betriebsfrequenz	ca. 45 kHz	ca. 32 kHz	ca. 35 kHz	ca. 35 kHz	ca. 50 kHz
Netzstrom	0,29 A	0,46 A	0,65 A	0,9 A	0,48 A
Leistungsfaktor	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
max. Lampenleistung	70 W	105 W	150 W	210 W	120 W
Verlustleistung	3 W	6 W	7 W	9 W	6 W
Teillastbereich	20 - 70 W	20 - 105 W	50 - 150 W	50 - 210 W	35 - 120 W
Sekundärspannung	11,6 V (70 W) 12,0 V (20 W)	11,6 V (105 W) 12,0 V (20 W)	11,6 V (150 W) 12,0 V (50 W)	11,6 V (210 W) 11,8 V (50 W)	11,3 V (120 W) 11,5 V (35 W)
Temperaturbereich	- 20 °C bis + 60 °C	- 20 °C bis + 50 °C	- 20 °C bis + 55 °C	- 20 °C bis + 50 °C	- 20 °C bis + 45 °C
Klemmenpaare primär/sekundär	2/3	2/3	2/3	2/3	2/2
Dimmen	Phasenabschrittdimmer	Phasenabschrittdimmer	Phasenabschrittdimmer	Phasenabschrittdimmer	Phasenabschrittdimmer
Kurzschlusschutz	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel
Überlastschutz	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel
Übertemperaturschutz	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel <sup>1)</sup>	elektronisch reversibel
Prüfzeichen					
Funkentstörung	EN 55015	EN 55015	EN 55015	EN 55015	EN 55015
Oberwellen	EN 61000-3-2	EN 61000-3-2	EN 61000-3-2	EN 61000-3-2	EN 61000-3-2
Immunität	EN 61547	EN 61547	EN 61547	EN 61547	EN 61547
Länge l	175 mm	175 mm	220 mm	220 mm	172 mm
Länge l1	140 mm	140 mm	180 mm	180 mm	164 mm
Breite b	042 mm	042 mm	046 mm	046 mm	042 mm
Höhe h	034 mm	034 mm	044 mm	044 mm	020 mm
Gewicht	170 g	200 g	270 g	300 g	170 g
EAN	4050300 <b>297453</b>	4050300 <b>299662</b>	4050300 <b>332123</b>	4050300 <b>462257</b>	4050300 <b>461342</b>
Bild	1	1	1	1	2

<sup>1)</sup> Reversibler Schutz nur bei Versorgung mit Wechselspannung





## HALOTRONIC® für Leuchteinbau

Bauform	Quadratische Platine	Sehr klein
Bestellbezeichnung	HT 50/230-240/12 SB	HTN 75/230-240 S
Netzspannung	230 V - 240 V	230 V - 240 V
Spannungsbereich	207 - 254 V	207 - 254 V
Netzfrequenz	50/60 Hz	50/60 Hz
Betriebsfrequenz	45 kHz	ca. 48 kHz
Netzstrom	0,22 A	0,32 A
Leistungsfaktor	0,95	0,95
max. Lampenleistung	50 W	75 W
Verlustleistung	2,5 W	max. 4 W
Teillastbereich	20 - 50 W	20 - 75 W
Sekundärspannung	11,5 V (50 W) 11,4 V (20 W)	11.5 V (75 W) 11.7 V (20 W)
Temperaturbereich	0 °C bis + 70 °C	0 °C bis + 50 °C
t <sub>c</sub>	100 °C	85 °C
Klemmenpaare primär/sekundär		1/1
Dimmen	Phasenabschrittdimmer	Phasenabschrittdimmer
Kurzschlusschutz	elektron. reversibel	elektronisch reversibel
Überlastschutz	elektron. reversibel	elektronisch reversibel
Übertemperaturschutz	elektron. reversibel	elektronisch reversibel
Prüfzeichen		
Funkentstörung	EN 55015	EN 55015
Oberwellen	EN 61000-3-2	EN 61000-3-2
Immunität	EN 61547	EN 61547
Länge l	53 mm	94 mm
Breite b	53 mm	33 mm
Höhe h	28,5 mm	22 mm
Gewicht	52 g	70 g
EAN	4050300 <b>861678</b>	4008321 <b>909329</b>
Bild	1	2

### 3.1 Elektrische und lichttechnische Daten in Abhängigkeit von der Netzspannung und der Lampenleistung

HALOTRONIC® ist je nach Type für eine Versorgungsspannung von 230 V oder von 230 – 240 V gebaut.

Die Abbildung 5 links zeigt einen nicht für Teillast geeigneten konventionellen 100 VA Transformator. Bei Betrieb von z. B. einer 20 W-Lampe wird aufgrund der hohen Sekundärspannung (> 13,5 V) die Lebensdauer stark reduziert. Diese mehr als 10 %ige Erhöhung der Betriebsspannung der Lampe führt zu einer Reduktion der Lampenlebensdauer um ca. 60 %.

HALOTRONIC® hingegen betreibt die Lampen im gesamten Teillastbereich zuverlässig.

Durch die Möglichkeit des Teillastbetriebes führt beispielsweise der Ausfall einer Lampe bei einer mehrflammigen Leuchte nicht zum frühzeitigen Ausfall der verbleibenden Lampen.

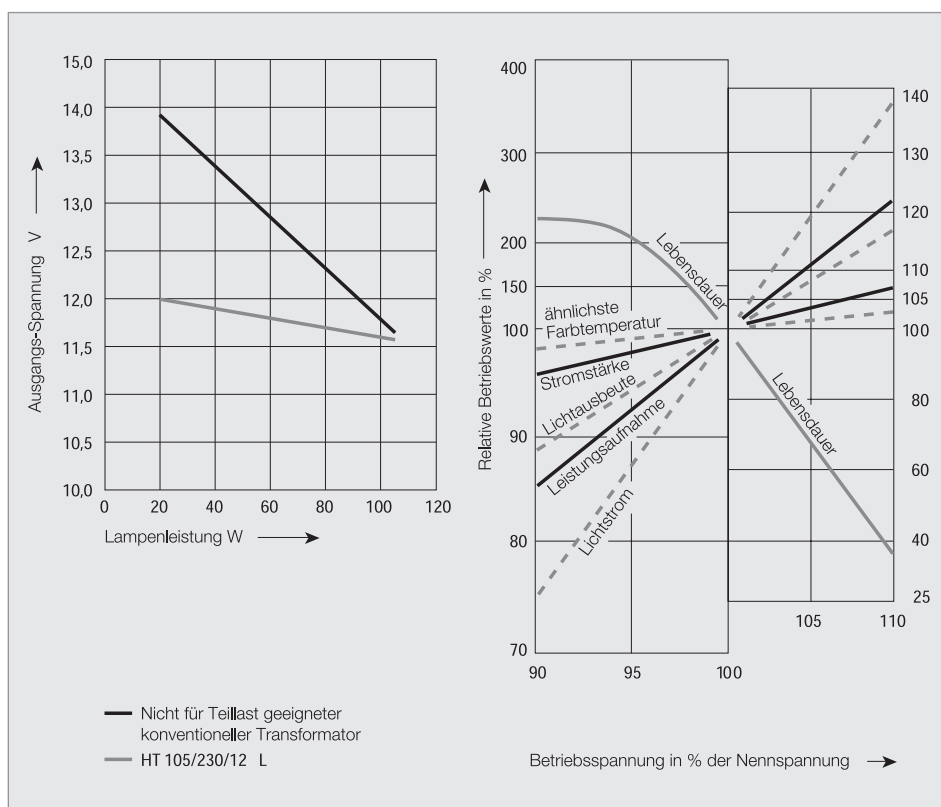


Abb. 5

### 3.2 Zulässiger Netzspannungsbereich

Bei einem 230 V-Netz (240 V-Netz) mit Wechselspannung ist die nominale Versorgungsspannung 230 Veff (240 Veff). Netzüberspannungen in Höhe von 6 % sind zulässig. Liegen höhere Spannungen an, so ist die einwandfreie Funktion nicht mehr gewährleistet und HALOTRONIC® kann zerstört werden.

Gegen kurzzeitige (transiente) Netzüberspannungen, wie sie beim Abschalten von induktiven Verbrauchern, z. B. von konventionell betriebenen Leuchtstofflampen, auftreten, ist HALOTRONIC® geschützt (gemäß EN 61547 oder IEC 61547).



### 3.3 Betrieb an Gleichspannungsnetzen

Die in den technischen Daten mit  $\cong$  bzw. 0 Hz gekennzeichneten Typen können mit Gleichstrom betrieben werden und sind somit für Notbeleuchtung gemäß VDE 0108 geeignet.

Hierbei gilt: HALOTRONIC® gibt den gleichen Lichtstrom – egal ob Wechsel- oder Gleichspannungsversorgung – ab. Der zulässige Gleichspannungsbereich ist 154 V – 244 V<sup>1)</sup>.

### 3.4 Zulässiger Temperaturbereich

HALOTRONIC® arbeitet zuverlässig innerhalb des für den jeweiligen Typ spezifizierten Temperaturbereichs (siehe auch technische Daten). Übermäßige Temperaturen zerstören elektronische Bauteile vorzeitig. Außerdem wird dann der Transformator seine spezifische Lebenserwartung nicht erreichen können.

Typ unabhängige Konverter	ta	tc
HT 70/230/12 L	60 °C	75 °C
HT 105/230/12 L	50 °C	80 °C
HT 150/230/12 L	55 °C	80 °C
HT 210/230/12 L	50 °C	80 °C
HT 120/230-240/12 LF	45 °C	80 °C
HTN 75/230-240/12 I	50 °C	85 °C
HTM 70/230-240	50 °C	80 °C
HTM 105/230-240	45 °C	85 °C
HTM 150/230-240	45 °C	80 °C

Einbaukonverter		
HT 50/230-240/12 SB	70 °C	100 °C
HTN 75/230-240 S	50 °C	85 °C
t <sub>a</sub> : maximal zulässige Umgebungstemperatur	tc: maximal zulässige Temperatur am Kontrollpunkt des Transformators	

Tab. 1

<sup>1)</sup> Ein Überlastschutz (z. B. durch zusätzliche Lampenlast) ist unterhalb von 207 V nicht mehr gewährleistet.

Bei der Installation eines unabhängigen Gerätes außerhalb einer Leuchte ist darauf zu achten, dass der Elektronische Trafo nicht zu nahe an einer Wärmequelle (Leuchtmittel) montiert wird, um Überhitzung zu vermeiden.

Beim Einbau in Leuchten ist zur Beurteilung die Messpunkttemperatur ( $t_c$ ) am Gehäuse entscheidend.

Bei Geräten ohne Gehäuse ist beim Einbau in Leuchten eine Messung der Temperatur  $t_c$  an bestimmten elektronischen Bauteilen erforderlich. Die für den jeweiligen Gerätetyp angegebenen Grenztemperaturen an den Bauteilen dürfen nicht überschritten werden (siehe Abb. 6).

### HT 50/230-240/12 SB

$t_c = 100\text{ }^\circ\text{C}$

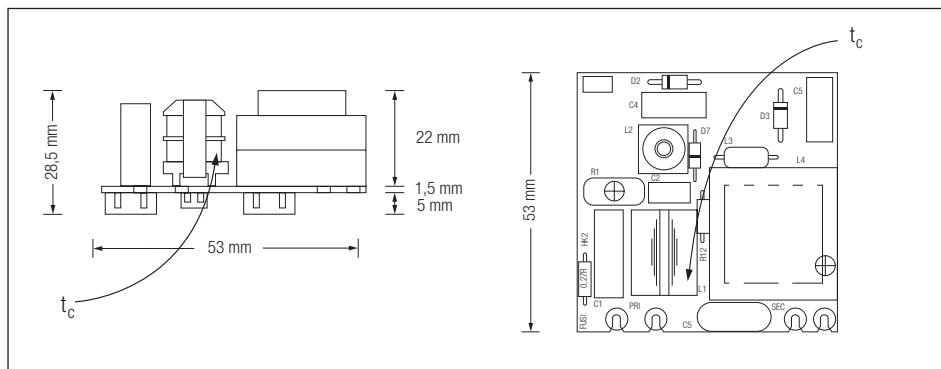


Abb. 6

## 3.5 Minimalbelastung

HALOTRONIC® sind mit einer Lampenleistung, die mindestens der Minimalbelastung (siehe technische Daten) entspricht, zu betreiben. Beim Unterschreiten der Minimallast können die Oberwellen und/oder die Funkstörwerte über den zulässigen Grenzwerten liegen und die Ausgangsspannung ändert sich (siehe Abb. 7). Eine Schädigung der Geräte ist dabei nicht zu erwarten. Das Verhalten der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Lampenlast ist in Abb. 7 exemplarisch für HT 105/230/12 L dargestellt.

**HALOTRONIC®**

**Ausgangsspannung – Lampenlast**

**HT 105/230/12 L**

**$U_e = 230\text{ V} \sim$**

**Lastleitung: 15 cm**

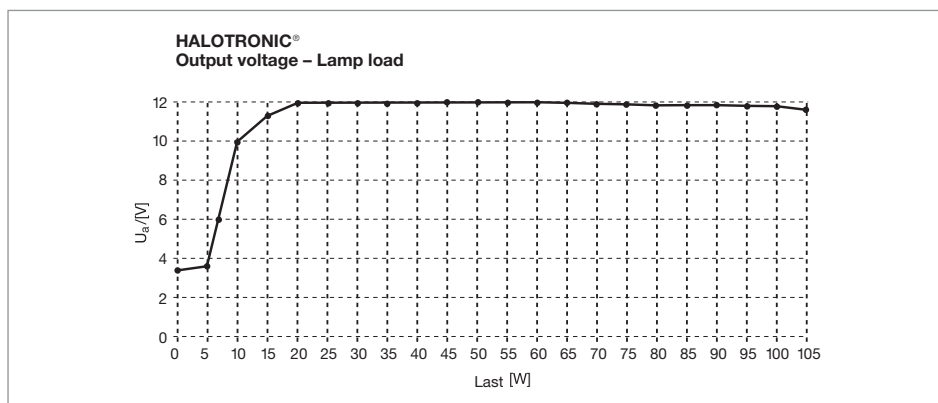


Abb. 7

### 3.6 Dimmerbetrieb

HALOTRONIC® sind je nach Typ mit verschiedenen Dimmern ansteuerbar.

		Phasenanschnitt-dimmer	Phasenabschnitt-dimmer
HT	70/230/12 L		x
HT	105/230/12 L		x
HT	150/230/12 L		x
HT	210/230/12 L		x
HT	120/230-240/12 LF		x
HTN	75/230-240 I u. S		x
HTM	70/230-240	x	x
HTM	105/230-240	x	x
HTM	150/230-240	x	x
HT	50/230-240/12 SB		x

Tab. 2

### 3.7 Kurzschlusschutz

HALOTRONIC® schützen sich für den Fall eines sekundärseitigen Kurzschlusses selbst.

Alle Geräte besitzen eine elektronische Sicherheitsabschaltung. Diese sorgt dafür, dass die Geräte im Kurzschlussfall nicht zerstört werden<sup>1)</sup>. Nach der Beseitigung des Kurzschlusses sind sie wieder voll funktionsfähig.

### 3.8 Überlast-/Übertemperaturschutz

HALOTRONIC® sind mit einem elektronischen Überlastschutz ausgestattet. Dadurch nehmen sie auch bei längerer Überbelastung keinen Schaden. In diesem Fall wird die abgegebene Leistung zurückgeregelt bzw. automatisch abgeschaltet. Der Überlastschutz spricht bei 2 m Leitungslänge bei ca. der doppelten maximal zulässigen Last an<sup>1)</sup>.

Auch bei unzulässig hohen Temperaturen am Gerät durch externe Wärmequellen regeln die Trafos die Leistung automatisch zurück, um sich selbst zu schützen<sup>1)</sup>. Der Anwender registriert dies durch einen Rückgang im Lichtstrom der versorgten Lampen.

### 3.9 Sicherheit, galvanische Trennung

HALOTRONIC® entspricht den Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für Schutzkleinspannung<sup>2)</sup>.

Die Spannungsfestigkeit (galvanische Trennung) zwischen Primär- und Sekundärseite wird bei jedem Gerät mit einer Hochspannung von 4 kV geprüft.

Darüber hinaus sind die Trafos nach EN 61347-1 & EN 61347-2-2 (Elektronische Konverter, Sicherheit) gebaut und zugelassen.

<sup>1)</sup> Gilt nur bei Versorgung mit 50 Hz-Wechselspannung (Familie HT ... L ist für Gleich- und Wechselspannung geeignet)

<sup>2)</sup> SELV oder SELV equivalent

### 3.10 Funkentstörung

Für die **Installationsgeräte** (unabhängige Konverter, mit Zugentlastung) gilt:

Die Geräte halten die Grenzwerte für die Funkstörspannung gemäß EN (IEC) 55015 ein. Die maximale 12-V-Leitungslänge darf 2 m nicht überschreiten. (Damit ist eine Installation von Leuchten innerhalb eines Kreises von 4 m Durchmesser um den Elektronischen Trafo möglich.)

Für die **Installation in Leuchten** gilt für alle Typen:

Für die Einhaltung der Funkstörgrenzwerte gemäß EN 55015 sorgt ein aufwendiges geräteinternes Filter. Beim Einbau in Leuchten der Schutzklasse II sind keine zusätzlichen Maßnahmen zur Funkentstörung zu erwarten.

Beim Einbau in metallische Leuchten der Schutzklasse I nimmt infolge der erhöhten Erdkapazitäten die Funkstörung zu. Deshalb kann unter Umständen ein zusätzliches Netzfilter mit Erdanschluss erforderlich sein.

In beiden Fällen ist der Leuchtenhersteller für die Überprüfung der Funkstörpegel der kompletten Leuchte verantwortlich, da sich durch den Einbau der Geräte der Funkstörpegel ändert. Vor allem die Lage von Primär- und Sekundärleitungen kann einen starken Einfluss haben (siehe auch 5.3).

### 3.11 Netzstromoberwellengehalt

HALOTRONIC® hält die Zulassungsbedingungen für den Oberwellengehalt des Netzstromes nach EN 61000-3-2 (IEC 61000-3-2; VDE 0838 T2) ein.

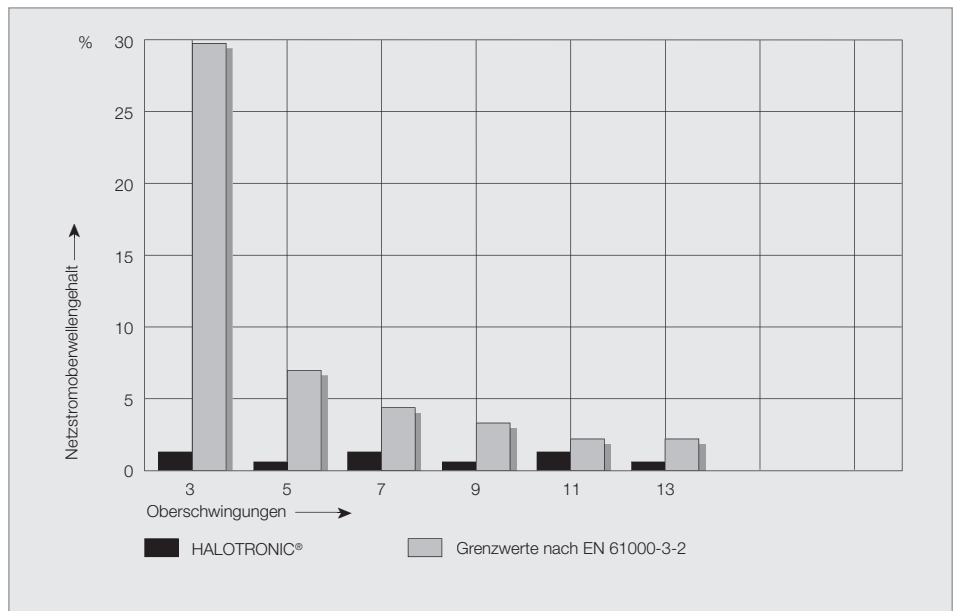


Abb. 8

**3.12 Immunität, Störfestigkeit** Die Geräte halten die Bedingungen nach EN (IEC) 61547 für die Immunität ein. Das heißt, sie sind geschützt gegen äußere Einflüsse von Hochfrequenzfeldern, bei Entladung statischer Elektrizität und kurzzeitigen Überspannungen (Transienten) am Netz, wie in EN 61547 definiert.

**3.13 Geräuschemission** HALOTRONIC® sind im Betrieb nahezu geräuschlos. Im gedimmten Zustand könnten Geräusche auftreten, wenn die Geräte z. B. auf einer Resonanzfläche befestigt sind. Im Allgemeinen sollte für einen geräuschlosen Betrieb ein Phasenabschnittdimmer bevorzugt werden. HT 70 L gibt im nicht gedimmten Betrieb, z. B. im ungünstigen Fall der Montage auf einer Holzplatte, einen Schalleistungspegel LWA von < 10 dB (A) ab. Selbst im gedimmten Betrieb mit Phasenabschnittdimmer in der ungünstigsten Dimmerstellung ist der Schalleistungspegel normalerweise < 20 dB (A)<sup>1)</sup>.

Im Vergleich dazu sind Richtwerte akzeptabler Raumschalldruckpegel:

- für einen ruhigen Wohnraum: 35 dB (A)
- für ein Büro: 35 dB (A)

**3.14 Parallelschaltung/Serienschaltung** HALOTRONIC® können primärseitig parallel geschaltet werden. Bei den Bauformen HT ... L, HT ... LF und HTM 150 kann dazu das zweite Klemmenpaar auf der Primärseite verwendet werden. Ein Strom von max. 16 A darf durchgeschleift werden. So werden in der professionellen Anwendung mehrere Geräte an einen Dimmer angeschlossen.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Trafos können HALOTRONIC® jedoch sekundärseitig nicht parallel geschaltet werden, da sie sonst überlastet werden.

Eine Serienschaltung zum Betrieb von 24 V Lampen ist nicht zulässig. Das Schalten oder Dimmen auf der Sekundärseite ist auch nicht erlaubt.

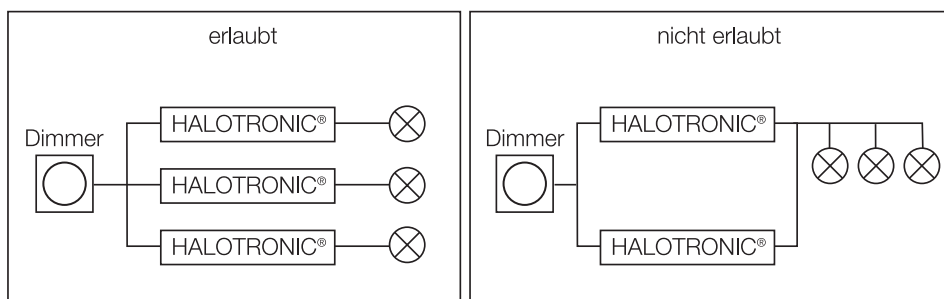


Abb. 9

<sup>1)</sup> Messaufbau: Dimmer außerhalb des Prüfraumes, Messung an einem Gerät, Betrieb mit maximaler Nennlast.

### 3.15 Einschaltstrom

Die Tabelle 3 gibt für den jeweiligen Transformator den Scheitelwert des max. Einschaltstromes  $\hat{I}_{\max}$  (Zeit: 10 ms, Sinushalbbogen) bei kalter Lampe an.

	HTM 70	HT 70 L	HTN 75	HTM 105	HT 105 L	HT 120 LF	HTM 150	HT 150 L	HT 210 L
<b>Einschaltstrom</b> $\hat{I}_{\max}$ [A]	0,6	0,7	0,6	0,7	2,4	2,4	2,0	3,5	7,4

Tab. 3

### 3.16 Leitungsschutzautomaten

In Tabelle 4 ist die maximal zulässige Anzahl von HALOTRONIC® an einem Leitungsschutzautomaten angegeben:

Leitungsschutzschalter		HTM 70	HT 70L	HTN 75 I u. S	HTM 105	HT 105L	HT 120LF	HTM 150	HT 150L	HT 210L
<b>Auslösecharakteristik B</b>	B10	37	37	33	23	19	16	16	14	7
	B16	59	59	53	38	31	21	26	22	11
	B20	74	74	66	47	39	27	33	28	14
	B25	92	92	83	59	49	34	42	35	17
<b>Auslösecharakteristik C</b>	C10	37	37	33	23	23	20	16	16	11
	C16	59	59	53	38	37	32	26	26	18
	C20	74	74	66	47	47	40	33	33	23
	C25	92	92	83	59	58	50	42	41	29

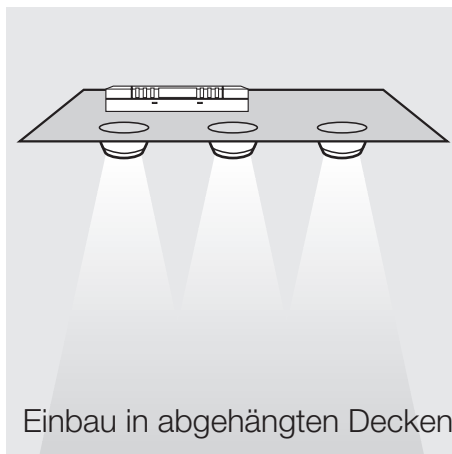
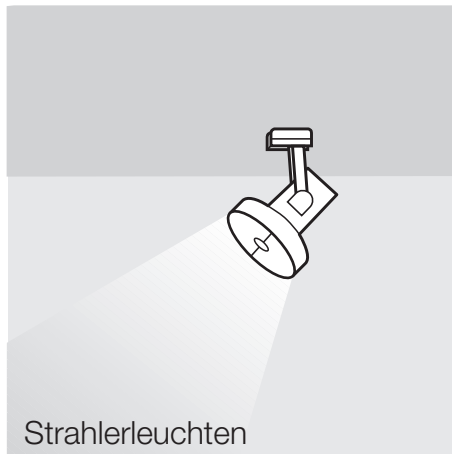
Tab. 4

### 3.17 Lebensdauer

Die Ausfallrate elektronischer Bauelemente hängt neben der Bauteilspezifikation und -qualität ganz wesentlich von der Betriebstemperatur ab. HALOTRONIC® sind so konzipiert, dass bei der maximal zulässigen Gerätetemperatur ( $t_c \text{ max.}$ ) eine Ausfallrate von weniger als 2 Promille pro 1.000 Betriebsstunden zu erwarten ist. Dies entspricht einer Lebensdauer von 50.000 Stunden bei einem Prozentsatz ausgefallener Geräte von kleiner 10 % (HTM und HTN: 30.000 Stunden bei einem Prozentsatz ausgefallener Geräte von kleiner 10 %). Als Faustregel gilt: Eine Verminderung der Betriebstemperatur um 10 °C kann die Lebensdauer annähernd verdoppeln.

## 4. Nutzen für den Anwender

### 4.1 Leuchten für HALOTRONIC®



#### Anwendungsgebiete:

- Foyers/Empfangsräume
- Passagen/Flure
- Verkaufs- und Ausstellungsräume
- Einzelbüros/Konferenzräume
- Akzentbeleuchtung
- Dekorative Beleuchtung

### 4.2 Hauptvorteile für den Einsatz von HALOTRONIC®

#### Komfort:

- Ebenso wie die HALOTRONIC®-Geräte mit Gehäuse weisen die Platinen deutlich kleinere Maße und ein wesentlich geringeres Gewicht als konventionelle Geräte auf.
- Geräuscharm dimmbar; je nach Typ mit unterschiedlichem Dimmer (vgl. auch S.12).

**Wirtschaftlichkeit:**

- Lampenschonender Betrieb im gesamten Teillastbereich.
- 2/3 geringere Wärmebelastung der Leuchte durch den Trafo.
- Anschlussfertige Einheit ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen.
- Geringerer Energieverbrauch im Vergleich zum konventionellen Transformator.

**Sicherheit:**

- Die Geräte bieten eine elektronisch reversible Absicherung bei Kurzschluss, Überlastung und Übertemperatur.
- Alle Geräte sind ENEC und/oder VDE-geprüft.
- Ohne zusätzliche Maßnahmen geeignet für Leuchten der Schutzklasse II und III, sowie für Leuchten mit  $\nabla F$  – und  $\nabla F/\nabla F$  – Kennzeichnung bzw. mit  $\nabla W$  – und  $\nabla W/\nabla W$  - Kennzeichnung.
- Einhaltung der europäischen Normen für Sicherheit, Arbeitsweise und EMV.
- Gleichstrombetrieb für Notstrombeleuchtungsanlagen gemäß VDE 0108 mit HT ... L möglich (siehe 3.3).



## 5. Hinweise für die Installation/ den Einbau in Leuchten

### 5.1 Maximale 12-V-Leitungslänge

Die maximale 12-V-Leitungslänge muss kleiner als 2 m sein, um die Grenzwerte für die Funkstörung einzuhalten. Damit ist eine Installation von Leuchten innerhalb eines Kreises von 4 m Durchmesser um den Elektronischen Trafo möglich. Die Verwendung abgeschirmter Kabel für die Sekundärleitung ergibt keinen Vorteil bezüglich des Funkstörpegels, da beide Sekundärpole Hochfrequenz führen und deshalb eine Abschirmung nicht möglich ist.

Außerdem ist zu beachten, dass sich durch große sekundärseitige Leitungslängen (> 2 m) und/oder nicht eng parallel geführte oder verdrehte Adern (große Schlaufen) eine große Belastungsinduktivität für den Elektronischen Trafo ergibt. Dies führt über den damit verbundenen Spannungsverlust auf den Leitungen zu einer niedrigen Lampenspannung. Darüber hinaus kann es zum Flackern der Lampen, einer nicht ansprechenden Kurzschlussabschaltung des Trafos und im Extremfall zum Ausfall des Gerätes führen.

## 5.2 Empfohlene Leitungsarten

Für die Installationsgeräte sind folgende Leitungsarten zu empfehlen:

	<b>HT 70 L HT 105 L HT 150 L HT 210 L</b>	<b>HTN 75 I</b>	<b>HT 120 LF</b>
<b>Primärleitung<sup>1)</sup></b>	H03VV/F 2x0.50 mm <sup>2</sup> ; H03VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ;	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H03VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H03VVH2/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ;	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H03VVH2/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ;
<b>Sekundärleitung<sup>1)</sup></b>	H03VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x1.00 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x1.50 mm <sup>2</sup> ;	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H03VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H03VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup>	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H03VVH2/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H03VVH2/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup>
<b>Länge a</b>	20 mm	10 mm	15 mm
<b>Länge b</b>	10 mm	6 mm	7 mm

	<b>HTM 70 HTM 105</b>	<b>HTM 150</b>
<b>Primärleitung<sup>1)</sup></b>	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H03VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H03VVH2/FH 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ;	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 3x1.5-3x1.0 mm <sup>2</sup> ;
<b>Sekundärleitung<sup>1)</sup></b>	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H03VVH2/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H03VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ;	NYM 3x1.5 mm <sup>2</sup> ; H03VVH2/F 2x0.75 mm <sup>2</sup> ; H05VV/F 2x1.5-2x0.75 mm <sup>2</sup>
<b>Länge a</b>	15 mm	12 mm
<b>Länge b</b>	7 mm	8 mm

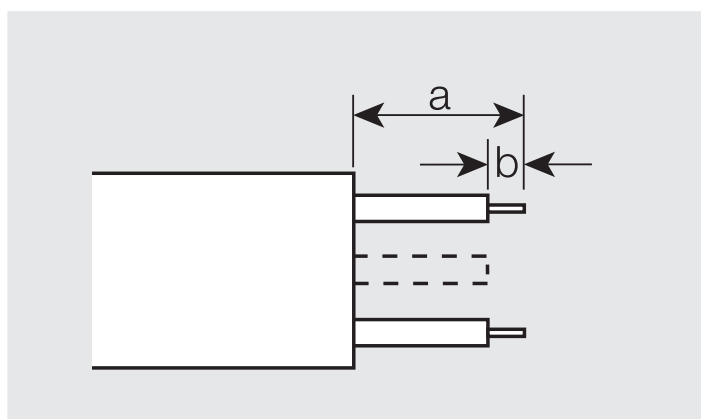


Abb. 10

1) nach DIN 57281


### 5.3 Leitungsführung

Um eine gute **Funkentstörung** und größtmögliche Betriebssicherheit zu erhalten, sollten die folgenden Punkte bei der Leitungsverlegung beachtet werden:

1. Leitung zwischen Trafo und Lampe (HF-Leitungen) möglichst kurz halten (Verringerung der elektromagnetischen Störeinflüsse)
2. Netz- und Lampenleitung auf keinen Fall parallel verlegen, Abstand zwischen HF-Leitung und Netzleitung möglichst groß wählen, z. B. 5-10 cm (die Einkopplung von Störungen zwischen Netz- und Lampenleitungen werden vermieden)
3. HF-Leitungen mit Abstand (wenn möglich einige cm) zu jeglichen Metallflächen verlegen (reduziert kapazitive Einkopplung)
4. Falls längere HF-Leitungen unvermeidbar sind, müssen die Einzeldrähte verdrillt werden
5. Netzleitungen in der Leuchte kurz halten (Verringerung der Störungseinkopplung)
6. Netzleitungen nicht zu dicht entlang des Trafos führen (dies gilt besonders bei der Durchgangsverdrahtung)
7. Netzleitungen und Lampenleitungen nicht kreuzen. Sollte dies nicht vermeidbar sein, dann sind die Kreuzungen möglichst rechtwinklig auszuführen (vermeidet HF-Einkopplung auf die Netzleitung)

Leitungsdurchführungen durch Metallteile sollten nie ungeschützt, sondern immer mit einer Zusatzisolierung (Isolierschlauch, Durchführungstülle, Kantenschutz, etc.) erfolgen.

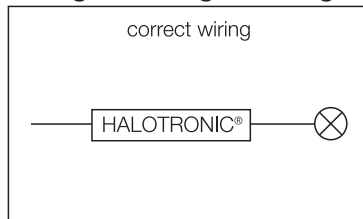
Der Elektronische Trafo lässt vielfältige Installationsmöglichkeiten zu. Er kann auf abgehängte Decken gelegt werden, in Möbel, Leuchten oder in Rohrsysteme eingebaut werden.

Die Befestigung auf Holz ist zulässig, da die Geräte die Anforderungen für die -Kennzeichnung gem. VDE 0710 und VDE 0100 Teil 559 einhalten.

Wird HALOTRONIC® gedimmt, so sollte wegen möglicher Dimmgeräusche die Montage so erfolgen, dass keine Schwingungen auf Resonanzflächen übertragen werden können.

## 5.4 Montage

### richtige Leitungsführung



### falsche Leitungsführung

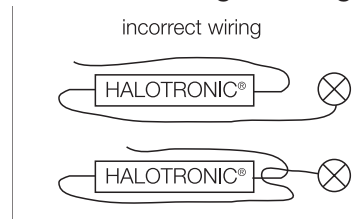


Abb. 11

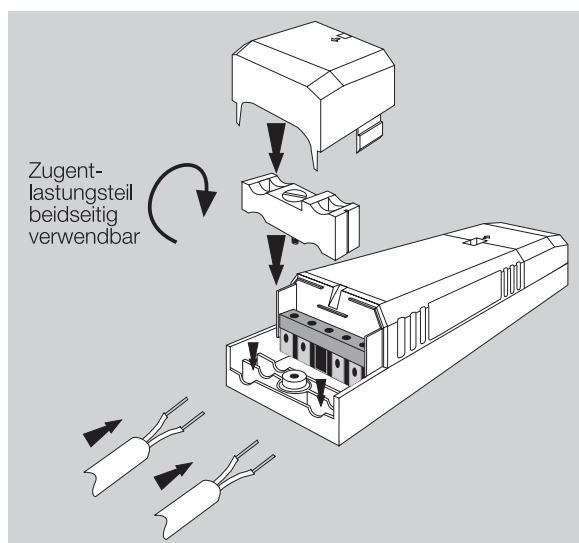
### 5.4.1 Montagefreundlichkeit

#### L-Ausführung

- Primär- und sekundärseitige Abdeckkappen lassen sich mit dem Schraubendreher einfach abhebeln. Kein Zeit- und Kraftaufwand zum Öffnen bzw. Abschrauben der Kappen nötig.
- Primärseitig zwei Klemmenpaare zum Durchschleifen von Gerät zu Gerät, dabei darf ein Strom von max. 16 A durchgeschleift werden.
- Gleicher Schraubendreher zum Abheben der Abdeckkappen, zum Anschluss der Adern und zur Fixierung der Zugentlastung verwendbar.
- Primärseitig Zugentlastung für z. B. zwei Kabel NYM 3x1,5 mm<sup>2</sup> möglich. Sekundärseitig drei Klemmenpaare zum parallelen Anschluss von drei Leuchten.
- Ausreichender Kabelraum vor den Schraubklemmen vorhanden.

#### LF-Ausführung

- Besonders flache Bauform
- Primärseitig zwei Klemmenpaare zum Durchschleifen
- Primärseitig Zugentlastung für zwei Kabel NYM 3x1,5 mm<sup>2</sup> möglich
- Sekundärseitig zwei Klemmenpaare zum parallelen Anschluss von zwei Leuchten



HT...L

Abb. 12

HTM:

- Standardgerät mit funktionalem, kompaktem Design für enge Einbauverhältnisse
- Zugentlastung für verschiedene Kabel und Querschnitte passend
- HTM 70/105: Primärseitig ein Klemmenpaar und sekundärseitig zwei Paare zur Verbindung von zwei Leuchten
- HTM 150: Zwei Klemmenpaare auf der Primärseite für die Hauptleitungsschleife. Drei Klemmenpaare auf der Sekundärseite zur Verbindung von bis zu sechs Leuchten.

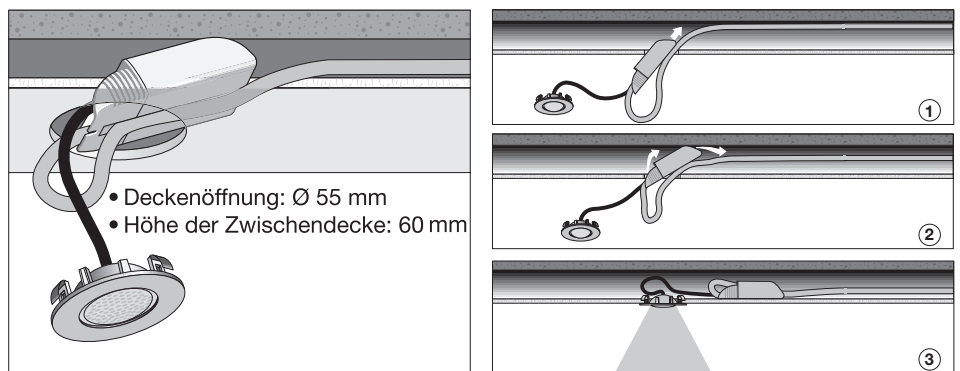


Abb. 13

#### 5.4.2 Einbauraum für unabhängige Installationsgeräte

Für die unabhängigen Installationsgeräte wird in Abhängigkeit der Deckenöffnung ein unterschiedlich großer Abstand der Zwischendecke benötigt (s. Tabelle 5)

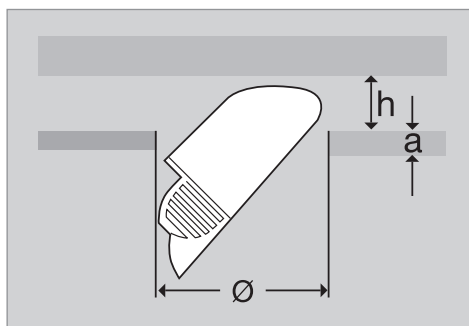


Abb. 14
















Ø/mm	HTN 75 I	HTM 70/105	HTM 150
40	70	–	–
55	40	60	105
68	31	48	75

Ø/mm	HT 70...105 L	HT 150...210 L	HT 120 LF
55	135	–	93
68	101	145	60

Tab. 5: Minimale Höhe der Zwischendecke für die Installation von HALOTRONIC® (Angaben für  $a \leq 13$  mm)

- 5.5 Wärmeabführung** Die Eigenerwärmung der Geräte ist gering, sie muss aber abgeführt werden können. Es ist darauf zu achten, dass der Elektronische Trafo nicht zu nahe an einer Wärmequelle (Abstand zwischen Lampe und Trafo: 30 cm) montiert wird, um Überhitzung zu vermeiden. Beim Einbau in Leuchten ist durch geeignete Maßnahmen für einen guten Wärmeübergang zwischen dem HALOTRONIC® und dem Leuchtengehäuse zu sorgen. In jedem Fall ist eine Messung der Temperatur  $t_c$  am Testpunkt erforderlich, um sicherzustellen, dass  $t_c$  max. nicht überschritten wird. Niedrigere Gerätetemperaturen verlängern die Lebensdauer (siehe auch 3.17).
- 5.6 Umwelteinflüsse** Elektronische Transformatoren sind für die Innenanwendung gebaut. Es gibt keinen Schutz gegen Wasser oder Feuchtigkeit (IP 20).
- 5.7. Integration in Leuchten** Beim Einbau in Leuchten, insbesondere der Geräte ohne Gehäuse, ist der Leuchtenhersteller für die Einhaltung von Luft- und Kriechstrecken sowie den Berührungsschutz gemäß EN 60598 verantwortlich. Alle HALOTRONIC® Typen sind in Schutzklasse II ausgeführt. Deshalb sind beim Einbau der Geräte in metallische Leuchten der Schutzklasse I in jedem Fall die Funkstörwerte zu überprüfen und gegebenenfalls externe Filter zu verwenden, um die Grenzwerte einzuhalten.
- 5.8 Messgeräte für Sekundärspannungsmessung** Ein Messgerät zur Sekundärspannungsmessung muss die Messung des Echt-Effektivwertes erlauben und eine Bandbreite von mindestens 500 kHz (-3 dB) aufweisen. Andere Messgeräte liefern falsche Messwerte.

## 6. Gegenüberstellung der unabhängigen Installationsgeräte

	<b>HTM 70/105</b>	<b>HTM 150</b>	<b>HTN 75 I</b>	<b>HT... LF</b>	<b>HT... L</b>
Leistungsstufen (Leistungsbereich)	70 W (20 - 70 W) 105 W (35 - 105 W)	150 W (50 - 150 W)	75 W (20 - 75 W)	120 W (35 - 120 W)	70 W (20 - 70 W) 105 W (20 - 105 W) 150 W (50 - 150 W) 210 W (50 - 210 W)
Primärspannung	230 - 240 V	230 - 240 V	230 - 240 V	230 - 240 V	230 V
Netzfrequenz	50/60 Hz	60 Hz	50/60 Hz	50 Hz	0/50 Hz
Dimmbarkeit	Phasenanschnitt und Phasenabschnitt	Phasenanschnitt und Phasenabschnitt	Phasenanschnitt	Phasenanschnitt	Phasenanschnitt
Bauform	kompakt, funktional	kompakt, funktional	sehr klein	lang + flach	lang
Verdrahtungs-aufwand	mittel	mittel	hoch	mittel	gering
Durchschleifen (Netz)	nein	ja	nein	ja	ja
Sekundäranschlüsse	2	3 (bis zu 6 Kabel)	1	2	3
Lebensdauer*	30.000 h	30.000 h	30.000 h	50.000 h	50.000 h
Prüfzeichen	  	  	  	  	  
bevorzugter Einsatz	niedrige Deckenhöhe/ kleine Montageöffnung	mittlere Deckenhöhe/ kleine Montageöffnung	sehr niedrige Deckenhöhe/ sehr kleine Montageöffnung	Möbel, hinter Panelen	aufwendige, anspruchs- volle Installation
Besonderheit	Standardprodukt, sehr gutes Preis-/ Leistungsverhältnis	Standardprodukt, sehr gutes Preis-/ Leistungsverhältnis	Spezialanwendungen (v. a. in Kombination mit der OSRAM MINISTAR Lampe)	besonders flache Bauform	High end Familie, Montagefreundlichkeit

\* vgl. Definition Kap. 3.17

## 7. Verpackungseinheiten

Produkt		Versandeinheit
HT	70/230/12 L	10
HT	105/230/12 L	10
HT	150/230/12 L	10
HT	210/230/12 L	10
HT	120/230-240/12 LF	20
HTN	75/230-240/12 I u. S	20
HTM	70/230-240/12	20
HTM	105/230-240/12	20
HTM	150/230-240	10
HT	50/230-240/12 SB	100



## OSRAM GmbH

Hellabrunner Straße 1  
81543 München  
Tel.: +49-89-62 13-0  
Fax: +49-89-62 13-20 20

**Kunden-Service-Center  
(KSC) Deutschland**  
Albert-Schweitzer-Straße 164  
81735 München  
Tel.: +49-89-6 78 45-100  
Fax: +49-89-6 78 45-102

## Internationale Adressen

### Ägypten

OSRAM Rep. Office Cairo  
5th Floor, Unit No. 507  
57 Giza Street  
Cairo, Giza  
Tel.: +20-2-7 61 19 76  
Fax: +20-2-7 48 66 46

### Albanien

(betreut durch OSRAM Griechenland)

### Argentinien

OSRAM Argentina S.A.C.I.  
Ramos Mejia 2456  
B 1643 ADN Beccar  
Pcia. De Buenos Aires  
Tel.: +54-11-6333-8000  
Fax: +54-11-6333-8001

### Australien

OSRAM Australia Pty. Ltd. Sydney  
11th Floor, Building 1  
423 Pennant Hills Road  
2120 Pennant Hills, N.S.W.  
P.O. Box 673  
1715 Pennant Hills  
Tel.: +61-29-4 81-83 99  
Fax: +61-29-4 81-91 27

### Azoren

(betreut durch OSRAM Portugal)

### Benelux

OSRAM Benelux B.V.  
Klaverbaan 102  
2908 KD Capelle a/d IJssel

### Netherlands

Tel.: NL +31-10-750 14 14  
BE +32-78-55 08 20  
Fax: NL +31-10-750 14 06  
BE +32-78-55 08 28

### Bosnien-Herzegowina

(betreut durch OSRAM Kroatien)

### Brasilien

OSRAM do Brasil Lâmpadas Elétricas Ltda.  
Av. Dos Autonomistas, 4229  
06090-901 Osasco-SP/Brazil  
Tel.: +55-11-36 84 74 08  
Fax: +55-11-36 85 94 95

### Bulgarien

OSRAM EOOD  
Nikola Obreschkov 1  
Wh. A., App. 1  
1113 Sofia  
Tel.: +359-2-9 71 22 62  
Fax: +359-2-9 71 45 46

### Chile

OSRAM Chile Ltda.  
Av. Los Leones 382 oficina 101  
Providencia  
Santiago de Chile  
Tel.: +56-2-333 4331  
Fax: +56-2-333 4363

### China

OSRAM China Lighting Ltd.  
No.1North Industrial Road,  
Postal Code 528000  
Foshan, Guangdong  
Tel.: +86-757-864 82-111  
Fax: +86-757-864 82-222  
OSRAM Shanghai Rep. Office  
Harbour Ring Plaza  
No. 18 Xi Zang Middle Road  
Room 2802, 2803 A  
Shanghai, 200001 P.R.C.  
Tel.: +86-21-53 85 28 (48)  
Fax: +86-21-64 82 12 19

### Dänemark

OSRAM A/S  
Dybendalsvænget 3  
2630 Tåstrup  
Postboks 259  
2630 Tåstrup  
Tel.: +45-44-77 50-00  
Fax: +45-44-77 50-55

### Ecuador

OSRAM del Ecuador S.A.  
Casilla 09-01-8410  
Guayaquil  
Tel.: +593-4-2 89 36 09  
Fax: +593-4-2 89 35 58

### Estland

(betreut durch OSRAM Finnland)

### Finnland

Oy OSRAM AB, Helsinki  
Vanha Porvoontie 229  
01380 Vantaa  
Box 91  
01301 Vantaa  
Tel.: +358-9-74 22 33 00  
Fax: +358-9-74 22 33 74

### Frankreich

OSRAM SASU  
5, Rue d'Altorf  
67129 Molsheim Cedex  
Tel.: +33-388-49 75 99  
Fax: +33-388-49 75 975

### Griechenland

OSRAM A.E.  
Frantzi 6 & Ag. Pavlou  
12132 Peristeri  
Tel.: +30-210-5 20 18 00  
Fax: +30-210-5 22 72 00

### Großbritannien

OSRAM Ltd., London  
OSRAM House  
Waterside Drive  
Langley, Berkshire  
SL3 6EZ  
Tel.: +44-17 53 48 4 (100)  
Fax: +44-17 53 48 42 22

### Hongkong

OSRAM Prosperity Co. Ltd.  
Rm 4007-09 Office Tower  
Convention Plaza  
1 Harbour Road, Wanchai  
Tel.: +852-25 11 22 68  
Fax: +852-25 11 20 38

### Indien

OSRAM India Private Ltd.  
Signature Towers, 11th Floor,  
Tower-B South City-I  
122001 Gurgaon Haryana/India  
Tel.: +91-124-238 31-80  
Fax: +91-124-238 31-82

### Indonesien

PT. OSRAM Indonesia  
Jalan Siliwangi KM 1  
Desa Keroncong  
Jatiuwung  
15134 Tangerang  
Tel.: +62-21-5 90 01 27  
Fax: +62-21-5 90 05 59

### Iran

OSRAM Lamps P.J.S Co.  
Bokharest Ave, Str. 6, No. 13  
Tehran  
Tel.: +98-21-88 73 84 76  
Fax: +98-21-88 73 24 13

### Italien

OSRAM Società Riunite  
OSRAM Edison-Clerici Spa  
Via Savona 105  
20144 Milano  
Tel.: +39-02-42 49-1  
Fax: +39-02-42 49-380

### Japan

OSRAM MELCO Ltd.  
Tobu Yokohama Bldg.No. 3 (4F)  
8-29 Kita-Saiwai 2-chome, Nishi-Ku  
220-0004 Yokohama  
Tel.: +81-45-3 23 51-29-0  
Fax: +81-45-3 23 51-55  
OSRAM Ltd.  
Tobu Yokohama Bldg.No. 3 (6F)  
8-29 Kita-Saiwai 2-chome, Nishi-Ku  
220-0004 Yokohama  
Tel.: +81-45-3 23 51-00  
Fax: +81-45-3 23 51-10

### Kanada

OSRAM SYLVANIA Ltd./Lte.  
2001 Drew Road  
Mississauga  
Ontario L5S 1S4  
Tel.: +1-905-6 73 61 71  
Fax: +1-905-6 71 55 84

### Kenya

OSRAM East Africa  
Post Box 10755-00100  
Longonot place, office No. 9, 4th floor  
Kijabe street  
Nairobi, Kenya  
Tel.: +254-20 31 32 45  
Fax: +254-20 31 90 42

### Kolumbien

OSRAM de Colombia  
Diagonal 109 No. 21-05  
Oficina 607, 608  
Bogotá  
Tel.: +57-1-6 19 24 07  
Fax: +57-1-6 37 18 55

### Korea

OSRAM Korea Co. Ltd.  
3rd. Fl. Ye-Sung Bldg.  
150-30 Samsung-dong, Kangnam-Ku  
Seoul 135-090  
Tel.: +82-2-5 54 41 12  
Fax: +82-2-5 56 16 44

### Kroatien

OSRAM d.o.o.  
Majstora Radonje 10  
10000 Zagreb  
Tel.: +385-1-303-20 00  
Fax: +385-1-303-20 01

### Lettland

(betreut durch OSRAM Finnland)

### Litauen

(betreut durch OSRAM Finnland)

### Madeira

(betreut durch OSRAM Portugal)

### Malaysia

OSRAM Sdn Bhd  
7.05-7.06 Amoda Building  
22 Jalan Imbi  
55100 Kuala Lumpur  
Tel.: +60-3-21 45 95-33  
Fax: +60-3-21 45 95-35

### Mazedonien

(betreut durch OSRAM Griechenland)

### Mexiko

OSRAM de México, S.A. de C.V.  
Camino a Tepalcapa No. 8  
Col. San Martin  
54900 Tultitlán  
Edo. de México  
Tel.: +52-55-58 99-18 00  
Fax: +52-55-58 84-70 00

### Norwegen

OSRAM AS  
Strandveien 50  
1366 Lysaker  
Tel.: +47-40 00 41 10  
Fax: +47-67 53 61 79

### Österreich

OSRAM GmbH  
Lemböckgasse 49/C/5  
1230 Wien  
Postfach 1 62  
1231 Wien  
Tel.: +43-1-6 80 60-0  
Fax: +43-1-6 80 68 -7

### Philippinen

OSRAM Philippines Ltd. Corp.  
Unit 2002-2003  
Antel Global Corporate Center  
Julia Vargas Avenue  
Ortigas Center  
Pasig City  
Tel.: +632-687 60 48-50  
Fax: +632-687 60 57

### Polen

OSRAM sp. z o.o.  
ul. Wiernicza 117  
02-952 Warszawa  
Tel.: +48-22-550 23 00  
Fax: +48-22-550 23 19

### Portugal

OSRAM Empresa de  
Aparelhagem Eléctrica Lda.  
Rua do Alto do Montijo  
Nr. 15-4 andar  
2794-069 Carnaxide  
Tel.: +351-2 14 16 58 60  
Fax: +351-2 14 17 12 59

### Rumänien

OSRAM Romania S.R.L.  
Calea Plevnei nr. 139  
corp B, sector 6  
060011 Bucaresti  
Tel.: +40-21-2077-386  
Fax: +40-21-2077-389

### Russland

OSRAM Moscow  
Ul. Malaja Kaluschskaja 15/4  
119071 Moscow  
Tel.: +7-495-9 35 70-70  
Fax: +7-495-9 35 70-76

### Schweden

OSRAM AB  
Rudanvägen 1  
13625 Haninge  
Box 5 04  
13650 Haninge  
Tel.: +46-8-7 07 44-00  
Fax: +46-8-7 07 44-40

### Schweiz

OSRAM AG, Winterthur  
In der Au 6  
8401 Winterthur/Töss  
Postfach 2179  
8401 Winterthur/Töss  
Tel.: +41-52-2 09 91 91  
Fax: +41-52-2 09 92 75

### Serbien-Montenegro

OSRAM d.o.o., Beograd  
Cika Ljubina 15/V  
YU-11000 Beograd  
Tel.: +381 (0)11-30 30-860  
Fax: +381 (0)11-30 30-853

### Singapur

OSRAM Pte. Ltd.  
159 Sin Ming Road  
#05-04 Amtech Building  
575625 Singapore  
Tel.: +65-65 52 01 10  
Fax: +65-65 52 71 17

### Slowakei

OSRAM Nové Zámky  
Komárnanská cesta 7  
94093 Nové Zámky  
Tel.: +42-1-35 64 64-0  
Fax: +42-1-35 64 64-880

### Slowenien

(betreut durch OSRAM Österreich)

### Spanien

OSRAM, S.A.  
Calle de la Solana, 47  
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)  
Tel.: +34-91-6 55 52 00  
Fax: +34-91-6 56 82 16

### Südafrika

OSRAM (Pty.) Ltd.,  
260, 15th Road  
1683 Randjespark/Midrand  
Private BAG X 206  
1685 Halfway House/Midrand  
Tel.: +27-11-2 07 56 00  
Fax: +27-11-8 05 17 11

### Taiwan

OSRAM Taiwan Company Ltd.  
Sung Chiang Road, 7th Floor, No. 87  
Sung Chiang Road  
P.O. Box 46304  
Taipei - Taiwan, R.O.C.  
Tel.: +886-2-25 08 35 02  
Fax: +886-2-25 09 67 82

### Thailand

OSRAM Thailand Co. Ltd.  
100/45, 24th Floor  
Sathorn Nakorn Tower  
North Sathorn Road  
Khwaeng Silom  
Khet Bangrak, Bangkok 10500  
Tel.: +66-2-6 36 74 75  
Fax: +66-2-6 36 74 77

### Tschechien

OSRAM spol. s.r.o.  
Kodáňská 1441/46  
100 10 Praha 10  
Tel.: +420-234 06 60 00  
Fax: +420-234 06 60 20

### Türkei

OSRAM AMPUL TIC. A.S.  
Meclisi Mebusan Caddesi 125  
80400 Fındıklı, Istanbul/TR  
Tel.: +90-212-334-1334  
Fax: +90-212-334-1142

### Ukraine

OSRAM Ukraine  
Podil Plasa Business Center  
30-A Spaska Str., office 2-3B  
Kiev 04070  
Tel.: +38-044-467 66 67  
Fax: +38-044-467 69 58

### Ungarn

OSRAM KFT.  
Alkotás utca 41.  
1123 Budapest  
Tel.: +36-1-2 25-30 55  
Fax: +36-1-2 25-30 54

### USA

OSRAM SYLVANIA INC.  
100 Endicott Street  
Danvers, MA 01923  
Tel.: +1-978-777-19 00  
Fax: +1-978-750-21 52

### Vereinigte Arabische Emirate

OSRAM Middle East FZE  
P.O. Box 17476  
Room #602-603, LOB #16  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai United Arab Emirates  
Tel.: +971-4-88 13-767  
Fax: +971-4-88 13-769

### Vietnam

OSRAM Singapore Pte. Ltd.  
Rep. Office Vietnam  
59A Ly Thai To Street, Hanoi Press Club  
Hoan Kiem District  
Hanoi  
Tel.: +84-4-93 49-801  
Fax: +84-4-93 49-803

### Internet

<http://www.osram.de>  
<http://www.osram.com>  
<http://catalog.myosram.com/DE>  
<http://catalog.myosram.com/EN>

