

plan44.ch



Deutsch

## plan44.ch digitalSTROM-Bridge für DALI, EnOcean und hue

### Funktion und Verwendungszweck

Die P44-DSB-DEH digitalSTROM-Bridge enthält ein DALI-Bus-Interface, ein EnOcean Funkmodul TCM310 sowie ein Digi Connect ME9210 Embedded Linux Modul mit Ethernet. Die digitalSTROM-Funktionalität wird durch die werkseitig installierte Firmware bereitgestellt.

Die P44-DSB-DEH digitalSTROM-Bridge dient zur Erweiterung eines digitalSTROM-Systems durch bis zu 64 DALI-Leuchten (je 3 DALI-Kanäle können auch zu einer RGB-Farblampe kombiniert werden), EnOcean-Komponenten, insbesondere Tasterwippen, Sensoren und Heizventile sowie Philips "hue" LED-Lampen über die "hue" bridge. Die Anbindung an den digitalSTROM Server erfolgt über eine Ethernet-Netzwerkverbindung.

### Sicherheitshinweise

- ⚠ Lebensgefahr: Berühren der elektrischen Hausinstallation unter Spannung (230 V AC) kann zum Tod oder zu schwersten Verbrennungen führen. Vor der Installation dieses Gerätes prüfen, ob der DALI Bus korrekt verdrahtet und vom Niederspannungsnetz isoliert ist.
- ⚠ Nur geschultes Fachpersonal darf das Gerät installieren und in Betrieb nehmen. Landesspezifische Vorschriften sind einzuhalten.
- ⚠ Das Gerät darf nur in trockenen und geschlossenen Räumen betrieben und nicht zu direkt oder indirekt gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken benutzt werden oder zu Zwecken, bei denen ein Ausfall des Gerätes zu Gefahren für Menschen, Tiere oder Sachwerten führen kann.
- ⚠ Das Geräts ist vor Zugriff durch Unbefugte sowie vor Fremdkörpern, die durch Lüftungsöffnungen eindringen könnten, geschützt zu installieren.
- ⚠ Das Gerät entwickelt im Betrieb Wärme. Bei der Installation ist darauf zu achten, dass diese Wärme ausreichend über die Luftzirkulation abgegeben werden kann und das Gerät nicht überhitzt.

### Installation

- ⚠ Das Gerät enthält bereits die Stromversorgung für den DALI-Bus. Es darf **nicht mit DALI Netz- Bedien- oder Steuergeräten kombiniert werden, die eine eigene Busversorgung beinhalten**, andernfalls nimmt das Gerät Schaden nehmen und muss ggf. ersetzt werden. **Vor dem Anschluss des Geräts bitte überprüfen, dass der DALI-Bus spannungslos ist!**

1. Gerät an geeignetem Ort montieren. Das Gerät enthält eine EnOcean-Funkschnittstelle, welche nicht oder unzureichend funktioniert, wenn das Gerät innerhalb metallischer Abschirmungen (Schaltschrank etc.) montiert wird.
2. Verbinden mit dem lokalen Netzwerk, an dem auch der digitalSTROM-Server angeschlossen ist. Das Gerät bezieht seine IP-Konfiguration via DHCP. Für Firmware-Updates muss das lokale Netzwerk auch Zugang zum Internet bereitstellen - für den Betrieb ist kein Internet-Zugang erforderlich.
3. DALI Bus (**vorher Isolation vom Niederspannungsnetz prüfen!**) mit mitgelieferter grüner Steckklemme mit dem Gerät verbinden.
4. Stromversorgung anschliessen (mitgeliefertes 15V DC Netzteil).
5. Die Kontroll-LED leuchtet gelb, sobald die Stromversorgung anliegt.
6. Sobald das Gerät voll betriebsbereit ist, leuchtet die LED grün, mit gelegentlichem kurzen gelben Aufblitzen bei Aktivität (z.B. Empfang eines Signals von einem Funktaster oder Sensor)

### Verbindung mit dem digitalSTROM-System

Die Verbindung zum digitalSTROM-System erfolgt automatisch. Der digitalSTROM-Server (Version 1.9 oder neuer) und die P44-DSB-DEH müssen dazu lediglich mit dem gleichen lokalen IP-Netzwerk verbunden sein.

- ⚠ Verwenden Sie vorzugsweise einen gewöhnlichen Ethernetswitch zur Verbindung von dS und P44-DSB-DEH, und *nicht* direkt die Ports von Routern, die der Internetprovider zur Verfügung stellt, denn diese unterbinden leider oft Teile des Netzwerkverkehrs (IP multicast), so dass keine Verbindung zustande kommt.

Im Webinterface kann der Netzwerk-Administrator bei Bedarf auch feste Werte für IP-Adresse/Gateway/DNS konfigurieren.

### Bedienung

Die Grundfunktionen der P44-DSB-DEH können über den Taster am Gerät bedient werden. Darüber hinaus hat das Gerät ein Webinterface.

Sobald das Gerät vom digitalSTROM-System erkannt wurde, erscheinen im Web-Konfigurator des digitalSTROM-Systems ("Erweiterte Ansicht", "Hardware"-Tab, Liste der "Meter") pro Geräteklasse (EnOcean, DALI, hue) ein Eintrag. Über das Kontextmenu kann das Webinterface der P44-DSB-DEH aufgerufen werden.

Zudem kann das Webinterface direkt über die "Bonjour"-Lesezeichen in Bonjour-fähigen Web-Browsern (Safari) erreicht werden.

- ⚠ Das Webinterface ist über ein Login vor unbefugtem Zugriff geschützt. Der username ist "vdcadmin", das Standard-Passwort ist ebenfalls "vdcadmin". **Es ist dringend empfohlen, das Passwort zu ändern** (im Abschnitt "System" des P44-DSB-DEH Webinterface).

### Aktualisierung der Firmware

Um sicherzustellen, dass das Gerät über aktuelle Firmware verfügt, sollte nach der Inbetriebnahme eine Firmware-Aktualisierung vorgenommen werden:

1. Gerät muss betriebsbereit sein und via lokales Netzwerk mit DHCP Zugang zum Internet haben.
  2. Taste an P44-DSB-DEH drücken und ca 6 sek halten, bis LED rot leuchtet, dann loslassen
  3. LED leuchtet gelb und blinkt dann gelb/rot während nach neuer Firmware gesucht wird.
  4. Wenn eine neue Firmware-Version verfügbar ist, wird sie geladen und installiert, das dauert ca. 5min, bei sehr langsamer Internet-Anbindung u.U. länger. Die LED blinkt gelb/rot während des ganzen Firmware-Upgrades.
  5. Nachdem das Update installiert ist, oder wenn kein Update vorhanden ist, startet das Gerät automatisch neu (LED wechselt auf gelb)
- ⚠ **Auf keinen Fall die Stromversorgung während des Aktualisierungs-Prozesses trennen!** Andernfalls kann die Systemsoftware beschädigt werden und das Gerät muss ersetzt werden. Allfällige Unterbrüche der Internet-Verbindung hingegen sind ungefährlich und führen lediglich dazu, dass die Aktualisierung wiederholt werden muss.

Alternativ kann das Firmware-Update auch über das Webinterface gestartet werden ("Check for Firmware Update" im Abschnitt "System")

### DALI-Geräte hinzufügen oder entfernen

- ⚠ Für einen stabilen Betrieb sind **100% DALI-konforme Betriebsgeräte empfohlen**, die eine **eindeutige Seriennummer** haben. Leider gibt es auch von namhaften Herstellern Geräte, die **keine** eindeutige Kennung haben und damit anfällig sind, beim Änderungen am DALI-Bus vertauscht im System zu erscheinen.

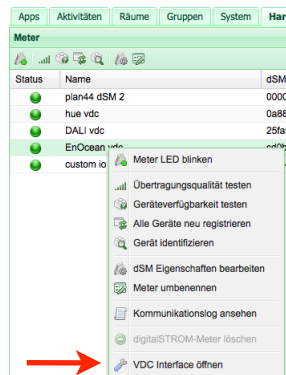
Die P44-DSB-DEH erkennt und konfiguriert DALI-Betriebsgeräte (Leuchtstoffröhren-Vorschaltgeräte, LED-Dimmer) beim Aufstarten automatisch. Wurden die Betriebsgeräte bereits von einem anderen DALI-Steuergerät konfiguriert, werden bestehende Kurzadressen (interne Numerierung der DALI-Geräte) übernommen. Bei fabrikkneuen Betriebsgeräten ohne Numerierung oder bei sich überschneidender Numerierung nimmt die P44-DSB-DEH automatisch eine Numerierung vor.

- ⚠ Wenn die P44-DSB-DEH die Kurzadressen wegen Überschneidungen umprogrammieren muss, können sich dSUIDs der DALI-Geräte ändern. Deshalb bitte nach Hinzufügen neuer Geräte, insbesondere wenn nicht fabrikkneu, Identifikation von Leuchten im digitalSTROM Konfigurator überprüfen.
- ⚠ DALI-Betriebsgeräte sollten nicht im laufenden Betrieb hinzugefügt oder entfernt werden. Bitte Stromversorgung der P44-DSB-DEH und aller DALI Betriebsgeräte trennen, bevor am DALI-Bus Änderungen vorgenommen werden.
- ⚠ Verwenden Sie die "DALI bus diagnostics..."-Funktion ("?"-Knopf in der DALI-Titelzeile in der Geräteliste) für die Fehlersuche bei DALI-Bus-Problemen.

### DALI Gruppen und RGB(W)-Lampen

Die P44-DSB-DEH kann DALI-Dimmergeräte in Gruppen (mehrere gleichgeschaltete Leuchten) oder als Mehrkanal-RGB(W)-Farblampe ins digitalSTROM-System einbinden.

1. Webinterface aufrufen, Abschnitt "Devices"
2. In der Geräteliste auf der Zeile "DALI vdc" den Knopf "+Group" drücken.
3. Im erscheinenden Dialogfeld die Art der Gruppe (Farblampe oder Dimmergruppe) und die zu verwendenden Dimmer auswählen.



4. Taste "Create ... device" drücken.
5. In der Geräteliste erscheint eine (Farb)lampe anstelle der Einzeldimmer, ebenso im digitalSTROM Konfigurator.

Das kombinierte Gerät kann auch wieder in unabhängige Dimmer aufgelöst werden: "?"-Knopf drücken, und im erscheinenden Dialog den "Ungroup"-Knopf betätigen.

### EnOcean-Taster hinzufügen oder entfernen

1. Taste an P44-DSB-DEH kurz drücken, LED blinkt gelb
  2. Inner 20 Sek. EnOcean-Tasterwippe in die Nähe der P44-DSB-E bringen (näher als 30cm, am besten direkt ans Gehäuse halten)
  3. EnOcean-Taster betätigen
  4. Wenn der Taster neu hinzugefügt wurde, blinkt die LED einige Male grün, wenn der Taster schon verbunden war und jetzt entfernt wurde, blinkt die LED einige Male rot.
- ⚠ EnOcean-Tasterwippen erscheinen im digitalSTROM-Konfigurator als zwei (oder bei 4-fach Wippen: vier) unabhängige Zweiweg-Taster.
  - ⚠ EnOcean-Taster mit nur einer Wippe sind technisch ebenfalls 2-fach-Wippen (der Unterschied ist lediglich die Tastenwippe, welche auswechselbar ist) und erscheinen deshalb auch als 2 Taster im digitalSTROM-System.

### Andere EnOcean-Komponenten oder hue-Bridge hinzufügen/entfernen

1. In der Dokumentation der Komponente nachlesen, wie die Lern-Aktion ausgelöst wird. Einige Komponenten haben eine eigene Lern-Taste dafür, andere eine markierte Stelle am Gehäuse, wo ein Magnet kurz hingehalten werden muss, um die Lern-Aktion auszulösen. Bei der hue-Bridge löst die Taste in der Mitte die Lern-Aktion aus.
2. Taste an P44-DSB-DEH kurz drücken, LED blinkt gelb
3. Inner 20 Sek. Lern-Aktion an der Komponente auslösen.
4. Wenn die Komponente neu hinzugefügt wurde, blinkt die LED einige Male grün, wenn die Komponente schon verbunden war und jetzt entfernt wurde, blinkt die LED einige Male rot.

Blinkt die LED weiterhin gelb, ist die Komponente von der P44-DSB-DEH (noch) nicht unterstützt, oder die Funkstrecke zur P44-DSB-DEH ist zu lang oder wird durch Hindernisse (Betonwände etc.) gestört.

Alternativ können Komponenten auch über das Webinterface hinzugefügt oder entfernt werden ("Device learn in/out..." im Abschnitt "Devices")

Auf der plan44 Website finden Sie die jeweils [aktuelle Liste der unterstützten Komponenten](#).

### Gewährleistung

plan44.ch gewährt auf dieses Produkt eine mangelfreie Funktionalität gemäss Spezifikation während einer Frist von 24 Monaten ab Lieferung durch plan44.ch. Durch Öffnen des Gerätes, sonstige Gerätereingriffe oder unkorrekte Installation/Konfiguration erlischt die Gewährleistung.

### Technische Daten

Bezeichnung:	P44-DSB-DEH
GTIN:	7640161170018
Hersteller:	plan44.ch, CH-8048 Zürich, <a href="http://plan44.ch/automation">plan44.ch/automation</a>
Masse:	138mm * 62mm * 31mm
Gewicht:	ca. 128g
Betriebstemperatur:	0..+50 °C, nur in trockenen/geschlossenen Räumen
Netzwerk:	10/100 Mbit/s Ethernet (RJ45 8P8C)
Stromversorgung:	Externes Netzteil, 15V/800mA
Stromverbrauch:	typ. 150mA @ 15V (2.25W)
Antenne:	interne PCB-Antenne
Frequenz:	868.300 Mhz (ASK)
Funkstandard:	EnOcean 868MHz: ISO/IEC 14543-3-10
Funksignal:	typ. 3dBm @ 868MHz
Vorschriften:	RoHS 2011/65/EU, EMC 2004/108/EG, R&TTE EN 300220 (TCM 310)

Technische Änderungen vorbehalten. Aktuelle Informationen s. website [plan44.ch](http://plan44.ch)

## English

### plan44.ch digitalSTROM-Bridge for DALI, EnOcean and hue






#### Function and intended use

The P44-DSB-DEH digitalSTROM bridge contains a DALI bus interface, an EnOcean radio module TCM310 and a Digi Connect ME9210 embedded Linux module with Ethernet. The digitalSTROM functionality is provided by the factory installed firmware.


The P44-DSB-DEH digitalSTROM bridge extends a digitalSTROM system by up to 64 DALI lights (3 DALI channels each can be combined to form a RGB color light), components with EnOcean radio technology, in particular rocker switches, sensors and

heating valves, as well as Philips "hue" LED lights via the "hue" bridge. The P44-DSB-DEH is connected to the digitalSTROM server via an Ethernet network link.

## Safety instructions


-  Warning: High voltage: Contacting or touching the electrical wires (230V AC) may cause electrical shock and injury. Before installing the device, test that DALI bus is correctly wired and isolated from 230V AC.
-  Only trained experts are authorised to install and commission the device. Country-specific regulations must be adhered to.
-  The device may only be operated in dry, closed rooms and must not be used directly or indirectly for health or life-saving purposes or for purposes where a device failure could lead to danger for people, animals or material property.
-  The device is to be mounted such that it is protected from access by unauthorized persons as well as from dust and debris entering the ventilation slots.
-  The device produces heat. The device must be installed in a way such that there is sufficient air circulation to dissipate the heat to the environment and keep the device from overheating.

## Installation

-  The device already contains a power supply for the DALI bus. **It must not be combined with DALI control devices having their own bus power supply**, otherwise, the device will get damaged and may need to be replaced. **Before connecting the device, please check that there is no voltage on the DALI bus!**
- 1. Mount the device at a suitable location. The device contains an EnOcean radio interface which does not work at all or does not work properly when the device is mounted within metallic enclosures (such as fuse box).
- 2. Connect the device to the same local network where the digitalSTROM server is also connected to. The device receives the IP configuration via DHCP. To install firmware updates, the local network must also provide access to the internet - for normal operation of the device however internet access is not required.
- 3. Connect the DALI Bus (**test isolation from 230V AC beforehand!**) to the device using the green screw terminal included.
- 4. Connect power (15V DC power supply included).
- 5. The indicator LED lights up in yellow when power is applied.
- 6. As soon as the device is fully ready for operation, the LED turns green, with only occasional short yellow flashes indicating activity (such as receiving a signal from a sensor or button).

## Connection to the digitalSTROM System

The connection to the digitalSTROM-System is automatic. The digitalSTROM server (Version 1.9 or newer) and the P44-DSB-DEH only need to be connected to the same local IP network.

-  Preferably, use a regular Ethernet switch to connect dSS and P44-DSB-DEH, but **not** just the ports of internet service provider's routers, as unfortunately, those often block part of the network traffic (IP multicast) causing dSS connection to fail.


Using the web interface, a network expert may set static IP/gateway/DNS configuration when required.

## User interface

Basic functionality of the P44-DSB-DEH can be controlled via the device's pushbutton. In addition, the device provides a web interface.

As soon as the device has been recognized by the digitalSTROM system, the digitalSTROM web configurator ("Advanced View", "Hardware" tab, List of "Meters") will show an entry per device class (EnOcean, DALI, hue). Via the context menu the web interface of the P44-DSB-DEH can be opened in a new browser window/tab.

In addition, the P44-DSB-DEH web interface can be reached directly from the "Bonjour" bookbark menu in Bonjour enabled web browsers (Safari).


-  The web interface is protected from unauthorized access by a login. The user name is "`vdacadmin`", and the default password is also "`vdacadmin`". **It is strongly recommended to change the password** (on the "System" tab in the P44-DSB-DEH web interface).

## Updating the Firmware

To make sure the device has up-to-date firmware, it is recommended to perform a firmware upgrade as a first step:


- Device needs to be powered and ready for use, and needs to have access to the internet via local network with DHCP.
- Press and hold button on the P44-DSB-DEH device for approx. 6 seconds until LED turns red, then release button.

- LED turns yellow and starts flashing red/yellow while looking for new firmware.
- If new firmware is available, it will be downloaded and installed. This takes approximately 5 minutes, possibly longer with very slow internet connection. During the entire firmware upgrade process, the LED is flashing red/yellow.
- Once the update is installed or if no update is available, the device restarts automatically (LED turns yellow)


-  **Do not disconnect power during firmware update!** Otherwise, the system software might get damaged and the device needs to be replaced. Interrupts in the internet connection however are not critical but may just abort the update process and require that the update is started again.


Alternatively, firmware update can also be started via the web interface ("*Check for Firmware Update*" in the "System" tab)


## Adding or removing DALI devices

-  For stable operation, **100% DALI conformant ballast devices are recommended**, as these do have a **unique serial number**. Unfortunately, there are devices even from well-known companies which **do not have** a unique serial number, and thus are susceptible to be shown swapped with other devices after changes in the DALI bus.

The P44-DSB-DEH detects and configures DALI ballast devices (fluorescent tube drivers, LED dimmers) automatically at startup. If the DALI ballast devices have been configured already by another DALI control device, existing DALI short addresses will be re-used. For brand new DALI devices without short address or in case of numbering conflicts, the P44-DSB-DEH automatically assigns short addresses.

-  If the P44-DSB-DEH needs to reconfigure short addresses due to conflicts, the dSUIDs of the DALI devices might change. Therefore, after adding new devices, in particular not brand new ones, please re-check identification of lights in the digitalSTROM Configurator.

-  DALI devices should not be added or removed from the bus in operation. Please disconnect power from the P44-DSB-DEH and all DALI devices before making changes to the bus.

-  Use the "DALI bus diagnostics..." feature ("f"-button in the DALI header row of the device list) to diagnose DALI bus problems.

## DALI Groups and RGB(W)-Lights


The P44-DSB-DEH can combine DALI dimmers as a group (multiple synchronized lights) or a multi-channel RGB(W) color light into the digitalSTROM-System.


- Open the web interface, "Devices" tab
- In the list of devices, on the "DALI vdc" row, press the "+Group" button.
- In the dialog, select the type of group (color light or dimmer group) and the DALI dimmers to be included
- Press "Create ... device" button.
- In the list of devices, a single (color) light device replaces the separate dimmers, the same happens in the digitalSTROM Konfigurator.

The combined device can be separated into individual dimmers later: press the "f" button, then press "Ungroup" button in the dialog.

## Adding or removing EnOcean Buttons

- Press P44-DSB-DEH device button, LED starts flashing yellow.
- Within 20 seconds, bring an EnOcean rocker switch near the P44-DSB-DEH (< 30cm, ideally just hold next to device)
- Operate the EnOcean switch
- If the switch got added now, the LED flashes green a few times. If the switch was already connected before and got removed now, the LED flashes red a few times.

-  EnOcean rocker switches appear in the digitalSTROM configurator as two (with 4 rockers: four) independent up/down digitalSTROM buttons.

-  EnOcean switches with a single rocker are technically 2-rocker switches as well (only the changeable plastic cap is different), so these also appear as 2 digitalSTROM buttons in the system.

## Adding or removing other EnOcean components or hue bridge

- Use the component's documentation to find out how learn-in is triggered for the device. Some devices have a special "learn" button, others have a marked spot where a magnet needs to be held close to activate learn-in. For the hue bridge, the center button triggers learning in and out.
- Press P44-DSB-DEH device button, LED starts flashing yellow.
- Within 20 seconds, trigger the learn activity at the component.
- If the component got added now, the LED flashes green a few times. If the component was already connected before and got removed now, the LED flashes red a few times.

If the LED does not stop flashing, the component may not (yet) be supported by the P44-DSB-DEH, or the radio distance to the component is too high, or is obstructed by shielding walls (concrete, metal) etc.

Alternatively, components can also be added and removed via the web interface ("*Device learn in/out...*" in the "Devices" tab).

The plan44.ch website provides a [list of all supported components](#).

## Guarantee

plan44.ch guarantees fault-free operation of this device according to the specification for 24 months after delivery by plan44.ch. Opening the device, other interference with the device, or incorrect installation/configuration will invalidate the guarantee.

## Technical data






Name:	P44-DSB-DEH
GTIN:	7640161170018
Manufacturer:	plan44.ch, CH-8048 Zürich, <a href="#">plan44.ch/automation</a>
Dimensions:	138mm * 62mm * 31mm
Weight:	approx. 128g
Operating temp.:	0..+50 °C, indoor use in dry/closed rooms only
Network:	10/100 MBit/s Ethernet (RJ45 8P8C)
Power supply:	External power supply, 15V/800mA
Power consumption:	typ. 150mA @ 15V (2.25W)
Antenna:	internal PCB antenna
Frequency:	868.300 Mhz (ASK)
Radio standard:	EnOcean 868MHz: ISO/IEC 14543-3-10
Radio signal:	typ. 3dBm @ 868MHz
Regulations:	RoHS 2011/65/EU, EMC 2004/108/EG, R&TTE EN 300220 (TCM 310)

Subject to technical modifications. Up-to-date information available at [plan44.ch](#)

## Français

### plan44.ch digitalSTROM bridge pour DALI, EnOcean, hue






#### Instructions de sécurité

-  Danger de mort! Tout contact avec une installation intérieure électrique sous tension (230 V AC) peut entraîner des blessures graves, voire même la mort. Avant d'installer cet appareil, vérifier que le bus DALI est correctement câblé et isolé de 230V AC.
-  Seuls des spécialistes formés sont autorisés à installer cet appareil et à le mettre en service. Respecter les directives nationales en vigueur.
-  L'appareil ne doit être utilisé que dans des locaux secs et fermés et non à des fins (directement ou indirectement) à risque pour la santé ou pouvant entraîner la mort, ni à des fins pour lesquelles une panne de l'appareil peut présenter un danger pour les personnes, les animaux ou les biens matériels.
-  L'appareil doit être installé de manière qu'il soit protégé contre les accès par des personnes non autorisées de même que de la poussière et de débris d'entrer dans les fentes de ventilation.
-  L'appareil produit de la chaleur. L'appareil doit être installé de manière à permettre une circulation d'air suffisante pour dissiper la chaleur à l'environnement pour éviter la surchauffe de l'appareil.

## Italiano

### plan44.ch digitalSTROM bridge per DALI, EnOcean, hue

#### Avviso di sicurezza

-  Pericolo di morte! Toccare un impianto elettrico interno sotto tensione (230 V AC) può causare la morte o ustioni gravi. Prima di installare questo dispositivo, controllare che il bus DALI sia correttamente cablata e isolato da 230V AC.
-  Il dispositivo deve essere installato e messo in funzione solo da personale tecnico specializzato e appositamente formato. Osservare le direttive specifiche vigenti a livello nazionale.
-  il dispositivo deve essere attivato solo in ambienti chiusi e asciutti e non deve essere utilizzato né direttamente né indirettamente per la protezione della vita o della salute o per qualsiasi altra finalità per cui un guasto del dispositivo stesso possa determinare un pericolo per persone, animali o beni materiali.
-  Il dispositivo deve essere installato protetto dall'accesso di persone non autorizzate e contro corpi estranei che possono entrare attraverso le aperture di ventilazione.
-  Il dispositivo produce calore. Il dispositivo deve essere installato in modo tale che vi sia sufficiente circolazione d'aria per dissipare il calore all'ambiente per evitare il surriscaldamento del dispositivo.

