# Loop Detector
# Single and Dual Loops
# DIN rail

## LDD1, LDD2

**Instruction manual**

Betriebsanleitung

Manuel d'instructions

Manual de instrucciones

Manuale d'istruzione

Brugervejledning

使用手册

**Carlo Gavazzi Industri** Over Hadstenvej 40, 8340 Hadsten, Denmark

ENGLISH page ..... 3
DEUTSCH seite ..... 26
FRANÇAIS page ..... 50
ESPAÑOL página ..... 74
ITALIANO pagina ..... 98
DANSK side ..... 122
中文 第页 ..... 146

# Table of contents



**1. Introduction ..... 4**
1.1 Description ..... 4
1.2 Validity of documentation ..... 4
1.3 Who should use this documentation ..... 4
1.4 Use of the product ..... 4
1.5 Safety precautions ..... 4
1.6 Other documents ..... 4

**2. Product ..... 5**
2.1 Main features ..... 5
2.2 Identification number ..... 5
2.3 Specifications ..... 6

**3. Wiring diagrams ..... 7**

**4. Structure ..... 8**

**5. LED indications ..... 9**
5.1 Power / fault indicator LED ..... 10
5.2 Loop state LED ..... 10
5.3 Relay state LED ..... 10

**6. Dip Switch ..... 11**
DIP Switch settings for Single Loop (LDD1) ..... 11
DIP Switch settings for Dual Loop (LDD2) ..... 15

**7. Loop installation ..... 18**
7.1 Dimension and placement of the loop ..... 18
7.2 Inductance and loop turns.. ..... 19
7.3 Loop wire material ..... 20
7.4 Feeder cable ..... 21
7.5 Ground Installation ..... 22

**8. Product Setup Guide ..... 22**
8.1 Channel Selection ..... 22
8.2 Sensitivity adjustment ..... 23
8.3 Automatic Sensitivity Boost (ASB) ..... 24
8.4 Fail Safe and Fail Secure mode ..... 25

# 1. Introduction

This manual is a reference guide for Carlo Gavazzi Loop Detector LDD1 and LDD2. It describes the product specifications as well as how to install, set up and use the product for its intended use.

## 1.1 Description

Carlo Gavazzi Loop Detectors are devices designed and manufactured in accordance with IEC international standards and are subject to the Low Voltage (2014/35/EU) and Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU) EC directives.
All rights to this document are reserved by Carlo Gavazzi Industri: copies may be made for internal use only. Please do not hesitate informing us to make any suggestions for improving this document.

## 1.2 Validity of documentation

This manual is valid only for LDD1 and LDD2 Loop Detector and until any newer documentation is published. This instruction manual describes the functions, operations and installation of the product for its intended use.

## 1.3 Who should use this documentation

This manual contains important information regarding installation and must be read and completely understood by specialized personnel dealing with these kinds of devices.
We highly recommend that you read the manual carefully before installing the Loop Detector. Please save the manual for future use. The installation manual is intended solely for qualified technical personnel.

## 1.4 Use of the product

The Loop Detector is primarily used to detect vehicles such as cars, trucks, buses and others.
A loop in the ground is required for the Loop Detector to detect any vehicles above the loop. The device works on the same principle of an inductive sensor; utilizing the phenomenon of eddy current. When a metal target/vehicle approaches on top of the loop, the magnetic field generated by the loop interacts with the target and makes the Loop Detector to change its output.
The Loop Detector can be used at carpark barriers, bollards, gates, toll gantries and many other door access applications.

## 1.5 Safety precautions

This Loop Detector must not be used in applications where personal safety depends on the function of the Loop Detector.
Installation and use must be carried out by trained technical personnel with basic electrical installation knowledge. The installer is responsible for correct installation according to local safety regulations and must ensure that a defective Loop Detector will not result in any hazard to people or equipment. If the Loop Detector is defective, it must be replaced and secured against unauthorized use.

## 1.6 Other documents

It is possible to find the datasheet, manuals, brochures and electrical drawings on the Internet at http://gavazziautomation.com

# 2. Product

## 2.1 Main features

- Loop input inductance: 20 µH to 1000 µH
- Adjustable sensitivity in 10 steps: 0.01% to 1.00% via potentiometer
- Automatic loop frequency tuning or manual tuning via 4 adjustable loop frequency channels to avoid crosstalk
- Automatic Sensitivity Boost (ASB) for high bed vehicle detection
- Selectable fail safe and fail secure mode
- 2 x SPDT relay outputs, selectable operation as pulse or presence switching
- Multicolor power/fault LED indication for easy setup and intuitive diagnostic
- Individual loop state multicolor LED to indicate different loop status and fault
- Loop diagnostic capability: loop short circuit, loop open circuit, inductance out of range, channel crosstalk
- Directional logic for dual loop
- Wide range power supply: 24-240 VAC/VDC, 45-65 Hz

## 2.2 Identification number

| Code | Option | Description |
|---|---|---|
| **L** | **-** | Loop |
| **D** | **-** | Detector |
| **D** | **-** | DIN rail |
| **1/2** | **1** | Number of loops |
| | **2** | Number of loops |
| **P** | **-** | Potentiometer |
| **A** | **-** | Adjustment |
| **2** | **-** | Number of outputs |
| **D** | **-** | 2 x SPDT outputs |
| **U24** | **-** | Power supply 24 - 240 VAC/VDC |

| Number of loops | Code |
|---|---|
| 1 | LDD1PA2DU24 |
| 2 | LDD2PA2DU24 |

## 2.3 Specifications

| | |
|---|---|
| **Loop input inductance** | 20 µH ... 1000 µH |
| **Adjustable sensitivity** | 0,01% ... 1,00% |
| **Number of adjustable steps** | 10 |
| **Number of frequency channels** | 4 |
| **Frequency range** | 10 ... 130 kHz |
| **Loop fault detection** | Short circuit, open circuit, inductance out of range, frequency crosstalk |
| **Response time** | 130 ms |
| **Output type** | Relay |
| **Number of output** | 2 x SPDT |
| **Output mode** | Pulse or presence; selectable via dip switch |
| **Output Assignment** | LDD1: 2 x SPDT for loop 1<br>LDD2: 1 x SPDT for loop 1 and 1 x SPDT for loop 2 |
| **Rated operational voltage** (output) | 250 VAC/VDC |
| **Rated operational current** ($I_e$) | AC1: 5 A @ 250 VAC<br>DC1: 1 A @ 30 VDC |
| **Mechanical lifetime** | 15 x $10^6$ |
| **Electrical lifetime** | >100 000 operations (@5A load) |
| **Protection** | Reverse polarity and overvoltage |
| **Rated operational voltage** ($U_B$) | 24 ... 240 VAC/VDC |
| **LDD1 Power consumption** | 24 VAC/VDC < 2 W / 2.5 VA<br>115 VAC/VDC < 2 W / 3 VA<br>240 VAC/VDC < 2 W / 4 VA |
| **LDD2 Power consumption** | 24 VAC/VDC < 2.5 W / 3.5 VA<br>115 VAC/VDC < 2.5 W / 4 VA<br>240 VAC/VDC < 2.5 W / 5 VA |
| **Rated supply frequency** | 45 to 65 Hz |
| **Rated insulation voltage** | 800 V |
| **Rated impulse withstand voltage** | 4 kV (1.2/50 µs) |
| **Power-ON delay** ($t_v$) | 5 s for manual frequency tuning<br>10 s for automatic frequency tuning |
| **Ambient temperature** | -40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (operating)<br>-40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (storage) |
| **Ambient humidity range** | 0% ... 90% (operating)<br>0% ... 90% (storage) |
| **Overvoltage category** | III (IEC) |
| **Degree of protection** | IP20 (IEC) |
| **Pollution degree** | 2 (IEC) |
| **Connection type** | Screw terminal |
| **Housing material** | PPO PX9406-802, PPO Noryl SE1 |
| **Colour** | RAL 7035 (Grey) |
| **Dimensions** | 84 mm (h) x 22 mm (w) x 99 mm (d) |
| **Weight** | LDD1: 134 g<br>LDD2: 139 g |

# 3. Wiring diagrams

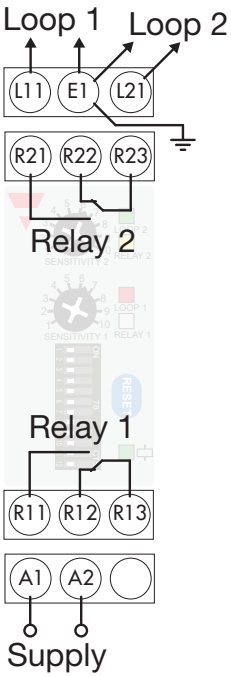
## Single loop (LDD1)

| | |
|---|---|
| **L11** | Loop |
| **L12** | Loop |
| **E1** | Earth |
| **R21** | Relay 2 Normally Open (NO) |
| **R22** | Relay 2 Normally Closed (NC) |
| **R23** | Relay 2 Common (COM) |
| **R11** | Relay 1 Normally Open (NO) |
| **R12** | Relay 1 Normally Closed (NC) |
| **R13** | Relay 1 Common (COM) |
| **A1** | Supply |
| **A2** | Supply |



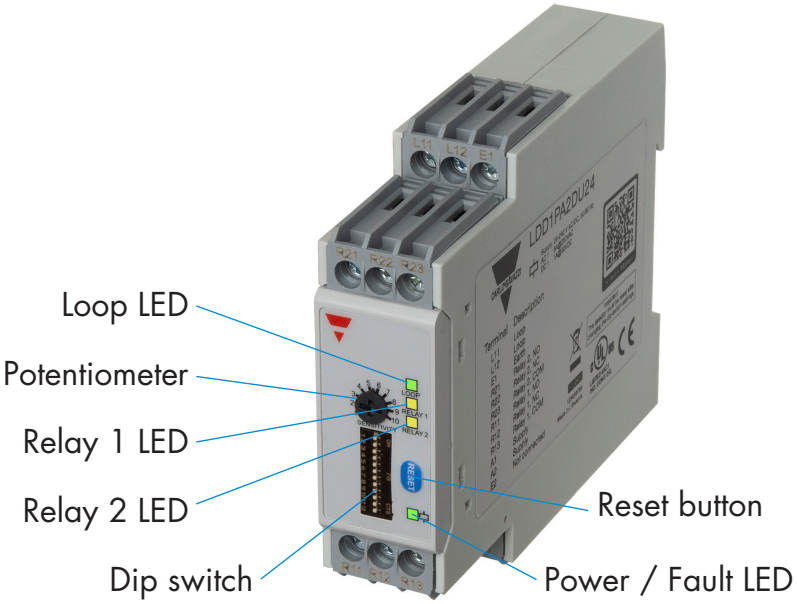

## Dual loop (LDD2)

| | |
|---|---|
| **L11** | Loop 1 |
| **E1** | Loop 1, 2, Earth |
| **L21** | Loop 2 |
| **R21** | Relay 2 Normally Open (NO) |
| **R22** | Relay 2 Normally Closed (NC) |
| **R23** | Relay 2 Common (COM) |
| **R11** | Relay 1 Normally Open (NO) |
| **R12** | Relay 1 Normally Closed (NC) |
| **R13** | Relay 1 Common (COM) |
| **A1** | Supply |
| **A2** | Supply |

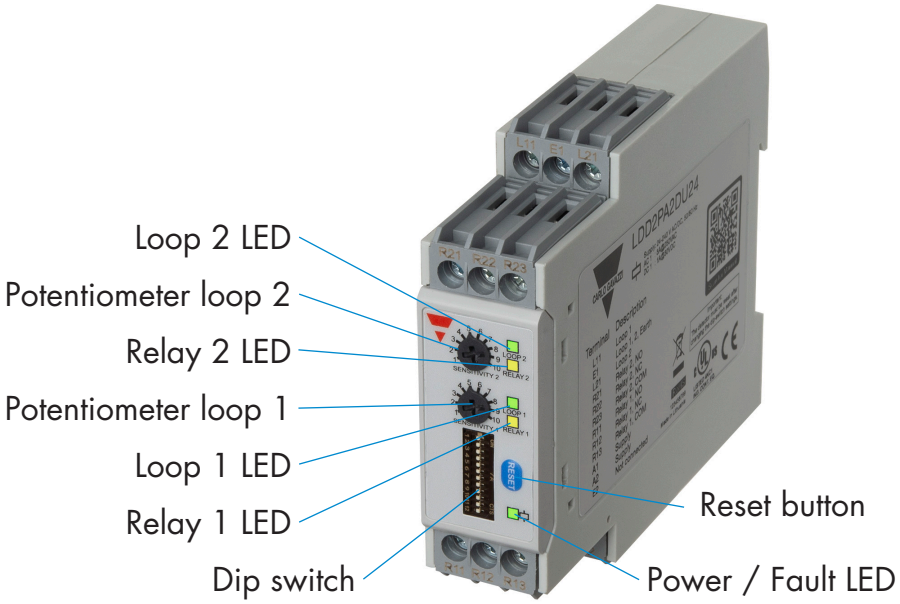


# 4. Structure

## LDD1 Single Loop



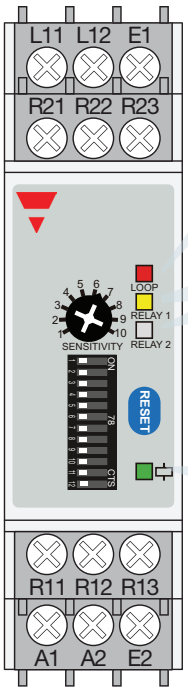

## LDD2 Dual Loop



# 5. LED indications

In general, LDD Loop Detectors have 3 categories of LED indications; namely Power/Fault indicator LED, Loop state LED and Relay state LED:

## Single loop (LDD1)




### Loop state LED

| LED colour | LED constant | LED Flashing |
|---|---|---|
| ● | Inductance OK | - |
| ● | Inductance too high | Inductance too low |
| ● | Loop is open circuit | Loop is short circuit |

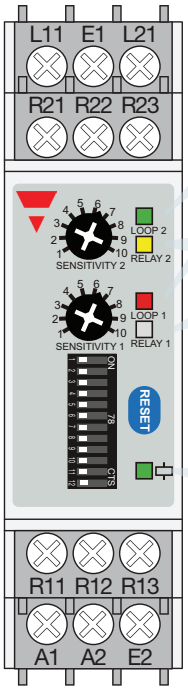
### Relay state LED

| LED colour | Mode | Relay deactivated | Relay activated |
|---|---|---|---|
| ● | Presence mode | LED OFF | LED ON |
| | Pulse mode, 0.1 s | LED OFF | LED ON for 0.5 s |
| | Pulse mode, 0.5 s | LED OFF | LED ON for 1.0 s |

### Power / fault indicator

| LED colour | LED constant | LED Flashing |
|---|---|---|
| ● | All OK (ASB OFF) | DIP switch changed, but changes not in effect |
| ● | All OK (ASB ON) | - |
| ● | Low signal indication | - |
| ● | Channel crosstalk | - |
| ○ | - | Indication of the frequency channel |

## Dual loop (LDD2)




### Loop state LED

| LED colour | LED constant | LED Flashing |
|---|---|---|
| ● | Inductance OK | - |
| ● | Inductance too high | Inductance too low |
| ● | Loop is open circuit | Loop is short circuit |

### Relay state LED

| LED colour | Mode | Relay deactivated | Relay activated |
|---|---|---|---|
| ● | Presence mode | LED OFF | LED ON |
| | Pulse mode, 0.1 s | LED OFF | LED ON for 0.5 s |
| | Pulse mode, 0.5 s | LED OFF | LED ON for 1.0 s |

### Power / fault indicator

| LED colour | LED constant | LED Flashing |
|---|---|---|
| ● | All OK (ASB OFF) | DIP switch changed, but changes not in effect |
| ● | All OK (ASB ON) | - |
| ● | Low signal indication | - |
| ● | Channel crosstalk | - |
| ○ | - | Indication of the frequency channel |

## 5.1 Power / fault indicator LED

| LED colour | LED constant | LED Flashing |
|---|---|---|
| ● | All OK (ASB OFF) | DIP switch changed, but changes not in effect |
| ● | All OK (ASB ON) | - |
| ● | Low signal indication | - |
| ● | Channel crosstalk | - |
| ○ | - | Indication of the frequency channel |

**Explanation:**

- Green LED (steady): Unit is powered up and everything is working well
- Green LED (flashing): Dip switch has been changed since power up, but change has not taken effect. Please press the reset button
- Blue LED (steady): Automatic Sensitivity Boost is turned ON and everything is working well
- Yellow LED (steady): Signal level is low in the loop. It is recommended to increase sensitivity
- Red LED (steady): Crosstalk of loop frequency with another loop detected. Select different frequency channel on DIP switches and reset product
- White LED (flashing): After start up, the number of times the LED flashes, indicates the frequency channel selected in both manual and automatic frequency tuning mode (e.g. LED flashes two times is equivalent to channel 2)

## 5.2 Loop state LED

| LED colour | LED constant | LED Flashing |
|---|---|---|
| ● | Inductance OK | - |
| ● | Inductance too high | Inductance too low |
| ● | Loop is open circuit | Loop is short circuit |

**Explanation:**

- Green LED (steady): Loop inductance is within limit and working well
- Yellow LED (steady): Loop inductance is too high (more than 1000µH)
- Yellow LED (flashing): Loop inductance is too low (less than 20µH)
- Red LED (steady): Loop is open circuit
- Red LED (flashing): Loop is short circuit

## 5.3 Relay state LED

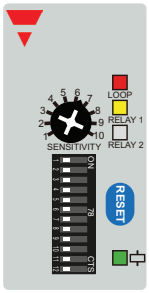
| LED colour | Mode | Relay deactivated | Relay activated |
|---|---|---|---|
| ● | Presence mode | LED OFF | LED ON |
| | Pulse mode, 0.1 s | LED OFF | LED ON for 0.5 s |
| | Pulse mode, 0.5 s | LED OFF | LED ON for 1.0 s |

**Explanation:**

- Yellow LED (off): Relay is not activated
- Yellow LED (steady): Relay is activated and in presence mode
- Yellow LED (on for 0.5 s): Relay is activated and in pulse mode, 0.1 s
- Yellow LED (on for 1.0 s): Relay is activated and in pulse mode, 0.5 s

# 6. Dip Switch

## DIP Switch settings for Single Loop (LDD1)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Frequency settings** | | | | | | |
| 1 | Selection mode | Automatic channel selection | | Manual channel selection | | |
| 2<br>3 | Channel selection | DIP switch 2 and 3 are not used in automatic channel selection | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **General settings** | | | | | | |
| 4 | Turn-on delay | Delay OFF | | Delay 2.0 sec | | |
| 5 | ASB | ASB OFF | | ASB ON | | |
| 6 | Failure mode | Fail safe | | Fail secure | | |
| **Relay 1 settings** | | | | | | |
| 7 | Output mode | Pulse mode | | Presence mode | | |
| 8 | Time | 0.1 sec pulse | 0.5 sec pulse | Infinite | 60 min | 10 min | 1 min |
| 9 | Entry / Exit | Vehicle entry | Vehicle exit | | | | |
| **Relay 2 settings** | | | | | | |
| 10 | Output mode | Pulse mode | | Presence mode | | |
| 11 | Time | 0.1 sec pulse | 0.5 sec pulse | Infinite | 60 min | 10 min | 1 min |
| 12 | Entry / Exit | Vehicle entry | Vehicle exit | | | | |

### DIP SWITCH 1 - Frequency mode selection

The Loop Detector operates on one out of four channels. If the Loop Detector is located near sources of electrical or magnetic disturbances, e.g. from other Loop Detectors, some channels can be more advantageous to use than others. Two Loop Detectors placed in close proximity of each other should use different channels to avoid crosstalk between the loops.

- When DIP SWITCH 1 is set to **ON**, the user manually selects which channel is used by setting DIP switch 2 and 3.

- When DIP SWITCH 1 is set to **OFF**, during startup the Loop Detector automatically measures disturbances present on all four channels and selects the channel with best signal conditions. Note that this procedure will be performed every time the Loop Detector is powered up or reset.

The white LED will show which channel has been selected (refer to the Indication Session on page 10)

### DIP SWITCH 2 and 3 - Frequency channel selection

These two DIP switches are used to select which channel the Loop Detector should use. The channels can only be selected when manual channel selection is set on DIP switch 1. When mode is set to automatic channel selection, DIP switch 2 and 3 do not have any function.

| DIP switch | Frequency Channel 1 | Frequency Channel 2 | Frequency Channel 3 | Frequency Channel 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 3 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

### DIP SWITCH 4 - Turn-on delay

The Loop Detector has a Turn-on delay filter which can be enabled to help to avoid false vehicle detections.

- When DIP SWITCH 4 is set to **ON**, the Turn-on delay is activated and any detections shorter than 2 seconds will not cause the output to activate. This function is suitable for detection of stationary or slow moving vehicles.
- When DIP SWITCH 4 is set to **OFF**, the Turn-on delay is disabled and output has normal response time. This function is suitable for detection of fast moving vehicles.

### DIP SWITCH 5 - Automatically Sensitivity Boost (ASB)

High bed vehicles such as trucks and trailers normally gives a strong signal when the wheel axles are inside the circumference of the loop. However the signal drops significantly when the loop is between the wheel axles or between a truck and its trailer. When ASB function is enabled, the sensitivity is boosted to avoid output deactivation when signal level is reduced, but high bed vehicle is still on top of the loop.

- When DIP SWITCH 5 is set to **ON**, the ASB function is active and sensitivity is boosted to avoid false deactivations. This mode is recommended for applications where detection of trucks and other high bed vehicles is needed.
- When DIP SWITCH 5 is set to **OFF**, the Loop Detector uses normal sensitivity levels. This mode is recommended for detection of normal cars, vans etc. with low bed height.

### DIP SWITCH 6 - Failure mode

This function determines the state of the output relays, both during normal operation and when a failure is detected in the system.

⚠ **Note:** When Fail Safe mode is selected, the operation of both output relays will be inverted. This means that the Normally Open (NO) contact will become a Normally Closed (NC) contact and the Normally Closed (NC) contact will become a Normally Open (NO) contact.

- When DIP SWITCH 6 is set to **ON**, the product will operate in FAIL SECURE mode. In case of a failure on the Loop Detector, in the loop wire or loss of power, the outputs will indicate no detection of a vehicle.
- When DIP SWITCH 6 is set to **OFF**, the product will operate in FAIL SAFE mode. In case of a failure on the Loop Detector, in the loop wire or loss of power, the outputs will indicate detection of a vehicle.

### DIP SWITCH 7 - Output mode for relay 1

This setting determines how relay 1 should indicate a vehicle detection in the loop. The Loop Detector can generate a single pulse, each time a vehicle enters or leaves the loop (Pulse mode). Alternatively the output can be keept activate as long as there is a vehicle present inside the loop (Presence mode).

- When DIP SWITCH 7 is set to **ON** relay 1 operates in Presence mode and output is activated as long as a vehicle is present inside the loop.
- When DIP SWITCH 7 is set to **OFF** relay 1 operates in Pulse mode and generates a pulse each time a vehicle enters or leaves the loop.

⚠ **Note:** DIP switch 8 and 9 will have different functionality depending if product is set to operate in Pulse or Presence mode on DIP switch 7.

### DIP SWITCH 8 - Time setting for relay 1 (only for Pulse mode)

When the Loop Detector is operating in Pulse mode (see DIP switch 7), the pulse length can be changed with DIP switch 8.

- When DIP SWITCH 8 is set to **ON** relay 1 creates a pulse with a duration of 0.5 s for each activation.
- When DIP SWITCH 8 is set to **OFF** relay 1 creates a pulse with a duration of 0.1 s for each activation.

### DIP SWITCH 9 - Entry or Exit mode for relay 1 (only for Pulse mode)

When the Loop Detector is operating in Pulse mode (see DIP switch 7), the output pulse can be generated either when a vehicle enters the loop or when a vehicle exits the loop. This is selected by DIP switch 9.

- When DIP SWITCH 9 is set to **ON** relay 1 creates a pulse each time a vehicle exits the loop.
- When DIP SWITCH 9 is set to **OFF** relay 1 creates a pulse each time a vehicle enters the loop.

### DIP SWITCH 8 & 9 - Timeout setting for relay 1 (only for Presence mode)

When relay 1 is operated in Presence mode (see DIP switch 7), a timeout can be set to limit maximum activation time of a single vehicle detection. If timeout is set different from infinite, the output will automatically deactivate, if a vehicle has been constantly detected for longer time than set by DIP switch 8 and 9.

| DIP switch | Infinite | 1 hour | 10 minutes | 1 minute |
|---|---|---|---|---|
| 8 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 9 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

### DIP SWITCH 10 - Output mode for relay 2

This setting determines how relay 2 should indicate a vehicle detection in the loop. The Loop Detector can generate a single pulse each time a vehicle enters or leaves the loop (Pulse mode). Alternatively the output can be keept activate as long as there is a vehicle present inside the loop (Presence mode).

- When DIP SWITCH 10 is set to **ON** relay 2 operates in Presence mode and output is activate as long as a vehicle is present inside the loop.
- When DIP SWITCH 10 is set to **OFF** relay 2 operates in Pulse mode and generates a pulse each time a vehicle enters or leaves the loop.

⚠ **Note:** DIP switch 11 and 12 will have different functionality depending if product is set to operate in Pulse or Presence mode on DIP switch 10.

### DIP SWITCH 11 - Time setting for relay 2 (only for Pulse mode)

When the Loop Detector is operated in Pulse mode (see DIP switch 10), the pulse length can be changed with DIP switch 11.

- When DIP SWITCH 11 is set to **ON** relay 2 creates a pulse with a duration of 0.5 s for each activation.
- When DIP SWITCH 11 is set to **OFF** relay 2 creates a pulse with a duration of 0.1 s for each activation.

### DIP SWITCH 12 - Entry or Exit mode for relay 2 (only for Pulse mode)

When the Loop Detector is operated in Pulse mode (see DIP switch 10), the output pulse can be generated either when a vehicle enters the loop or when a vehicle exits the loop. This is selected with DIP switch 12.

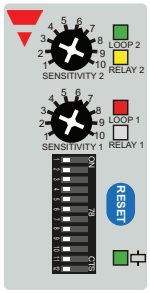
- When DIP SWITCH 12 is set to **ON** relay 2 creates a pulse each time a vehicle exits the loop.
- When DIP SWITCH 12 is set to **OFF** relay 2 creates a pulse each time a vehicle enters the loop.

### DIP SWITCH 11 & 12 - Timeout setting for relay 2 (only for Presence mode)

When relay 2 is operated in Presence mode (see DIP switch 10), a timeout can be set to limit maximum activation time of a single vehicle detection. If timeout is set different from infinite, the output will automatically deactivate, if a vehicle has been constantly detected for longer time than set by DIP switch 11 and 12.

| DIP switch | Infinite | 1 hour | 10 minutes | 1 minute |
|---|---|---|---|---|
| 11 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 12 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

## DIP Switch settings for Dual Loop (LDD2)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Frequency settings** | | | | | | |
| 1 | Selection mode | Automatic channel selection | | Manual channel selection | | |
| 2<br>3 | Channel selection | DIP switch 2 and 3 are not used in automatic channel selection | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **General settings** | | | | | | |
| 4 | Turn-on delay | Delay OFF | | Delay 2.0 sec | | |
| 5 | ASB | ASB OFF | | ASB ON | | |
| 6 | Failure mode | Fail safe | | Fail secure | | |
| **Relay 1 settings** | | | | | | |
| 7 | Output mode | Pulse mode | | Presence mode | | |
| 8 | Mode select | Vehicle entry | Vehicle exit | Infinite | 1 m | |
| **Relay 2 settings** | | | | | | |
| 9 | Output mode | Pulse mode | | Presence mode | | |
| 10 | Mode select | Vehicle entry | Vehicle exit | Infinite | 1 m | |
| **Relay 1 & 2 settings** | | | | | | |
| 11 | Pulse duration | 0.1 s | 0.5 s | Not used in Presence mode | | |
| 12 | Direction logic | OFF | | ON | | |

**DIP SWITCH 1 to 6**
For explanation of functions set by DIP switch 1 to 6, see description for Single Loop Detector (LDD1).

**DIP SWITCH 7 - Output mode for relay 1**
This setting determines how relay 1 should indicate a vehicle detection in the loop. The Loop Detector can generate a single pulse each time a vehicle enters or leaves the loop (Pulse mode). Alternatively the output can be kept activated as long as there is a vehicle present inside the loop (Presence mode).

- When DIP SWITCH 7 is set to **ON** relay 1 operates in Presence mode and output is activate as long as a vehicle is present inside the loop.
- When DIP SWITCH 7 is set to **OFF** relay 1 operates in Pulse mode and generates a pulse each time a vehicle enters or leaves the loop.

⚠ **Note:** DIP switch 8 will have different functionality depending if product is set to operate in pulse or presence mode on DIP switch 7.

**DIP SWITCH 8 - Mode select for relay 1 (only for Pulse mode)**
When the Loop Detector is operating in Pulse mode (see DIP switch 7), the output pulse can be generated either when a vehicle enters the loop or when a vehicle exits the loop. This is selected by DIP switch 8.

- When DIP SWITCH 8 is set to **ON**, relay 1 creates a pulse each time a vehicle exits the loop.
- When DIP SWITCH 8 is set to **OFF**, relay 1 creates a pulse each time a vehicle enters the loop.

**DIP SWITCH 8 - Timeout setting for relay 1 (only for Presence mode)**
When relay 1 is operating in Presence mode (see DIP switch 7), a timeout can be set to limit maximum activation time of a single vehicle detection. If timeout is set different from infinite, the output will automatically deactivate, if a vehicle has been constantly detected for longer time than set by DIP switch 8.

- When DIP SWITCH 8 is set to **ON** relay 1 timeout is set to 1 minute.
- When DIP SWITCH 8 is set to **OFF** relay 1 timeout is set to infinite.

**DIP SWITCH 9 - Output mode for relay 2**
This setting determines how relay 2 should indicate a vehicle detection in the loop. The Loop Detector can generate a single pulse each time a vehicle enters or leaves the loop (Pulse mode). Alternatively the output can be keept activate as long as there is a vehicle present inside the loop (Presence mode).

- When DIP SWITCH 9 is set to **ON** relay 2 operates in Presence mode and output is activate as long as a vehicle is present inside the loop.
- When DIP SWITCH 9 is set to **OFF** relay 2 operates in Pulse mode and generates a pulse each time a vehicle enters or leaves the loop.

⚠ **Note:** DIP switch 10 will have different functionality depending if product is set to operate in Pulse or Presence mode on DIP switch 9.

**DIP SWITCH 10 - Mode Select for relay 2 (only for Pulse mode)**
When the Loop Detector is operating in Pulse mode (see DIP switch 9), the output pulse can be generated either when a vehicle enters the loop or when a vehicle exits the loop. This is selected with DIP switch 10.

- When DIP SWITCH 10 is set to **ON** relay 2 creates a pulse each time a vehicle exits the loop.
- When DIP SWITCH 10 is set to **OFF** relay 2 creates a pulse each time a vehicle enters the loop.

**DIP SWITCH 10 - Timeout setting for relay 2 (only for Presence mode)**
When relay 2 is operating in Presence mode (see DIP switch 9), a timeout can be set to limit maximum activation time of a single vehicle detection. If timeout is set different from infinite, the output will automatically deactivate, if a vehicle has been constantly detected for longer time than set by DIP switch 10.

- When DIP SWITCH 10 is set to **ON** relay 2 timeout is set to 1 minute.
- When DIP SWITCH 10 is set to **OFF** relay 2 timeout is set to infinite.

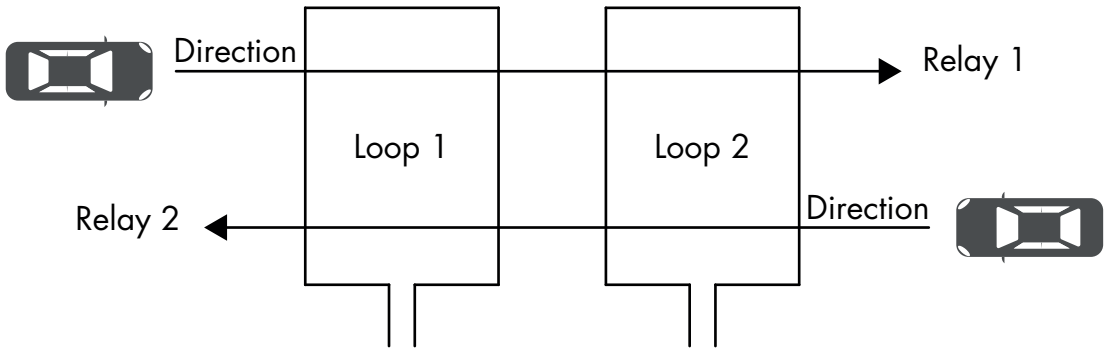
**DIP SWITCH 11 - Pulse Duration setting (only for Pulse mode)**
When the Loop Detector is operating in Pulse mode on relay 1 and/or relay 2, the pulse length can be set with DIP switch 11.

⚠ **Note:** The duration setting changes pulse length of both relay 1 and relay 2, if they are both operated in pulse mode. If both relays are operated in Presence mode, DIP switch 11 does not have any functionality.

- When DIP SWITCH 11 is set to **ON**, relay creates a pulse with a duration of 0.5 s for each activation.
- When DIP SWITCH 11 is set to **OFF**, relay creates a pulse with a duration of 0.1 s for each activation.

**DIP SWITCH 12 - Direction logic**
The directional logic function can be used to count vehicles in and out of a parking area. When this function is activated, the relays indicate which direction the vehicle was traveling.

- When DIP SWITCH 12 is set to **ON**, Direction logic is enabled. Relay 1 will activate when a vehicle first drives inside loop 1 and then loop 2. Relay 2 will activate when a vehicle first drives inside loop 2 and then loop 1.
- When DIP SWITCH 12 is set to **OFF**, Direction logic is disabled. Relay 1 will activate when a vehicle is detected in loop 1 and relay 2 will activate when a vehicle is detected in loop 2.

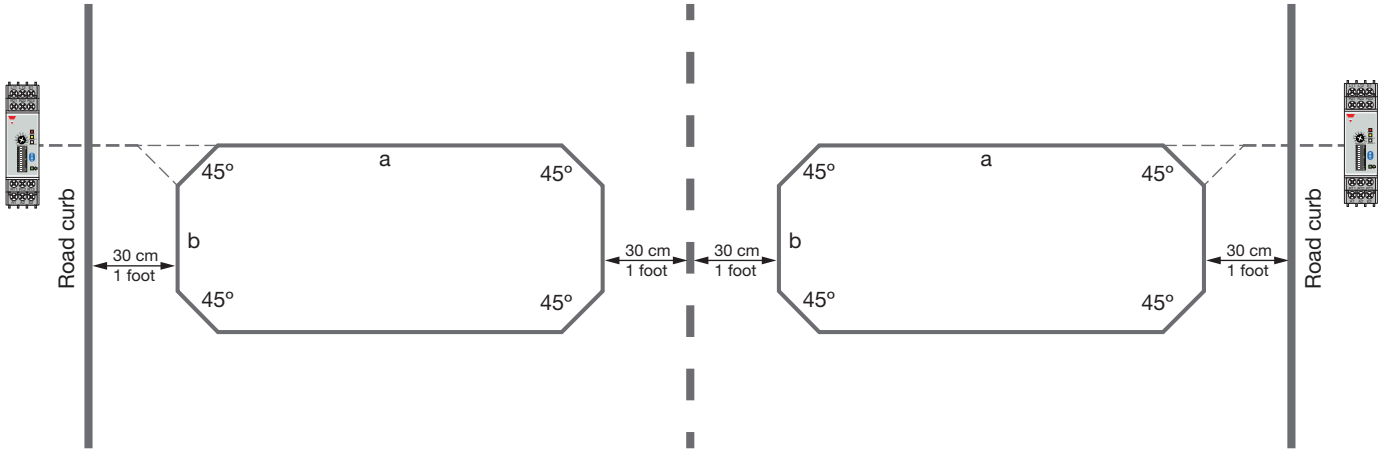


# 7. Loop installation

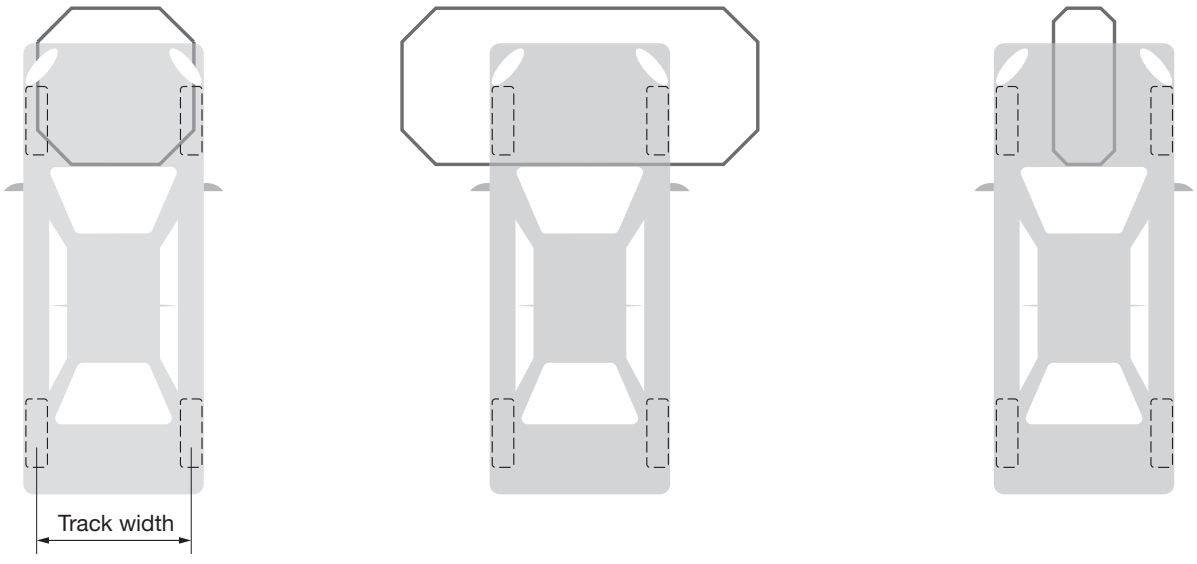
A proper installation of the loop in the road, is the single most important factor for achieving a reliable detector system. Most detection issues are caused by improper loop installation. Please read the guidelines below carefully to ensure best possible performance in the application.

## 7.1. Dimension and placement of the loop

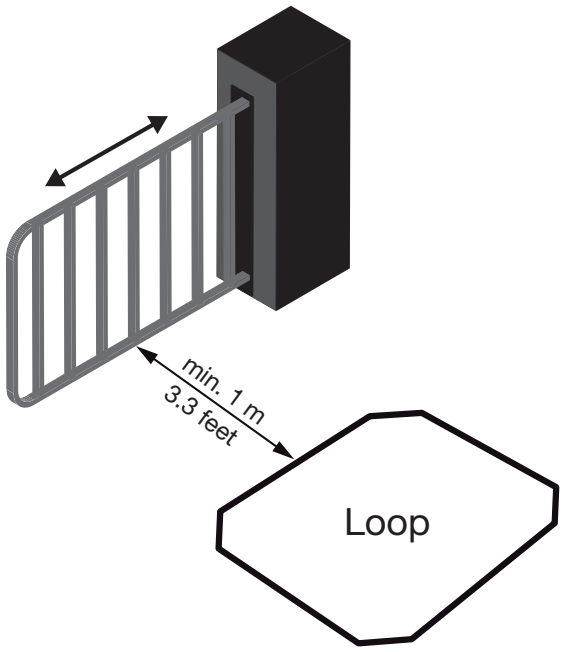
The first thing to consider when installing a new loop is the dimension and placement. The dimension of the loop is dependent on the road size and is normally rectangular in shape with chamfered corners. The loop should be placed with approximately 30 cm (1 foot) distance to the edge of the road and other road lanes. This helps to prevent false detections caused by traffic passing in adjacent traffic lanes.




To reduce stress on the cable and thereby prolong its service life, it is important to avoid sharp bending of the cable. This is done by cutting a groove at 45 degree angles in each corner. The best signal condition for detecting a vehicle, is obtained when the width of the loop (a) is approximately the same as the track width of the vehicle. The width of the loop should therefore aim to have same dimension as the vehicles which needs to be detected.



When the Loop Detector powers up or is reset, it automatically tunes to its surrounding environment. This means that stationary metal objects such as poles, cabinets and grates do not affect the Loop Detector. It is however important to ensure a safe distance between the loops and such moving metal objects, e.g., gates. In applications where there are moving metal objects, it is important to ensure minimum distance of 1 meter (3.3 feet) between the loop and the object. Otherwise this can affect the loop and cause false detections.




The length of the loop (b) influences the maximum speed at which a vehicle can be traveling and still be detected. For applications where detection of high speed vehicles is needed, it is important to consider this length. The table below shows relation between loop length (b) and maximum vehicle speed. The table below assumes correct adjustment of the Loop Detector sensitivity and a minimum vehicle length of 2.5 meters.

| Minimum Loop Length (b) | Maximum vehicle speed | Minimum Loop Length (b) | Maximum vehicle speed |
|---|---|---|---|
| 0.25 meter | 75 km/h | 0.8 feet | 47 mph |
| 0.50 meter | 80 km/h | 1.6 feet | 50 mph |
| 1.00 meter | 95 km/h | 3.3 feet | 59 mph |
| 2.00 meter | 120 km/h | 6.6 feet | 75 mph |
| 5.00 meter | 200 km/h | 16.4 feet | 124 mph |

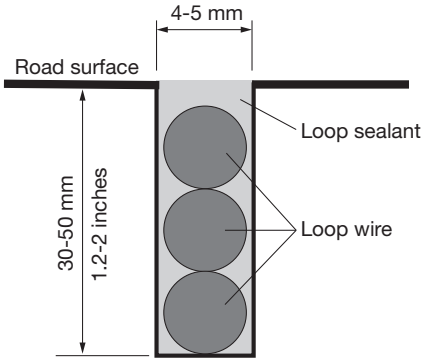
## 7.2. Inductance and loop turns

To ensure the best operation condition, the inductance of the loop should be between 80 µH and 300 µH. This is achieved by matching the recommended number of turns in the loop, with the circumference of the loop according to the table below.

| Loop circumference [1)] | Recommended turns (80 µH) | Minimum turns (20 µH) |
|---|---|---|
| 2 meter (6.6 feet) | 13 | 9 |
| 5 meter (16.4 feet) | 7 | 5 |
| 6 - 7 meter (19.7 - 23 feet) | 6 | 4 |
| 8 - 9 meter (26.2 - 29.5 feet) | 5 | 3 |
| 10 - 14 meter (32.8 - 45.9 feet) | 4 | 3 |
| 15 - 23 meter (49.2 - 75.5 feet) | 3 | 2 |
| 24 - 30 meter (78.7 - 98.4 feet) | 2 | 1 |

[1)] Loop circumference = 2 x a + 2 x b.

When installing multiple turns in the loop, it is recommended to place the wires like shown in figure below.




The recommended groove depth is 30-50 mm (1.2-2.0 inches). If the wires are installed deeper than 50 mm (2.0 inches), the detection signal for the Loop Detector is reduced and detection of high bed vehicles can be compromised.

⚠ **Note:** A common problem for loop failures is wire splicing. It is recommended to use one continuous wire without any splices. If wire splicing is used, the wires must be soldered. Screw or spring terminals are not allowed. All wire splices must be insulated against moisture with adhesive-lined heat shrink tubing or equivalent.

## 7.3. Loop wire material

It is important to select the right type of cable for the loop wire. If insulating material is not suitable for the application, the cable jacket can crack or absorb moisture. It is a common problem to have moisture penetration in the cable jacket, which can cause a wire shorting to ground. This can lead to conditions where the application works well while it is dry, but starts failing in high humidity conditions or rain. A cracked cable insulation can lead to similar issues.

Cable recommendations:

- Wire insulating material of Cross Linked Polyethylene (XLPE) is recommended for both cold and hot sealant.
- Wire insulating material of PVC (TFFN, THHN, THWN) is only recommended for hot sealant and if the wires are encapsulating completely. Otherwise PVC insulating material is not advised.
- It is important to avoid any voids in the sealing around the cable. This can allow moisture to build up and cause loop failures.

To troubleshoot broken wires an insulation tester (500 MΩ minimum) can be used. Place one wire from the meter to the disconnected wire loop and place the other meter wire in the ground. Testing should be performed with AC voltage.

| **Measured resistance** | **Conclusion** |
|---|---|
| 100 to 1000 MΩ | Loop condition is good |
| 50 to 100 MΩ | Loop integrity is questionable |
| 0 to 50 MΩ | Loop needs to be replaced |

## 7.4. Feeder cable

It is important to pay attention to the installation of the feeder cable between the Loop Detector and the loop. The groove between the corner of the loop, to the edge of the road, should follow same recommendations as for loop installation.

⚠ **Note:** The feeder cable must be twisted at least 20 turns per meter all the way from the corner of the loop, to the Loop Detector and be fixated right up to the Loop Detector terminals.

The maximum recommended length of the feeder cable is dependent on the wire gauge. For long wire lengths, the cross section of the cable should be bigger.

| Cable gauge [mm²] | Cable gauge [AWG] | Maximum recommended length |
|---|---|---|
| 0.75 mm² | 18 AWG | 20 meter (66 feet) |
| 1.50 mm² | 15 AWG | 40 meter (131 feet) |
| 2.50 mm² | 13 AWG | 50 meter (164 feet) |

The following rules must be followed to ensure reliable detection:

- The feeder cable should not run in parallel with other electrical wires. A minimum distance of 10 cm between feeder wire and other cables is required.
- Excess feeder wire should be cut off to suitable length. It must never be coiled up or stuffed inside the control cabinet.
- The feeder cable must be fixated all the way from the corner of the loop to the Loop Detector. Movement of the feeder cable during operation can lead to false detections.
- Feeder wires from adjacent Loop Detectors, should not be placed in close proximity of each other.

## 7.5 Ground Installation

The loop wire can be installed in most road surfaces, but it is important to ensure a stable foundation. Installation in asphalt or concrete are the most common and will give the most stable performance. It is important that the loop wire does not move when the surface layer is under stress from vehicles. If this happens the Loop Detector can create false detections. A stable wire installation is especially critical when the Loop Detector is operating at high sensitivity settings or with ASB enabled. Wire movement can for example be created by following the conditions:

- If the surface layer is too thin to support vehicle load
- If the groove is cut all the way through the surface layer
- If the foundation beneath the surface layer is not stable e.g. soil, sand or uncompressed gravel

The loop can be installed together with rebar (reinforced concrete) as long as the loop is placed on top of the iron bars. If electrical heating of the road surface is needed, it is recommended to use 2-wire cable types.

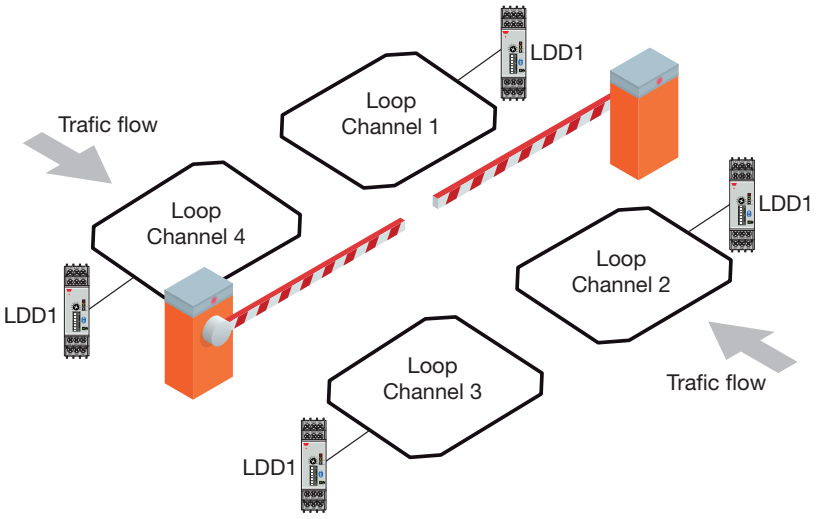
# 8. Product Setup Guide

The following section gives a general introduction of how to adjust the Loop Detector. Note that changes performed on the DIP switches will not take effect until the product has been restarted. The sensitivity dials can be adjusted while the product is running and will take effect immediately without restart.

⚠ **WARNING:** Before making any changes to the product settings, make sure no persons or vehicles can be hit by any closing/opening mechanisms connected to the output of the Loop Detector.

## 8.1 Channel Selection

The Loop Detector can operate on four different frequency channels. This allows up to four individual loops to operate in close proximity of each other without mutual influence. If two separate Loop Detectors are operating on the same frequency channel, they may interfere with each other and cause false detections, if the loops are placed too close. Changing the frequency channel on one of the detectors can eliminate this problem. For Loop Detectors with two loops (LDD2), both loops are operated on the same channel but will not influence each other.



When the Automatic Channel Mode is selected, the Loop Detector scans all four channels during the first 10 seconds after start up. Based on this measurement the Loop Detector selects the channel which is least exposed to disturbance from neighbouring loops and other electrical or magnetic sources of noise. After automatic channel selection is completed, the power LED flashes white to indicate which channel is selected e.g. three flashes shows channel three is selected.

## 8.2 Sensitivity adjustment

The adjustment of the sensitivity for each loop, is easily performed using the rotary switch on the front. The sensitivity can be changed in 10 steps from 1 to 10, where 1 is the lowest sensitivity and 10 is the highest. It is important to find the right compromise between selecting high enough sensitivity to safely detect all types of vehicles, while keeping it low enough to avoid false detections. If the sensitivity is set too high, the Loop Detector can make false detections e.g. from bicycles, safety shoes with steel toes or vehicles passing next to the loop, not over it.

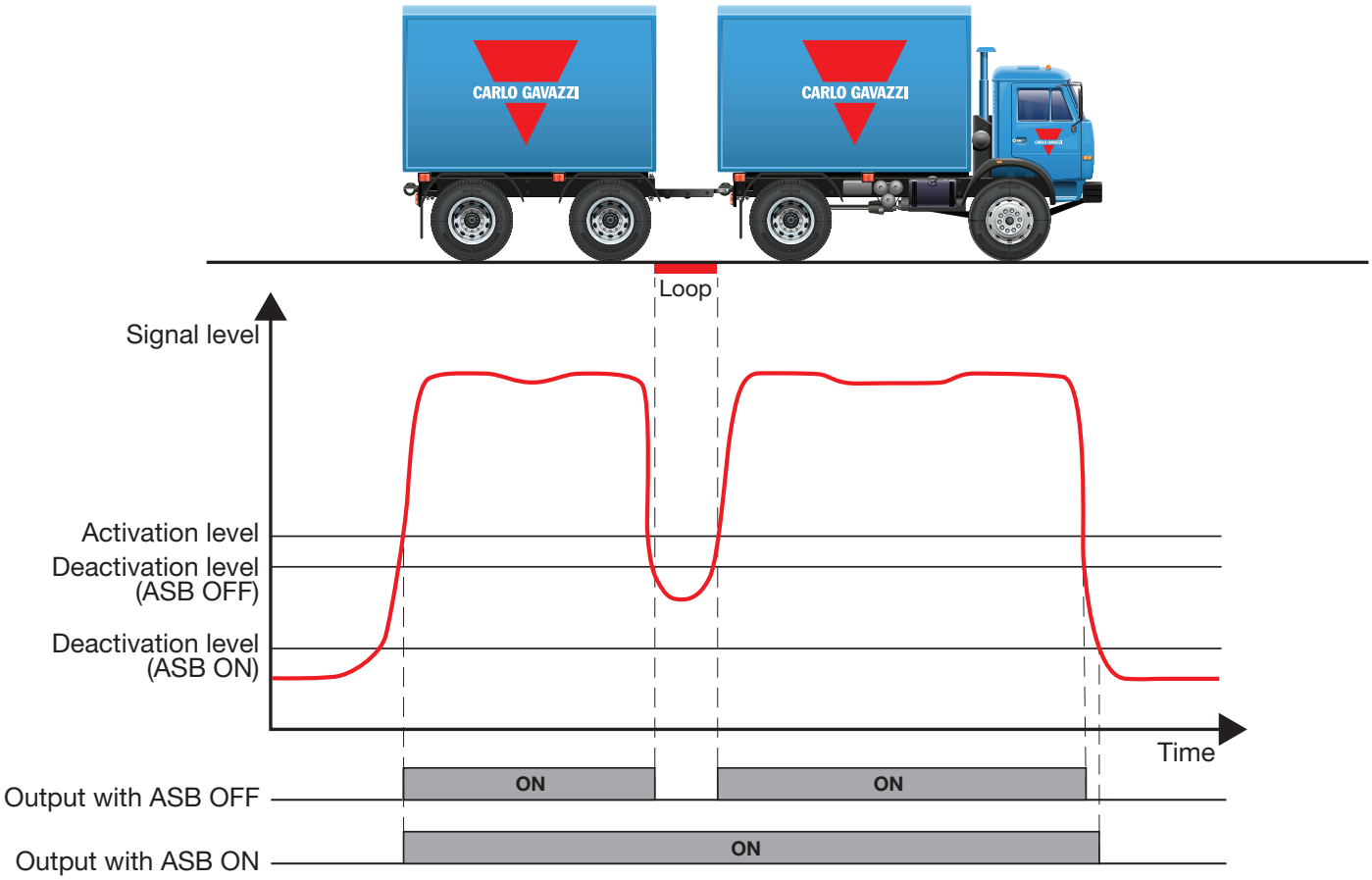
It is recommended to start sensitivity adjustment from step 5. This sensitivity is normally suitable for detection of passenger cars, vans etc. but depending on loop installation and type of vehicles to be detected, a different setting might be needed.

For applications where detection of high bed vehicles is needed, please also refer to section 8.3 Automatic Sensitivity Boost for a more detailed description.

⚠ **CAUTION:** It is important to carefully test the application before the system is put into operation. Setting the sensitivity too high or too low, can lead to unexpected behaviour of the application.

## 8.3 Automatic Sensitivity Boost (ASB)

Trucks, trailers and other high bed vehicles often require use of high sensitivity setting to avoid deactivations when the bed of the vehicle is on top of the loop. For this reason the Loop Detector has a special function called Automatic Sensitivity Boost (ASB). When this function is enabled the deactivation level is lowered. This helps to prevent false deactivations (see figure below).



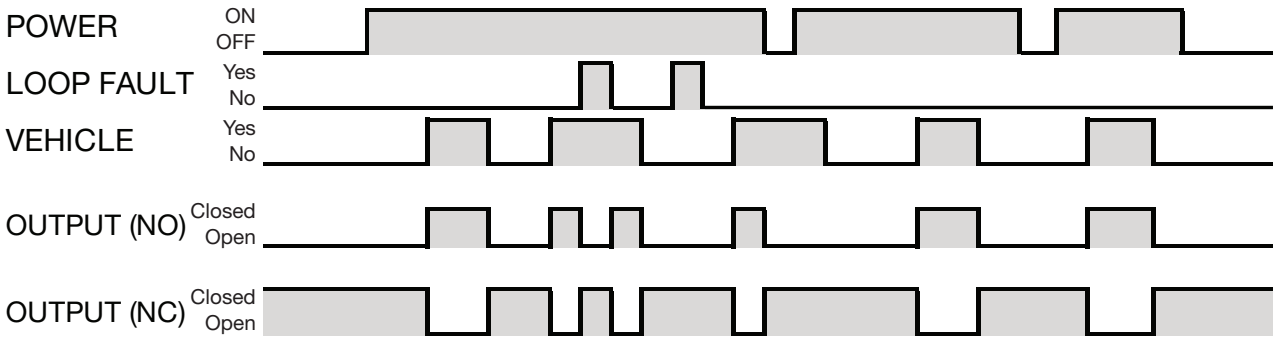

The sensitivity adjustment dial works in the same way with or without ASB function ON, by lowering or increasing the activation threshold. However by utilizing the ASB function it is possible to have correct detection of high bed vehicles for lower sensitivity settings.

⚠ **Note:** It is generally recommended to only use the ASB function for applications where high bed vehicles needs to be detected. For detection of passenger cars, vans etc. best detection is usually achieved with ASB OFF.

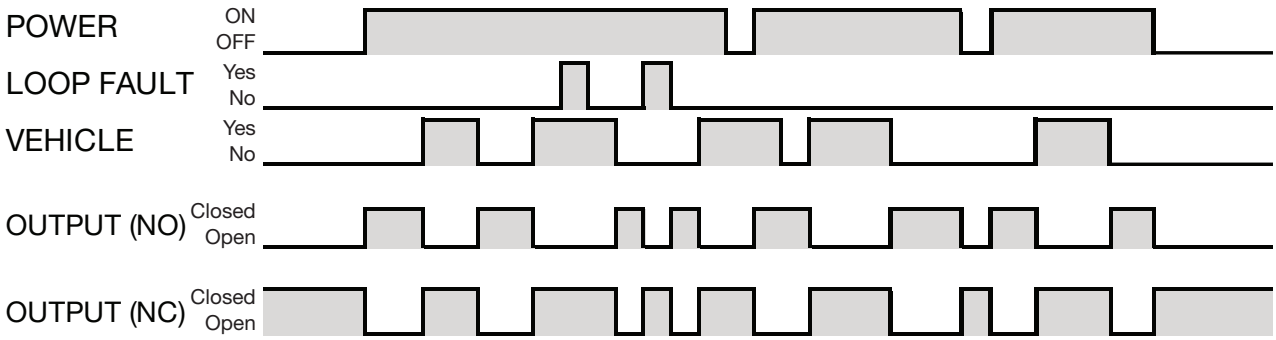
## 8.4 Fail Safe and Fail Secure mode

In case of a broken wire in the loop wire or loss of power to the Loop Detector, the fail Safe/Secure function allows the user to decide which position the output relay should change to.

### Failure mode set to secure




### Failure mode set to safe




In Fail Secure mode the output relays operate normally while there are no issues in the application. If an error is detected or power to the Loop Detector is lost, the outputs will always fall back to default output state which is no vehicle detection in the loop. This function can be used if it is important to close the gate or barrier in case of problems.

In Fail Safe mode the output relays operate inverted while there are no issues in the application. This means that the Normally Open (NO) relay contact becomes Normally Closed (NC) and the Normally Closed (NC) relay contact becomes Normally Open (NO). If an error is detected or power to the Loop Detector is lost, the outputs will always fall back to default output state which is detection of a vehicle in the loop. This function is used if it is important to open the gate or barrier in case of problems.

⚠ **Note:** If power is returned to the product while a vehicle car is parked on top of the loop, the Loop Detector will not activate. Only a new vehicle entry will generate an activation.




# Schleifensensor Einzel- und Doppelschleife DIN-Schiene

## LDD1, LDD2

Instruction manual

Betriebsanleitung

Manuel d'instructions

Manual de instrucciones

Manuale d'istruzione

Brugervejledning

使用手册



**Carlo Gavazzi Industri** Over Hadstenvej 40, 8340 Hadsten, Denmark

Rev.00 - 03.2019 | LDD1/LDD2 Schleifensensor Einzel- und Doppelschleife | © 2019 | **CARLO GAVAZZI Industri**

# Inhalt



**1. Einführung ..... 28**
1.1 Beschreibung ..... 28
1.2 Gültigkeit der Dokumentation ..... 28
1.3 Zielgruppe dieser Dokumentation ..... 28
1.4 Verwendung des Produkts ..... 28
1.5 Sicherheitsvorkehrungen ..... 28
1.6 Weitere Dokumente ..... 28

**2. Produkt ..... 29**
2.1 Hauptmerkmale ..... 29
2.2 Bestellschlüssel ..... 29
2.3 Technische Daten ..... 30

**3. Schaltbilder ..... 31**

**4. Struktur ..... 32**

**5. LED-Anzeigen ..... 33**
5.1 Betriebs-/Fehleranzeige-LED ..... 34
5.2 LED für Schleifenzustand ..... 34
5.3 LED für Relaiszustand ..... 34

**6. DIP-Schalter ..... 35**
DIP-Schaltereinstellungen für Einzelschleife (LDD1) ..... 35
DIP-Schaltereinstellungen für Doppelschleife (LDD2) ..... 39

**7. Installation der Schleife ..... 42**
7.1 Größe und Platzierung der Schleife ..... 42
7.2 Induktivität und Schleifenwindungen ..... 43
7.3 Material des Schleifendrahts ..... 44
7.4 Speiseleitung ..... 45
7.5 Installation im Boden ..... 46

**8. Einrichtung des Produkts ..... 46**
8.1 Kanalwahl ..... 46
8.2 Empfindlichkeitseinstellung ..... 47
8.3 Automatische Empfindlichkeitsanhebung (ASB) ..... 48
8.4 Ausfallsicherer und ausfallgeschützter Modus ..... 49

# 1. Einführung

Diese Anleitung dient als Referenzhandbuch zu den Schleifensensoren LDD1 und LDD2 von Carlo Gavazzi. Sie beschreibt die technischen Daten sowie die Installation, Einrichtung und Verwendung des Produkts für den vorgesehenen Einsatzzweck.

## 1.1 Beschreibung

Die Schleifensensoren von Carlo Gavazzi werden gemäß internationalen IEC-Normen entwickelt und hergestellt und unterliegen der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU) und der Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU) der Europäischen Union.
Alle Rechte an diesem Dokument sind Carlo Gavazzi Industri vorbehalten. Kopien dürfen ausschließlich zum internen Gebrauch angefertigt werden. Falls Sie Vorschläge zur Verbesserung dieses Dokuments haben, nehmen wir diese gern entgegen.

## 1.2 Gültigkeit der Dokumentation

Dieses Handbuch gilt nur für die Schleifensensoren LDD1 und LDD2 und nur so lange, bis es durch eine neuere Dokumentation ersetzt wird.
Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen, den Betrieb und die Installation des Produkts für den vorgesehenen Einsatzzweck.

## 1.3 Zielgruppe dieser Dokumentation

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen zur Installation und muss von den Fachpersonen, welche mit der Handhabung dieser Art von Geräten betraut sind, vollständig durchgelesen und verstanden werden. Es wird dringend empfohlen, das Handbuch vor der Installation des Schleifensensors gründlich zu lesen. Bewahren Sie das Handbuch für zukünftiges Nachschlagen auf. Das Installationshandbuch richtet sich ausschließlich an technisches Fachpersonal.

## 1.4 Verwendung des Produkts

Der Schleifensensor wird hauptsächlich zur Erkennung von Fahrzeugen wie PKW, LKW, Bussen und anderen eingesetzt.
Der Schleifensensor benötigt eine Schleife im Boden, um Fahrzeuge über der Schleife erkennen zu können. Das Gerät arbeitet nach demselben Prinzip wie ein induktiver Sensor, indem es sich das Phänomen des Wirbelstroms zunutze macht. Wenn sich ein Zielobjekt/Fahrzeug aus Metall über die Schleife bewegt, tritt das von der Schleife erzeugte Magnetfeld mit dem Zielobjekt in Wechselwirkung, wodurch sich der Zustand des Ausgangs des Schleifensensors ändert.
Der Schleifensensor kann an Parkhausschranken, Pollern, Toren, Mautbrücken und in vielen anderen Zugangskontrollanwendungen eingesetzt werden.

## 1.5 Sicherheitsvorkehrungen

Der Sensor darf nicht in Anwendungen eingesetzt werden, bei denen die persönliche Sicherheit von der ordnungsgemäßen Funktion des Sensors abhängt.
Installation sowie Verwendung müssen durch geschultes technisches Personal mit Grundwissen zur elektrischen Installation erfolgen.
Der Installateur ist für die ordnungsgemäße Installation gemäß den geltenden örtlichen Sicherheitsvorschriften verantwortlich und muss sicherstellen, dass ein beschädigter Schleifensensor nicht zu Gefahren für Personen oder Anlagenausstattung führt. Im Falle eines Defekts muss der Schleifensensor ersetzt und der defekte Sensor vor unerlaubter Verwendung geschützt werden.

## 1.6 Weitere Dokumente

Die Datenblätter, Handbücher, Broschüren und Schaltpläne stehen im Internet unter
http://gavazziautomation.com

# 2. Product



## 2.1 Hauptmerkmale

- Induktivität des Schleifeneingangs: 20 bis 1.000 µH
- Empfindlichkeit in 10 Schritten einstellbar: 0,01 bis 1,00 % mittels Potenziometer
- Automatische und manuelle Anpassung der Schleifenfrequenz mittels 4 einstellbarer Kanäle, um Übersprechen zu vermeiden
- Automatische Empfindlichkeitsanhebung (ASB) zur Erkennung von Fahrzeugen mit hoher Ladefläche
- Ausfallsicherer und ausfallgeschützter Modus
- 2 SPDT-Ausgänge, Impuls und Anwesenheit wählbar
- Mehrfarbige Betriebs-/Fehler-LED-Anzeige für einfache Installation und intuitive Diagnose
- Die mehrfarbige LED-Anzeige für den individuellen Schleifenzustand signalisiert verschiedene Schleifen- und Fehlerzustände.
- Schleifendiagnosefunktion: Kurzschluss im Schleifenkreis, Schleifenkreis offen, Induktivität außerhalb des Bereichs, Kanalübersprechen.
- Richtungslogik bei Doppelschleifenausführung.
- Weitbereichs-Stromversorgung: 24–240 VAC/VDC, 45–65 Hz

## 2.2 Bestellschlüssel

| Code | Option | Beschreibung |
|---|---|---|
| **L** | **-** | Schleife |
| **D** | **-** | Sensor |
| **D** | **-** | DIN-Schiene |
| **1/2** | **1** | Anzahl der Schleifen |
| | **2** | Anzahl der Schleifen |
| **P** | **-** | Potenziometer |
| **A** | **-** | Einstellung |
| **2** | **-** | Anzahl der Ausgänge |
| **D** | **-** | 2 SPDT-Ausgänge |
| **U24** | **-** | Stromversorgung 24-240 VAC/VDC |

| Anzahl der Schleifen | Code |
|---|---|
| 1 | LDD1PA2DU24 |
| 2 | LDD2PA2DU24 |

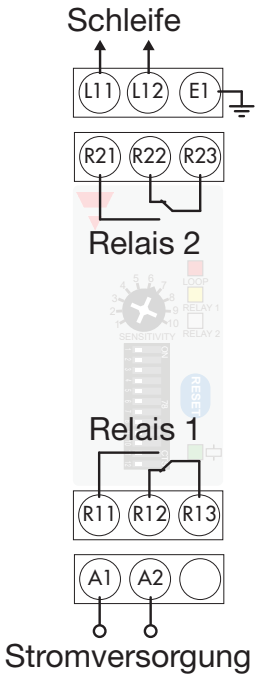
## 2.3 Specifications

| | |
|---|---|
| **Induktivität des Schleifeneingangs** | 20 µH ... 1000 µH |
| **Einstellbare Empfindlichkeit** | 0,01% ... 1,00% |
| **Anzahl der Einstellschritte** | 10 |
| **Anzahl der Frequenzkanäle** | 4 |
| **Frequenzbereich** | 10 ... 130 kHz |
| **Schleifenfehlererkennung** | Kurzschluss, Kreis offen, Induktivität außerhalb des Bereichs, Frequenzübersprechen |
| **Antwortzeit** | 130 ms |
| **Ausgangstyp** | Relais |
| **Anzahl der Ausgänge** | 2 x SPDT |
| **Ausgangsmodus** | Impuls oder Anwesenheit, per DIP-Schalter wählbar |
| **Zuordnung der Ausgänge** | LDD1: 2 × SPDT für Schleife 1<br>LDD2: 1 × SPDT für Schleife 1 und 1 × SPDT für Schleife 2 |
| **Nenn-Betriebsspannung** | 250AC/DC |
| **Nennbetriebsstrom ($I_e$)** | AC1: 5Abei250 VAC<br>DC1: 1Abei30 VDC |
| **Mechanische Lebensdauer** | 15 x $10^6$ |
| **Elektrische Lebensdauer** | > 100.000 Schaltvorgänge (bei5A Last) |
| **Schutz** | Verpolung, Überspannung |
| **Nenn-Betriebsspannung ($U_B$)** | 24 ... 240 VAC/VDC |
| **Leistungsaufnahme LDD1** | 24 VAC/VDC < 2 W / 2,5 VA<br>115 VAC/VDC < 2 W / 3 VA<br>240 VAC/VDC < 2 W / 4 VA |
| **Leistungsaufnahme LDD2** | 24 VAC/VDC < 2,5 W / 3,5 VA<br>115 VAC/VDC < 2,5 W / 4 VA<br>240 VAC/VDC < 2,5 W / 5 VA |
| **Nennbetriebsfrequenz** | 45 ... 65 Hz |
| **Nenn-Isolationsspannung** | 800 V |
| **Nennstehstoßspannung** | 4 kV (1,2/50 µs) |
| **Einschaltverzögerung ($t_v$)** | < 5 s bei manueller Einstellung des Funkkanals<br>< 10 s bei manueller Einstellung des Funkkanals |
| **Umgebungstemperatur** | -40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (betrieb)<br>-40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (lagerung) |
| **Luftfeuchtigkeit** | 0% ... 90% (betrieb)<br>0% ... 90% (lagerung) |
| **Überspannungskategorie** | III (IEC) |
| **Schutzart** | IP20 (IEC) |
| **Verschmutzungsgrad** | 2 (IEC) |
| **Anschlusstyp** | Schraubklemme |
| **Gehäusematerial** | PPO PX9406-802, PPO Noryl SE1 |
| **Farb** | RAL 7035 (Grau) |
| **Abmessungen** | 84 mm (H) × 22 mm (B) × 99 mm (T) |
| **Gewicht** | LDD1: 134 g<br>LDD2: 139 g |

# 3. Schaltbilder

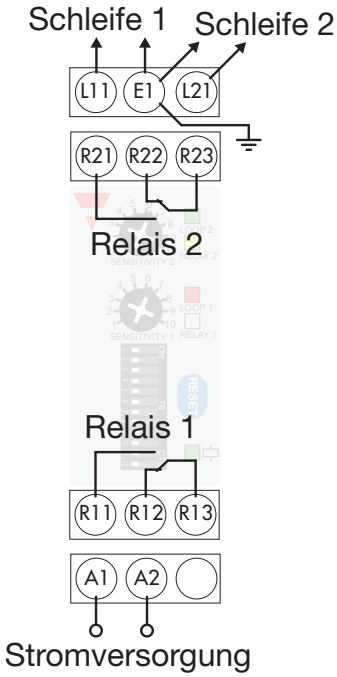
## Steckerkonfiguration Einzelschleife (LDD1)

| | |
|---|---|
| **L11** | Schleife |
| **L12** | Schleife |
| **E1** | Masse |
| **R21** | Schließer Relais 2 (NO) |
| **R22** | Öffner Relais 2 (NC) |
| **R23** | Masse Relais 2 (COM) |
| **R11** | Schließer Relais 1 (NO) |
| **R12** | Öffner Relais 1 (NC) |
| **R13** | Masse Relais 1 (COM) |
| **A1** | Stromversorgung |
| **A2** | Stromversorgung |



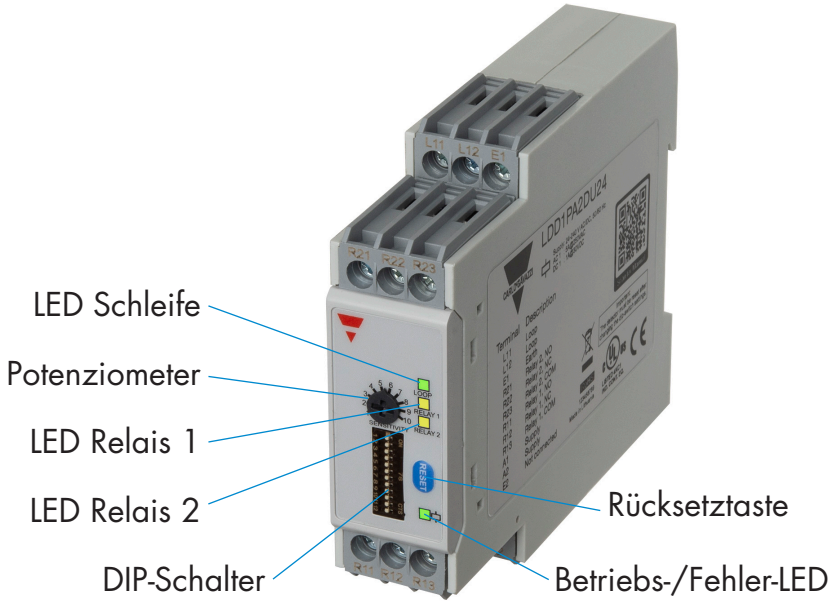

## Steckerkonfiguration Doppelschleife (LDD2)

| | |
|---|---|
| **L11** | Schleife 1 |
| **E1** | Schleife 1, 2, Masse |
| **L21** | Schleife 2 |
| **R21** | Schließer Relais 2 (NO) |
| **R22** | Öffner Relais 2 (NC) |
| **R23** | Masse Relais 2 (COM) |
| **R11** | Schließer Relais 1 (NO) |
| **R12** | Öffner Relais 1 (NC) |
| **R13** | Masse Relais 1 (COM) |
| **A1** | Stromversorgung |
| **A2** | Stromversorgung |

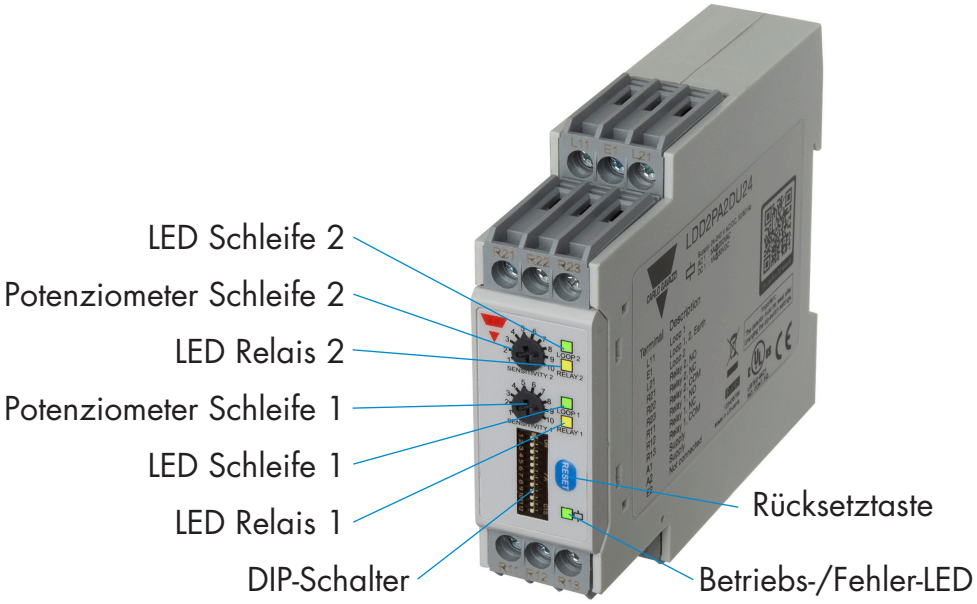


# 4. Struktur

## Einzelschleife LDD1



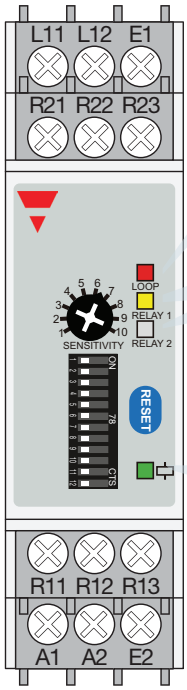

## Doppelschleife LDD2



# 5. LED-Anzeigen

Die LDD-Schleifensensoren sind grundsätzlich mit 3 Arten von LED-Anzeigen ausgestattet: Betriebs-/Fehleranzeige-LED, LED für den Schleifenzustand und LED für den Relaiszustand.

## Einzelschleife (LDD1)




### LED für Schleifenzustand

| LED-Farbe | Dauerleuchten | Blinken |
|---|---|---|
| ● | Induktivität ok | |
| ● | Induktivität zu hoch | Induktivität zu niedrig |
| ● | Schleifenkreis offen | Kurzschluss im Schleifenkreis |

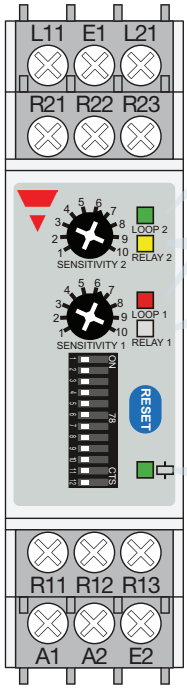
### LED für Relaiszustand

| LED-Farbe | Modus | Relais deaktiviert | Relais aktiviert |
|---|---|---|---|
| ● | Anwesenheitsmodus | LED OFF | LED ON |
| | Impulsmodus, 0,1 s | LED OFF | LED lang ein 0,5 s |
| | Impulsmodus, 0,5 s | LED OFF | LED lang ein 1,0 s |

### Betriebs-/Fehleranzeige

| LED-Farbe | Dauerleuchten | Blinken |
|---|---|---|
| ● | Alles OK (ASB AUS) | DIP-Schalter geändert, aber Änderung wurde nicht übernommen |
| ● | Alles OK (ASB EIN) | - |
| ● | Anzeige für Signal schwach | - |
| ● | Kanalübersprechen | - |
| ○ | - | Anzeige des Funkkanals |

## Doppelschleife (LDD2)




### LED für Schleifenzustand

| LED-Farbe | Dauerleuchten | Blinken |
|---|---|---|
| ● | Induktivität ok | |
| ● | Induktivität zu hoch | Induktivität zu niedrig |
| ● | Schleifenkreis offen | Kurzschluss im Schleifenkreis |

### LED für Relaiszustand

| LED-Farbe | Modus | Relais deaktiviert | Relais aktiviert |
|---|---|---|---|
| ● | Anwesenheitsmodus | LED OFF | LED ON |
| | Impulsmodus, 0,1 s | LED OFF | LED lang ein 0,5 s |
| | Impulsmodus, 0,5 s | LED OFF | LED lang ein 1,0 s |

### Betriebs-/Fehleranzeige

| LED-Farbe | Dauerleuchten | Blinken |
|---|---|---|
| ● | Alles OK (ASB AUS) | DIP-Schalter geändert, aber Änderung wurde nicht übernommen |
| ● | Alles OK (ASB EIN) | - |
| ● | Anzeige für Signal schwach | - |
| ● | Kanalübersprechen | - |
| ○ | - | Anzeige des Funkkanals |

## 5.1 Betriebs-/Fehleranzeige-LED

| LED-Farbe | Dauerleuchten | Blinken |
|---|---|---|
| ● | Alles OK (ASB AUS) | DIP-Schalter geändert, aber Änderung wurde nicht übernommen |
| ● | Alles OK (ASB EIN) | - |
| ● | Anzeige für Signal schwach | - |
| ● | Kanalübersprechen | - |
| ○ | - | Anzeige des Funkkanals |

**Erläuterung:**

- Grüne LED (dauerhaft): Stromversorgung des Geräts hergestellt, und alles arbeitet einwandfrei.
- Grüne LED (Blinken): Die Position des DIP-Schalters wurde seit dem letzten Einschalten geändert, die Änderung wurde jedoch nicht übernommen. Drücken Sie die Rücksetztaste.
- Blaue LED (dauerhaft): Die automatische Empfindlichkeitsanhebung (ASB, Automatic Sensitivity Boost) ist EINgeschaltet, und alles arbeitet einwandfrei.
- Gelbe LED (dauerhaft): Die Signalstärke der Schleife ist niedrig. Es empfiehlt sich, die Empfindlichkeit zu erhöhen.
- Rote LED (dauerhaft): Es wurde Frequenzübersprechen zwischen dieser und einer anderen Schleife erkannt. Wählen Sie mithilfe der DIP-Schalter eine andere Frequenz, und setzen Sie das Gerät zurück.
- Weiße LED (Blinken): Zeigt nach dem Einschalten des Geräts sowohl bei automatischer als auch bei manueller Kanalwahl den gewählten Funkkanal durch mehrmaliges Blinken an (zweimaliges Blinken der LED entspricht zum Beispiel Kanal 2).

## 5.2 LED für Schleifenzustand

| LED-Farbe | Dauerleuchten | Blinken |
|---|---|---|
| ● | Induktivität ok | |
| ● | Induktivität zu hoch | Induktivität zu niedrig |
| ● | Schleifenkreis offen | Kurzschluss im Schleifenkreis |

**Erläuterung:**

- Grüne LED (dauerhaft): Schleifeninduktivität innerhalb der Grenzwerte, und alles arbeitet einwandfrei.
- Gelbe LED (dauerhaft): Schleifeninduktivität zu hoch (über 1.000 µH)
- Gelbe LED (Blinken): Schleifeninduktivität zu niedrig (unter 20 µH)
- Rote LED (dauerhaft): Schleifenkreis offen
- Rote LED (Blinken): Kurzschluss im Schleifenkreis

## 5.3 Relay state LED

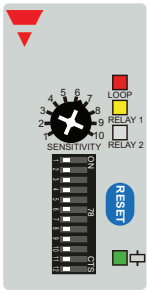
| LED-Farbe | Modus | Relais deaktiviert | Relais aktiviert |
|---|---|---|---|
| ● | Anwesenheitsmodus | LED OFF | LED ON |
| | Impulsmodus, 0,1 s | LED OFF | LED lang ein 0,5 s |
| | Impulsmodus, 0,5 s | LED OFF | LED lang ein 1,0 s |

**Erläuterung:**

- Gelbe LED (aus): Relais ist nicht aktiviert
- Gelbe LED (dauerhaft): Relais ist aktiviert und befindet sich im Anwesenheitsmodus
- Gelbe LED (0,5 s lang ein): Relais ist aktiviert und befindet sich im Impulsmodus, 0,1 s
- Gelbe LED (1,0 s lang ein): Relais ist aktiviert und befindet sich im Impulsmodus, 0,5 s

# 6. DIP-Schalter

## DIP-Schaltereinstellungen für Einzelschleife (LDD1)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Frequenzeinstellungen** | | | | | | |
| 1 | Modus | Automatische Kanalwahl | | Manuelle Kanalwahl | | |
| 2<br>3 | Kanal | Bei automatischer Kanalwahl sind DIP-Schalter 2 und 3 ohne Funktion. | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Allgemeine Einstellungen** | | | | | | |
| 4 | Einschaltver-zögerung | Verzögerung AUS | | Verzögerung 2,0 s | | |
| 5 | ASB | ASB AUIS | | ASB EIN | | |
| 6 | Ausfall-modus | Ausfallsicher | | Ausfallgeschützt | | |
| **Einstellungen Relais 1** | | | | | | |
| 7 | Ausgangs-modus | Impulsmodus | | Anwesenheitsmodus | | |
| 8 | Zeit | Impuls 0,1 s | Impuls 0,5 s | Unendlich | 1 h | 10 m | 1 m |
| 9 | Einfahrt / Ausfahrt | Fahrzeugeinfahrt | Fahrzeugausfahrt | | | | |
| **Einstellungen Relais 2** | | | | | | |
| 10 | Ausgangs-modus | Impulsmodus | | Anwesenheitsmodus | | |
| 11 | Zeit | Impuls 0,1 s | Impuls 0,5 s | Unendlich | 1 h | 10 m | 1 m |
| 12 | Einfahrt / Ausfahrt | Fahrzeugeinfahrt | Fahrzeugausfahrt | | | | |

### DIP-Schalter 1 - Auswahl des Frequenzmodus

Der Schleifensensor arbeitet auf einem von vier Kanälen. Wenn in der Umgebung des Schleifensensors elektrische oder magnetische Störungen auftreten, zum Beispiel durch andere Schleifensensoren, sind bestimmte Kanäle unter Umständen besser geeignet als andere. Wenn zwei Schleifensensoren in unmittelbarer Nähe zueinander platziert werden, müssen sie unterschiedliche Kanäle verwenden, um Übersprechen zwischen den Schleifen zu vermeiden.

- Wenn DIP-Schalter 1 auf **EIN** gestellt ist, kann der Anwender den zu nutzenden Kanal mithilfe der DIP-Schalter 2 und 3 manuell wählen.
- Wenn DIP-Schalter 1 auf **AUS** gestellt ist, überprüft der Schleifensensor beim Einschalten automatisch alle vier Kanäle auf eventuell vorliegende Störungen und wählt dann den

Kanal mit den besten Signalverhältnissen aus. Beachten Sie, dass dieses Verfahren jedes Mal ausgeführt wird, wenn der Schleifensensor eingeschaltet oder zurückgesetzt wird.

Die weiße LED signalisiert den ausgewählten Kanal (siehe Abschnitt „Anzeigen" auf Seite 34).

### DIP-Schalter 2 und 3 - Auswahl des Funkkanals

Diese beiden DIP-Schalter ermöglichen die Auswahl des Kanals, auf dem der Schleifensensor arbeitet. Der Kanal kann nur dann festgelegt werden, wenn DIP-Schalter 1 auf manuelle Kanalwahl eingestellt ist. Wenn die automatische Kanalwahl aktiviert ist, sind DIP-Schalter 2 und 3 ohne Funktion.

| DIP-Schalter | Funkkanal 1 | Funkkanal 2 | Funkkanal 3 | Funkkanal 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 3 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

### DIP-Schalter 4 - Einschaltverzögerung

Der Schleifensensor ist mit einem Einschaltverzögerungsfilter ausgestattet, der aktiviert werden kann, um Fehlerkennungen von Fahrzeugen zu verhindern.

- Wenn DIP-Schalter 4 auf **EIN** gestellt ist, ist die Einschaltverzögerung aktiviert. In diesem Fall wird der Ausgang nicht aktiviert, wenn die Dauer des erkannten Ereignisses unter 2 Sekunden liegt. Diese Funktion ist zur Erkennung stehender oder sich langsam bewegender Fahrzeuge geeignet.
- Wenn DIP-Schalter 4 auf **AUS** gestellt ist, ist die Einschaltverzögerung deaktiviert, und der Ausgang arbeitet mit der normalen Antwortzeit. Diese Funktion ist zur Erkennung sich schnell bewegender Fahrzeuge geeignet.

### DIP-Schalter 5 - Automatische Empfindlichkeitsanhebung (ASB)

Fahrzeuge mit hoher Ladefläche wie LKW und Auflieger erzeugen normalerweise ein starkes Signal, wenn sich die Radachsen innerhalb der Schleife befinden. Das Signal fällt jedoch stark ab, wenn sich die Schleife zwischen den Radachsen oder zwischen einer Zugmaschine und ihrem Auflieger befindet. Bei aktivierter ASB-Funktion wird die Empfindlichkeit erhöht, um zu vermeiden, dass der Ausgang bei abfallendem Signal deaktiviert wird, wenn sich das Fahrzeug mit hoher Ladefläche noch über der Schleife befindet.

- Wenn DIP-Schalter 5 auf **EIN** gestellt ist, ist die ASB-Funktion aktiv, und die Empfindlichkeit wird erhöht, um fehlerhafte Deaktivierungen zu vermeiden. Dieser Modus empfiehlt sich für Anwendungen, bei denen LKW und andere Fahrzeuge mit hoher Ladefläche erkannt werden müssen.
- Wenn DIP-Schalter 5 auf **AUS** gestellt ist, verwendet der Schleifensensor die normalen Empfindlichkeitspegel. Dieser Modus empfiehlt sich zur Erkennung von Fahrzeugen mit niedriger Ladefläche wie normalen PKW, Kleinbussen und ähnlichem.

### DIP-Schalter 6 - Ausfallmodus

Diese Funktion legt den Zustand der Ausgangsrelais fest, sowohl im Normalbetrieb als auch dann, wenn ein Fehler im System erkannt wurde.

⚠ **Hinweis:** Bei Auswahl des ausfallsicheren Modus wird die Arbeitsweise beider Ausgangsrelais umgekehrt. Dies bedeutet, dass der Schließerkontakt (NO) zu einem Öffnerkontakt (NC) und der Öffnerkontakt (NC) zu einem Schließerkontakt (NO) wird.

- Wenn DIP-Schalter 6 auf **EIN** gestellt ist, arbeitet das Gerät im ausfallgeschützten Modus. Wenn ein Fehler im Schleifensensor, in der Drahtschleife oder bei der Stromversorgung auftritt, zeigen die Ausgänge an, dass kein Fahrzeug erkannt wurde.

- Wenn DIP-Schalter 6 auf **AUS** gestellt ist, arbeitet das Gerät im ausfallsicheren Modus. Wenn ein Fehler im Schleifensensor, in der Drahtschleife oder bei der Stromversorgung auftritt, zeigen die Ausgänge an, dass ein Fahrzeug erkannt wurde.

### DIP-Schalter 7 - Ausgangsmodus Relais 1

Diese Einstellung legt fest, in welchem Betriebsmodus Relais 1 arbeitet, wenn ein Fahrzeug auf der Schleife erkannt wird. Der Schleifensensor kann jedes Mal, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt, einen Einzelimpuls erzeugen (Impulsmodus). Alternativ kann das Relais aktiviert bleiben, solange sich ein Fahrzeug auf der Schleife befindet (Anwesenheitsmodus).

- Wenn DIP-Schalter 7 auf **EIN** gestellt ist, arbeitet Relais 1 im Anwesenheitsmodus, und der Ausgang bleibt aktiviert, solange sich das Fahrzeug über der Schleife befindet.
- Wenn DIP-Schalter 7 auf **AUS** gestellt ist, arbeitet Relais 1 im Impulsmodus, und es wird jedes Mal ein Impuls erzeugt, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt.

⚠ **Hinweis:** Abhängig davon, ob das Gerät mit DIP-Schalter 7 in den Impuls- oder Anwesenheitsmodus versetzt wurde, dienen DIP-Schalter 8 und 9 unterschiedlichen Zwecken.

### DIP-Schalter 8 - Zeiteinstellung Relais 1 (nur im Impulsmodus)

Wenn der Schleifensensor im Impulsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 7), kann mit DIP-Schalter 8 die Impulslänge eingestellt werden.

- Wenn DIP-Schalter 8 auf **EIN** gestellt ist, erzeugt das Relais 1 bei jeder Aktivierung einen Impuls mit einer Dauer von 0,5 s.
- Wenn DIP-Schalter 8 auf **AUS** gestellt ist, erzeugt das Relais 1 bei jeder Aktivierung einen Impuls mit einer Dauer von 0,1 s.

### DIP-Schalter 9 - Einfahrts- oder Ausfahrtsmodus Relais 1 (nur im Impulsmodus)

Wenn der Schleifensensor im Impulsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 7), kann der Ausgangsimpuls entweder beim Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife oder beim Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife erzeugt werden. Diese Einstellung wird mithilfe von DIP-Schalter 9 festgelegt.

- Wenn DIP-Schalter 9 auf **EIN** gestellt ist, erzeugt das Relais 1 bei jedem Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife einen Impuls.
- Wenn DIP-Schalter 9 auf **AUS** gestellt ist, erzeugt das Relais 1 bei jedem Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife einen Impuls.

### DIP-Schalter 8 und 9 - Einstellung Zeitüberschreitung Relais 1 (nur im Anwesenheitsmodus)

Wenn Relais 1 im Anwesenheitsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 7), kann eine Zeitüberschreitung festgelegt werden, um die maximale Aktivierungsdauer für die Erkennung eines Fahrzeugs zu begrenzen. Wenn die Zeitüberschreitung auf einen anderen Wert als unendlich eingestellt ist, wird der Ausgang automatisch deaktiviert, sobald ein Fahrzeug dauerhaft über einen längeren Zeitraum als die mit DIP-Schalter 8 und 9 eingestellte Zeitdauer erkannt wird.

| DIP-Schalter | Unendlich | 1 Stunde | 10 Minuten | 1 Minute |
|---|---|---|---|---|
| 8 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 9 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

## DIP-Schalter 10 - Ausgangsmodus Relais 2

Diese Einstellung legt fest, in welchem Betriebsmodus Relais 2 arbeitet, wenn ein Fahrzeug auf der Schleife erkannt wird. Der Schleifensensor kann jedes Mal, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt, einen Einzelimpuls erzeugen (Impulsmodus). Alternativ kann das Relais aktiviert bleiben, solange sich ein Fahrzeug auf der Schleife befindet (Anwesenheitsmodus).

- Wenn DIP-Schalter 10 auf EIN gestellt ist, arbeitet Relais 2 im Anwesenheitsmodus, und der Ausgang bleibt aktiviert, solange sich das Fahrzeug über der Schleife befindet.
- Wenn DIP-Schalter 10 auf AUS gestellt ist, arbeitet Relais 2 im Impulsmodus, und es wird jedes Mal ein Impuls erzeugt, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt.

⚠ **Hinweis:** Abhängig davon, ob das Gerät mit DIP-Schalter 10 in den Impuls- oder Anwesenheitsmodus versetzt wurde, dienen DIP-Schalter 11 und 12 unterschiedlichen Zwecken.

## DIP-Schalter 11 - Zeiteinstellung Relais 2 (nur im Impulsmodus)

Wenn der Schleifensensor im Impulsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 10), kann mit DIP-Schalter 11 die Impulslänge eingestellt werden.

- Wenn DIP-Schalter 11 auf EIN gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jeder Aktivierung einen Impuls mit einer Dauer von 0,5 s.
- Wenn DIP-Schalter 11 auf AUS gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jeder Aktivierung einen Impuls mit einer Dauer von 0,1 s.

## DIP-Schalter 12 - Einfahrts- oder Ausfahrtsmodus Relais 2 (nur im Impulsmodus)

Wenn der Schleifensensor im Impulsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 10), kann der Ausgangsimpuls entweder beim Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife oder beim Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife erzeugt werden. Diese Einstellung wird mithilfe von DIP-Schalter 12 festgelegt.

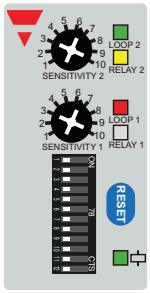
- Wenn DIP-Schalter 12 auf EIN gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jedem Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife einen Impuls.
- Wenn DIP-Schalter 12 auf AUS gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jedem Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife einen Impuls.

## DIP-Schalter 11 und 12 - Einstellung Zeitüberschreitung Relais 2 (nur im Anwesenheitsmodus)

Wenn Relais 2 im Anwesenheitsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 10), kann eine Zeitüberschreitung festgelegt werden, um die maximale Aktivierungsdauer für die Erkennung eines Fahrzeugs zu begrenzen. Wenn die Zeitüberschreitung auf einen anderen Wert als unendlich eingestellt ist, wird der Ausgang automatisch deaktiviert, sobald ein Fahrzeug dauerhaft über einen längeren Zeitraum als die mit DIP-Schalter 11 und 12 eingestellte Zeitdauer erkannt wird.

| DIP-Schalter | Unendlich | 1 Stunde | 10 Minuten | 1 Minute |
|---|---|---|---|---|
| 11 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 12 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

## DIP Switch settings for Dual Loop (LDD2)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Frequenzeinstellungen** | | | | | | |
| 1 | Modus | Automatische Kanalwahl | | Manuelle Kanalwahl | | |
| 2 | Kanal | Bei automatischer Kanalwahl sind DIP-Schalter 2 und 3 ohne Funktion. | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | | | | | | | |
| **Allgemeine Einstellungen** | | | | | | |
| 4 | Einschaltver-zögerung | Verzögerung AUS | | Verzögerung 2,0 s | | |
| 5 | ASB | ASB AUIS | | ASB EIN | | |
| 6 | Ausfall-modus | Ausfallsicher | | Ausfallgeschützt | | |
| **Einstellungen Relais 1** | | | | | | |
| 7 | Ausgangs-modus | Impulsmodus | | Anwesenheitsmodus | | |
| 8 | Modus-auswahl | Fahrzeugeinfahrt | Fahrzeugausfahrt | Unendlich | 1 m | |
| **Einstellungen Relais 2** | | | | | | |
| 9 | Ausgangs-modus | Impulsmodus | | Anwesenheitsmodus | | |
| 10 | Modus-auswahl | Fahrzeugeinfahrt | Fahrzeugausfahrt | Unendlich | 1 m | |
| **Einstellungen Relais 1 und 2** | | | | | | |
| 11 | Impulsdauer | 0.1 s | 0.5 s | Im Anwesenheitsmodus nicht verwendet | | |
| 12 | Richtungslogik | OFF | | ON | | |

### DIP-Schalter 1 bis 6

Erläuterungen zu den Funktionen, die mit DIP-Schalter 1 bis 6 eingestellt werden können, finden Sie in der Beschreibung des Einzelschleifensensors (LDD1).

### DIP-Schalter 7 - Ausgangsmodus Relais 1

Diese Einstellung legt fest, in welchem Betriebsmodus Relais 1 arbeitet, wenn ein Fahrzeug auf der Schleife erkannt wird. Der Schleifensensor kann jedes Mal, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt, einen Einzelimpuls erzeugen (Impulsmodus). Alternativ kann das Relais aktiviert bleiben, solange sich ein Fahrzeug auf der Schleife befindet (Anwesenheitsmodus).

- Wenn DIP-Schalter 7 auf **EIN** gestellt ist, arbeitet Relais 1 im Anwesenheitsmodus, und der Ausgang bleibt aktiviert, solange sich das Fahrzeug über der Schleife befindet.
- Wenn DIP-Schalter 7 auf **AUS** gestellt ist, arbeitet Relais 1 im Impulsmodus, und es wird jedes Mal ein Impuls erzeugt, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt.

⚠ **Hinweis:** Abhängig davon, ob das Gerät mit DIP-Schalter 7 in den Impuls- oder Anwesenheitsmodus versetzt wurde, dient DIP-Schalter 8 unterschiedlichen Zwecken.

### DIP-Schalter 8 - Modusauswahl Relais 1 (nur im Impulsmodus)

Wenn der Schleifensensor im Impulsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 7), kann der Ausgangsimpuls entweder beim Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife oder beim Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife erzeugt werden. Diese Einstellung wird mithilfe von DIP-Schalter 8 festgelegt.

- Wenn DIP-Schalter 8 auf **EIN** gestellt ist, erzeugt das Relais 1 bei jedem Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife einen Impuls.
- Wenn DIP-Schalter 8 auf **AUS** gestellt ist, erzeugt das Relais 1 bei jedem Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife einen Impuls.

### DIP-Schalter 8 - Einstellung Zeitüberschreitung Relais 1 (nur im Anwesenheitsmodus)

Wenn Relais 1 im Anwesenheitsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 7), kann eine Zeitüberschreitung festgelegt werden, um die maximale Aktivierungsdauer für die Erkennung eines Fahrzeugs zu begrenzen. Wenn die Zeitüberschreitung auf einen anderen Wert als unendlich eingestellt ist, wird der Ausgang automatisch deaktiviert, sobald ein Fahrzeug dauerhaft über einen längeren Zeitraum als die mit DIP-Schalter 8 eingestellte Zeitdauer erkannt wird.

- Wenn DIP-Schalter 8 auf **EIN** gestellt ist, liegt der Wert für die Zeitüberschreitung für das Relais 1 bei einer Dauer von 1 Minute.
- Wenn DIP-Schalter 8 auf **AUS** gestellt ist, liegt der Wert für die Zeitüberschreitung für das Relais 1 bei unendlich.

### DIP-Schalter 9 - Ausgangsmodus Relais 2

Diese Einstellung legt fest, in welchem Betriebsmodus Relais 2 arbeitet, wenn ein Fahrzeug auf der Schleife erkannt wird. Der Schleifensensor kann jedes Mal, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt, einen Einzelimpuls erzeugen (Impulsmodus). Alternativ kann das Relais aktiviert bleiben, solange sich ein Fahrzeug auf der Schleife befindet (Anwesenheitsmodus).

- Wenn DIP-Schalter 9 auf **EIN** gestellt ist, arbeitet Relais 2 im Anwesenheitsmodus, und der Ausgang bleibt aktiviert, solange sich das Fahrzeug über der Schleife befindet.
- Wenn DIP-Schalter 9 auf **AUS** gestellt ist, arbeitet Relais 2 im Impulsmodus, und es wird jedes Mal ein Impuls erzeugt, wenn ein Fahrzeug in die Schleife ein- oder aus dieser ausfährt.

⚠ **Hinweis:** Abhängig davon, ob das Gerät mit DIP-Schalter 9 in den Impuls- oder Anwesenheitsmodus versetzt wurde, dient DIP-Schalter 10 unterschiedlichen Zwecken.

### DIP-Schalter 10 - Modusauswahl Relais 2 (nur im Impulsmodus)

Wenn der Schleifensensor im Impulsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 9), kann der Ausgangsimpuls entweder beim Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife oder beim Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife erzeugt werden. Diese Einstellung wird mithilfe von DIP-Schalter 10 festgelegt.

- Wenn DIP-Schalter 10 auf **EIN** gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jedem Ausfahren eines Fahrzeugs aus der Schleife einen Impuls.
- Wenn DIP-Schalter 10 auf **AUS** gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jedem Einfahren eines Fahrzeugs in die Schleife einen Impuls.

**DIP-Schalter 10 - Einstellung Zeitüberschreitung Relais 2 (nur im Anwesenheitsmodus)**
Wenn Relais 2 im Anwesenheitsmodus arbeitet (siehe DIP-Schalter 9), kann eine Zeitüberschreitung festgelegt werden, um die maximale Aktivierungsdauer für die Erkennung eines Fahrzeugs zu begrenzen. Wenn die Zeitüberschreitung auf einen anderen Wert als unendlich eingestellt ist, wird der Ausgang automatisch deaktiviert, sobald ein Fahrzeug dauerhaft über einen längeren Zeitraum als die mit DIP-Schalter 10 eingestellte Zeitdauer erkannt wird.

- Wenn DIP-Schalter 10 auf **EIN** gestellt ist, liegt der Wert für die Zeitüberschreitung für das Relais 2 bei einer Dauer von 1 Minute.
- Wenn DIP-Schalter 10 auf **AUS** gestellt ist, liegt der Wert für die Zeitüberschreitung für das Relais 2 bei unendlich.

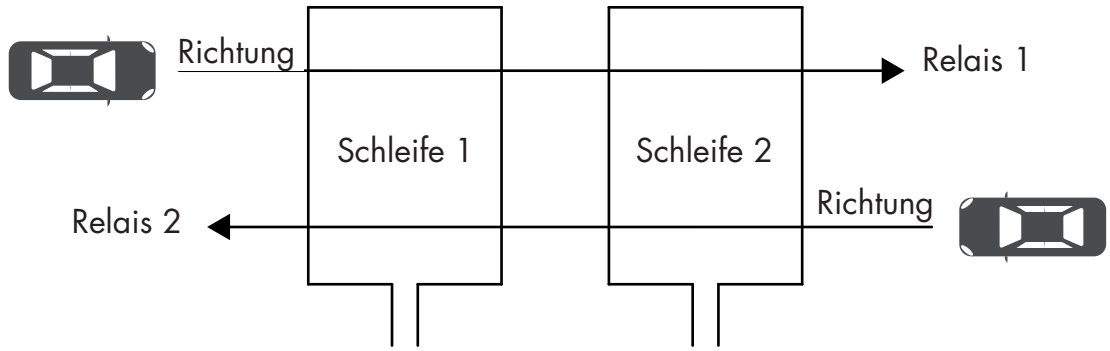
**DIP-Schalter 11 - Einstellung Impulsdauer (nur im Impulsmodus)**
Wenn Relais 1 und/oder Relais 2 des Schleifensensors im Impulsmodus arbeiten, kann mit DIP-Schalter 11 die Impulslänge eingestellt werden.

⚠ **Hinweis:** Die Einstellung der Impulslänge gilt sowohl für Relais 1 als auch für Relais 2, wenn beide im Impulsmodus arbeiten. Wenn beide Relais im Anwesenheitsmodus arbeiten, hat DIP-Schalter 11 keine Funktion.

- Wenn DIP-Schalter 11 auf **EIN** gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jeder Aktivierung einen Impuls mit einer Dauer von 0,5 s.
- Wenn DIP-Schalter 11 auf **AUS** gestellt ist, erzeugt das Relais 2 bei jeder Aktivierung einen Impuls mit einer Dauer von 0,1 s.

**DIP-Schalter 12 - Richtungslogik**
Die Richtungslogikfunktion kann zur Zählung der Fahrzeuge verwendet werden, die in den Parkplatzbereich ein- und aus diesem ausfahren. Wenn diese Funktion aktiviert ist, signalisieren die Relais die Richtung, in der sich das Fahrzeug bewegt hat.

- Wenn DIP-Schalter 12 auf **EIN** gestellt ist, ist die Richtungslogik aktiviert. Relais 1 wird aktiviert, wenn ein Fahrzeug zuerst in Schleife 1 und anschließend in Schleife 2 einfährt. Relais 2 wird aktiviert, wenn ein Fahrzeug zuerst in Schleife 2 und danach in Schleife 1 einfährt.
- Wenn DIP-Schalter 12 auf **AUS** gestellt ist, ist die Richtungslogik deaktiviert. Relais 1 wird aktiviert, wenn ein Fahrzeug in Schleife 1 erkannt wird, und Relais 2 wird aktiviert, wenn ein Fahrzeug in Schleife 2 erkannt wird.

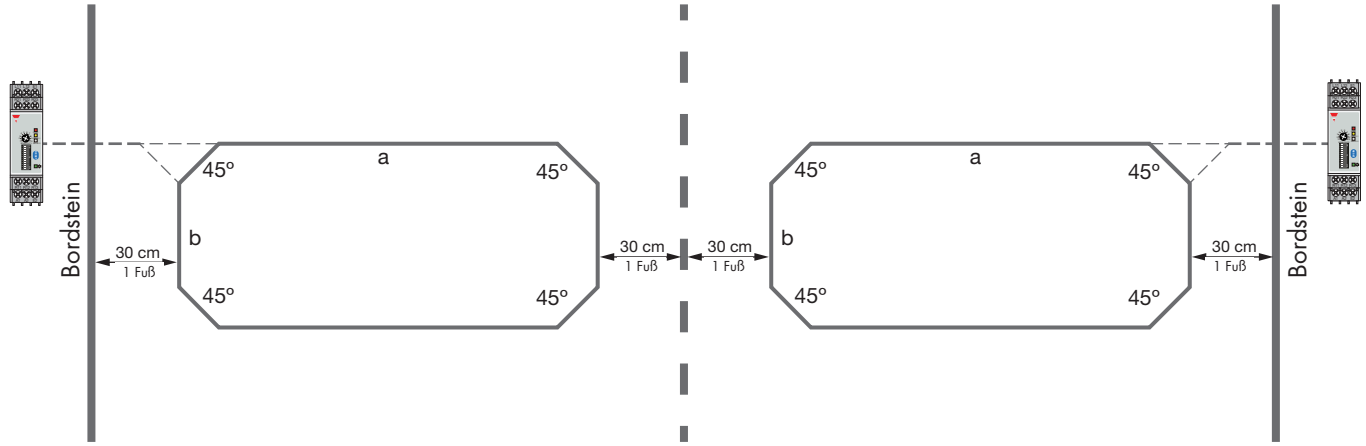


# 7. Installation der Schleife

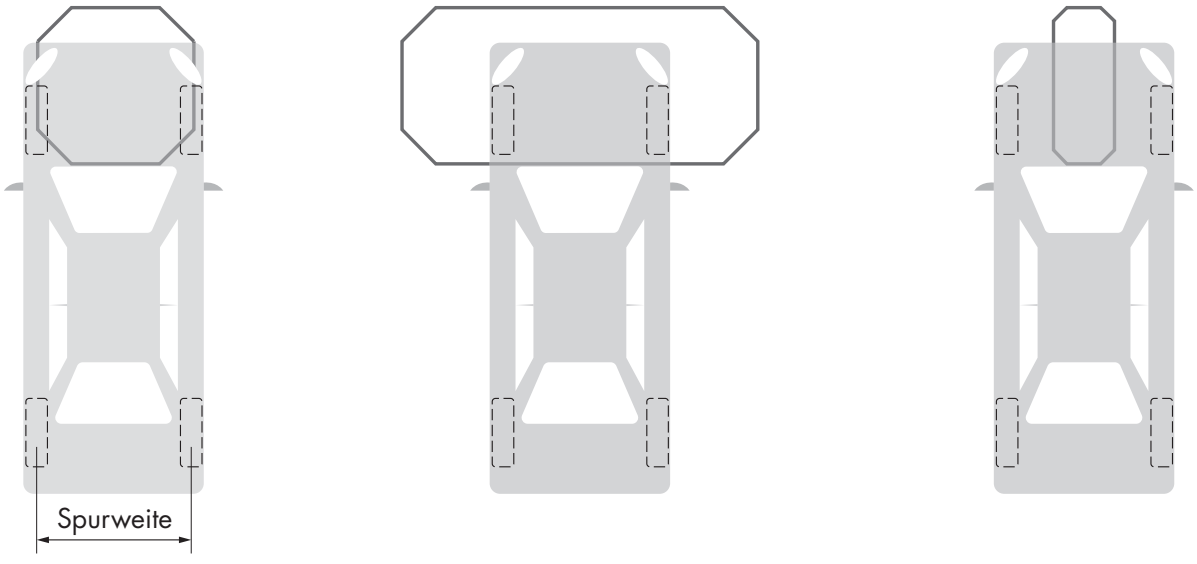
Die ordnungsgemäße Installation der Schleife in der Straße ist der wichtigste Einzelfaktor, um ein zuverlässiges Detektorsystem zu erreichen. Die meisten Erkennungsfehler liegen in einer unsachgemäßen Installation der Schleife begründet. Lesen Sie die folgenden Anweisungen sorgfältig, um bestmögliche Leistung in der Anwendung sicherzustellen.

## 7.1. Größe und Platzierung der Schleife

Die ersten Punkte, die bei der Installation einer neuen Schleife bedacht werden müssen, sind Größe und Platzierung der Schleife. Die Größe der Schleife richtet sich nach der Breite der Straße. Üblicherweise wird eine rechteckige Form mit abgeschrägten Ecken verwendet.
Die Schleife muss in einem Abstand von circa 30 cm (1 Fuß) zum Rand der Straße und zu benachbarten Fahrspuren platziert werden. Dadurch werden Fehlerkennungen durch Fahrzeuge vermieden, welche die benachbarten Fahrspuren passieren.

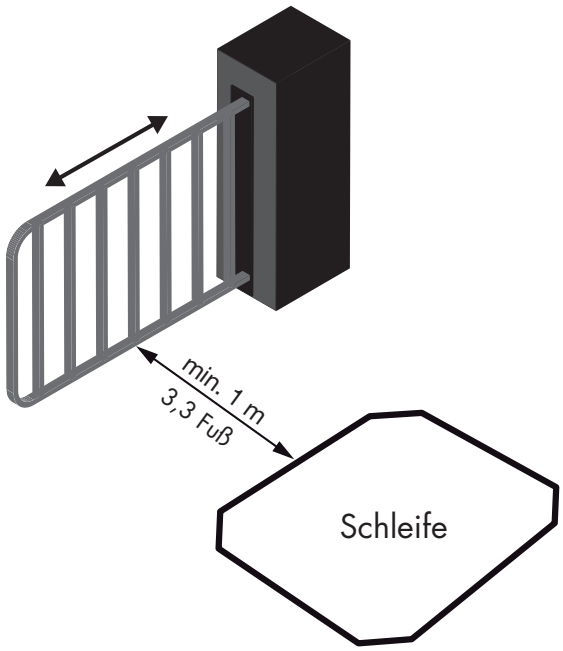



Um die Belastung des Kabels zu verringern und seine Lebensdauer zu erhöhen, müssen enge Biegeradien des Kabels vermieden werden. Um dies zu erreichen, werden die Ecken der rechteckigen Form im 45-Grad-Winkel angeschnitten.
Die besten Bedingungen für das Signal zur Fahrzeugerkennung werden erreicht, wenn die Breite der Schleife (a) in etwa der Spurweite des Fahrzeugs entspricht. Die Breite der Schleife sollte daher möglichst nahe an der Breite der Fahrzeuge liegen, die erkannt werden sollen.




Günstig | Ungünstig | Ungünstig

Beim Einschalten und beim Rücksetzen passt sich der Schleifensensor automatisch an die Umgebungsbedingungen an. Dadurch ist der Schleifensensor gegenüber ortsfesten Metallgegenständen wie Stangen und Pfählen, Schaltschränken und Gittern unempfindlich. Es muss jedoch eine sichere Entfernung zu beweglichen Metallgegenständen wie Metalltoren gewährleistet werden. Bei Anwendungen mit beweglichen Metallgegenständen muss ein Mindestabstand von 1 Meter (3,3 Fuß) zwischen der Schleife und dem Objekt sichergestellt werden. Andernfalls kann die Schleife beeinträchtigt werden, und es können Fehlerkennungen auftreten.




Die Länge der Schleife (b) bestimmt die maximale Geschwindigkeit, bei der ein vorbeifahrendes Fahrzeug noch sicher erkannt werden kann. Daher muss die Länge bei Anwendungen bedacht werden, bei denen Fahrzeuge mit hoher Geschwindigkeit erkannt werden müssen. Die folgende Tabelle gibt das Verhältnis zwischen Länge der Schleife (b) und maximaler Fahrzeuggeschwindigkeit an. Die in der Tabelle angegebenen Werte basieren auf einer ordnungsgemäßen Einstellung der Empfindlichkeit des Schleifensensors und einer Fahrzeugmindestlänge von 2,5 Meter.

| Mindestlänge der Schleife (b) | Maximale Fahrzeug-geschwindigkeit | Mindestlänge der Schleife (b) | Maximale Fahrzeug-geschwindigkeit |
|---|---|---|---|
| 0,25 meter | 75 km/h | 0,8 Fuß | 47 mph |
| 0,50 meter | 80 km/h | 1,6 Fuß | 50 mph |
| 1,00 meter | 95 km/h | 3,3 Fuß | 59 mph |
| 2,00 meter | 120 km/h | 6,6 Fuß | 75 mph |
| 5,00 meter | 200 km/h | 16,4 Fuß | 124 mph |

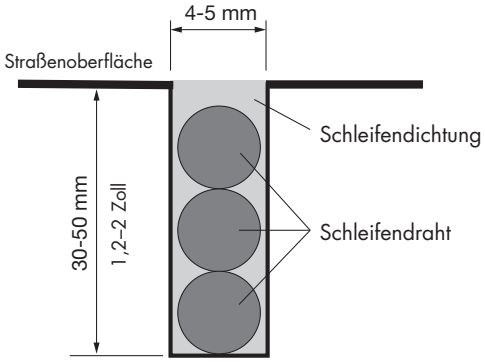
## 7.2. Induktivität und Schleifenwindungen

Um optimale Betriebsbedingungen zu gewährleisten, muss die Induktivität der Schleife zwischen 80 und 300 µH liegen. Dies wird durch die Verlegung der empfohlenen Anzahl an Windungen in der Schleife erreicht, wobei der Umfang der Schleife den Werten in der folgenden Tabelle entspricht.

| Schleifenumfang [1] | Empfohlene Anzahl Windungen (80 µH) | Mindestanzahl Windungen (20 µH) |
|---|---|---|
| 2 meter (6,6 Fuß) | 13 | 9 |
| 5 meter (16,4 Fuß) | 7 | 5 |
| 6 - 7 meter (19,7 - 23 Fuß) | 6 | 4 |
| 8 - 9 meter (26,2 - 29,5 Fuß) | 5 | 3 |
| 10 - 14 meter (32,8 - 45,9 Fuß) | 4 | 3 |
| 15 - 23 meter (49,2 - 75,5 Fuß) | 3 | 2 |
| 24 - 30 meter (78,7 - 98,4 Fuß) | 2 | 1 |

[1] Schleifenumfang = 2 × a + 2 × b

Bei Verlegung mehrerer Windungen für die Schleife wird eine Platzierung des Drahts wie in der folgenden Abbildung empfohlen.




Die empfohlene Nuttiefe beträgt 30–50 mm (1,2–2,0 Zoll). Wenn die Installationstiefe des Drahts mehr als 50 mm (2,0 Zoll) beträgt, wird das Signal des Schleifensensors abgeschwächt, wodurch die Erkennung von Fahrzeugen mit hoher Ladefläche beeinträchtigt wird.

⚠ **Hinweis:** Eine häufige Ursache für Schleifenausfälle sind Spleißstellen. Es wird empfohlen, eine durchgängige Leitung ohne jegliche Spleißung zu verwenden. Wenn das Kabel gespleißt werden muss, müssen die Leitungen verlötet werden. Schraub- und Federklemmanschlüsse sind nicht zulässig. Sämtliche Spleißstellen müssen mit kleberbeschichtetem Schrumpfschlauch oder einem vergleichbaren Schutz gegen Feuchtigkeit isoliert werden.

## 7.3. Material des Schleifendrahts

Die Auswahl des richtigen Kabeltyps für den Schleifendraht ist von großer Bedeutung. Wenn das Isoliermaterial nicht für die Anwendung geeignet ist, kann der Kabelmantel brechen oder Feuchtigkeit aufnehmen. In den Kabelmantel eingedrungene Feuchtigkeit stellt ein häufig auftretendes Problem dar, was einen Kurzschluss der Leitung mit der Erde verursachen kann. Dies kann dazu führen, dass die Anwendung bei trockenen Umgebungsbedingungen einwandfrei arbeitet, jedoch Fehler auftreten, sobald Feuchtigkeit oder Regen auftreten. Eine gebrochene Kabelisolierung kann vergleichbare Symptome verursachen.

Empfehlungen zum Kabel:

- Sowohl für Kalt- als auch für Heißdichtungen wird Kabelisoliermaterial aus vernetztem Polyethylen (XLPE, Cross Linked Polyethylene) empfohlen.
- Kabelisoliermaterial aus PVC (TFFN, THHN, THWN) wird nur für Heißdichtungen und nur bei vollständiger Kapselung der Leitungen empfohlen. In allen anderen Fällen wird empfohlen, kein PVC-basiertes Isoliermaterial zu verwenden.
- Hohlräume in der den Draht umgebenden Dichtung sind unbedingt zu vermeiden. Diese können zu Feuchtigkeitsansammlungen und zum Ausfall der Schleife führen.

Bei gebrochenen Leitungen kann ein Isolationsprüfgerät (mindestens 500 MΩ) zur Fehlersuche eingesetzt werden. Verbinden Sie eine Leitung des Prüfgeräts mit der getrennten Drahtschleife und die andere Leitung mit der Erde. Die Prüfung muss mit Wechselspannung durchgeführt werden.

| Gemessener Widerstand | Schlussfolgerung |
|---|---|
| 100 bis 1.000 MΩ | Zustand der Schleife einwandfrei |
| 50 bis 100 MΩ | Schleife möglicherweise beschädigt |
| 0 bis 50 MΩ | Schleife muss ersetzt werden |

## 7.4. Speiseleitung

Die Installation der Speiseleitung zwischen dem Schleifensensor und der Schleife muss sorgfältig erfolgen. Für die Nut von der Ecke der Schleife zum Straßenrand gelten dieselben Empfehlungen wie für die Installation der Schleife.

⚠ **Hinweis:** Die Speiseleitung muss auf der gesamten Strecke von der Ecke der Schleife bis zum Schleifensensor mindestens 20 Mal pro Meter gewendet und bis zu den Anschlussklemmen des Schleifensensors ordnungsgemäß befestigt werden.

Die maximal empfohlene Länge der Speiseleitung richtet sich nach dem Kabelquerschnitt. Bei großen Kabellängen muss die Leitung eine größere Querschnittsfläche aufweisen.

| Cable gauge [mm²] | Cable gauge [AWG] | Maximum recommended length |
|---|---|---|
| 0,75 mm² | 18 AWG | 20 meter (66 feet) |
| 1,50 mm² | 15 AWG | 40 meter (131 feet) |
| 2,50 mm² | 13 AWG | 50 meter (164 feet) |

Um zuverlässige Erkennung zu gewährleisten, sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die Speiseleitung darf nicht parallel zu anderen elektrischen Leitungen verlaufen. Zwischen der Speiseleitung und anderen elektrischen Leitungen ist ein Mindestabstand von 10 cm einzuhalten.
- Wenn die Länge der Speiseleitung größer als notwendig ist, ist die Leitung auf eine geeignete Länge zu kürzen. Die Speiseleitung darf auf keinen Fall im Schaltschrank aufgewickelt oder in diesen hineingestopft werden.
- Die Speiseleitung muss auf der gesamten Strecke von der Ecke der Schleife bis zum Schleifensensor ordnungsgemäß befestigt werden. Bewegungen der Speiseleitung im Betrieb können zu Fehlerkennungen führen.
- Speiseleitungen benachbarter Schleifensensoren dürfen nicht unmittelbar nebeneinander platziert werden.

## 7.5 Installation im Boden

Der Schleifendraht kann auf den meisten Straßenoberflächen installiert werden. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass das Fundament über eine ausreichende Festigkeit verfügt. In den meisten Fällen wird die Installation in Asphalt oder in Beton ausgeführt, womit die stabilste Betriebsleistung wird. Der Schleifendraht darf sich nicht bewegen, wenn die Deckschicht durch Fahrzeuge belastet wird. Wenn dies geschieht, können Fehlerkennungen durch den Schleifensensor auftreten. Die stabile Installation der Leitung ist besonders wichtig, wenn der Schleifensensor mit hoher Empfindlichkeitseinstellung oder mit aktivierter automatischer Empfindlichkeitsanhebung (ASB) betrieben wird. Kabelbewegungen können zum Beispiel unter folgenden Bedingungen entstehen:

- Wenn die Deckschicht nicht stark genug ist, um die Fahrzeuglast aufzunehmen
- Wenn die Nut komplett durch die gesamte Deckschicht geschnitten wurde
- Wenn das Fundament unter der Deckschicht instabil ist, zum Beispiel Erde, Sand oder unverdichteter Kies

Die Schleife kann zusammen mit Bewehrungsstahl (Stahlbeton) installiert werden, sofern die Schleife oberhalb des Bewehrungsstahls platziert wird. Falls der Straßenbelag elektrisch beheizt werden muss, wird die Nutzung von Zweidrahtleitung empfohlen.

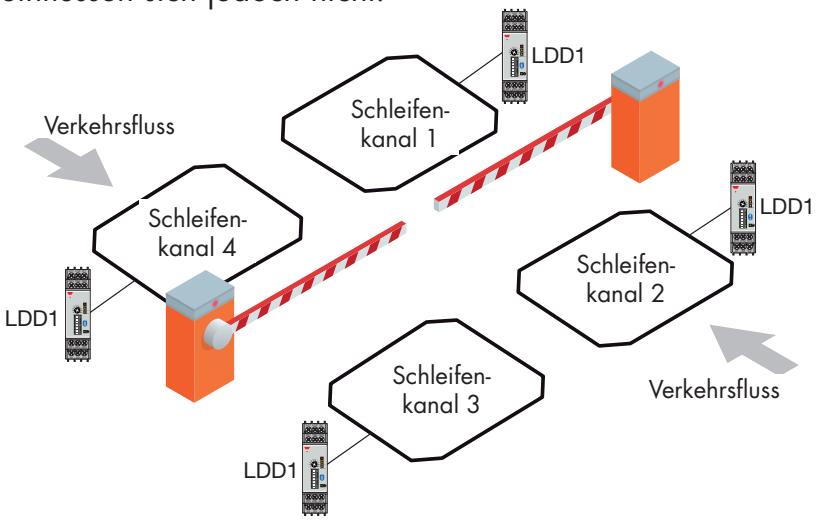
# 8. Einrichtung des Produkts

Der folgende Abschnitt enthält allgemeine Hinweise zur Einstellung des Schleifensensors. Beachten Sie, dass Änderungen der DIP-Schalter erst wirksam werden, nachdem das Produkt neu gestartet wurde. Der Empfindlichkeitsregler kann im laufenden Betrieb betätigt werden. Die geänderte Einstellung wird sofort ohne Neustart wirksam.

⚠ **Warnung:** Stellen Sie vor jeglicher Einstellungsänderung am Produkt sicher, dass keine Personen oder Fahrzeuge durch Öffnungs-/Schließmechanismen getroffen oder beschädigt werden können, die mit dem Ausgang des Schleifensensors verbunden sind.

## 8.1 Kanalwahl

Der Schleifensensor kann auf vier verschiedenen Funkkanälen arbeiten. Dadurch können bis zu vier Einzelschleifen in unmittelbarer Nähe zueinander betrieben werden, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Wenn zwei getrennte Schleifensensoren auf demselben Funkkanal arbeiten, können gegenseitige Störungen und Fehlerkennungen auftreten, wenn die Schleifen zu nah beieinander platziert sind. In diesem Fall kann das Problem durch die Anpassung des Funkkanals einer der Schleifen behoben werden. Bei Schleifensensoren mit zwei Schleifen (LDD2) arbeiten beide Schleifen auf demselben Kanal, sie beeinflussen sich jedoch nicht.



Im automatischen Kanalmodus (Automatic Channel Mode) scannt der Schleifensensor nach dem Einschalten 10 Sekunden lang alle vier Kanäle. Basierend auf dem Ergebnis dieses Scans wählt der Schleifensensor den Kanal aus, auf dem die wenigsten Störungen durch benachbarte Schleifen und andere elektrische oder magnetische Störquellen auftreten. Nachdem die automatische Kanalwahl abgeschlossen wurde, blinkt die Betriebs-LED weiß, um den ausgewählten Kanal zu signalisieren: dreimaliges Blinken bedeutet zum Beispiel, dass Kanal drei gewählt wurde.

## 8.2 Empfindlichkeitseinstellung

Die Einstellung der Empfindlichkeit jeder Schleife erfolgt auf einfache Weise mithilfe des Drehreglers an der Vorderseite. Die Empfindlichkeit kann in 10 Schritten von 1 bis 10 geändert werden, wobei 1 der geringsten und 10 der höchsten Empfindlichkeit entspricht. Es ist wichtig, den richtigen Kompromiss zwischen ausreichend hoher Empfindlichkeit zur sicheren Erkennung aller Fahrzeugtypen und nicht zu hoher Empfindlichkeit zur Vermeidung von Fehlerkennungen zu finden. Bei zu hoch eingestellter Empfindlichkeit kann der Schleifensensor Fehlerkennungen produzieren, zum Beispiel durch Fahrräder, Sicherheitsschuhe mit Stahlkappen oder Fahrzeuge, die neben der Schleife vorbeifahren, anstatt die Schleife direkt zu passieren.

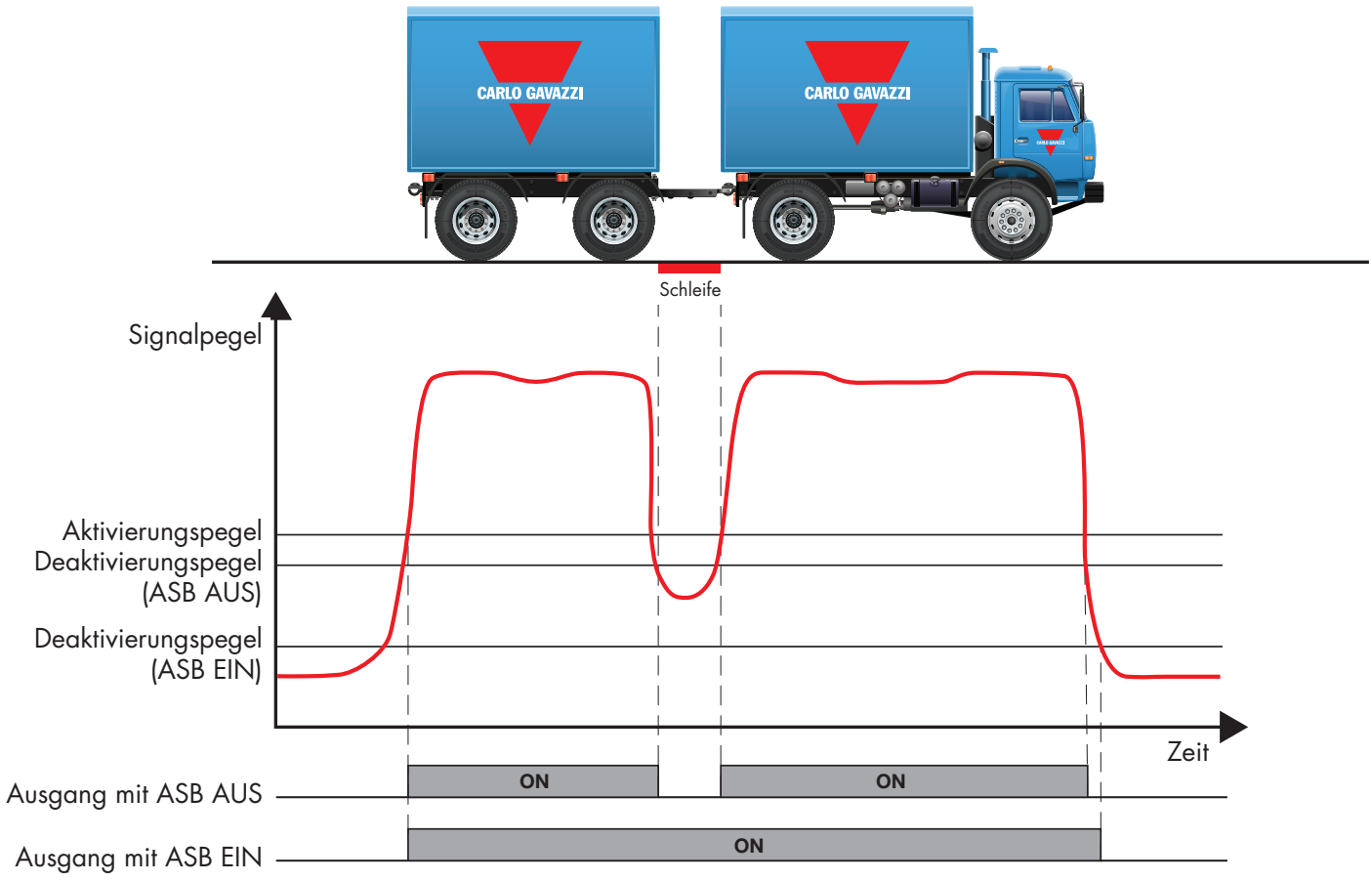
Es empfiehlt sich, mit der Empfindlichkeitseinstellung bei einem Wert von 5 zu beginnen. Im Normalfall ist diese Empfindlichkeit zur sicheren Erkennung von PKW, Kleinbussen usw. geeignet. Abhängig von der Installation der Schleife und der Art der Fahrzeuge, die erkannt werden müssen, kann jedoch eine andere Einstellung erforderlich sein.

Beachten Sie bei Anwendungen, bei denen Fahrzeuge mit hoher Ladefläche erkannt werden müssen, auch die ausführlichen Erläuterungen in Abschnitt 8.3 „Automatische Empfindlichkeitsanhebung“.

⚠ **Vorsicht:** Die Anwendung muss sorgfältig getestet werden, bevor das System in den Regelbetrieb überführt wird. Eine zu hohe oder zu niedrige Einstellung der Empfindlichkeit kann zu unerwartetem Verhalten der Anwendung führen.

## 8.3 Automatische Empfindlichkeitsanhebung (ASB)

Bei LKW, Aufliegern und anderen Fahrzeugen mit hoher Ladefläche wird oftmals eine hohe Empfindlichkeitseinstellung benötigt, um die Deaktivierung des Ausgangs zu vermeiden, wenn sich die Ladefläche des Fahrzeugs über der Schleife befindet. Aus diesem Grund ist der Schleifensensor mit einer Spezialfunktion ausgestattet, die als automatische Empfindlichkeitsanhebung (Automatic Sensitivity Boost, ASB) bezeichnet wird. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird der Deaktivierungspegel abgesenkt. Dadurch werden fehlerhafte Deaktivierungen vermieden (siehe Abbildung unten).



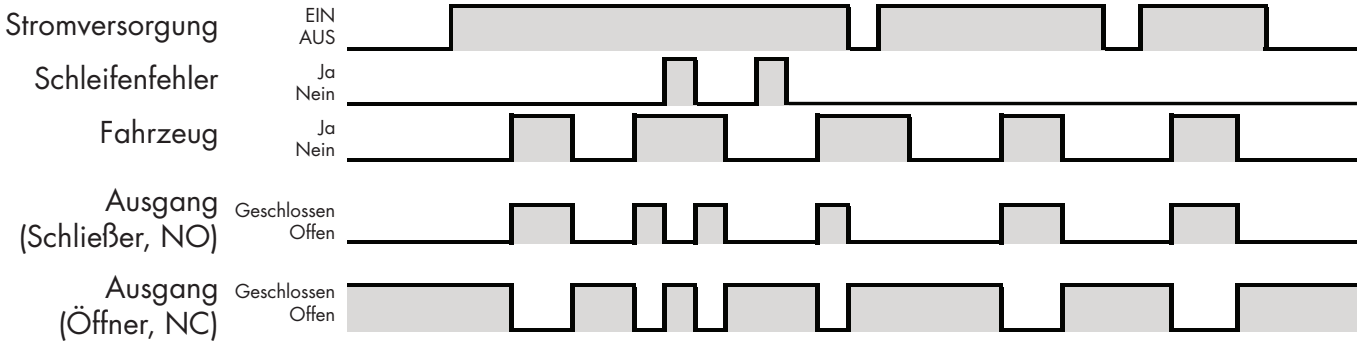

Der Regler für die Empfindlichkeitseinstellung arbeitet bei ein- und ausgeschalteter ASB-Funktion auf dieselbe Weise, indem der Schwellwert für die Aktivierung erhöht oder reduziert wird. Mithilfe der ASB-Funktion kann jedoch die ordnungsgemäße Erkennung von Fahrzeugen mit hoher Ladefläche bei niedrigeren Empfindlichkeitseinstellungen sichergestellt werden.

⚠ **Hinweis:** Die Nutzung der ASB-Funktion wird grundsätzlich nur für Anwendungen empfohlen, bei denen Fahrzeuge mit hoher Ladefläche erkannt werden müssen. Bei PKW, Kleinbussen usw. wird die beste Erkennungsleistung normalerweise mit deaktivierter ASB-Funktion erreicht.

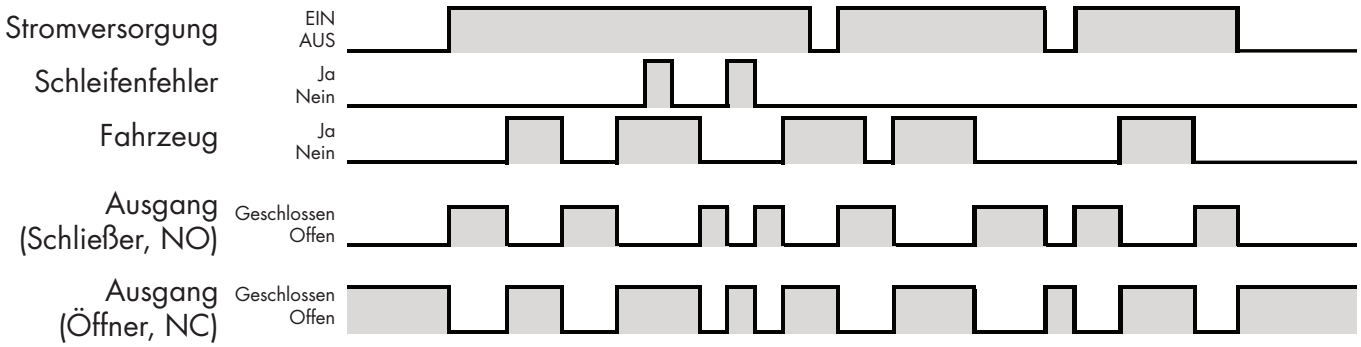
## 8.4 Ausfallsicherer und ausfallgeschützter Modus

Mithilfe der Funktion für den ausfallsicheren oder ausfallgeschützten Modus kann der Anwender festlegen, welchen Zustand das Ausgangsrelais im Falle eines Kabelbruchs im Schleifendraht oder bei Ausfall der Stromversorgung des Schleifensensors einnehmen soll.

### Ausfallmodus „geschützt“




### Ausfallmodus „sicher“




Im ausfallgeschützten Modus (Fail Secure) arbeiten die Relais normal, wenn die Anwendung fehlerfrei funktioniert. Wenn ein Fehler erkannt wird oder die Stromversorgung des Schleifensensors ausfällt, kehren die Ausgänge stets zum Standardzustand des Ausgangs zurück, welcher dem Zustand „kein Fahrzeug auf der Schleife erkannt“ entspricht. Diese Funktion kann verwendet werden, wenn das Tor oder die Schranke im Falle von Problemen geschlossen werden muss.

Im ausfallsicheren Modus (Fail Safe) arbeiten die Relais invertiert, wenn die Anwendung fehlerfrei funktioniert. Dies bedeutet, dass der Schließerrelaiskontakt (NO) zu einem Öffnerrelaiskontakt (NC) und der Öffnerrelaiskontakt (NC) zu einem Schließerrelaiskontakt (NO) wird. Wenn ein Fehler erkannt wird oder die Stromversorgung des Schleifensensors ausfällt, kehren die Ausgänge stets zum Standardzustand des Ausgangs zurück, welcher dem Zustand „Fahrzeug auf der Schleife erkannt“ entspricht. Diese Funktion wird verwendet, wenn das Tor oder die Schranke im Falle von Problemen geöffnet werden muss.

⚠ **Hinweis:** Wenn die Stromversorgung des Produkts wiederhergestellt wird, während ein Fahrzeug über der Schleife geparkt ist, wird der Schleifensensor nicht aktiviert. Die Aktivierung erfolgt erst, wenn ein neues Fahrzeug in die Schleife einfährt.




# Détecteur de boucle Simple et double boucle Rail DIN

## LDD1, LDD2

Instruction manual

Betriebsanleitung

**Manuel d'instructions**

Manual de instrucciones

Manuale d'istruzione

Brugervejledning

使用手册



**Carlo Gavazzi Industri** Over Hadstenvej 40, 8340 Hadsten, Denmark

# Table des matières


**1. Introduction ..... 52**
1.2 Validité de ce manuel ..... 52
1.3 Destinataires de ce manuel ..... 52
1.4 Utilisation du produit ..... 52
1.5 Précautions de sécurité ..... 52
1.6 Autres documents ..... 52

**2. Produit ..... 53**
2.1 Fonctionnalités principales ..... 53
2.2 Numéro d'Identification ..... 53
2.3.Caractéristiques ..... 54

**3. Schémas de câblage ..... 55**

**4. Structure ..... 56**

**5. LED d'indication ..... 57**
5.1 LED d'indication Alimentation/Défaut ..... 58
5.2 LED d'état boucle ..... 58
5.3 LED d'état relais ..... 58

**6. Dip Switch ..... 59**
Réglage des DIP switch pour simple boucle (LDD1) ..... 59
Réglage des DIP switch pour double boucle (LDD2) ..... 63

**7. Installation d'une boucle ..... 66**
7.1 Dimension et positionnement d'une boucle ..... 66
7.2 Inductance et tours de boucle ..... 67
7.3 Type de câble à utiliser ..... 68
7.4 Câble d'alimentation de la boucle ..... 69
7.5 Installation au sol ..... 70

**8. Guide d'installation du produit ..... 70**
8.1 Sélection des canaux ..... 70
8.2 Réglage de sensibilité ..... 71
8.3 Augmentation Automatique de Sensibilité (ASB) ..... 72
8.4 Mode « Sécurité des personnes » et « Sûreté intrusion » ..... 73

# 1. Introduction



Ce manuel constitue le guide de référence des détecteurs de boucle LDD1 et LDD2 de Carlo Gavazzi. Il décrit les caractéristiques des produits, comment les installer, les configurer et les utiliser dans le cadre prévu.

## 1.1 Description

La conception et la fabrication des détecteurs de boucle Carlo Gavazzi Loop sont conformes aux normes internationales de la CEI et soumises aux directives Basses Tensions (2014/35/EU) et Compatibilité Electromagnétique (2014/30/EU) de la CE.
Tous droits réservés. Ce document demeure la propriété de Carlo Gavazzi Industri ; duplicatas autorisés pour usage interne seulement. Nous remercions par avance nos clients de nous adresser toute suggestion susceptible d'améliorer le présent manuel.

## 1.2 Validité de ce manuel

Ce manuel est valide pour les détecteurs de boucles LDD1 et LDD2 seulement et jusqu'à sa prochaine mise à jour. Il décrit les fonctions, les opérations et l'installation du produit conformément à l'utilisation prévue.

## 1.3 Destinataires de ce manuel

Ce manuel contient des instructions importantes concernant l'installation du produit ; elles sont à lire et à assimiler intégralement par les personnels spécialisés familiers de ces types de dispositifs.
Avant d'installer un détecteur de boucle, il est vivement recommandé de lire ce manuel avec la plus grande attention. Conserver le manuel à portée pour utilisation future. Ce manuel d'installation est destiné à un personnel technique qualifié seulement.

## 1.4 Utilisation du produit

Un détecteur de boucle sert principalement à détecter des véhicules : automobiles, camions, bus et autres. Une boucle doit être installée dans le sol pour que le détecteur de boucle détecte tout véhicule passant au-dessus d'elle.
Le fonctionnement des détecteurs de boucle est régi par le principe des courants de Foucault. Lorsqu'une cible métallique/un véhicule approche le dessus d'une boucle, le champ magnétique généré s'en trouve modifié et commute la sortie du détecteur.
Les détecteurs de boucle trouvent leur utilisation dans les barrières de parkings, bornes escamotables, portails, portiques de péage et nombreuses autres portes d'accès.

## 1.5 Précautions de sécurité

Ne jamais utiliser le présent détecteur de boucle dans les applications où la sécurité du personnel dépend de la fonction d'un détecteur de boucle.
Seul un personnel qualifié possédant des connaissances en installation électrique est habilité à installer et à utiliser les détecteurs de boucle. L'installateur demeure responsable de la qualité d'installation, selon les réglementations locales de sécurité et s'assure qu'aucun préjudice corporel ou matériel ne peut survenir suite à un défaut du détecteur de boucle. Remplacer impérativement tout détecteur de boucle défectueux et sauf autorisation, en consigner son utilisation.

## 1.6 Autres documents

Les fiches techniques, manuels, brochures et schémas électriques peuvent être consultés à l'URL suivant : http://gavazziautomation.com

# 2. Produit



## 2.1 Principales caractéristiques

- Inductance d'entrée de boucle : 20 µH à 1000 µH
- Potentiomètre de réglage de sensibilité en 10 incréments de 0,01% à 1,00%
- Réglage automatique de la fréquence d'une boucle ou réglage manuel via quatre canaux de réglage de la fréquence d'une boucle pour éviter la diaphonie.
- Augmentation Automatique de Sensibilité (ASB) pour la détection de véhicules à garde au sol importante.
- Choix du mode « Sûreté intrusion » et « Sécurité des personnes »
- Sélection de 2 sorties INV : impulsion ou présence
- LED multicolores alimentation/défaut pour une installation aisée et un diagnostic intuitif.
- LED individuelle multicolore de l'état de la boucle pour signaler les différents états et défauts de la boucle.
- Fonction diagnostic de boucle : boucle en court-circuit, en circuit ouvert, inductance hors gamme, interférence des canaux.
- Logique directionnelle pour une boucle double.
- Gamme de tension d'alimentation étendue : 24-240 CA/CC, 45-65 Hz

## 2.2 Numéro d'Identification

| Code produit | Option | Description |
|---|---|---|
| **L** | **-** | Boucle |
| **D** | **-** | Détecteur |
| **D** | **-** | Rail DIN |
| **1/2** | **1** | Nombre de boucles |
| | **2** | Nombre de boucles |
| **P** | **-** | Potentiomètre |
| **A** | **-** | Réglage |
| **2** | **-** | Nombre de sorties |
| **D** | **-** | 2 sorties INV |
| **U24** | **-** | Alimentation 24-240 Vca/Vcc |

| Nombre de boucles | Code produit |
|---|---|
| 1 | LDD1PA2DU24 |
| 2 | LDD2PA2DU24 |

## 2.3 Caractéristiques

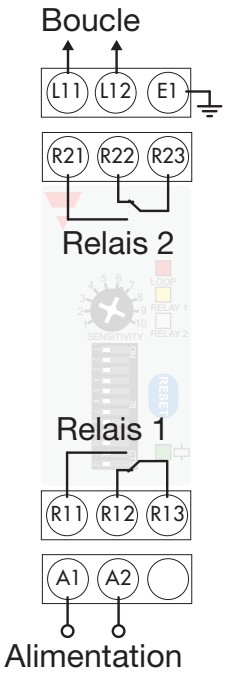
| | |
|---|---|
| **Inductance d'entrée de boucle** | 20 µH ... 1000 µH |
| **Sensibilité réglable** | 0,01% ... 1,00% |
| **Nombre de pas de réglage** | 10 |
| **Nombre de canaux de fréquence** | 4 |
| **Plage de fréquences** | 10 ... 130 kHz |
| **Détection de défaut de boucle** | Court-circuit, circuit ouvert, inductance hors gamme, interférence des fréquences |
| **Temps de réponse** | 130 ms |
| **Type de sortie** | Relais |
| **Nombre de sorties** | 2 x INV |
| **Mode de sortie** | DIP switch de sélection du mode Impulsion ou Présence |
| **Affectation de la sortie** | LDD1 : 2 x INV pour la boucle 1<br>LDD2 : 1 x INV pour la boucle 1 et 1 x INV pour la boucle 2 |
| **Tension nominale de fonctionnement** | 250CA/CC |
| **Courant nominal de fonctionnement** ($I_e$) | CA1 : 5A à 250 Vca<br>CC1 : 1A à 30 Vcc |
| **Durée de vie mécanique** | 15 x $10^6$ |
| **Durée de vie électrique** | >100 000 cycles (à une charge de 5 A) |
| **Protection** | Inversion de polarité, surtension |
| **Tension nominale de fonctionnement** ($U_B$) | 24 ... 240 Vca/Vcc |
| **Consommation de puissance LDD1** | 24 Vca/Vcc < 2 W / 2,5 VA<br>115 Vca/Vcc < 2 W / 3 VA<br>240 Vca/Vcc < 2 W / 4 VA |
| **Consommation de puissance LDD2** | 24 Vca/Vcc < 2,5 W / 3,5 VA<br>115 Vca/Vcc < 2,5 W / 4 VA<br>240 Vca/Vcc < 2,5 W / 5 VA |
| **Fréquence d'alimentation nominale** | 45 ... 65 Hz |
| **Tension d'isolation nominale** | 800 V |
| **Tension nominale d'impulsion supportée** | 4 kV (1,2/50 µs) |
| **Délai de mise sous tension** ($t_v$) | < 5 s avec réglage manuel du canal de fréquence<br>< 10 s avec réglage automatique du canal de fréquence |
| **Température de l'environnement** | -40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (fonctionnement)<br>-40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (stockage) |
| **Gamme d'humidité ambiante** | 0% ... 90% (fonctionnement)<br>0% ... 90% (stockage) |
| **Alimentation du système** | III (IEC) |
| **Indice de protection** | IP20 (IEC) |
| **Degré de pollution** | 2 (IEC) |
| **Type connexion** | Borne à vis |
| **Matériau du boitier** | PPO PX9406-802, PPO Noryl SE1 |
| **Couleur** | RAL 7035 (Gris) |
| **Dimensions** | 84 mm (h) x 22 mm (l) x 99 mm (p) |
| **Poids** | LDD1: 134 g<br>LDD2: 139 g |

# 3. Schémas de câblage



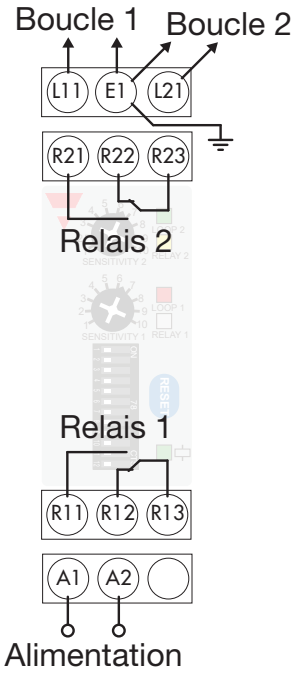
## Simple boucle (LDD1)

| | |
|---|---|
| **L11** | Boucle |
| **L12** | Boucle |
| **E1** | Terre |
| **R21** | Relais 2 normalement ouvert (NO) |
| **R22** | Relais 2 normalement fermé (NF) |
| **R23** | Relais 2 Commun (COM) |
| **R11** | Relais 1 normalement ouvert (NO) |
| **R12** | Relais 1 normalement fermé (NF) |
| **R13** | Relais 1 Commun (COM) |
| **A1** | Alimentation |
| **A2** | Alimentation |




## Double boucle (LDD2)

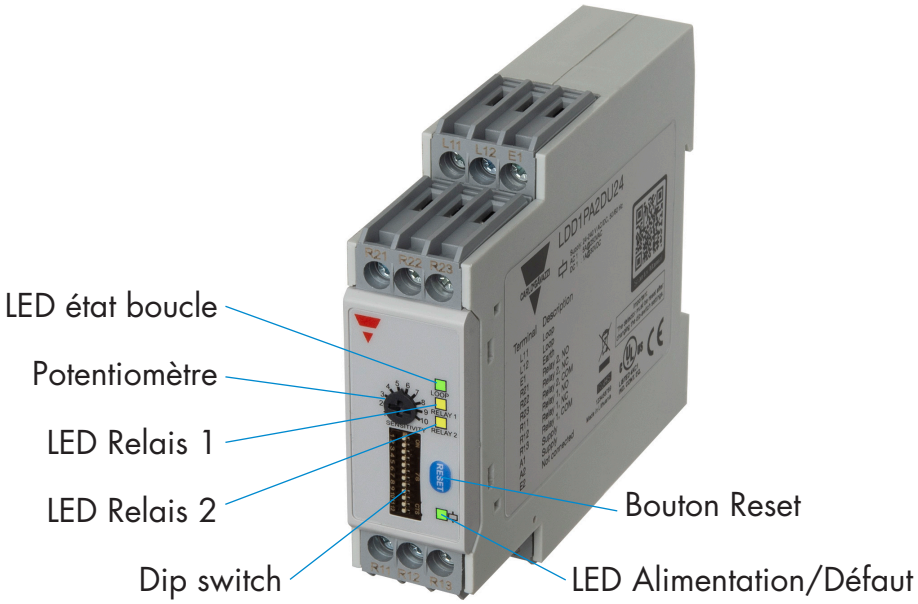
| | |
|---|---|
| **L11** | Boucle 1 |
| **E1** | Boucle 1, 2, Terre |
| **L21** | Boucle 2 |
| **R21** | Relais 2 normalement ouvert (NO) |
| **R22** | Relais 2 normalement fermé (NF) |
| **R23** | Relais 2 Commun (COM) |
| **R11** | Relais 1 normalement ouvert (NO) |
| **R12** | Relais 1 normalement fermé (NF) |
| **R13** | Relais 1 Commun (COM) |
| **A1** | Alimentation |
| **A2** | Alimentation |



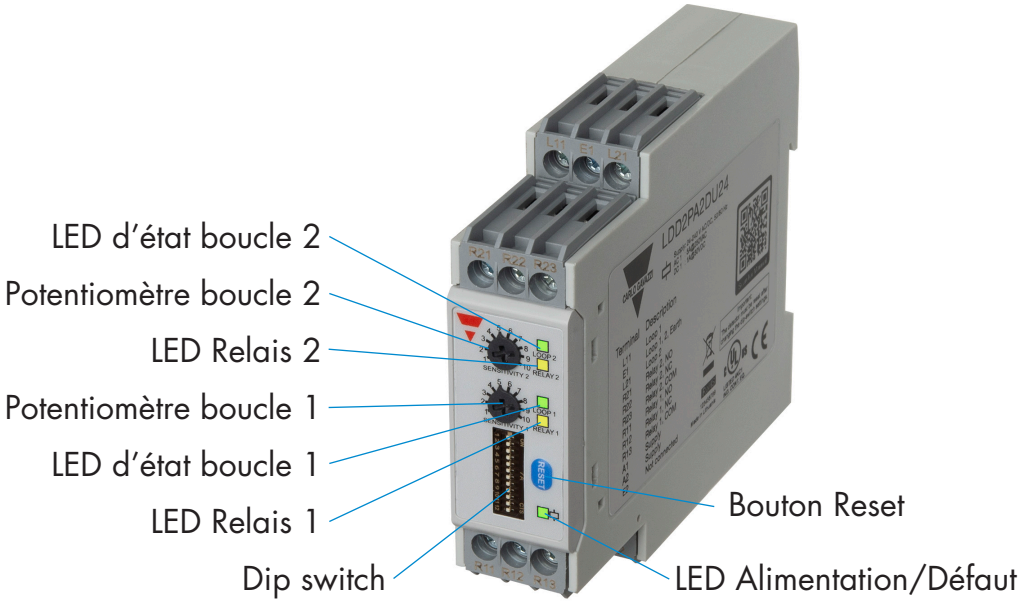
# 4. Structure



## Détecteur simple boucle (LDD1)




## Détecteur double boucle (LDD2)

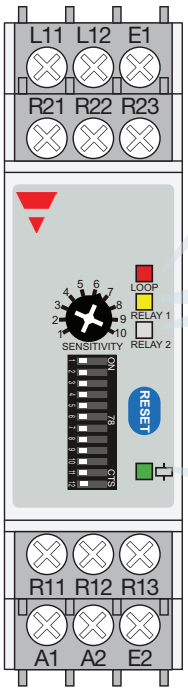


# 5. LED d'indication



En général, les détecteurs de boucle incluent trois catégories de signalisation par LED : Alimentation/ Défaut, état boucle et état relais.

## Simple boucle (LDD1)




### Loop state LED

| Couleur de la LED | LED constante | LED clignotante |
|---|---|---|
| 🟢 | Inductance OK | - |
| 🟡 | Inductance trop élevée | Inductance trop faible |
| 🔴 | Boucle en circuit ouvert | Boucle en court-circuit |

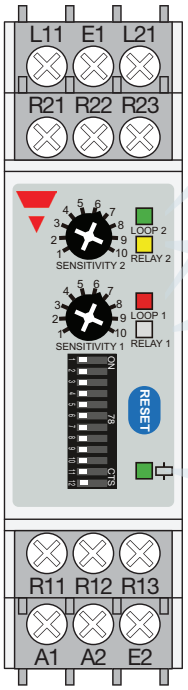
### Relay state LED

| Couleur de la LED | Mode | Relais désactivé | Relais activé |
|---|---|---|---|
| 🟡 | Mode présence | LED Éteint | LED Allumé |
| | Mode impulsion, 0,1 s | LED Éteint | LED allumée pendant 0,5 s |
| | Mode impulsion, 0,5 s | LED Éteint | LED allumée pendant 1,0 s |

### Indicateur Alimentation/Défaut

| Couleur de la LED | LED constante | LED clignotante |
|---|---|---|
| 🟢 | Tout OK (ASB OFF) | Réglage du DIP switch modifié, mais la modification n'est pas effective |
| 🔵 | Tout OK (ASB ON) | - |
| 🟡 | Indication d'un signal de niveau faible | - |
| 🔴 | Interférence de canaux | - |
| ○ | - | Indication du canal de fréquence |

## Double boucle (LDD2)




### Loop state LED

| Couleur de la LED | LED constante | LED clignotante |
|---|---|---|
| 🟢 | Inductance OK | - |
| 🟡 | Inductance trop élevée | Inductance trop faible |
| 🔴 | Boucle en circuit ouvert | Boucle en court-circuit |

### Relay state LED

| Couleur de la LED | Mode | Relais désactivé | Relais activé |
|---|---|---|---|
| 🟡 | Mode présence | LED Éteint | LED Allumé |
| | Mode impulsion, 0,1 s | LED Éteint | LED allumée pendant 0,5 s |
| | Mode impulsion, 0,5 s | LED Éteint | LED allumée pendant 1,0 s |

### Indicateur Alimentation/Défaut

| Couleur de la LED | LED constante | LED clignotante |
|---|---|---|
| 🟢 | Tout OK (ASB OFF) | Réglage du DIP switch modifié, mais la modification n'est pas effective |
| 🔵 | Tout OK (ASB ON) | - |
| 🟡 | Indication d'un signal de niveau faible | - |
| 🔴 | Interférence de canaux | - |
| ○ | - | Indication du canal de fréquence |

## 5.1 LED d'indication Alimentation/Défaut

| Couleur de la LED | LED constante | LED clignotante |
|---|---|---|
| 🟢 | Tout OK (ASB OFF) | Réglage du DIP switch modifié, mais la modification n'est pas effective |
| 🔵 | Tout OK (ASB ON) | - |
| 🟡 | Indication d'un signal de niveau faible | - |
| 🔴 | Interférence de canaux | - |
| ○ | - | Indication du canal de fréquence |

**Explication :**

- LED verte (allumée en fixe) : Le module est alimenté électriquement et tout fonctionne parfaitement.
- LED verte (clignotement) : Réglage du DIP switch modifié depuis la mise sous tension mais la modification est sans effet. Veuillez appuyer sur le bouton Reset.
- LED bleue (allumée en fixe) : L'Augmentation Automatique de Sensibilité (ASB) est activée et tout fonctionne parfaitement.
- LED jaune (allumée en fixe) : Le niveau du signal dans la boucle est faible. Recommandation : augmenter la sensibilité.
- LED rouge (allumée en fixe) : Détection de diaphonie entre une fréquence de boucle et une autre boucle. Sélectionner un autre canal de fréquence au moyen des DIP et réinitialiser le détecteur de boucle.
- LED blanche (clignotement) : Après démarrage, le nombre de clignotements de la LED indique le canal de fréquence sélectionné, à la fois en mode de réglage manuel et automatique de la fréquence (par exemple, deux clignotements de la LED équivalent au canal 2).

## 5.2 LED d'état boucle

| Couleur de la LED | LED constante | LED clignotante |
|---|---|---|
| 🟢 | Inductance OK | - |
| 🟡 | Inductance trop élevée | Inductance trop faible |
| 🔴 | Boucle en circuit ouvert | Boucle en court-circuit |

**Explication :**

- LED verte (allumée en fixe) : L'inductance de boucle est dans la plage de fonctionnement et opère correctement.
- LED jaune (allumée en fixe) : L'inductance de boucle est trop élevée (supérieure à 1000µH).
- LED, jaune (clignotement) : L'inductance de boucle est trop faible (inférieure à 20µH).
- LED rouge (allumée en fixe) : Boucle en circuit ouvert.
- LED rouge (clignotante) : Boucle en court-circuit.

## 5.3 LED d'état des relais

| Couleur de la LED | Mode | Relais désactivé | Relais activé |
|---|---|---|---|
| 🟡 | Mode présence | LED Éteint | LED Allumé |
| | Mode impulsion, 0,1 s | LED Éteint | LED allumée pendant 0,5 s |
| | Mode impulsion, 0,5 s | LED Éteint | LED allumée pendant 1,0 s |

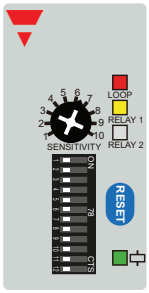
**Explication :**

- LED jaune (éteint) : Le relais n'est pas activé
- LED jaune (allumée en fixe) : Relais activé et en mode présence
- LED jaune (allumée pendant 0,5 s) : Relais activé et en mode impulsion, 0,1 s
- LED jaune (allumée pendant 1,0 s) : Relais activé et en mode impulsion, 0,5 s

# 6. Dip Switch



## Réglage des DIP switch pour simple boucle (LDD1)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Paramètres de fréquence** | | | | | | |
| 1 | Mode | Sélection automatique du canal | Sélection manuelle du canal | | | |
| 2 | Canal | DIP switch 2 and 3 are not used in automatic channel selectionEn mode sélection automatique du canal, les DIP switch 2 et 3 ne sont pas utilisés | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | | | | | | |
| **Paramètres généraux** | | | | | | |
| 4 | Temps de mise sous tension | Temporisation repos | Temporisation 2,0 s | | | |
| 5 | ASB | ASB désactivée | ASB activée | | | |
| 6 | Mode défaillance | Sûreté intrusion | Sécurité des personnes | | | |
| **Paramètres relais 1** | | | | | | |
| 7 | Mode Sortie | Mode impulsion | Presence mode | | | |
| 8 | Temps | Impulsion de 0,1 seconde / Impulsion de 0,5 seconde | Infini | 1 h | 10 min | 1 min |
| 9 | Entrée/Sortie | Entrée véhicule / Sortie véhiculet | | | | |
| **Paramètres relais 2** | | | | | | |
| 10 | Mode Sortie | Mode impulsion | Presence mode | | | |
| 11 | Temps | Impulsion de 0,1 seconde / Impulsion de 0,5 seconde | Infini | 1 h | 10 min | 1 min |
| 12 | Entrée/Sortie | Entrée véhicule / Sortie véhiculet | | | | |

### DIP SWITCH 1 - Sélection du mode de fréquence

Le détecteur de boucle fonctionne sur l'un des quatre canaux. Si un détecteur de boucle est situé proche de sources électriques ou électromagnétiques émanant d'autres détecteurs de boucle par exemple, l'utilisation de certains canaux plutôt que d'autres peut s'avérer propice. Si deux détecteurs de boucle sont installés au voisinage immédiat l'un de l'autre, utiliser des canaux différents afin d'éviter la diaphonie entre les boucles.

- Lorsque le DIP SWITCH 1 est **ACTIVÉ**, sélectionner manuellement le canal à utiliser en agissant sur les DIP SWITCH 2 et 3.

- Lorsque le DIP SWITCH 1 est **DÉSACTIVÉ**, le détecteur de boucle, au démarrage, mesure automatiquement les perturbations présentes sur les quatre canaux et sélectionne le canal offrant le meilleur signal. Nota : cette procédure est exécutée à chaque mise sous tension/réinitialisation du détecteur de boucle.

La LED blanche indique le canal qui a été sélectionné (consulter la section Signalisation, page 58).

### DIP SWITCH 2 et 3 - Sélection du canal de fréquence

Ces deux DIP switch permettent de sélectionner le canal que le détecteur de boucle doit utiliser. Les canaux peuvent être sélectionnés seulement après réglage du DIP switch 1 (sélection du canal en manuel). Si le mode est réglé en sélection automatique du canal, les DIP switch 2 et 3 ne bénéficient d'aucune fonction.

| DIP switch | Canal de fréquence 1 | Canal de fréquence 2 | Canal de fréquence 3 | Canal de fréquence 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Éteint  | Allumé  | Éteint  | Allumé  |
| 3 | Éteint  | Éteint  | Allumé  | Allumé  |

### DIP SWITCH 4 - Temporisation Travail

Le détecteur de boucle est équipé d'un filtre de temporisation Travail qui peut être activé pour éviter les fausses détections de véhicules.

- Lorsque le DIP SWITCH 4 est **ACTIVÉ**, la temporisation travail est activée ; en conséquence, toute détection inférieure à < 2 secondes ne peut activer la sortie. Cette fonction convient parfaitement à la détection de véhicules stationnaires ou se déplaçant rapidement.
- Lorsque le DIP SWITCH 4 est **DÉSACTIVÉ**, la temporisation travail est désactivée et le temps de réponse de la sortie est normal. Cette fonction convient parfaitement à la détection de véhicules se déplaçant rapidement.

### DIP SWITCH 5 - Augmentation Automatique de Sensibilité (ASB)

Les essieux des camions et remorques et autres véhicules à haute garde au sol fournissent en général un signal fort dès lors qu'ils se trouvent dans la boucle. Cependant, la force du signal diminue fortement lorsque la boucle se situe entre les essieux ou entre un camion et sa remorque. Lorsque la fonction ASB est activée, une augmentation de la sensibilité de détection évite de désactiver la sortie lors d'une diminution du niveau du signal tandis qu'un véhicule à haute garde au sol est toujours présent au-dessus de la boucle.

- Lorsque le DIP SWITCH 5 est **ACTIVÉ**, la fonction ASB est activée et la sensibilité augmente pour éviter les fausses désactivations. Ce mode est recommandé dans le cas où la détection s'applique à des camions et autres véhicules à garde au sol importante.
- Lorsque le DIP SWITCH 5 est **DÉSACTIVÉ**, le détecteur de boucle utilise des niveaux de sensibilité normaux. Ce mode est recommandé pour la détection de véhicules et autres fourgons normaux à faible garde au sol.

### DIP SWITCH 6 - Mode de défaillance

Cette fonction détermine l'état des relais de sortie, à la fois en fonctionnement normal et en cas de détection de défaut dans le système.

⚠ **Nota :** la sélection du mode « Sécurité » inverse le fonctionnement des relais de sortie. En d'autres termes, un contact Normalement Ouvert (NO) devient Normalement Fermé (NF) et inversement (NF devient NO).

- Lorsque le DIP SWITCH 6 est **ACTIVÉ**, le détecteur de boucle fonctionne en mode Sécurité (Fail Secure). En cas de défaut du détecteur de boucle, dans le câble de la boucle ou en cas de perte de puissance, les sorties indiquent « véhicule non détecté ».
- Lorsque le DIP SWITCH 6 est **DÉSACTIVÉ**, le détecteur de boucle fonctionne en mode Sûreté (Fail Safe). En cas de défaut d'un câble de détecteur de boucle ou de perte de puissance, les sorties indiquent « véhicule détecté ».

### DIP SWITCH 7 - Mode de sortie du relais 1

Ce paramètre détermine comment le relais 1 doit signaler la détection d'un véhicule dans une boucle. Un détecteur de boucle peut générer une simple impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte (mode Impulsion). En variante, la sortie peut être maintenue activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle.

- Lorsque le DIP SWITCH 7 est **ACTIVÉ**, le relais 1 fonctionne en Mode Présence et la sortie est activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 7 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 1 fonctionne en Mode Impulsion et génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte.

⚠ **Nota :** la fonctionnalité des DIP switch 8 et 9 varie selon que le DIP switch 7 est réglé pour un fonctionnement du produit en mode Impulsion ou en mode Présence.

### DIP SWITCH 8 - Réglage du temps du relais 1 (mode Impulsion seulement)

Lorsqu'un détecteur de boucle fonctionne en mode Impulsion (voir DIP switch 7), le DIP switch 8 permet de modifier la longueur d'impulsion.

- Lorsque le DIP SWITCH 8 est **ACTIVÉ**, le relais 1 génère une impulsion de 0,5 seconde pour chaque activation.
- Lorsque le DIP SWITCH 8 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 1 génère une impulsion de 0,1 seconde pour chaque activation.

### DIP SWITCH 9 - Mode Entrée ou Sortie du relais 1 (mode Impulsion seulement)

Un détecteur de boucle fonctionnant en mode Impulsion (voir DIP switch 7), permet de générer une impulsion de sortie, soit lorsqu'un véhicule entre dans une boucle soit lorsqu'il en sort.
La sélection s'effectue au moyen du DIP switch 9.

- Lorsque le DIP SWITCH 9 est **ACTIVÉ**, le relais 1 génère une impulsion de 0,5 seconde chaque fois qu'un véhicule quitte une boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 9 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 1 génère une impulsion de 0,5 seconde chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle.

### DIP SWITCH 8 et 9 - Réglage de la temporisation du relais 1 (mode Présence seulement)

Lorsque le relais 1 fonctionne en mode Présence (voir DIP switch 7), un réglage de la temporisation permet de limiter le temps maximal de détection active pour un seul véhicule. Si le réglage de la temporisation est différent de l'infini, la sortie est désactivée automatiquement dès lors qu'un véhicule a été détecté de façon constante pendant un temps supérieur à celui réglé par les DIP switch 8 et 9.

| DIP switch | Infini | 1 heure | 10 minutes | 1 minute |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Éteint | Allumé | Éteint | Allumé |
| 9 | Éteint | Éteint | Allumé | Allumé |

### DIP SWITCH 10 - Mode Sortie du relais 2

Ce paramètre détermine comment le relais 2 doit signaler la détection d'un véhicule dans une boucle. Un détecteur de boucle peut générer une simple impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte (mode Impulsion). En variante, la sortie peut être maintenue activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle (mode Présence).

- Lorsque le DIP SWITCH 10 est **ACTIVÉ**, le relais 2 fonctionne en Mode Présence et la sortie est activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 10 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 2 fonctionne en Mode Impulsion et génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte.

⚠ **Nota :** la fonctionnalité des DIP switch 11 et 12 varie selon que le DIP switch 10 est réglé pour un fonctionnement du produit en mode Impulsion ou en mode Présence.

### DIP SWITCH 11 - Réglage du temps du relais 2 (mode Impulsion seulement)

Lorsqu'un détecteur de boucle fonctionne en mode Impulsion (voir DIP switch 10), le DIP switch 11 permet de modifier la longueur d'impulsion.

- Lorsque le DIP SWITCH 11 est **ACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion de 0,5 seconde pour chaque activation.
- Lorsque le DIP SWITCH 11 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion de 0,1 seconde pour chaque activation.

### DIP SWITCH 12 - Mode Entrée ou Sortie du relais 2 (mode Impulsion seulement)

Lorsqu'un détecteur de boucle fonctionne en mode Impulsion (voir DIP switch 10), une impulsion de sortie peut être générée soit lorsqu'un véhicule entre dans la boucle soit lorsqu'il la quitte. La sélection s'effectue au moyen du DIP switch 12.

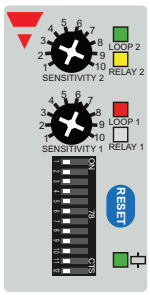
- Lorsque le DIP SWITCH 12 est **ACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule quitte la boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 12 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans la boucle.

### DIP SWITCH 11 et 12 - Réglage de la temporisation du relais 2 (mode Présence seulement)

Lorsque le relais 2 fonctionne en mode Présence (voir DIP switch 10), un réglage de la temporisation permet de limiter le temps maximal de détection active pour un seul véhicule. Si le réglage de la temporisation est différent de l'infini, la sortie est désactivée automatiquement si le temps de détection constante d'un véhicule est supérieur à celui réglé par les DIP switch 11 et 12.

| DIP switch | Infini | 1 heure | 10 minutes | 1 minute |
|---|---|---|---|---|
| 11 | Éteint  | Allumé  | Éteint  | Allumé  |
| 12 | Éteint  | Éteint  | Allumé  | Allumé  |

## Réglage des DIP switch d'une double boucle (LDD2)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Paramètres de fréquence** | | | | | | |
| 1 | Mode | Sélection automatique du canal | | Sélection manuelle du canal | | |
| 2<br>3 | Canal | DIP switch 2 and 3 are not used in automatic channel selectionEn mode sélection automatique du canal, les DIP switch 2 et 3 ne sont pas utilisés | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Paramètres généraux** | | | | | | |
| 4 | Temps de mise sous tension | Temporisation repos | | Temporisation 2,0 s | | |
| 5 | ASB | ASB désactivée | | ASB activée | | |
| 6 | Mode défaillance | Sûreté intrusion | | Sécurité des personnes | | |
| **Paramètres relais 1** | | | | | | |
| 7 | Mode Sortie | Mode impulsion | | Mode Présence | | |
| 8 | Sélection du mode | Entrée véhicule | Sortie véhicule | Infini | 1 min | |
| **Paramètres relais 2** | | | | | | |
| 9 | Mode Sortie | Mode impulsion | | Mode Présence | | |
| 10 | Sélection du mode | Entrée véhicule | Sortie véhicule | Infini | 1 min | |
| **Paramètres des relais 1 et 2** | | | | | | |
| 11 | Durée d'impulsion | 0.1 s | 0.5 s | Non utilisée en mode Présence | | |
| 12 | Logique directionnelle | OFF | | ON | | |

**DIP SWITCH 1 à 6**
Une explication des fonctions réglées par les DIP SWITCH 1 à 6 figure dans la section Détecteur Simple Boucle (LDD1).

**DIP SWITCH 7 - Mode de sortie du relais 1**
Ce paramètre détermine comment le relais 1 doit signaler la détection d'un véhicule dans une boucle. Un détecteur de boucle peut générer une simple impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte (mode Impulsion). En variante, la sortie peut être maintenue activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle (mode Présence).

- Lorsque le DIP SWITCH 7 est **ACTIVÉ**, le relais 1 fonctionne en Mode Présence et la sortie est activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 7 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 1 fonctionne en Mode Impulsion et génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte.

⚠ **Nota :** la fonctionnalité du DIP switch 8 varie selon que le DIP switch 7 est réglé pour un fonctionnement du produit en mode Impulsion ou en mode Présence.

**DIP SWITCH 8 - Réglage du mode du relais 1 (mode Impulsion seulement)**
Un détecteur de boucle fonctionnant en mode Impulsion (voir DIP switch 7), permet de générer une impulsion de sortie, soit lorsqu'un véhicule entre dans une boucle soit lorsqu'il en sort. La sélection s'effectue au moyen du DIP switch 8.

- Lorsque le DIP SWITCH 8 est **ACTIVÉ**, le relais 1 génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule quitte la boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 8 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 1 génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans la boucle.

**DIP SWITCH 8 - Réglage de la temporisation du relais 1 (mode Présence seulement)**
Lorsque le relais 1 fonctionne en mode Présence (voir DIP switch 7), un réglage de la temporisation permet de limiter le temps maximal de détection active pour un seul véhicule. Si le réglage de la temporisation est différent de l'infini, la sortie est désactivée automatiquement dès lors qu'un véhicule a été détecté de façon constante pendant un temps supérieur à celui réglé par les DIP switch 8.

- Lorsque le DIP SWITCH 8 est **ACTIVÉ**, la temporisation du relais 1 est réglée à 1 minute.
- Lorsque le DIP SWITCH 8 est **DÉSACTIVÉ**, la temporisation du relais 1 est réglée à l'infini.

**DIP SWITCH 9 - Mode de sortie du relais 2**
Ce paramètre détermine comment le relais 2 doit signaler la détection d'un véhicule dans une boucle. Un détecteur de boucle peut générer une simple impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte (mode Impulsion). En variante, la sortie peut être maintenue activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle (mode Présence).

- Lorsque le DIP SWITCH 9 est **ACTIVÉ**, le relais 2 fonctionne en Mode Présence et la sortie est activée tant qu'un véhicule est stationné sur la boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 9 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 2 fonctionne en Mode Impulsion et génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans une boucle ou la quitte.

⚠ **Nota :** a fonctionnalité du DIP switch 10 varie selon que le DIP switch 9 est réglé pour un fonctionnement du produit en mode Impulsion ou en mode Présence.

**DIP SWITCH 10 - Sélection du mode du relais 2 (mode Impulsion seulement)**
Un détecteur de boucle fonctionnant en mode Impulsion (voir DIP switch 9), permet de générer une

impulsion de sortie, soit lorsqu'un véhicule entre dans la boucle soit lorsqu'il la quitte. La sélection s'effectue au moyen du DIP switch 10.

- Lorsque le DIP SWITCH 10 est **ACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule quitte la boucle.
- Lorsque le DIP SWITCH 10 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion chaque fois qu'un véhicule entre dans la boucle.

**DIP SWITCH 10 - Réglage de la temporisation du relais 2 (mode Présence seulement)**
Lorsque le relais 2 fonctionne en mode Présence (voir DIP switch 9), un réglage de la temporisation permet de limiter le temps maximal de détection active pour un seul véhicule. Si le réglage de la temporisation est différent de l'infini, la sortie est désactivée automatiquement dès lors qu'un véhicule a été détecté de façon constante pendant un temps supérieur à celui réglé par les DIP switch 10.

- Lorsque le DIP SWITCH 10 est **ACTIVÉ**, la temporisation du relais 2 est réglée à 1 minute.
- Lorsque le DIP SWITCH 10 est **DÉSACTIVÉ**, la temporisation du relais 2 est réglée à l'infini.

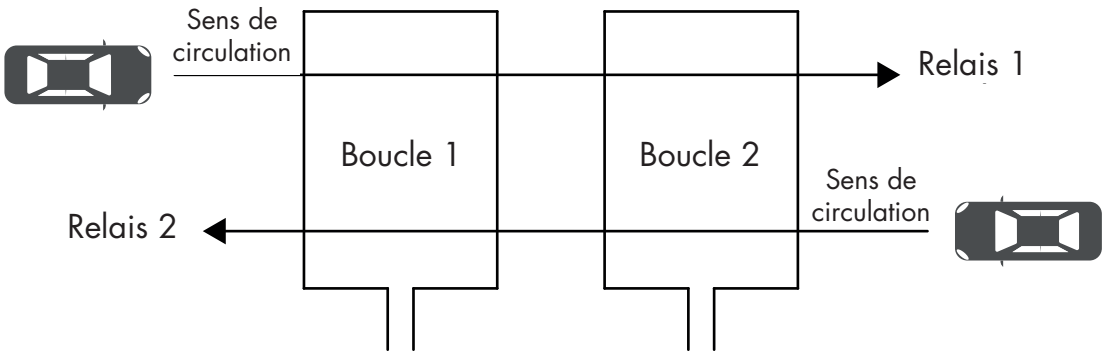
**DIP SWITCH 11 - Réglage de la durée d'impulsion (mode Impulsion seulement)**
Lorsqu'un détecteur de boucle fonctionne en mode Impulsion (voir DIP switch 2), le DIP switch 11 permet de modifier la longueur d'impulsion.

⚠ **Nota :** le paramètre durée modifie la longueur d'impulsion des relais 1 et 2 à condition que ces derniers fonctionnent tous deux en mode Impulsion. Si les relais 1 et 2 fonctionnent en mode Présence, le DIP switch 11 ne revêt aucune fonctionnalité.

- Lorsque le DIP SWITCH 11 est **ACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion de 0,5 seconde pour chaque activation.
- Lorsque le DIP SWITCH 11 est **DÉSACTIVÉ**, le relais 2 génère une impulsion de 0,1 seconde pour chaque activation.

**DIP switch 12 - Logique directionnelle**
The directional logic function can be used to count vehicles in and out of a parking area. When this function is activated, the relays indicate which direction the vehicle was traveling.

- Lorsque le DIP SWITCH 12 est ACTIVÉ, la logique directionnelle est activée. Le relais 1 est en position travail lorsqu'un véhicule entre d'abord dans la boucle 1 puis dans la boucle 2. Le relais 2 est en position travail lorsqu'un véhicule entre d'abord dans la boucle 2 puis dans la boucle 1.
- Lorsque le DIP SWITCH 12 est DÉSACTIVÉ, la logique directionnelle est désactivée. Le relais 1 est en position travail lorsqu'un véhicule est détecté dans la boucle 1 et le relais 2 est en position travail lorsqu'un véhicule est détecté dans la boucle 2.



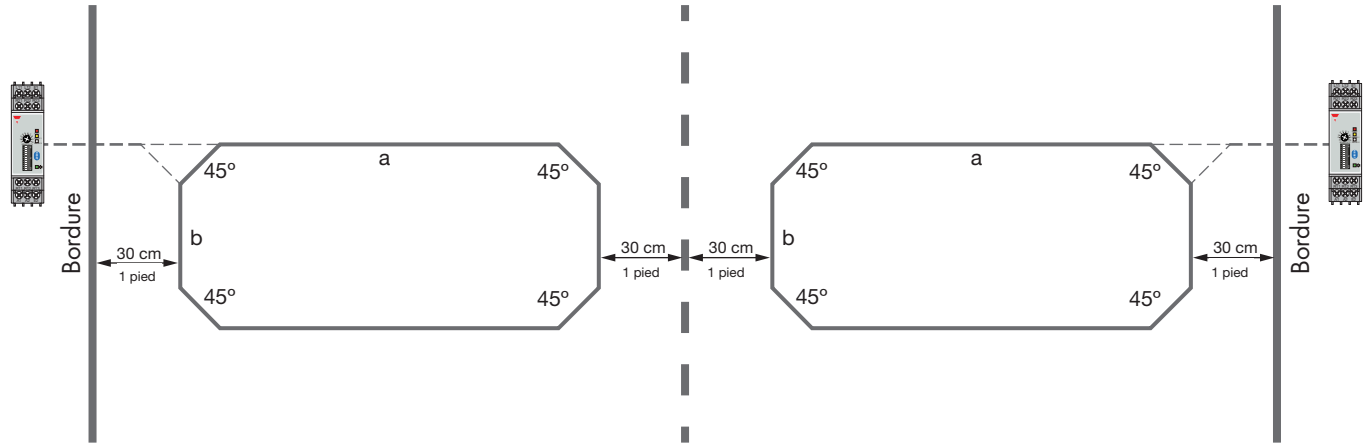
# 7. Installation d'une boucle



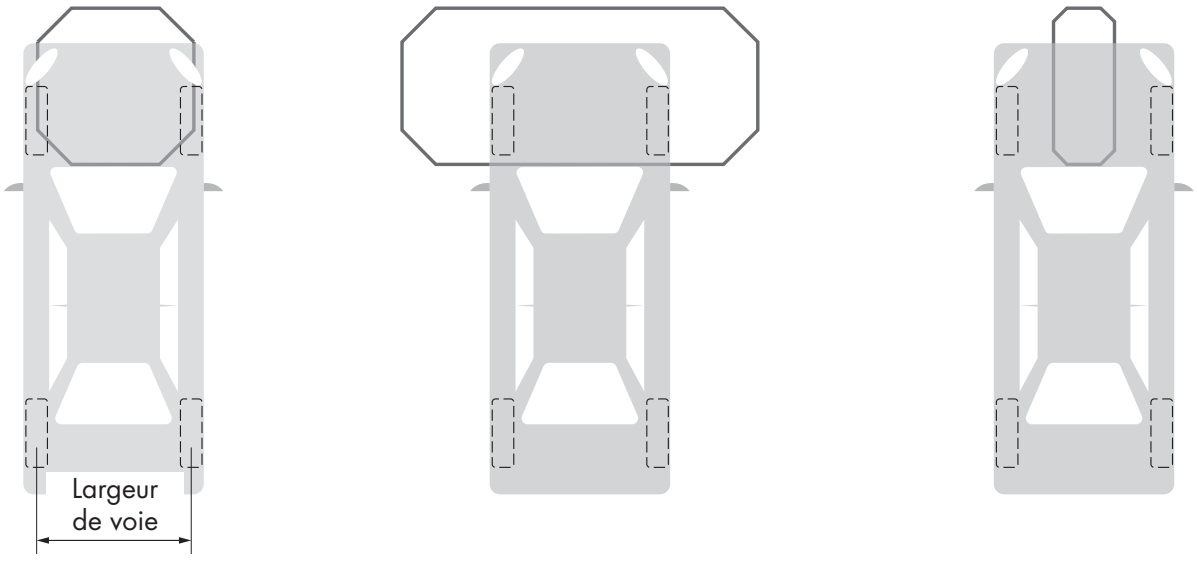
Pour réaliser un système de détection fiable, le seul facteur important consiste à installer correctement la boucle dans la chaussée. Tous les problèmes de détection ou presque ont pour origine une installation incorrecte des boucles. Lire attentivement les instructions qui suivent afin de garantir la meilleure performance possible en exploitation.

## 7.1. Dimension et positionnement d'une boucle

Dimension et positionnement sont les premiers éléments à prendre en compte lors de l'installation d'une nouvelle boucle. La dimension de la boucle dépend de la taille de la chaussée. La boucle est généralement de forme rectangulaire et ses angles sont chanfreinés. Positionner la boucle de préférence à 30 cm environ du bord de la route et autres voies de circulation. Ce positionnement contribue à éviter les fausses détections provoquées par la circulation dans les allées adjacentes.

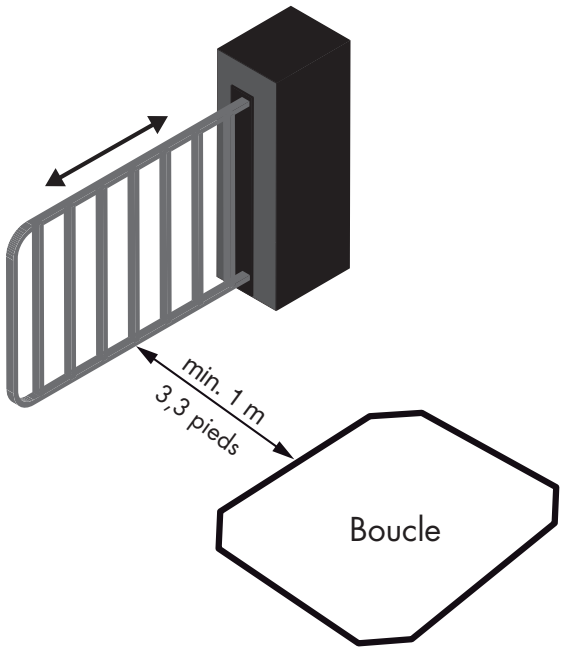



Pour réduire les contraintes sur le câble et ainsi prolonger sa durée de vie en service, éviter impérativement les rayons de courbure vifs. Pour ce faire, réaliser une saignée avec des angles de 45° dans chaque coin. Le meilleur signal de détection d'un véhicule s'obtient lorsque la largeur de la boucle (a) est approximativement identique à celle de la largeur de voie du véhicule.
C'est pourquoi, l'installateur doit s'assurer que la largeur de boucle est identique à la largeur du véhicule à détecter.




Favorable | Défavorable | Défavorable

A la mise sous tension ou la réinitialisation du détecteur de boucle, ce dernier s'adapte automatiquement à son environnement proche. En d'autres termes, le détecteur n'est pas influencé par les objets métalliques fixes tels que poteaux, armoires et grilles. Cependant, il est essentiel d'assurer une distance de sécurité entre les boucles et les objets métalliques mobiles, portails par exemple. Dans les applications à objets métalliques mobiles, prévoir impérativement une distance minimum d'un mètre entre la boucle et l'objet, sous peine d'affecter la boucle et provoquer des fausses détections.




La longueur de boucle (b) influence la vitesse maximale à laquelle un véhicule peut circuler tout en demeurant détectable. Dans les applications où il faut détecter des véhicules très rapides, cette longueur doit faire l'objet d'une étude. La relation entre la longueur (b) de la boucle et la vitesse maximale des véhicules est illustrée dans le tableau suivant. Dans ce tableau, on considère par hypothèse que la sensibilité du détecteur de boucle est réglée correctement pour un véhicule d'une longueur minimale de 2,50 m.

| Longueur (b) minimale de boucle | Vitesse maximale du véhicule | Longueur (b) minimale de boucle | Vitesse maximale du véhicule |
|---|---|---|---|
| 0,25 m | 75 km/h | 0,8 pieds | 47 mph |
| 0,50 m | 80 km/h | 1,6 pieds | 50 mph |
| 1,00 m | 95 km/h | 3,3 pieds | 59 mph |
| 2,00 m | 120 km/h | 6,6 pieds | 75 mph |
| 5,00 m | 200 km/h | 16,4 pieds | 124 mph |

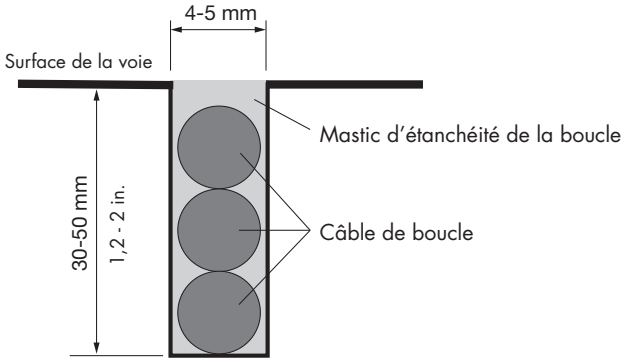
## 7.2. Inductance et tours de boucle

Afin de garantir les conditions de fonctionnement les meilleures, l'inductance de boucle doit être comprise entre 80 et 300 µH. Pour obtenir cette valeur, il convient d'apparier le nombre de tours de boucle recommandé avec la circonférence de la boucle, comme indiqué au tableau suivant.

| Circonférence de la boucle [1)] | Nombre de tours recommandé (80 µH) | Nombre minimum de tours (20 µH) |
|---|---|---|
| 2 m (6,6 pieds) | 13 | 9 |
| 5 m (16,4 pieds) | 7 | 5 |
| 6 - 7 m (19,7 - 23 pieds) | 6 | 4 |
| 8 - 9 m (26,2 - 29,5 pieds) | 5 | 3 |
| 10 - 14 m (32,8 - 45,9 pieds) | 4 | 3 |
| 15 - 23 m (49,2 - 75,5 pieds) | 3 | 2 |
| 24 - 30 m (78,7 - 98,4 pieds) | 2 | 1 |

[1)] Circonférence de la boucle = 2 x a + 2 x b.

Lors de l'installation de plusieurs tours dans une boucle, il est recommandé de placer les câbles comme illustré dans la figure ci-dessous.




Profondeur de gorge recommandée : 30-50 mm (1,2 - 2,0 in). Lorsque les câbles sont installés à plus de 50 mm de profondeur, la diminution du signal de détection peut compromettre la détection de véhicules à haute garde au sol.

⚠ **Nota :** Les épissures de câbles sont un autre problème courant dans les défaillances des boucles. Carlo Gavazzi recommande d'utiliser un câble continu, exempt de toute épissure. Toute épissure de câble doit être impérativement soudée. Les dominos à vis ou à ressort ne sont pas autorisés. Toutes les épissures de câbles doivent être isolées contre l'humidité au moyen de gaines adhésives thermo rétractables.

## 7.3. Type de câble à utiliser

Le choix du bon type de câble a également son importance. Si l'isolant n'est pas adapté à l'application, la gaine du câble peut se fissurer ou absorber l'humidité. La pénétration d'humidité dans les gaines des câbles est un problème courant qui peut provoquer des courts circuits à la terre. On peut ainsi se trouver en présence d'une application fonctionnant correctement par temps sec mais qui génère des défaillances sous des conditions de forte humidité. Des problèmes similaires peuvent survenir en cas de fissuration de l'isolant des câbles.

Câbles recommandés :

- L'isolant pour câbles en Polyéthylène Cross-Link (XLPE) est recommandé à la fois avec les mastics d'étanchéité à chaud et à froid.
- L'isolant pour câbles en PVC (TFFN, THHN, THWN) est recommandé seulement avec un mastic d'étanchéité à chaud et si les câbles sont totalement encapsulés. Dans les autres cas, l'isolant PVC n'est pas recommandé.
- Il est important d'éviter tout vide dans la mise en étanchéité d'un câble. Les vides peuvent contribuer à l'accumulation d'humidité qui à son tour génère des défaillances.

Localiser les câbles rompus au moyen d'un ohmmètre (500 MΩ minimum). Connecter l'un des fils de l'ohmmètre au câble de boucle déconnecté et l'autre fil de l'ohmmètre dans le sol. Le test doit être effectué en tension CA.

| Résistance mesurée | Conclusion |
|---|---|
| 100 to 1000 MΩ | L'état de la boucle est correct |
| 50 to 100 MΩ | L'intégrité de la boucle est douteuse |
| 0 to 50 MΩ | La boucle doit être remplacée |

## 7.4. Câble d'alimentation de la boucle

Il est important d'apporter une attention particulière à l'installation du câble d'alimentation entre le détecteur de boucle et la boucle.
Les instructions recommandées pour l'installation d'une boucle gouvernent également celles de la gorge entre l'angle de la boucle et le bord de la voie.

⚠ **Nota :** Torsader le câble d'alimentation de 20 tours par mètre sur toute la longueur de l'angle de la boucle jusqu'au détecteur de boucle puis le raccorder aux bornes du détecteur de boucle.

La longueur maximale recommandée du câble d'alimentation dépend de sa section. Pour les câbles de grandes longueur, augmenter la section.

| Section du câble \ [mm²] | Section du câble \ [AWG] | Longueur maximale recommandée |
|---|---|---|
| 0,75 mm² | 18 AWG | 20 m (66 pieds) |
| 1,50 mm² | 15 AWG | 40 m (131 pieds) |
| 2,50 mm² | 13 AWG | 50 m (164 pieds) |

Pour obtenir une détection fiable, respecter les règles suivantes :

- Ne jamais faire cheminer le câble d'alimentation parallèlement à d'autres câbles électriques. Respecter impérativement une distance minimale de 10 cm entre le câble d'alimentation et les autres câbles.
- Couper le câble d'alimentation à la longueur adéquate pour éliminer tout surplus. Ne jamais lover le câble d'alimentation ni l'y repousser en vrac dans l'armoire de commande.
- Fixer impérativement le câble d'alimentation sur toute sa longueur depuis l'angle de la boucle jusqu'au détecteur de boucle. En cours de fonctionnement, tout mouvement du câble d'alimentation peut générer de fausses détections.
- Ne jamais faire cheminer, à proximité les uns des autres, les câbles d'alimentation de chaque boucle.

## 7.5 Installation dans le sol

Les câbles de boucle peuvent être installés dans la plupart des revêtements de route ; cependant, il est important de leur assurer une fondation stable. Les installations dans l'asphalte ou le béton sont les plus courantes et fournissent la meilleure performance en stabilité. Le câble de boucle doit demeurer immobile lors des contraintes imposées par les véhicules sur la route sous peine que le détecteur de boucle génère de fausses détections. La stabilité d'installation d'un câble est d'autant plus critique lorsque le détecteur de boucle est réglé à une sensibilité de détection élevée ou lorsque la fonction ASB (augmentation automatique de sensibilité) est active. Tout mouvement du câble peut ainsi se produire dans les conditions suivantes :

- Epaisseur du revêtement de surface insuffisante pour supporter la charge des véhicules
- Découpage de la saignée sur toute la longueur traversant le revêtement de surface
- Instabilité de la fondation sous le revêtement de surface, par exemple, terre, sable ou gravier non compacté

La boucle peut être installée avec des renforts métalliques (béton armé) à condition de la positionner au-dessus des renforts. Si la surface de la route doit être chauffée électriquement, il est recommandé d'utiliser des câbles à deux fis.

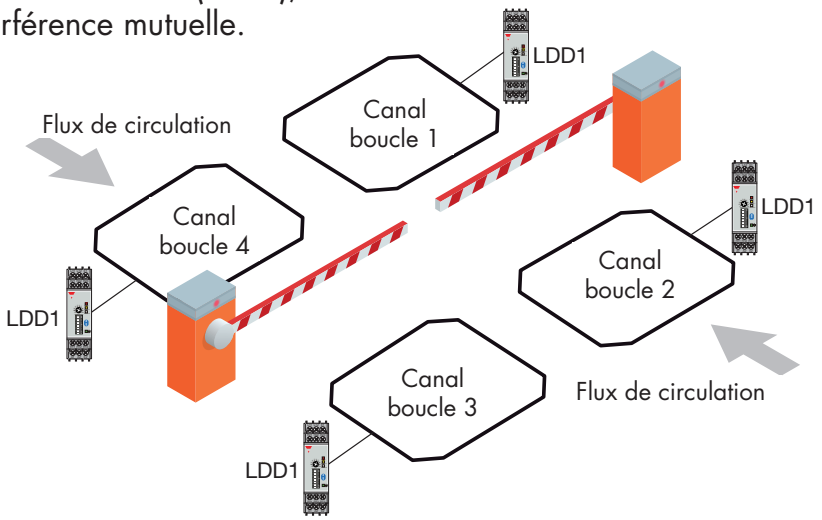
# 8. Guide d'installation du produit

Une présentation générale des modes de réglage d'un détecteur de boucle figure au paragraphe suivant. Nota : les modifications effectuées sur les DIP switch prennent effet seulement après redémarrage du produit. Les potentiomètres permettent de régler la sensibilité tandis que le détecteur est en service. Les réglages prennent effet immédiatement sans besoin de redémarrer.

⚠ **Attention danger :** avant toute modification des paramètres du produit, constater l'absence de personnes ou de véhicules à proximité de tout mécanisme de fermeture/ouverture connecté à la sortie du détecteur de boucle.

## 8.1 Sélection des canaux

Le Détecteur de boucle peut fonctionner sur quatre canaux de fréquence différents. Quatre boucles distinctes peuvent ainsi être exploitées au voisinage immédiat l'une de l'autre, sans aucune interférence mutuelle. Si deux détecteurs de boucle fonctionnent sur le même canal de fréquence, ils peuvent interférer entre eux et provoquer des fausses détections, comme c'est le cas lorsque les boucles sont trop proches. En changeant le canal de fréquence de l'un des détecteurs, on peut éliminer ce problème. Pour les détecteurs double boucle (LDD2), les deux boucles fonctionnent sur le même canal mais ne génèrent aucune interférence mutuelle.



Si le mode Canal Automatique est sélectionné, le détecteur de boucle analyse les quatre canaux dans les 10 secondes suivant le démarrage. A l'issue de l'analyse, le détecteur de boucle sélectionne le canal le moins exposé aux interférences émanant des boucles voisines et autres sources de bruit électrique ou magnétique. À la fin de la séquence de sélection automatique du canal, la LED alimentation clignote indiquant le canal sélectionné. Par exemple, trois clignotements indiquent qu'il s'agit du canal 3.

## 8.2 Réglage de sensibilité

Le commutateur rotatif en façade permet de régler aisément la sensibilité de chaque boucle. La sensibilité peut être réglée en 10 incréments de 1 à 10 ; 1 correspond à la sensibilité la plus basse et 10 à la plus haute. Il est essentiel de déterminer le compromis idéal entre la sélection d'une sensibilité suffisamment élevée qui permette de détecter tous les types de véhicules, tout en la maintenant à une valeur suffisamment basse pour éviter les fausses détections. Si le réglage de sensibilité est trop élevé, le détecteur de boucle peut générer des fausses détections, comme dans le cas de vélos, chaussures de sécurité à bout renforcé en acier ou véhicules passant à côté et non au-dessus de la boucle.

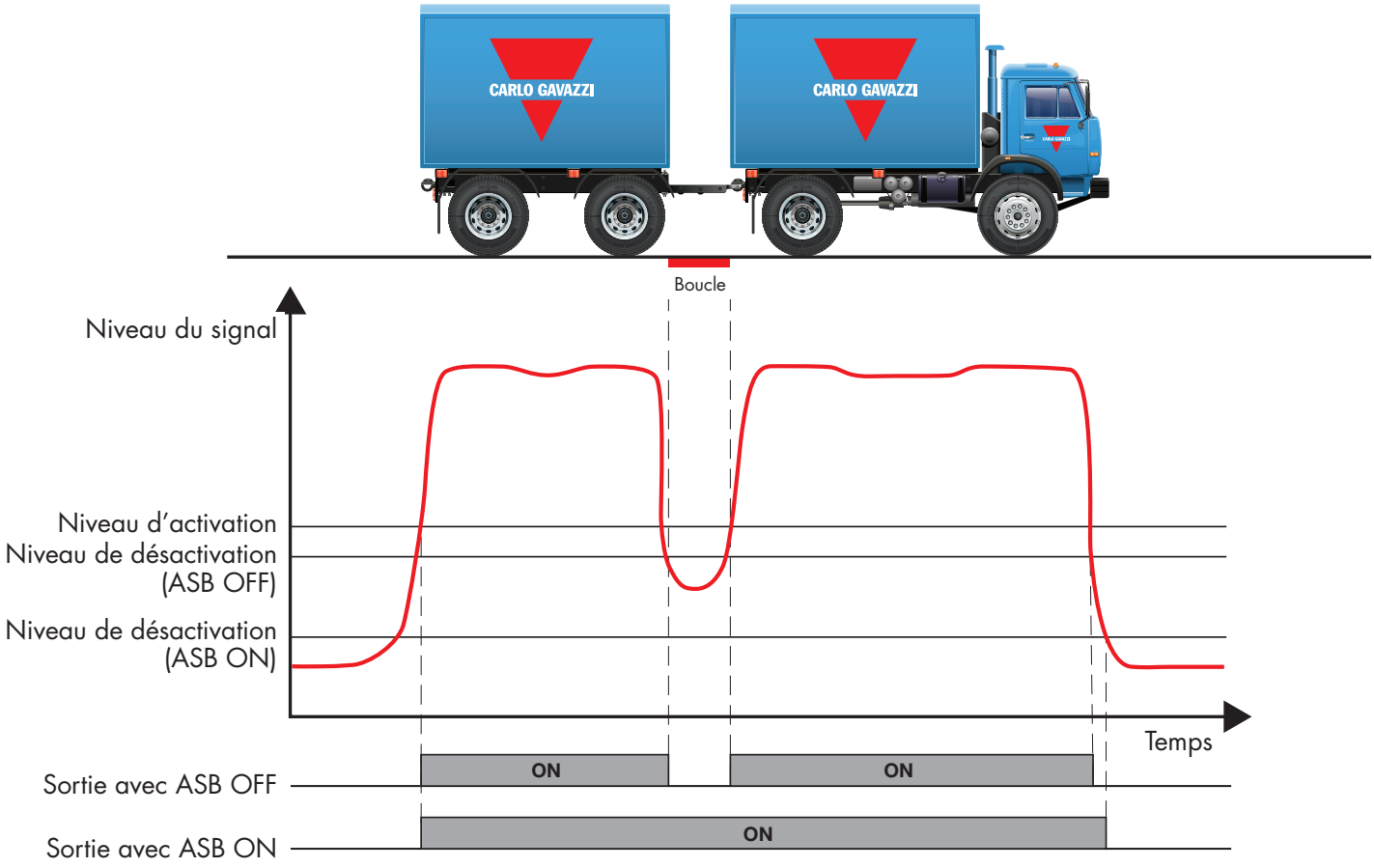
Recommandation : régler la sensibilité en commençant à partir du 5ème incrément. Cette sensibilité convient normalement à la détection des véhicules de tourisme, camionnette, etc. mais selon l'installation de la boucle et du type de véhicule à détecter, un réglage différent peut s'avérer nécessaire.

Dans les applicat  ions ou la détection de véhicules à haute garde au sol est nécessaire et pour une description plus détaillée, consulter le paragraphe 8.3 Réglage de la sensibilité.

⚠ **Nota :** tester l'application avec soin avant tout mise en service du système. Un réglage de sensibilité trop élevé ou trop faible peut aboutir à un comportement imprévu de l'application.

## 8.3 Augmentation Automatique de Sensibilité (ASB)

Les camions, remorques et autres véhicules à haute garde au sol requièrent souvent des réglages de sensibilité élevés et ce, afin d'éviter les désactivations lorsque le châssis du véhicule se trouve au-dessus de la boucle. A cet effet, le détecteur de boucle dispose d'une fonction spéciale : « Augmentation Automatique de la Sensibilité (ASB). L'activation de cette fonction diminue le niveau de désactivation et contribue ainsi à éviter les fausses désactivations (voir illustration suivante).



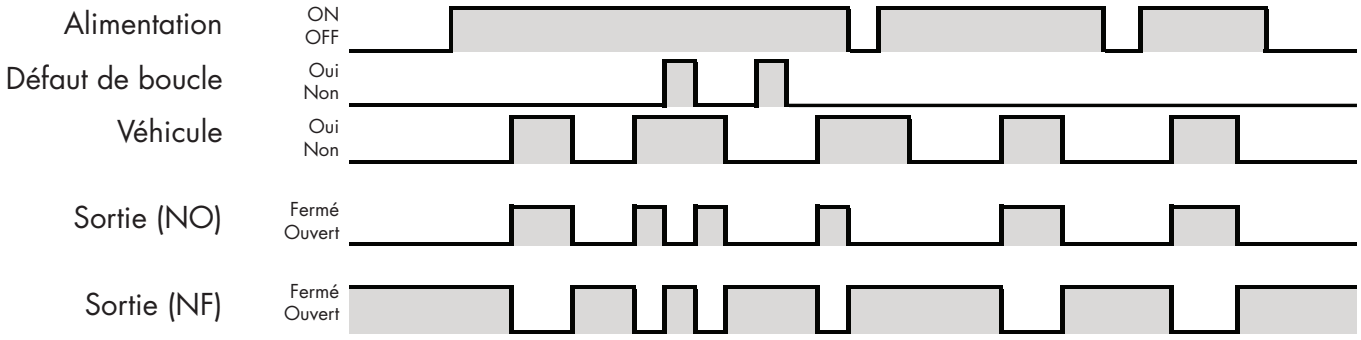

Le potentiomètre de réglage de sensibilité fonctionne de la même manière, que la fonction ASB soit activée ou non ; il suffit d'augmenter ou de diminuer le seuil d'activation. Toutefois, l'utilisation de la fonction ASB permet une détection correcte des véhicules à haute garde au sol avec des réglages de sensibilité faibles.

⚠ **Nota :** Carlo Gavazzi recommande généralement d'utiliser la fonction ASB seulement dans les applications de détection de véhicules à haute garde au sol. Pour la détection de voitures particulières, camionnettes, etc. la meilleure détection s'obtient généralement avec la fonction ASB à l'état OFF.

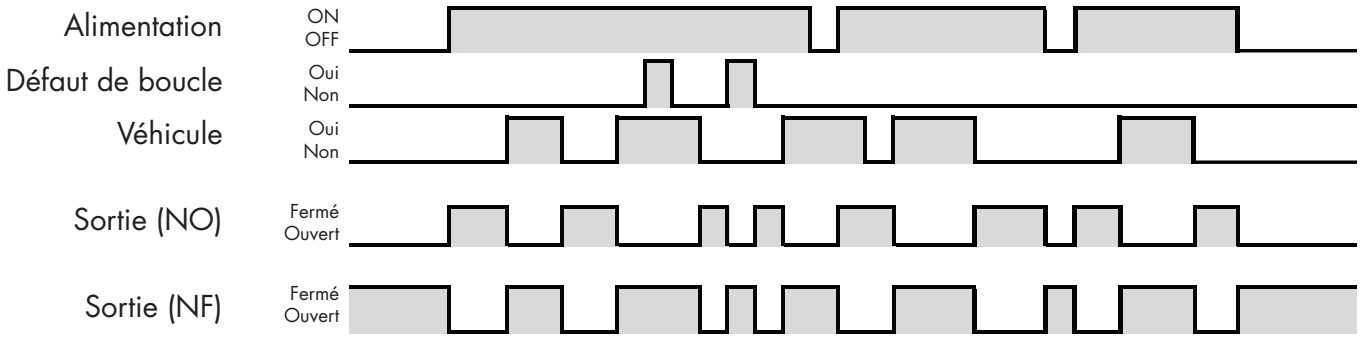
## 8.4 Mode « Sécurité des personnes » et « Sûreté intrusion »

En cas de rupture de fil dans le câble d'un détecteur ou de perte d'alimentation du détecteur de boucle, la fonction Sécurité des personnes/Sûreté intrusion permet à l'utilisateur de décider si le relais doit être en position travail ou repos.

### Mode défaillance réglé en « Sûreté intrusion »




### Mode défaillance réglée en « Sécurité des personnes »




En mode « Sûreté intrusion », les relais de sortie fonctionnent normalement tant qu'aucun défaut ne survient dans l'application. En cas de détection d'une erreur ou de perte d'alimentation du détecteur, les sorties reprennent systématiquement l'état de sortie par défaut, état correspondant à l'absence de véhicule dans la boucle. On peut utiliser cette fonction lorsqu'il est important de fermer un portail ou une barrière en cas de problème.

En mode « Sécurité des personnes » les relais de sortie opèrent dans le sens inverse lorsque l'application tourne sans défaut. En d'autres termes, un contact Normalement Ouvert (NO) devient Normalement Fermé (NF) et inversement (NF devient NO). En cas de détection d'une erreur ou de perte d'alimentation du détecteur, les sorties reprennent systématiquement l'état de sortie par défaut, état correspondant à la présence d'un véhicule dans la boucle. On peut utiliser cette fonction lorsqu'il est important d'ouvrir un portail ou une barrière en cas de problème.

⚠ **Nota :** en cas de rétablissement de l'alimentation du détecteur de boucle tandis qu'un véhicule se trouve stationné au-dessus de la boucle, le détecteur de boucle ne s'active pas. L'activation est générée seulement par un nouveau véhicule entrant.




# Detector de lazo
# Un lazo y doble lazo
# Carril DIN

## LDD1, LDD2

Instruction manual

Betriebsanleitung

Manuel d'instructions

**Manual de instrucciones**

Manuale d'istruzione

Brugervejledning

使用手册



**Carlo Gavazzi Industri** Over Hadstenvej 40, 8340 Hadsten, Denmark

Rev.00 - 03.2019 | LDD1/LDD2 Detector de un lazo y doble lazo | © 2019 | **CARLO GAVAZZI Industri**

# Índice


**1. Introducción ..... 76**
1.1 Descripción ..... 76
1.2 Validez de la documentación ..... 76
1.3 Quién debería utilizar esta documentación ..... 76
1.4 Uso del producto ..... 76
1.5 Precauciones de seguridad ..... 76
1.6 Otros documentos ..... 76

**2. Producto ..... 77**
2.1 Características principales ..... 77
2.2 Número de identificación ..... 77
2.3 Especificaciones ..... 78

**3. Diagramas de conexión ..... 79**

**4. Estructura ..... 80**

**5. Indicaciones LED ..... 81**
5.1 LED indicador de alimentación/fallo ..... 82
5.2 LED de estado del lazo ..... 82
5.3 LED de estado del relé ..... 82

**6. Interruptor DIP ..... 83**
Ajustes de los interruptores DIP para la versión de un solo lazo (LDD1) ..... 83
Ajustes de los interruptores DIP para la versión de doble lazo (LDD2) ..... 87

**7. Instalación del lazo ..... 90**
7.1 Dimensiones y colocación del lazo ..... 90
7.2 Inductancia y giros del lazo ..... 91
7.3 Material del cable del lazo ..... 92
7.4 Cable desde el lazo al detector de lazo ..... 93
7.5 Instalación en suelo ..... 94

**8. Guía de configuración del producto ..... 94**
8.1 Selección de canales ..... 94
8.2 Ajuste de sensibilidad ..... 95
8.3 Incremento automático de la sensibilidad (ASB) ..... 96
8.4 Modo de fallo y modo seguro ..... 97

# 1. Introducción



Este manual es una guía de referencia para los detectores de lazo LDD1 y LDD2 de Carlo Gavazzi.
Describe las especificaciones del producto, así como cómo instalar, configurar y utilizar el equipo para su uso previsto.

## 1.1 Descripción

Los detectores de lazo de Carlo Gavazzi son dispositivos diseñados y fabricados de conformidad con las normas internacionales IEC y están sujetos a la Directiva comunitaria de baja tensión (2014/35/UE) y a la Directiva comunitaria de compatibilidad electromagnética (2014/30/UE).
Carlo Gavazzi Industri se reserva todos los derechos sobre el presente documento, por lo que únicamente está permitido realizar copias del mismo para uso interno. No dude en comunicarnos propuestas de mejora del documento si lo estimara conveniente.

## 1.2 Validez de la documentación

Este manual es válido únicamente para los detectores de lazo LDD1 y LDD2, y hasta la publicación de documentación actualizada.
Este manual de instrucciones describe las funciones, las operaciones y la instalación del equipo para su uso previsto.

## 1.3 Quién debería utilizar esta documentación

El presente manual contiene información importante sobre la instalación, por lo que el personal especializado que trabaje con este tipo de dispositivos deberá leerlo y comprenderlo íntegramente.
Recomendamos encarecidamente que lea el manual minuciosamente antes de instalar el detector de lazo. Guarde el manual para consultarlo más adelante. El manual de instalación está dirigido exclusivamente al personal técnico cualificado.

## 1.4 Uso del producto

El detector de lazo sirve principalmente para detectar vehículos como coches, camiones, autobuses y otros. Se requiere un lazo en el suelo para que el detector de lazo pueda detectar cualquier vehículo situado encima del lazo. El dispositivo funciona con el mismo principio que un sensor inductivo, utilizando el fenómeno de las corrientes inducidas. Cuando un objetivo metálico o vehículo se acerca a la parte superior del lazo, el campo magnético generado por el lazo interactúa con el objetivo y hace que el detector de lazo cambie su salida.
El detector de lazo puede utilizarse en barreras de parking, bolardos, puertas, peajes y muchas otras aplicaciones de accesos con puerta.

## 1.5 Precauciones de seguridad

Este detector de lazo no debe utilizarse en aplicaciones en las que la seguridad personal dependa del funcionamiento del detector de lazo.
La instalación y el uso deben llevarse a cabo por personal técnico capacitado con conocimientos básicos sobre instalaciones eléctricas. El instalador es responsable de la instalación correcta conforme a las normativas de seguridad locales y debe asegurar que un detector de lazo defectuoso no suponga peligro alguno para personas ni equipos. Si el detector de lazo estuviera defectuoso, deberá sustituirse y asegurarse para impedir un uso no autorizado.

## 1.6 Otros documentos

Consulte en internet la ficha de datos, los manuales, los catálogos y los esquemas eléctricos: http://gavazziautomation.com

# 2. Producto

## 2.1 Características principales

- Inductancia de entrada del lazo: 20 µH a 1.000 µH
- Sensibilidad ajustable en 10 pasos: 0,01 % a 1,00 % con potenciómetro
- Sintonización automática o manual de la frecuencia del lazo a través de 4 canales de frecuencia del lazo ajustables para evitar las interferencias
- Aumento automático de la sensibilidad (ASB) para la detección de vehículos con plataforma alta
- Selección entre modo de fallo y modo seguro
- 2 salidas SPDT seleccionables para pulso y presencia
- Indicación LED multicolor de alimentación/fallo para una configuración sencilla y un diagnóstico intuitivo
- LED multicolor individual de estado del lazo para indicar los distintos estados del lazo y del fallo
- Capacidad de diagnóstico del lazo: cortocircuito del lazo, circuito abierto del lazo, inductancia fuera de rango, interferencias entre canales
- Lógica direccional para doble lazo
- Amplio rango de alimentación: 24-240 CA/CC, 45-65 Hz

## 2.2 Número de identificación

| Código | Opción | Descripción |
|---|---|---|
| **L** | **-** | Lazo |
| **D** | **-** | Detector |
| **D** | **-** | Carril DIN |
| **1/2** | **1** | Número de lazos |
| | **2** | Número de lazos |
| **P** | **-** | Potenciómetro |
| **A** | **-** | Ajuste |
| **2** | **-** | Número de salidas |
| **D** | **-** | 2 salidas SPDT |
| **U24** | **-** | Alimentación 24-240 VCA/VCC |

| Número de lazos | Código |
|---|---|
| 1 | LDD1PA2DU24 |
| 2 | LDD2PA2DU24 |

## 2.3 Especificaciones

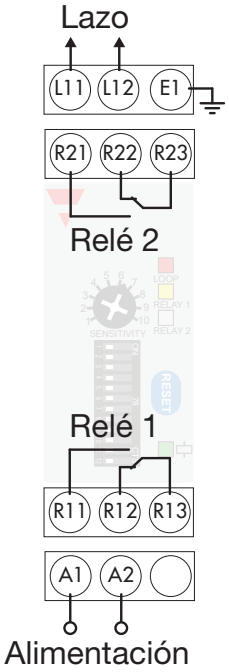
| | |
|---|---|
| **Inductancia de entrada del lazo** | 20 µH ... 1000 µH |
| **Sensibilidad ajustable** | 0,01% ... 1,00% |
| **Número de pasos ajustables** | 10 |
| **Número de canales de frecuencia** | 4 |
| **Rango de frecuencia** | 10 ... 130 kHz |
| **Detección de fallos del lazo** | Cortocircuito, circuito abierto, inductancia fuera de rango, interferencias en la frecuencia |
| **Tiempo de respuesta** | 130 ms |
| **Tipo de salida** | Relé |
| **Número de salidas** | 2 x SPDT |
| **Modo de salida** | Pulso o presencia; seleccionable a través de interruptores DIP |
| **Asignación de salida** | LDD1: 2 SPDT para lazo 1<br>LDD2: 1 SPDT para lazo 1 y 1 SPDT para lazo 2 |
| **Tensión operación máx. relé** | 250CA/CC |
| **Intensidad nominal de funcionamiento ($I_e$) relé** | CA1: 5A@250 VCA<br>CC1: 1A@30 VCC |
| **Vida mecánica** | 15 x $10^6$ |
| **Vida eléctrica** | >100.000 operaciones (a 5 A de carga) |
| **Protección** | Inversión de polaridad, sobretensión |
| **Rango de tensión de alimentación** ($U_B$) | 24 ... 240 VCA/VCC |
| **Consumo LDD1** | 24 VCA/VCC < 2 W / 2,5 VA<br>115 VCA/VCC < 2 W / 3 VA<br>240 VCA/VCC < 2 W / 4 VA |
| **Consumo LDD2** | 24 VCA/VCC < 2,5 W / 3,5 VA<br>115 VCA/VCC < 2,5 W / 4 VA<br>240 VCA/VCC < 2,5 W / 5 VA |
| **Frecuencia de alimentación nominal** | 45 ... 65 Hz |
| **Tensión nominal de aislamiento** | 800 V |
| **Pulso de tensión soportada** | 4 kV (1,2/50 µs) |
| **Retardo a la conexión ($t_v$)** | < 5 s con sintonización manual de los canales de frecuencia<br>< 10 s con sintonización automática de los canales de frecuencia |
| **Temperatura ambiente** | -40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (De funcionamiento)<br>-40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (De almacenamiento) |
| **Rango de humedad ambiental** | 0% ... 90% (De funcionamiento)<br>0% ... 90% (De almacenamiento) |
| **Categoría de sobretensión** | III (IEC) |
| **Grado de protección** | IP20 (IEC) |
| **Grado de contaminación** | 2 (IEC) |
| **Tipo de conexión** | Terminal a tornillo |
| **Material de la caja** | PPO PX9406-802, PPO Noryl SE1 |
| **Color** | RAL 7035 (Gris) |
| **Tamaño** | 84 x 22 x 99 mm (Al x An x P) |
| **Peso** | LDD1: 134 g<br>LDD2: 139 g |

# 3. Diagramas de conexión



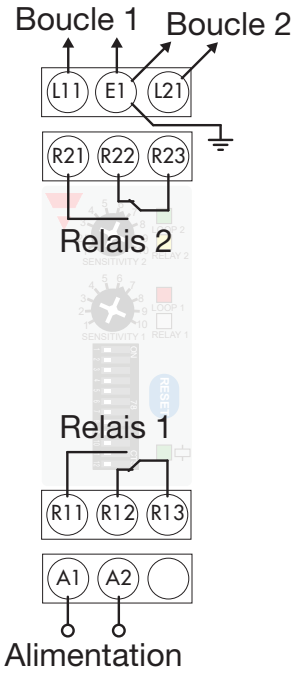
## Configuración de las patillas para un lazo (LDD1)

| | |
|---|---|
| **L11** | Lazo |
| **L12** | Lazo |
| **E1** | Tierra |
| **R21** | Relé 2 normalmente abierto (NA) |
| **R22** | Relé 2 normalmente cerrado (NC) |
| **R23** | Relé 2 común (COM) |
| **R11** | Relé 1 normalmente abierto (NA) |
| **R12** | Relé 1 normalmente cerrado (NC) |
| **R13** | Relé 1 común (COM) |
| **A1** | Alimentación |
| **A2** | Alimentación |




## Configuración de las patillas para doble lazo (LDD2)

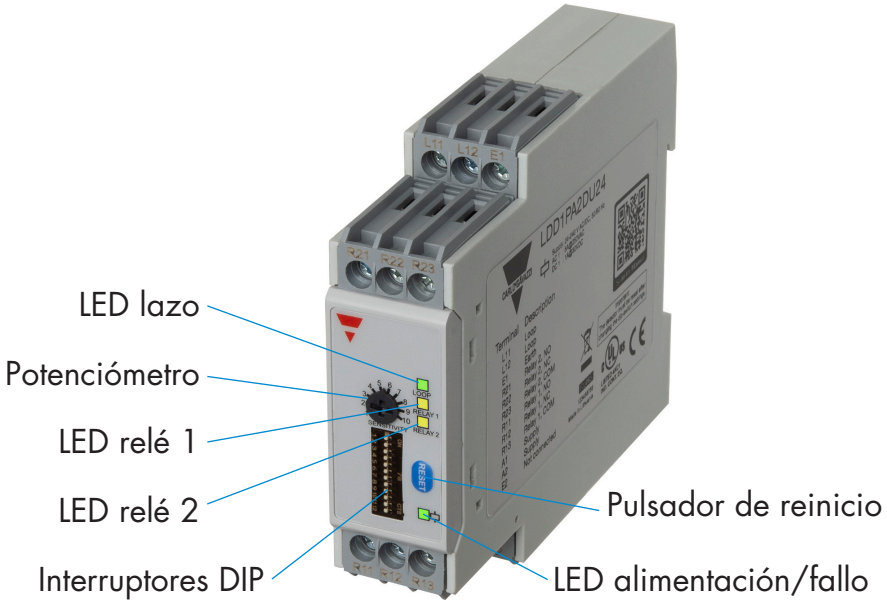
| | |
|---|---|
| **L11** | Lazo 1 |
| **E1** | Lazo 1, 2, Tierra |
| **L21** | Lazo 2 |
| **R21** | Relé 2 normalmente abierto (NA) |
| **R22** | Relé 2 normalmente cerrado (NC) |
| **R23** | Relé 2 común (COM) |
| **R11** | Relé 1 normalmente abierto (NA) |
| **R12** | Relé 1 normalmente cerrado (NC) |
| **R13** | Relé 1 común (COM) |
| **A1** | Alimentación |
| **A2** | Alimentación |



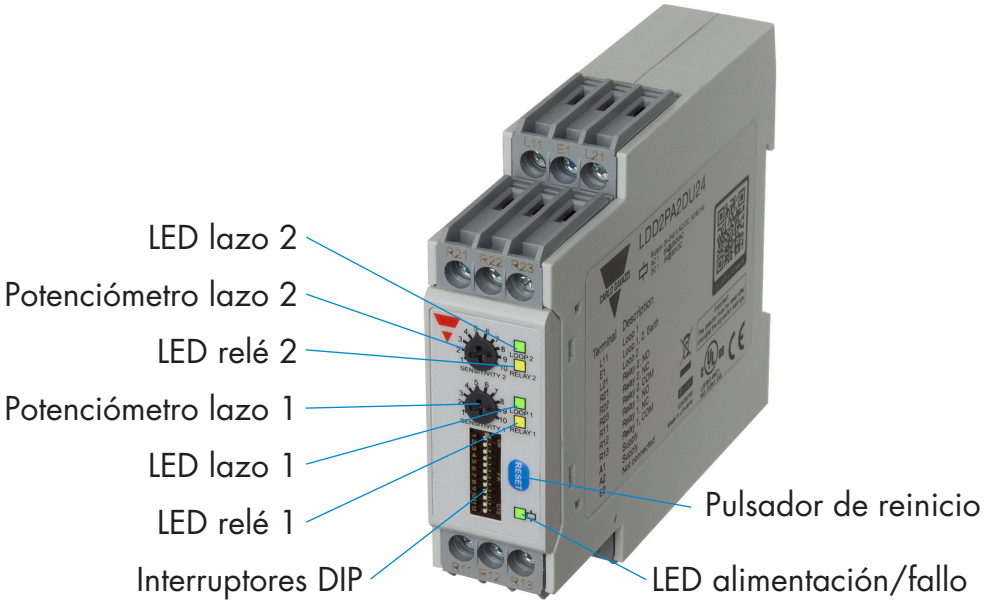
# 4. Estructura



## LDD1 Un lazo




## LDD2 Doble lazo

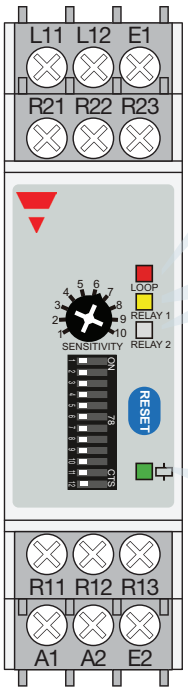


# 5. Indicaciones LED

En general, los detectores del lazo LDD tienen 3 categorías de indicaciones LED: LED indicador de alimentación/fallo, LED de estado del lazo y LED de estado del relé.



## Un lazo (LDD1)




### LED de estado del lazo

| Color del LED | LED fijo | LED parpadeando |
|---|---|---|
| ● | Inductancia ok | - |
| ● | Inductancia demasiado alta | Inductancia demasiado baja |
| ● | Circuito abierto en el lazo | Cortocircuito en el lazo |

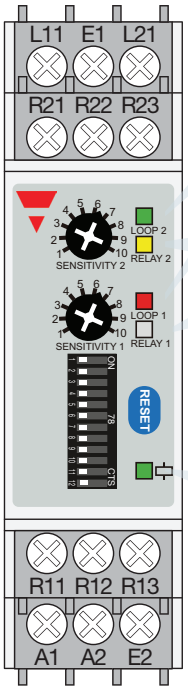
### LED de estado del relé

| Color del LED | Modo | Relé desactivado | Relé activado |
|---|---|---|---|
| ● | Modo de presencia | LED apagado | LED encendido |
| | Modo de pulsos, 0,1 s | LED apagado | LED encendido durante 0,5 s |
| | Modo de pulsos, 0,5 s | LED apagado | LED encendido durante 1,0 s |

### Indicador de alimentación/fallo

| Color del LED | LED fijo | LED parpadeando |
|---|---|---|
| ● | Todos OK (ASB desact.) | Interruptor DIP cambiado, pero sin efecto |
| ● | Todos OK (ASB act.) | - |
| ● | Indicación de señal baja | - |
| ● | Interferencias entre canales | - |
| ○ | - | Indicación del canal de frecuencia |

## Doble lazo (LDD2)




### LED de estado del lazo

| Color del LED | LED fijo | LED parpadeando |
|---|---|---|
| ● | Inductancia ok | - |
| ● | Inductancia demasiado alta | Inductancia demasiado baja |
| ● | Circuito abierto en el lazo | Cortocircuito en el lazo |

### LED de estado del relé

| Color del LED | Modo | Relé desactivado | Relé activado |
|---|---|---|---|
| ● | Modo de presencia | LED apagado | LED encendido |
| | Modo de pulsos, 0,1 s | LED apagado | LED encendido durante 0,5 s |
| | Modo de pulsos, 0,5 s | LED apagado | LED encendido durante 1,0 s |

### Indicador de alimentación/fallo

| Color del LED | LED fijo | LED parpadeando |
|---|---|---|
| ● | Todos OK (ASB desact.) | Interruptor DIP cambiado, pero sin efecto |
| ● | Todos OK (ASB act.) | - |
| ● | Indicación de señal baja | - |
| ● | Interferencias entre canales | - |
| ○ | - | Indicación del canal de frecuencia |

## 5.1 Indicador de alimentación/fallo LED

| Color del LED | LED fijo | LED parpadeando |
|---|---|---|
| 🟢 | Todos OK (ASB desact.) | Interruptor DIP cambiado, pero sin efecto |
| 🔵 | Todos OK (ASB act.) | - |
| 🟡 | Indicación de señal baja | - |
| 🔴 | Interferencias entre canales | - |
| ⚪ | - | Indicación del canal de frecuencia |

**Explicación:**

- LED verde (fijo): La unidad está encendida y todo funciona correctamente.
- LED verde (parpadeo): El interruptor DIP se ha cambiado desde el encendido, pero el cambio no ha surtido efecto. Pulse el pulsador Reset.
- LED azul (fijo): El aumento automático de la sensibilidad (ASB) está activado y todo funciona correctamente.
- LED amarillo (fijo): El nivel de señal es bajo en el lazo. Se recomienda aumentar la sensibilidad.
- LED rojo (fijo): Interferencias de la frecuencia del lazo con otro lazo detectado. Seleccione un canal de frecuencia distinto en los interruptores DIP y reinicie el equipo.
- LED blanco (parpadeo): Tras el encendido, el número de veces que parpadea el LED indica el canal de frecuencia seleccionado en los modos de sintonización de frecuencia manual y automático (p. ej., si el LED parpadea dos veces significa que se trata del canal 2).

## 5.2 LED de estado del lazo

| Color del LED | LED fijo | LED parpadeando |
|---|---|---|
| 🟢 | Inductancia ok | - |
| 🟡 | Inductancia demasiado alta | Inductancia demasiado baja |
| 🔴 | Circuito abierto en el lazo | Cortocircuito en el lazo |

**Explicación:**

- LED verde (fijo): La inductancia del lazo está dentro del límite y funciona correctamente
- LED amarillo (fijo): La inductancia del lazo es demasiado alta (superior a 1.000 µH)
- LED amarillo (parpadeo): La inductancia del lazo es demasiado baja (inferior a 20 µH)
- LED rojo (fijo): Circuito abierto en lazo
- LED rojo (parpadeo): Cortocircuito en lazo

## 5.3 LED de estado del relé

| Color del LED | Modo | Relé desactivado | Relé activado |
|---|---|---|---|
| 🟡 | Modo de presencia | LED apagado | LED encendido |
| | Modo de pulsos, 0,1 s | LED apagado | LED encendido durante 0,5 s |
| | Modo de pulsos, 0,5 s | LED apagado | LED encendido durante 1,0 s |

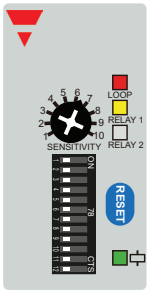
**Explicación:**

- LED amarillo (apagado): El relé no está activado
- LED amarillo (fijo): El relé está activado y en el modo de presencia.
- LED amarillo (encendido durante 0,5 s): El relé está activado y en el modo de pulsos, 0,1 s.
- LED amarillo (encendido durante 1,0 s): El relé está activado y en el modo de pulsos, 0,5 s.

# 6. Interruptores DIP

## Ajustes de los interruptores DIP para la versión de un lazo (LDD1)









| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ajustes de frecuencia** | | | | | | |
| 1 | Modo | Selección automática de canal | | Selección manual de canal | | |
| 2 | Canal | Los interruptores DIP 2 y 3 no se utilizan en la selección automática de canales | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | | | | | | | |
| **Ajustes generales** | | | | | | |
| 4 | Retardo a la conexión | Sin retardo | | Retardo 2,0 s s | | |
| 5 | ASB | ASB desactivado | | ASB activado | | |
| 6 | Configuración relés NA/NC | Modo de fallo | | Modo seguro | | |
| **Ajustes del relé 1** | | | | | | |
| 7 | Modo de salida | Modo de pulsos | | Modo de presencia | | |
| 8 | Tiempo | Pulso de 0,1 s | Pulso de 0,5 s | Infinito | 1 h | 10 m | 1 m |
| 9 | Entrada / salida | Vehículo entra | Vehículo sale | | | | |
| **Ajustes del relé 2** | | | | | | |
| 10 | Modo de salida | Modo de pulsos | | Modo de presencia | | |
| 11 | Tiempo | Pulso de 0,1 s | Pulso de 0,5 s | Infinito | 1 h | 10 m | 1 m |
| 12 | Entrada / salida | Vehículo entra | Vehículo sale | | | | |

### INTERRUPTOR DIP 1 - Selección del modo de frecuencia

El detector de lazo funciona en uno de los cuatro canales. Si el detector de lazo está ubicado cerca de fuentes de interferencias eléctricas o magnéticas, p. ej., de otros detectores de lazo, es posible que sea más ventajoso utilizar unos canales que otros. Dos detectores de lazo cercanos entre si deben utilizar canales diferentes con el fin de evitar las interferencias entre los lazos.

- Si el INTERRUPTOR DIP 1 está a **ON**, el usuario selecciona manualmente el canal que debe utilizarse ajustando los interruptores DIP 2 y 3.

- Si el INTERRUPTOR DIP 1 está a **OFF**, durante el encendido el detector de lazo mide automáticamente las interferencias presentes en los cuatro canales y selecciona el canal con las mejores condiciones de señal. Hay que tener en cuenta que este procedimiento se llevará a cabo cada vez que se encienda o se reinicie el detector de lazo.

El LED blanco indicará qué canal se ha seleccionado (consulte la Sección de indicación en la página 82).

## INTERRUPTORES DIP 2 y 3 - Selección del canal de frecuencia

Estos dos interruptores DIP sirven para seleccionar el canal que debe utilizar el detector de lazo. Solo es posible seleccionar los canales si la selección manual de canal está ajustada en el interruptor DIP 1. Si el modo está ajustado a la selección automática de canal, los interruptores DIP 2 y 3 no tienen ninguna función.

| Interruptor DIP | Canal de frecuencia 1 | Canal de frecuencia 2 | Canal de frecuencia 3 | Canal de frecuencia 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 3 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

## INTERRUPTOR DIP 4 - Retardo a la conexión

El detector de lazo tiene un filtro de retardo a la conexión que puede activarse para ayudar a evitar falsas detecciones de vehículos.

- Cuando el interruptor DIP 4 está a **ON**, se activa el retardo a la conexión y cualquier detección inferior a 2 segundos no provocará que la salida se active. Esta función es adecuada para la detección de vehículos parados o en movimiento lento.
- Cuando el interruptor DIP 4 está a **OFF**, se desactiva el retardo a la conexión y la salida tiene un tiempo de respuesta normal. Esta función es adecuada para la detección de vehículos en movimiento rápido.

## INTERRUPTOR DIP 5 - Incremento automático de la sensibilidad (ASB)

Los vehículos con plataforma alta, como los camiones o los remolques, normalmente ofrecen una señal potente cuando los ejes de las ruedas están dentro de la circunferencia del lazo. Sin embargo, la señal se reduce de forma significativa cuando el lazo está entre los ejes de las ruedas o entre un camión y su remolque. Al activar la función ASB, la sensibilidad se incrementa para evitar la desactivación de la salida cuando el nivel de la señal se reduce pero el vehículo con plataforma alta, sigue encima del lazo.

- Cuando el interruptor DIP 5 está a **ON**, se activa la función ASB y la sensibilidad se incrementa para evitar falsas desactivaciones. Este modo se recomienda para aplicaciones en las que se requiera la detección de camiones y otros vehículos con plataforma alta.
- Cuando el interruptor DIP 5 está a **OFF**, el detector de lazo utiliza los niveles de sensibilidad normales. Este modo se recomienda para la detección de coches estándar, furgonetas, etc. que no tengan plataforma alta.

## INTERRUPTOR DIP 6 - Configuración de relés NA/NC

Esta función determina el estado de los relés de salida, tanto durante el funcionamiento normal como cuando se detecta un fallo en el sistema.

⚠ **Nota:** El interruptor DIP 6 determina el funcionamiento de ambos relés de salida. Esto significa que el contacto normalmente abierto (NA) se convertirá en un contacto normalmente cerrado (NC) y que el contacto normalmente cerrado (NC) se convertirá en un contacto normalmente abierto (NA), dependiendo de la posición del interruptor DIP 6.

- MODO SEGURO (interruptor DIP 6 a **ON**). Con LDD alimentado y con presencia de vehículo, los contactos están en 4-3 y 6-5 (activados). En ausencia de vehículo, los contactos están en 11-4 y 10-6 (desactivados). En caso de fallo de lazo y/o alimentación, los contactos están en 11-4 y 10-6 (desactivados).
- MODO FALLO (interruptor DIP 6 a **OFF**). Con LDD alimentado y con presencia de vehículo, los contactos están en 11-4 y 10-6 (desactivados). En ausencia de vehículo, los contactos están en 4-3 y 6-5 (activados). En caso de fallo de lazo y/o alimentación, los contactos están en 11-4 y 10-6 (desactivados).

### INTERRUPTOR DIP 7 - Modo de salida para el relé 1

Este ajuste determina cómo debe indicar el relé 1 una detección de vehículos en el lazo. El detector de lazo puede generar un único pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo o sale del mismo (modo de pulsos). Como alternativa, es posible mantener siempre activada la salida y cuando haya un vehículo dentro del lazo (modo de presencia).

- Cuando el interruptor DIP 7 está a **ON**, el relé 1 funciona en el modo de presencia. La salida está activa cuando haya un vehículo dentro del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 7 está a **OFF**, el relé 1 funciona en el modo de pulsos y genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo o sale del mismo.

⚠ **Nota:** Los interruptores DIP 8 y 9 tendrán funciones distintas dependiendo de si el equipo está ajustado para funcionar en el modo de pulsos o de presencia en el interruptor DIP 7.

### INTERRUPTOR DIP 8 - Ajuste de tiempo para el relé 1 (solo para el modo de pulsos)

Si el detector de lazo está en modo de pulsos (véase interruptor DIP 7), la longitud del pulso se puede cambiar con el interruptor DIP 8.

- Cuando el interruptor DIP 8 está a **ON**, el relé 1 genera un pulso con una duración de 0,5 s para cada activación.
- Cuando el interruptor DIP 8 está a **OFF**, el relé 1 genera un pulso con una duración de 0,1 s para cada activación.

### INTERRUPTOR DIP 9 - Modo de entrada o salida de vehículo para el relé 1 (solo para el modo de pulsos)

Si el detector de lazo está en modo de pulsos (véase interruptor DIP 7), el pulso de salida se puede generar tanto cuando un vehículo entra al lazo como cuando un vehículo sale del lazo. Esto se selecciona con el interruptor DIP 9.

- Cuando el interruptor DIP 9 está a **ON**, el relé 1 genera un pulso cada vez que un vehículo sale del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 9 está a **OFF**, el relé 1 genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo.

### INTERRUPTORES DIP 8 y 9 - Ajuste de tiempo límite para el relé 1 (solo para el modo de presencia)

Si el relé 1 está en modo de presencia (véase el interruptor DIP 7), es posible ajustar un tiempo límite para el tiempo máximo de activación de una única detección de vehículos. Si el tiempo límite ajustado no es infinito, la salida se desactivará de forma automática si se ha detectado continuamente un vehículo durante un tiempo superior al ajustado con los interruptores DIP 8 y 9.

| Interruptor DIP | Infinito | 1 hora | 10 minutos | 1 minuto |
|---|---|---|---|---|
| 8 |   |   |   |   |
| 9 |   |   |   |   |

**INTERRUPTOR DIP 10 - Modo de salida para el relé 2**

Este ajuste determina cómo debe indicar el relé 2 una detección de vehículos en el lazo. El detector de lazo puede generar un único pulso cada vez que un vehículo entra al lazo o sale del mismo (modo de pulsos). Como alternativa, es posible mantener siempre activada la salida y cuando haya un vehículo dentro del lazo (modo de presencia).

- Cuando el interruptor DIP 10 está a **ON**, el relé 2 funciona en el modo de presencia. La salida está activa siempre que haya un vehículo dentro del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 10 está a **OFF**, el relé 2 funciona en el modo de pulsos y genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo o sale del mismo.

⚠ **Nota:** Los interruptores DIP 11 y 12 tendrán funciones distintas dependiendo de si el equipo está ajustado para funcionar en el modo de pulsos o de presencia en el interruptor DIP 10.

**INTERRUPTOR DIP 11 - Ajuste de tiempo para el relé 2 (solo para el modo de pulsos)**

Si el detector de lazo está en funcionamiento en el modo de pulsos (véase interruptor DIP 10), la longitud del pulso se puede cambiar con el interruptor DIP 11.

- Cuando el interruptor DIP 11 está a **ON**, el relé 2 genera un pulso con una duración de 0,5 s para cada activación.
- Cuando el interruptor DIP 11 está a **OFF**, el relé 2 genera un pulso con una duración de 0,1 s para cada activación.

**INTERRUPTOR DIP 12 - Modo de entrada o salida de vehículo para el relé 2 (solo para el modo de pulsos)**

Si el detector de lazo está en funcionamiento en el modo de pulso (véase interruptor DIP 10), el pulso de salida se puede generar tanto cuando un vehículo entra en el lazo como cuando un vehículo sale del lazo. Esto se selecciona con el interruptor DIP 12.

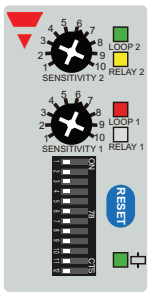
- Cuando el interruptor DIP 12 está a **ON**, el relé 2 genera un pulso cada vez que un vehículo sale del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 12 está a **OFF**, el relé 2 genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo.

**INTERRUPTORES DIP 11 y 12 - Ajuste de tiempo límite para el relé 2 (solo para el modo de presencia)**

Si el relé 2 está en modo de presencia (véase el interruptor DIP 10), es posible ajustar un tiempo límite para el tiempo máximo de activación de una única detección de vehículos. Si el tiempo límite ajustado no es infinito, la salida se desactivará de forma automática si se ha detectado continuamente un vehículo durante un tiempo superior al ajustado con los interruptores DIP 11 y 12.

| Interruptor DIP | Infinito | 1 hora | 10 minutos | 1 minuto |
|---|---|---|---|---|
| 11 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 12 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

## Ajustes de los interruptores DIP para la versión de doble lazo (LDD2)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ajustes de frecuencia** | | | | | | |
| 1 | Modo | Selección automática de canal | | Selección manual de canal | | |
| 2<br>3 | Canal | Los interruptores DIP 2 y 3 no se utilizan en la selección automática de canales | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Ajustes generales** | | | | | | |
| 4 | Retardo a la conexión | Sin retardo | | Retardo 2,0 s s | | |
| 5 | ASB | ASB desactivado | | ASB activado | | |
| 6 | Configuración relés NA/NC | Modo de fallo | | Modo seguro | | |
| **Ajustes del relé 1** | | | | | | |
| 7 | Modo de salida | Modo de pulsos | | Modo de presencia | | |
| 8 | Selección de modo | Vehículo entra | Vehículo sale | Infinito | 1 m | |
| **Ajustes del relé 2** | | | | | | |
| 7 | Modo de salida | Modo de pulsos | | Modo de presencia | | |
| 10 | Selección de modo | Vehículo entra | Vehículo sale | Infinito | 1 m | |
| **Ajustes del relés 1 y 2** | | | | | | |
| 11 | Duración pulso | 0.1 s | 0.5 s | No se utiliza en modo de presencia | | |
| 12 | Lógica direccional | OFF | | ON | | |

**INTERRUPTORES DIP 1 a 6**
Para obtener explicaciones de las funciones ajustadas con los interruptores DIP 1 a 6, véase la descripción de detector de un lazo (LDD1).

**INTERRUPTOR DIP 7 - Modo de salida para el relé 1**
Este ajuste determina cómo debe indicar el relé 1 una detección de vehículos en el lazo. El detector de lazo puede generar un único pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo o sale del mismo (modo de pulsos). Como alternativa, es posible mantener siempre activada la salida cuando haya un vehículo dentro del lazo (modo de presencia).
- Cuando el interruptor DIP 7 está a **ON**, el relé 1 funciona en el modo de presencia. La salida se activa siempre que y cuando haya un vehículo dentro del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 7 está a **OFF**, el relé 1 funciona en el modo de pulso y genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo o sale del mismo.

⚠ **Nota:** El interruptor DIP 8 tendrá una función distinta dependiendo de si el equipo está ajustado para funcionar en el modo de pulso o de presencia en el interruptor DIP 7.

**INTERRUPTOR DIP 8 - Selección de modo para el relé 1 (solo para el modo de pulsos)**
Si el detector de lazo está en modo de pulsos (véase interruptor DIP 7), el pulso de salida se puede generar tanto cuando un vehículo entra en el lazo como cuando un vehículo sale del lazo. Esto se selecciona con el interruptor DIP 8.
- Cuando el interruptor DIP 8 está a **ON**, el relé 1 genera un pulso cada vez que un vehículo sale del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 8 está a **OFF**, el relé 1 genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo.

**INTERRUPTOR DIP 8 - Ajuste de tiempo límite para el relé 1 (solo para el modo de presencia)**
Si el relé 1 está en modo de presencia (véase el interruptor DIP 7), es posible ajustar un tiempo límite para el tiempo máximo de activación de una única detección de vehículos. Si el tiempo límite ajustado no es infinito, la salida se desactivará de forma automática si se ha detectado continuamente un vehículo durante un tiempo superior al ajustado con el interruptor DIP 8.
- Cuando el interruptor DIP 8 está a **ON**, el tiempo límite del relé 1 se ajusta a 1 minuto.
- Cuando el interruptor DIP 8 está a **OFF**, el tiempo límite del relé 1 se ajusta a infinito.

**INTERRUPTOR DIP 9 - Modo de salida para el relé 2**
Este ajuste determina cómo debe indicar el relé 2 una detección de vehículos en el lazo. El detector de lazo puede generar un único pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo o sale del mismo (modo de pulsos). Como alternativa, es posible mantener siempre activada la salida cuando haya un vehículo dentro del lazo (modo de presencia).
- Cuando el interruptor DIP 9 está a **ON**, el relé 2 funciona en el modo de presencia y la salida se activa siempre y cuando haya un vehículo dentro del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 9 está a **OFF**, el relé 2 funciona en el modo de pulsos y genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo o sale del mismo.

⚠ **Nota:** El interruptor DIP 10 tendrá una función distinta dependiendo de si el equipo está ajustado para funcionar en el modo de pulsos o de presencia en el interruptor DIP 9.

**INTERRUPTOR DIP 10 - Selección de modo para el relé 2 (solo para el modo de pulsos)**
Si el detector de lazo está en modo de pulsos (véase interruptor DIP 9), el pulso de salida se puede generar tanto cuando un vehículo entra en el lazo como cuando un vehículo sale del lazo. Esto se selecciona con el interruptor DIP 10.

- Cuando el interruptor DIP 10 está a **ON**, el relé 2 genera un pulso cada vez que un vehículo sale del lazo.
- Cuando el interruptor DIP 10 está a **OFF**, el relé 2 genera un pulso cada vez que un vehículo entra en el lazo.

**INTERRUPTOR DIP 10 - Ajuste de tiempo límite para el relé 2 (solo para el modo de presencia)**
Si el relé 2 está en modo de presencia (véase el interruptor DIP 9), es posible ajustar un tiempo límite para el tiempo máximo de activación de una única detección de vehículos. Si el tiempo límite ajustado no es infinito, la salida se desactivará de forma automática si se ha detectado continuamente un vehículo durante un tiempo superior al ajustado con el interruptor DIP 10.

- Cuando el interruptor DIP 10 está a **ON**, el tiempo límite del relé 2 se ajusta a 1 minuto.
- Cuando el interruptor DIP 10 está a **OFF**, el tiempo límite del relé 2 se ajusta a infinito.

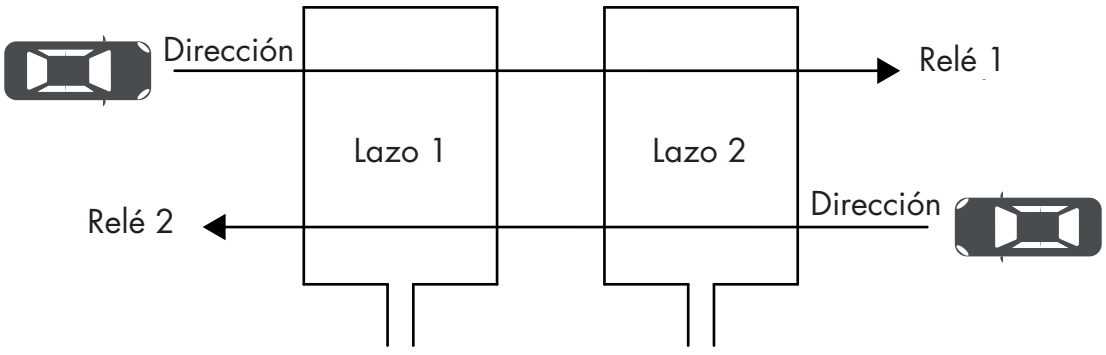
**INTERRUPTOR DIP 11 - Ajuste de la duración de pulso (solo para el modo de pulsos)**
Si el detector de lazo está en modo de pulsos en el relé 1 y/o en el relé 2, la longitud del pulso se puede ajustar con el interruptor DIP 11.

⚠ **Nota:** El ajuste de la duración cambia la longitud del pulso tanto del relé 1 como del relé 2, si estos están en el modo de pulsos. Si ambos relés están en modo de presencia, el interruptor DIP 11 no tendrá ninguna función.

- Cuando el interruptor DIP 11 está a **ON**, el relé genera un pulso con una duración de 0,5 s para cada activación.
- Cuando el interruptor DIP 11 está a **OFF**, el relé genera un pulso con una duración de 0,1 s para cada activación.

**INTERRUPTOR DIP 12 - Lógica direccional**
La función de lógica direccional se puede utilizar para contar los vehículos que entran y salen de la plaza de aparcamiento. Al activar esta función, los relés indicarán la dirección en la que se desplazaba el vehículo.

- Cuando el interruptor DIP 12 está a **ON**, se activa la lógica direccional. El relé 1 se activará cuando un vehículo vaya del lazo 1 al lazo 2. El relé 2 se activará cuando un vehículo vaya del lazo 2 al lazo 1.
- Cuando el interruptor DIP 12 está a **OFF**, se desactiva la lógica direccional. El relé 1 se activará cuando se detecte un vehículo en el lazo 1, y el relé 2 se activará cuando se detecte un vehículo en el lazo 2.

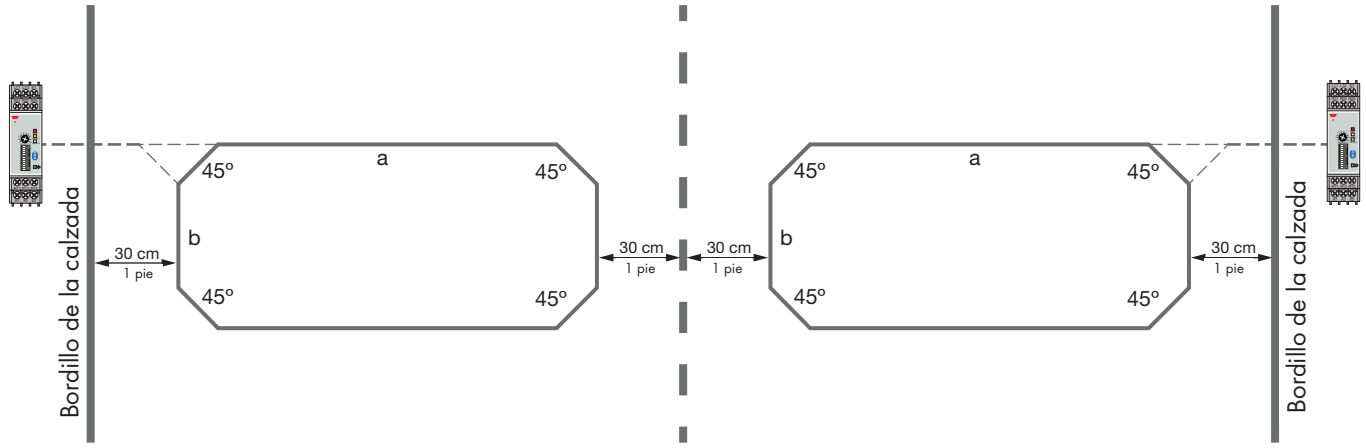


# 7. Instalación del lazo

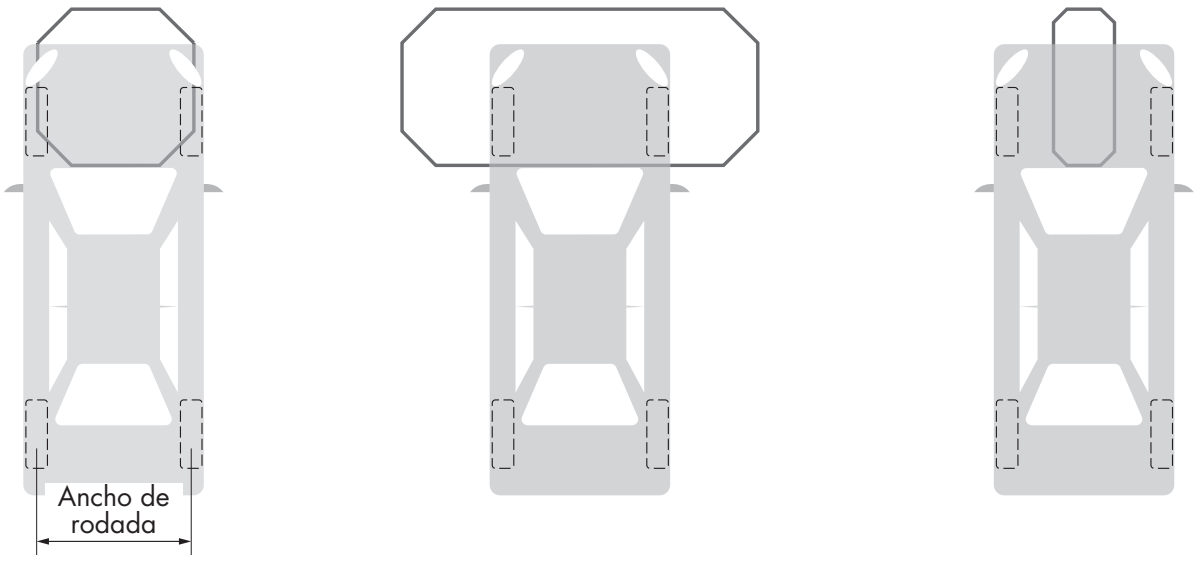
Una instalación adecuada del lazo en la calzada es el único y más importante factor para obtener un sistema de detección fiable. La mayoría de problemas de detección están provocados por una instalación incorrecta del lazo. Lea con atención las siguientes directrices a fin de garantizar el mejor rendimiento de la aplicación.

## 7.1. Dimensiones y colocación del lazo

Lo primero que debe tenerse en cuenta para la instalación de un lazo nuevo son las dimensiones y la colocación. Las dimensiones del lazo dependen del tamaño de la calzada y normalmente su forma es rectangular con los bordes en chaflán. El lazo debe colocarse con una distancia de aproximadamente 30 cm respecto al borde de la calzada y al resto de carriles. Esto ayuda a prevenir falsas detecciones causadas por el tráfico de los carriles adyacentes.

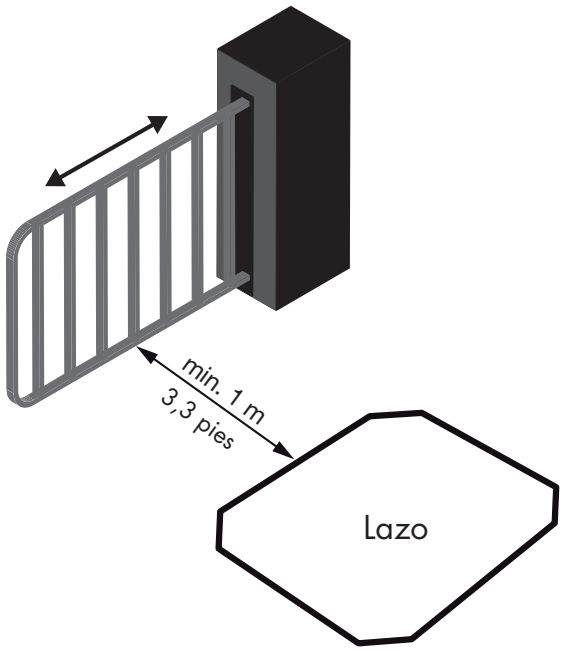



Para reducir la tensión en el cable y prolongar así su vida útil, es importante evitar las curvaturas bruscas del cable. Para ello, es necesario realizar cortes con ángulos de 45 grados en las esquinas de la forma rectangular. El mejor estado de la señal para la detección de un vehículo se obtiene cuando la anchura del lazo (a) es más o menos igual que el ancho de rodada del vehículo. Por eso, lo ideal es que la anchura del lazo sea igual que la anchura de los vehículos que deban detectarse.




Favorable | Desfavorable | Desfavorable

Cuando el detector de lazo se enciende o se reinicia, este se sintoniza automáticamente con el entorno que lo rodea. Esto significa que los objetos metálicos estáticos, como postes, armarios o vallas, no afectan al funcionamiento del detector de lazo. Sin embargo, es importante garantizar una distancia segura respecto a los objetos metálicos móviles, como las verjas. En aplicaciones en las que hay objetos metálicos móviles, es importante garantizar una distancia mínima de 1 metro entre el lazo y el objeto. De lo contrario, el lazo se vería afectado y ello provocaría falsas detecciones.




La longitud del lazo (b) influye en la velocidad máxima a la que un vehículo puede circular para seguir siendo detectado. Para aplicaciones en las que se requiera la detección de vehículos a alta velocidad es importante tener en cuenta esta longitud. En la tabla de abajo se muestra la relación entre la longitud del lazo (b) y la velocidad máxima del vehículo. En la tabla se da por sentado el ajuste correcto de la sensibilidad del detector de lazo, para una longitud mínima del vehículo de 2,5 metros.

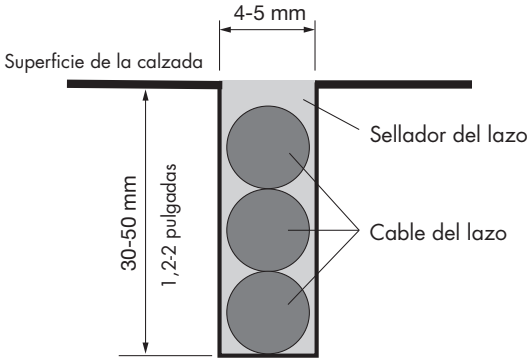
| Longitud mínima del lazo (b) | Velocidad máxima del vehículo |
|---|---|
| 0,25 metros | 75 km/h |
| 0,50 metros | 80 km/h |
| 1,00 metros | 95 km/h |
| 2,00 metros | 120 km/h |
| 5,00 metros | 200 km/h |

## 7.2. Inductancia y giros del lazo

Para garantizar un funcionamiento óptimo, la inductancia del lazo debe ser de entre 80 µH y 300 µH. Para conseguirlo, es necesario ajustar el número de vueltas recomendado en el lazo con respecto a la circunferencia del lazo, de acuerdo con la siguiente tabla.

| Vueltas recomendadas (80 µH) | Vueltas mínimas (20 µH) |
|---|---|
| 13 | 9 |
| 7 | 5 |
| 6 | 4 |
| 5 | 3 |
| 4 | 3 |
| 3 | 2 |
| 2 | 1 |

Para realizar varias vueltas en el lazo, se recomienda tender los cables como se muestra en la figura de abajo.




La profundidad de la roza recomendada es de 30-50 mm. Si los cables se instalan con una profundidad superior a 50 mm, se reducirá la señal de detección del detector de lazo y esto puede afectar negativamente a la detección de los vehículos de plataforma alta.

⚠ **Nota:** Un problema habitual en los fallos del lazo es el empalme de cables. Se recomienda utilizar un solo cable continuo sin empalmes. En caso de utilizar empalmes, es necesario soldar los cables. No se permite el uso de terminales roscados o de muelle. Todos los empalmes de cables deben aislarse contra la humedad con tubo termorretráctil con revestimiento adhesivo o equivalente.

## 7.3. Material del cable del lazo

Es importante seleccionar el tipo de cable adecuado para el lazo. Si el material aislante no es adecuado para la aplicación, la cubierta del cable puede agrietarse o absorber la humedad. La penetración de humedad en la cubierta del cable es un problema habitual que puede provocar un cortocircuito del cable a tierra. Esto puede dar lugar a situaciones en las que la aplicación funcione correctamente si no hay humedad, pero genera fallos con gran humedad o lluvia. Las grietas en el aislamiento del cable pueden provocar problemas similares.

Recomendaciones para el cable:

- Se recomienda utilizar polietileno reticulado (XLPE) como material de aislamiento de cables tanto para el sellado en frío como en caliente.
- El material de aislamiento de PVC (TFFN, THHN, THWN) solo se recomienda para el sellado en caliente y si los cables se encapsulan completamente. De lo contrario, el uso de material de aislamiento de PVC no es recomendable.
- Es importante evitar huecos en el sellado alrededor del cable. Esto puede provocar una acumulación de humedad y causar fallos del lazo.

Para solucionar problemas de cables rotos, se puede utilizar un medidor de aislamiento (mínimo de 500 MΩ). Tienda un cable desde el medidor hasta el lazo del cable desconectado y coloque el otro cable del medidor en el suelo. La comprobación debe realizarse con tensión CA.

| **Resistencia medida** | **Conclusión** |
|---|---|
| 100 a 1.000 MΩ | El lazo está en buen estado |
| 50 a 100 MΩ | La integridad del lazo es cuestionable |
| 0 a 50 MΩ | Es necesario sustituir el lazo |

## 7.4. Cable desde el lazo al detector de lazo

Es importante prestar atención a la instalación del lazo entre el detector de lazo y el lazo. La roza entre la esquina del lazo, hasta el borde de la calzada, debe respetar las mismas recomendaciones que para la instalación del lazo.

⚠ **Nota:** El cable debe trenzarse al menos con 20 vueltas por metro desde la esquina del lazo, hasta el detector de lazo, y debe fijarse hasta los terminales del detector de lazo.

La longitud máxima recomendada para el cable depende de la sección del cable. Para largas longitudes de cable, la sección del cable debe ser más grande.

| **Sección del cable [mm²]** |
|---|
| 0,75 mm² |
| 1,50 mm² |
| 2,50 mm² |

A fin de garantizar una detección fiable, es necesario respetar las normas siguientes:

- El cable desde el lazo al detector de lazo no debe tenderse en paralelo a otros cables eléctricos. Debe establecerse una distancia mínima de 10 cm entre este cable y otros cables.
- Es necesario cortar el exceso de cable para ajustarlo a la longitud adecuada. Nunca se debe enrollar ni apilar dentro del armario eléctrico.
- El cable debe fijarse completamente desde la esquina del lazo hasta el detector de lazo. El movimiento del cable durante el funcionamiento puede ocasionar falsas detecciones.
- Los cables de detectores de lazo contiguos no deben colocarse unos cerca de los otros.

## 7.5 Instalación en suelo

El cable del lazo puede instalarse en la mayoría de superficies de calzada, pero es importante garantizar una base estable. Las instalaciones en asfalto u hormigón son las más habituales, y las que proporcionan un rendimiento más estable. Es importante que el cable del lazo no se mueva cuando la capa superficial esté sometida a la presión de los vehículos. De lo contrario, es posible que el detector de lazo cree falsas detecciones. La instalación estable del cable es especialmente crítica si el detector de lazo funciona con ajustes de alta sensibilidad o con el ASB activado. El movimiento del cable puede derivar, por ejemplo, de las siguientes situaciones:

- Si la capa superficial es demasiado fina para soportar la carga del vehículo
- Si hay varias rozas repartidas por la superficie
- Si la base situada debajo de la capa superficial no es estable (p. ej., tierra, arena o gravilla sin comprimir)

El lazo se puede instalar en hormigón armado siempre que el lazo se coloque sobre las barras de hierro. Si se requiere calefacción eléctrica para la superficie de la calzada, se recomienda utilizar cables de 2 hilos.

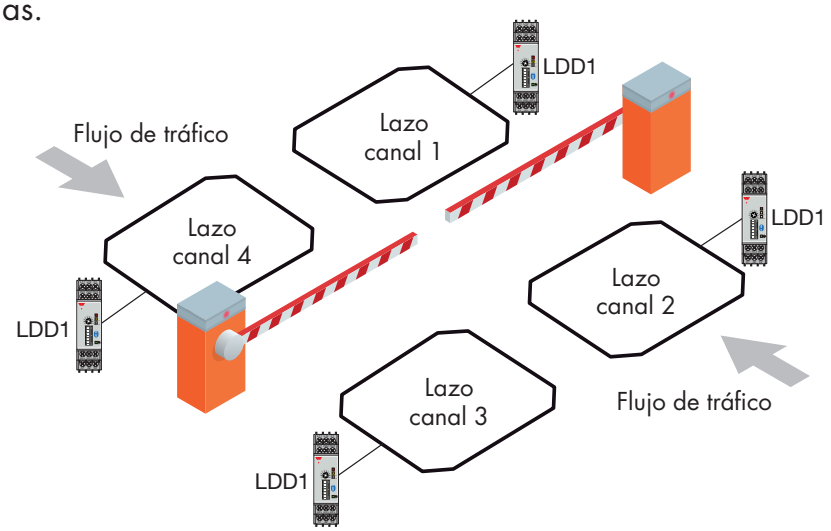
# 8. Guía de configuración del producto

En el siguiente apartado se expone una introducción general sobre cómo ajustar el detector de lazo. Tenga en cuenta que los cambios realizados en los interruptores DIP no tendrán efecto hasta que no se haya pulsado el botón de reinicio. Es posible realizar ajustes con los potenciómetros de sensibilidad con el equipo en funcionamiento, y los ajustes tendrán efecto inmediatamente sin reiniciar el equipo.

**⚠dvertencia:** Antes de realizar cambios en los ajustes del equipo, asegúrese de que los mecanismos de cierre/apertura conectados a la salida del detector de lazo no están a la altura de ninguna persona o vehículo.

## 8.1 Selección de canales

El detector de lazo puede funcionar en cuatro canales de frecuencia distintos. Esto permite el funcionamiento de hasta cuatro lazos independientes situados cerca sin que influyan unos en los otros. Si hay dos detectores de lazo en funcionamiento en el mismo canal de frecuencia, pueden provocarse interferencias mutuamente y ocasionar falsas detecciones si los lazos están ubicados demasiado cerca uno del otro. Cambiando el canal de frecuencia de uno de los detectores se elimina este problema. En el caso de los detectores de lazo con dos lazos (LDD2), ambos lazos funcionarán en el mismo canal pero no habrá interferencias.



Si se selecciona el modo de canal automático, el detector de lazo escanea los cuatro canales durante los primeros 10 segundos después del encendido. Basándose en esta medición, el detector de lazoselecciona el canal menos expuesto a las interferencias de los lazos contiguos y de otras fuentes de ruido eléctrico o magnético. Una vez finalizada la selección automática de canal, el LED de encendido parpadea en blanco para indicar qué canal se ha seleccionado; p. ej., con tres parpadeos indica que se ha seleccionado el canal tres.

## 8.2 Ajuste de sensibilidad

El ajuste de la sensibilidad de cada lazo se lleva a cabo fácilmente utilizando el potenciómetro del frontal. La sensibilidad se puede cambiar en 10 pasos de 1 a 10, donde 1 es la sensibilidad más baja y 10 es la sensibilidad más alta. Es importante encontrar la combinación adecuada entre la selección de una sensibilidad suficiente y la detección segura de cualquier tipo de vehículos, manteniendo al mismo tiempo una sensibilidad lo suficientemente baja como para evitar falsas detecciones. Si el ajuste de la sensibilidad es demasiado alto, el detector de  puede realizar falsas detecciones; p. ej., de bicicletas, de calzado de seguridad con punta de acero o de vehículos que pasen junto al , y no sobre él.

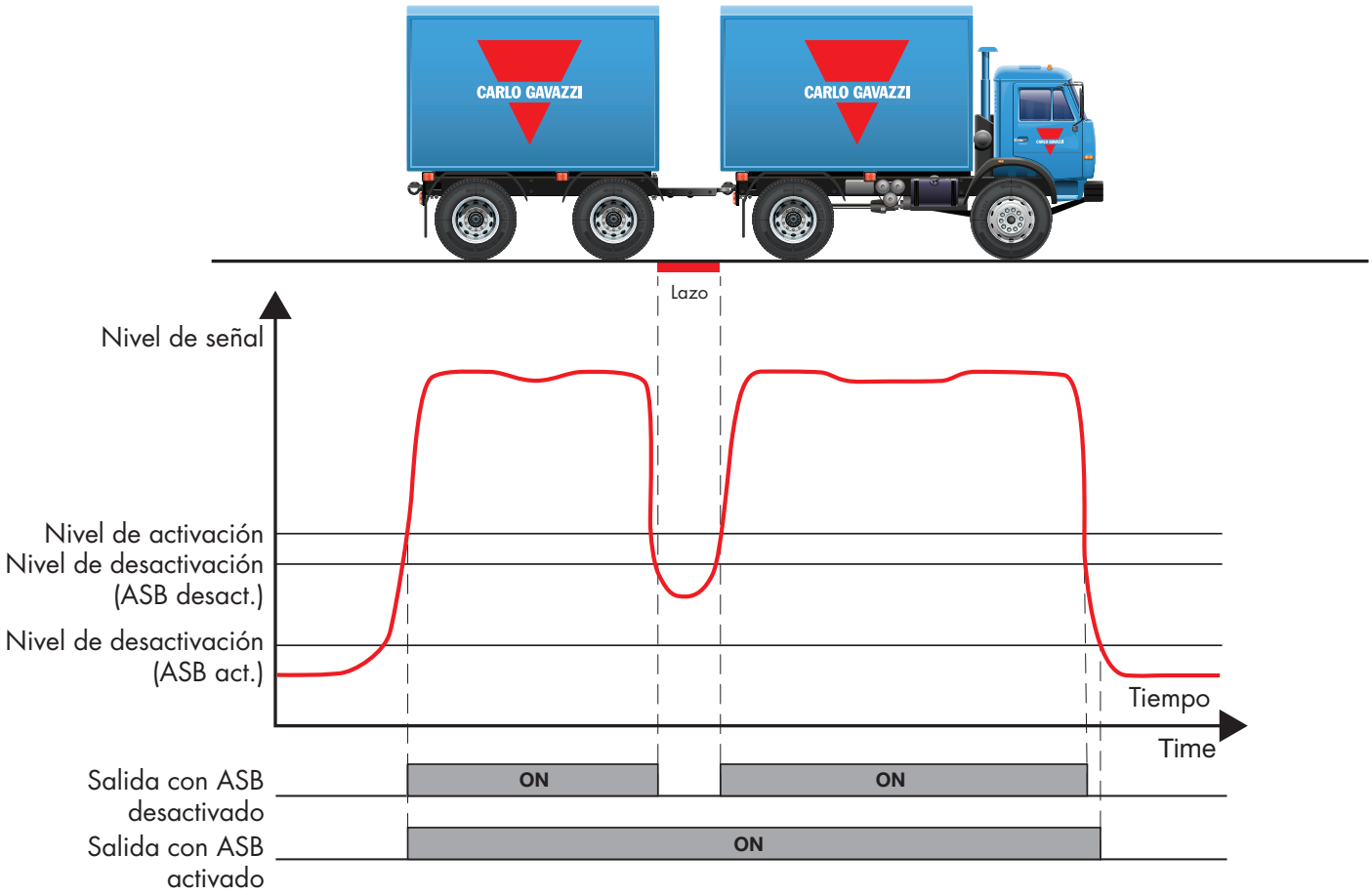
Se recomienda iniciar el ajuste de sensibilidad a partir del paso 5. Esta sensibilidad normalmente es adecuada para la detección de automóviles, furgonetas, etc., pero dependiendo de la instalación del y del tipo de vehículos que se vayan a detectar, es posible que se necesite una configuración distinta.

Para aplicaciones en las que se requiera la detección de vehículos de plataforma alta, consulte además una descripción más detallada en la sección 8.3 Incremento automático de la sensibilidad (ASB).

⚠ **Precaución:** Es importante probar detenidamente la aplicación antes de poner en funcionamiento sistema. Un ajuste de la sensibilidad demasiado alto o demasiado bajo puede dar lugar a un comportamiento ilógico de la aplicación.

## 8.3 Incremento automático de la sensibilidad (ASB)

Los camiones, remolques y otros vehículos de plataforma alta a menudo requieren el uso de un ajuste de alta sensibilidad para evitar desactivaciones si la parte superior del vehículo queda por encima del .
Por eso, el detector de  tiene una función especial denominada Incremento automático de la sensibilidad (ASB). Al activar esta función, se reduce el nivel de desactivación. Esto ayuda a prevenir falsas desactivaciones (véase la imagen inferior).



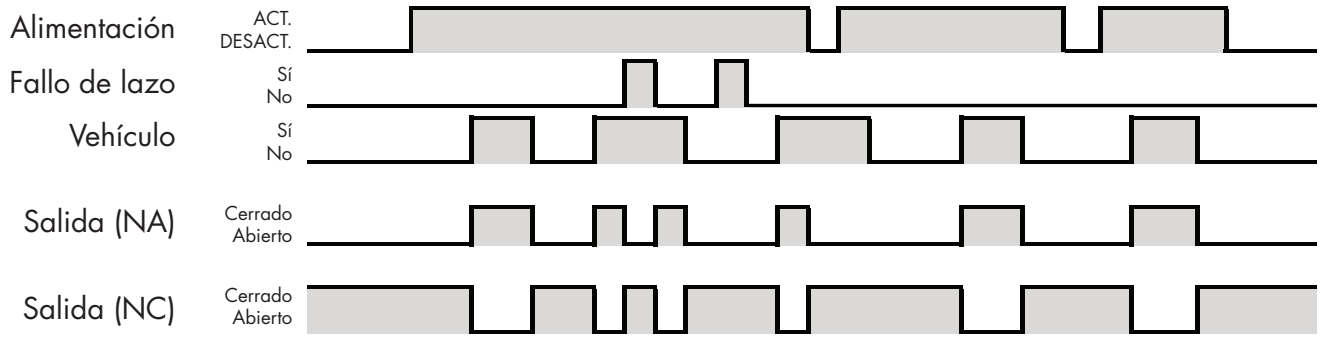

El selector de ajuste de sensibilidad funciona de la misma manera con o sin la función ASB activada, reduciendo o aumentando el umbral de activación. Sin embargo, mediante el uso de la función ASB es posible obtener una detección correcta de los vehículos de plataforma alta para los ajustes de sensibilidad más bajos.

⚠ **Nota:** Generalmente se recomienda utilizar la función ASB solo para las aplicaciones en las que sea necesario detectar vehículos de plataforma alta. Para la detección de automóviles, furgonetas, etc., la mejor detección suele obtenerse con la función ASB desactivada.

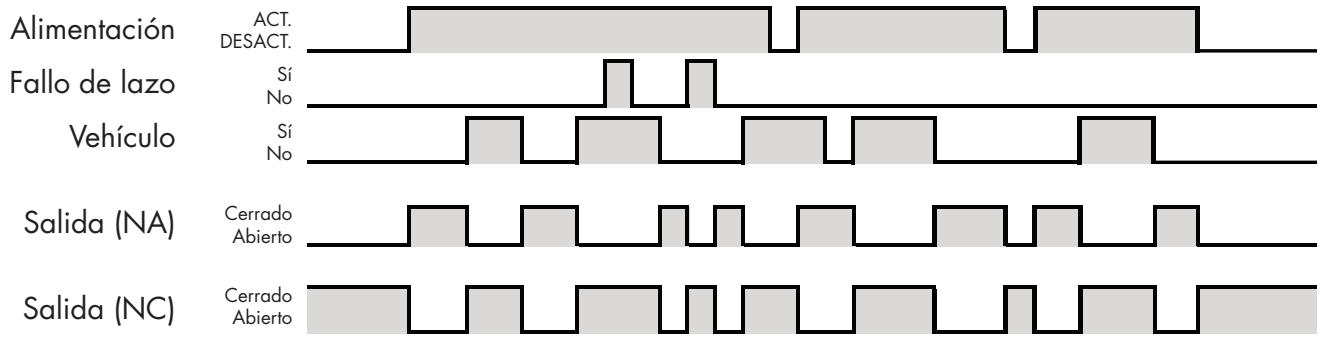
## 8.4 Modo de fallo y modo seguro

En caso de un hilo roto en el cable del  o de pérdida de alimentación en el detector de , la función de modo de fallo / modo seguro permite al usuario decidir a qué posición debe cambiarse el relé de salida.

### Modo de fallo ajustado en modo seguro (interruptor DIP 6 a ON)




### Modo de fallo ajustado en modo de fallo (interruptor DIP 6 a OFF)




En el modo seguro los relés de salida funcionan normalmente mientras no haya problemas en la aplicación. Si se detecta un error o se pierde la alimentación al detector de , las salidas regresarán siempre a su estado de salida predeterminado, lo que significa que no habrá detección de vehículos en el . Esta función se utiliza cuando es importante cerrar la verja o barrera en caso de problemas.

En el modo de fallo los relés de salida funcionan invertidos mientras no haya problemas en la aplicación. Esto significa que el contacto de relé normalmente abierto (NA) se convertirá en un contacto normalmente cerrado (NC) y que el contacto normalmente cerrado (NC) se convertirá en un contacto normalmente abierto (NA). Si se detecta un error o se pierde la alimentación al detector de , las salidas regresarán siempre a su estado de salida predeterminado, lo que significa que habrá detección de vehículos en el . Esta función se utiliza cuando es importante abrir la verja o barrera en caso de problemas.

⚠ **Nota:** Si la alimentación al equipo se restablece mientras haya un vehículo estacionado sobre el lazo, el detector de lazo no se activará. Solo la entrada de otro vehículo generará una activación.




# Rilevatore di loop
# Loop singolo e doppio
# A guida DIN

## LDD1, LDD2

Instruction manual

Betriebsanleitung

Manuel d'instructions

Manual de instrucciones

**Manuale d'istruzione**

Brugervejledning

使用手册

**Carlo Gavazzi Industri** Over Hadstenvej 40, 8340 Hadsten, Denmark



Rev.00 - 03.2019 | LDD1/LDD2 Rilevatore di loop singolo e doppio | © 2019 | **CARLO GAVAZZI Industri**

# Indice


**1. Introduzione ..... 100**
1.1 Descrizione ..... 100
1.2 Validità della documentazione ..... 100
1.3 Destinatari della documentazione ..... 100
1.4 Utilizzo del prodotto ..... 100
1.5 Precauzioni di sicurezza ..... 100
1.6 Altri documenti ..... 100

**2. Prodotto ..... 101**
2.1 Caratteristiche principali ..... 101
2.2 Codice identificativo ..... 101
2.3 Specifiche ..... 102

**3. Schemi di cablaggio ..... 103**

**4. Struttura ..... 104**

**5. Indicazioni a LED ..... 105**
5.1 LED indicatore di alimentazione/guasto ..... 106
5.2 LED stato del loop ..... 106
5.3 LED stato del relè ..... 106

**6. Dip Switch ..... 107**
Impostazioni DIP Switch per loop singolo (LDD1) ..... 107
Impostazioni DIP Switch per loop doppio (LDD2) ..... 111

**7. Installazione del loop ..... 114**
7.1 Dimensione e posizionamento del loop ..... 114
7.2 Induttanza e spire del loop ..... 115
7.3 Materiale del filo del loop ..... 116
7.4 Cavo di alimentazione ..... 117
7.5 Installazione a terra ..... 118

**8. Guida alla configurazione del prodotto ..... 118**
8.1 Selezione dei canali ..... 118
8.2 Regolazione della sensibilità ..... 119
8.3 Funzione di incremento automatico della sensibilità (ASB, Automatic Sensitivity Boost) ..... 120
8.4 Modalità Fail Safe e Fail Secure ..... 121

# 1. Introduzione

Il presente manuale è una guida di riferimento per i rilevatori di loop Carlo Gavazzi LDD1 e LDD2. Vengono descritte le specifiche del prodotto nonché come installare, configurare e utilizzare il prodotto per l'uso previsto.



## 1.1 Descrizione

I rilevatori di loop Carlo Gavazzi sono dispositivi progettati e prodotti in conformità con gli standard internazionali IEC e sono soggetti alle direttive CE Bassa Tensione (2014/35/UE) e Compatibilità elettromagnetica (2014/30/UE).
Tutti i diritti per il presente documento sono riservati a Carlo Gavazzi Industri, e se ne possono fare copie solo per uso interno. Non esitate a fornire suggerimenti per migliorare questo documento.

## 1.2 Validità della documentazione

Il presente manuale è valido solo per i rilevatori di loop LDD1 e LDD2 e fino alla pubblicazione di documentazione più recente. Questo manuale di istruzioni descrive le funzioni, le operazioni e l'installazione del prodotto per l'uso previsto.

## 1.3 Destinatari della documentazione

Il presente manuale contiene informazioni importanti per l'installazione e deve essere letto con attenzione e compreso dal personale specializzato che si occupa di questo tipo di dispositivi.
Si consiglia vivamente di leggere attentamente il manuale prima di installare il rilevatore di loop. Conservare il manuale per consultarlo in futuro. Il manuale di installazione è destinato esclusivamente a personale tecnico qualificato.

## 1.4 Utilizzo del prodotto

Il rilevatore di loop viene utilizzato principalmente per rilevare veicoli come automobili, camion, autobus e altri. È necessario che vi sia un loop a terra perché il rilevatore di loop possa rilevare un qualsiasi veicolo che vi si trovi sopra. Il dispositivo funziona in base allo stesso principio di un sensore induttivo; utilizzando il fenomeno della corrente parassita. Quando un bersaglio/veicolo di metallo si avvicina al di sopra del loop, il campo magnetico generato dal loop interagisce con il bersaglio e fa sì che il rilevatore di loop cambi la sua uscita. È possibile utilizzare il rilevatore di loop per le barriere dei parcheggi, i dissuasori stradali, cancelli, portali per pedaggi e molte altre applicazioni per chiusure di accesso.

## 1.5 Precauzioni di sicurezza

Non utilizzare questo rilevatore di loop in applicazioni in cui la sicurezza personale dipende dal funzionamento del rilevatore di loop.
L'installazione e l'utilizzo devono avvenire a cura di personale tecnico qualificato con conoscenze di base sulle installazioni elettriche. L'installatore è responsabile della corretta installazione secondo le normative locali sulla sicurezza e deve assicurarsi che un rilevatore di loop difettoso non comporti alcun rischio per persone o apparecchiature. Sostituire il rilevatore di loop se difettoso e assicurarsi che non ne sia possibile l'uso non autorizzato.

## 1.6 Altri documenti

È possibile trovare la scheda tecnica, i manuali, i dépliant e gli schemi elettrici su Internet all'indirizzo http://gavazziautomation.com

# 2. Prodotto

## 2.1 Caratteristiche principali

- Induttanza d'ingresso del loop: da 20 µH a 1000 µH
- Sensibilità regolabile in 10 passi: da 0,01% a 1,00% tramite potenziometro
- Sintonizzazione automatica o manuale della frequenza del loop mediante 4 canali regolabili di frequenza del loop per evitare cross-talk
- Incremento automatico della sensibilità (ASB, Automatic Sensitivity Boost) per il rilevamento dei veicoli a fondo alto
- Modalità Fail Safe e Fail Secure selezionabili
- 2 uscite SPDT selezionabili per impulso e presenza
- Indicazione a LED multicolore di alimentazione/guasto per facile impostazione e diagnostica intuitiva
- LED individuale multicolore di stato del loop per indicare le diverse condizioni di stato e guasto del loop.
- Capacità di diagnostica del loop: cortocircuito del loop, loop con circuito aperto, induttanza fuori intervallo, cross-talk dei canali.
- Logica direzionale per loop doppio.
- Ampio campo di alimentazione: 24-240 CA/CC, 45-65 Hz

## 2.2 Codice identificativo

| Codice | Opzione | Descrizione |
|---|---|---|
| **L** | **-** | Loop |
| **D** | **-** | Rilevatore |
| **D** | **-** | A guida DIN |
| **1/2** | **1** | Numero di loop |
| | **2** | Numero di loop |
| **P** | **-** | Potenziometro |
| **A** | **-** | Regolazione |
| **2** | **-** | Numero di uscite |
| **D** | **-** | 2 uscite SPDT |
| **U24** | **-** | Alimentazione 24-240 Vca/Vcc |

| Numero di loop | Codice |
|---|---|
| 1 | LDD1PA2DU24 |
| 2 | LDD2PA2DU24 |

## 2.3 Specifiche

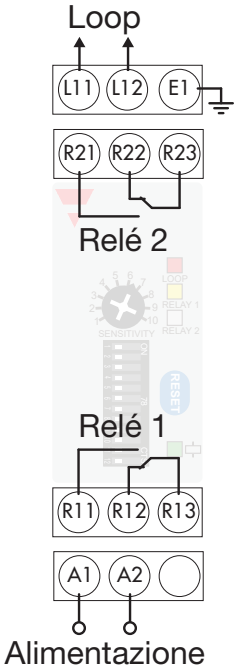
| | |
|---|---|
| **Induttanza d'ingresso del loop** | 20 µH ... 1000 µH |
| **Sensibilità regolabile** | 0,01% ... 1,00% |
| **Numero di passi regolabili** | 10 |
| **Numero di canali di frequenza** | 4 |
| **Intervallo di frequenza** | 10 ... 130 kHz |
| **Rilevamento guasti del loop** | Cortocircuito, circuito aperto, induttanza fuori intervallo, cross-talk di frequenze |
| **Tempo di risposta** | 130 ms |
| **Tipo di uscita** | Relè |
| **Numero di uscite** | 2 x SPDT |
| **Tipo di uscita** | Impulso o presenza; selezionabile tramite DIP Switch |
| **Assegnazione uscite** | LDD1: 2 SPDT per loop 1<br>LDD2: 1 SPDT per loop 1 e 1 SPDT per loop 2 |
| **Tensione di alimentazione** | 250CA/CC |
| **Corrente nominale** ($I_e$) | CA1: 5Aa250 Vca<br>CC1: 1Aa30 Vcc |
| **Durata parti meccaniche** | 15 x $10^6$ |
| **Durata parti elettriche** | >100 000 operazioni (a5A ) |
| **Protezione elettrica** | inversione di polarità, sovratensione |
| **Tensione di alimentazione** ($U_B$) | 24 ... 240 Vca/Vcc |
| **Consumo di energia LDD1** | 24 Vca/Vcc < 2 W / 2,5 VA<br>115 Vca/Vcc < 2 W / 3 VA<br>240 Vca/Vcc < 2 W / 4 VA |
| **Consumo di energia LDD2** | 24 Vca/Vcc < 2,5 W / 3,5 VA<br>115 Vca/Vcc < 2,5 W / 4 VA<br>240 Vca/Vcc < 2,5 W / 5 VA |
| **Frequenza nominale di alimentazione** | 45 ... 65 Hz |
| **Tensione di isolamento nominale** | 800 V |
| **Tensione nominale di resistenza agli impulsi** | 4 kV (1,2/50 µs) |
| **Ritardo all'accensione** ($t_v$) | < 5 sec. con sintonizzazione manuale del canale di frequenza<br>< 10 sec. con sintonizzazione automatica del canale di frequenza |
| **Temperatura ambiente** | -40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (funzionamento)<br>-40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (immagazzinaggio) |
| **Umidità ambiente** | 0% ... 90% (funzionamento)<br>0% ... 90% (immagazzinaggio) |
| **Categoria di sovratensione** | III (IEC) |
| **Grado di protezione** | IP20 (IEC) |
| **Grado di inquinamento** | 2 (IEC) |
| **Tipo di connessione** | Terminale a vite |
| **Materiale custodia** | PPO PX9406-802, PPO Noryl SE1 |
| **Colore** | RAL 7035 (Grigio) |
| **Dimensioni** | 84 mm (h) x 22 mm (w) x 99 mm (d) |
| **Peso** | LDD1: 134 g<br>LDD2: 139 g |

# 3. Schemi di cablaggio



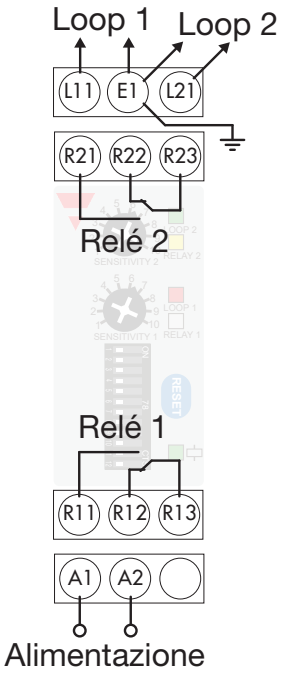
## Loop singolo (LDD1)

| | |
|---|---|
| **L11** | Loop |
| **L12** | Loop |
| **E1** | Terra |
| **R21** | Relè 2 Normalmente aperto (NA) |
| **R22** | Relè 2 Normalmente chiuso (NC) |
| **R23** | Relè 2 Comune (COM) |
| **R11** | Relè 1 Normalmente aperto (NA) |
| **R12** | Relè 1 Normalmente chiuso (NC) |
| **R13** | Relè 1 Comune (COM) |
| **A1** | Alimentazione |
| **A2** | Alimentazione |




## Loop doppio (LDD2)

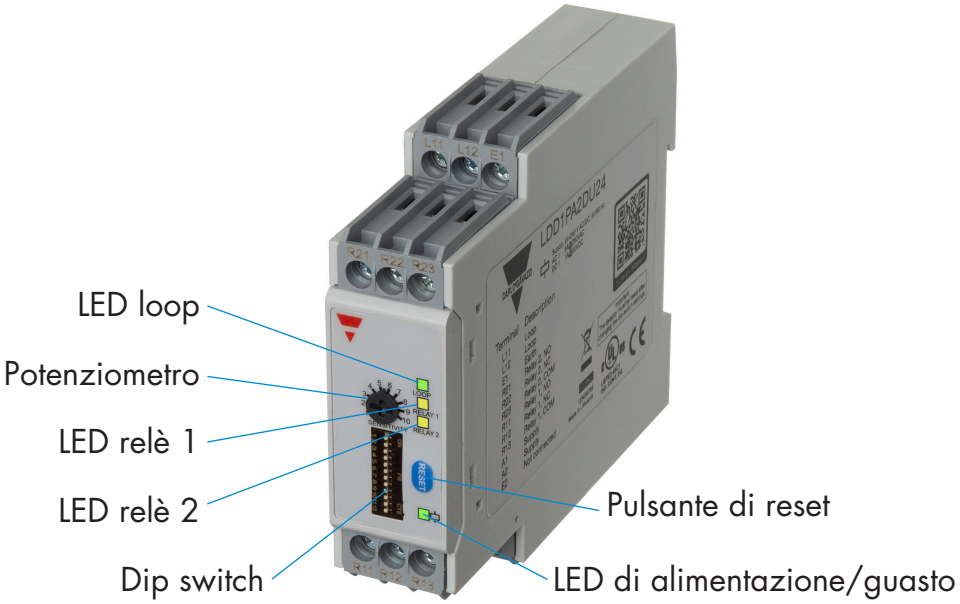
| | |
|---|---|
| **L11** | Loop 1 |
| **E1** | Loop 1, 2, Terra |
| **L21** | Loop 2 |
| **R21** | Relè 2 Normalmente aperto (NA) |
| **R22** | Relè 2 Normalmente chiuso (NC) |
| **R23** | Relè 2 Comune (COM) |
| **R11** | Relè 1 Normalmente aperto (NA) |
| **R12** | Relè 1 Normalmente chiuso (NC) |
| **R13** | Relè 1 Comune (COM) |
| **A1** | Alimentazione |
| **A2** | Alimentazione |



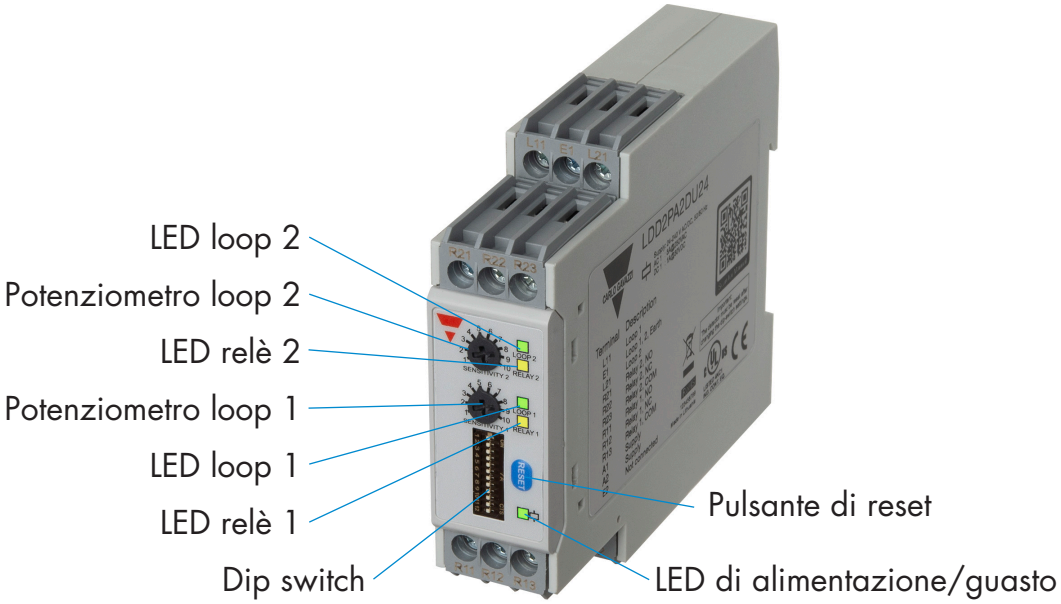
# 4. Struttura



## Loop singolo LDD1




## Loop doppio LDD2

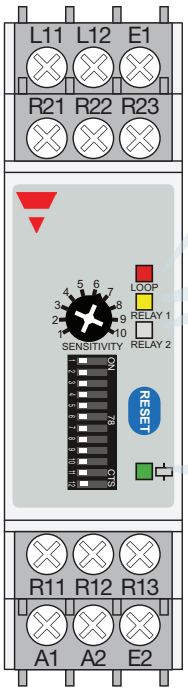


# 5. Indicazioni a LED

In generale i rilevatori di loop LDD hanno 3 categorie di indicazioni a LED: LED indicatore di alimentazione/guasto, LED stato del loop e LED stato del relè:



## Loop singolo (LDD1)




### Stato del loop LED

| Colore del LED | LED a luce continua | LED a luce lampeggiante |
|---|---|---|
| ● | Induttanza ok | - |
| ● | Induttanza troppo alta | Induttanza troppo bassa |
| ● | Il loop è in circuito aperto | Il loop è in cortocircuito |

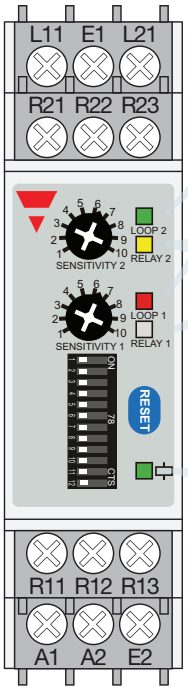
### Stato del relè LED

| Colore del LED | Modalità | Relè disattivato | Relè attivato |
|---|---|---|---|
| ● | Modalità presenza | LED Spento | LED Acceso |
| | Modalità impulso, 0,1 s | LED Spento | LED acceso per 0,5 s |
| | Modalità impulso, 0,5 s | LED Spento | LED acceso per 1,0 s |

### Indicatore di alimentazione/guasto

| Colore del LED | LED a luce continua | LED a luce lampeggiante |
|---|---|---|
| ● | Tutto OK (ASB OFF) | DIP switch modificato senza che le modifiche abbiano effetto |
| ● | Tutto OK (ASB ON) | - |
| ● | Indicazione di segnale basso | - |
| ● | Cross-talk dei canali | - |
| ○ | - | Indicazione del canale di frequenza |

## Loop doppio (LDD2)




### Stato del loop LED

| Colore del LED | LED a luce continua | LED a luce lampeggiante |
|---|---|---|
| ● | Induttanza ok | - |
| ● | Induttanza troppo alta | Induttanza troppo bassa |
| ● | Il loop è in circuito aperto | Il loop è in cortocircuito |

### Stato del relè LED

| Colore del LED | Modalità | Relè disattivato | Relè attivato |
|---|---|---|---|
| ● | Modalità presenza | LED Spento | LED Acceso |
| | Modalità impulso, 0,1 s | LED Spento | LED acceso per 0,5 s |
| | Modalità impulso, 0,5 s | LED Spento | LED acceso per 1,0 s |

### Indicatore di alimentazione/guasto

| Colore del LED | LED a luce continua | LED a luce lampeggiante |
|---|---|---|
| ● | Tutto OK (ASB OFF) | DIP switch modificato senza che le modifiche abbiano effetto |
| ● | Tutto OK (ASB ON) | - |
| ● | Indicazione di segnale basso | - |
| ● | Cross-talk dei canali | - |
| ○ | - | Indicazione del canale di frequenza |

## 5.1 Indicatore di alimentazione/guasto LED

| Colore del LED | LED a luce continua | LED a luce lampeggiante |
|---|---|---|
| ● | Tutto OK (ASB OFF) | DIP switch modificato senza che le modifiche abbiano effetto |
| ● | Tutto OK (ASB ON) | - |
| ● | Indicazione di segnale basso | - |
| ● | Cross-talk dei canali | - |
| ○ | - | Indicazione del canale di frequenza |

**Spiegazione:**

- LED verde (fisso): l'unità è accesa e tutto funziona bene.
- LED verde (lampeggiante): il Dip switch è stato modificato dopo l'accensione, ma la modifica non ha avuto effetto. Premere il pulsante di reset.
- LED blu (fisso): la funzione di incremento automatico della sensibilità è attivata e tutto funziona bene.
- LED giallo (fisso): il livello del segnale nel loop è basso. Si consiglia di aumentare la sensibilità.
- LED rosso (fisso): cross-talk della frequenza del loop con altro loop rilevato. Selezionare un canale di frequenza diverso sui DIP switch e resettare il prodotto.
- LED bianco (lampeggiante): Dopo l'avvio, il numero di volte in cui il LED lampeggia indica il canale di frequenza selezionato in modalità di sintonizzazione della frequenza sia manuale che automatica (ad esempio, se il LED lampeggia due volte, equivale allora al canale 2).

## 5.2 Stato del loop LED

| Colore del LED | LED a luce continua | LED a luce lampeggiante |
|---|---|---|
| ● | Induttanza ok | - |
| ● | Induttanza troppo alta | Induttanza troppo bassa |
| ● | Il loop è in circuito aperto | Il loop è in cortocircuito |

**Spiegazione:**

- LED verde (fisso): l'induttanza del loop è entro i limiti e funziona bene
- LED giallo (fisso): l'induttanza del loop è troppo alta (più di 1000 µH)
- LED giallo (lampeggiante): l'induttanza del loop è troppo bassa (meno di 20 µH)
- LED rosso (fisso): il loop è in circuito aperto
- LED rosso (lampeggiante): il loop è in cortocircuito

## 5.3 Stato del relè LED

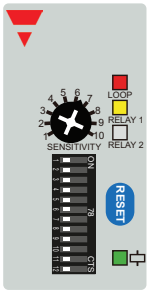
| Colore del LED | Modalità | Relè disattivato | Relè attivato |
|---|---|---|---|
| ● | Modalità presenza | LED Spento | LED Acceso |
| | Modalità impulso, 0,1 s | LED Spento | LED acceso per 0,5 s |
| | Modalità impulso, 0,5 s | LED Spento | LED acceso per 1,0 s |

**Spiegazione:**

- LED giallo (spento): il relè non è attivato
- LED giallo (fisso): il relè è attivato ed è in modalità presenza
- LED giallo (acceso per 0,5 sec): il relè è attivato ed è in modalità impulso, 0,1 s
- LED giallo (acceso per 1,0 sec): il relè è attivato ed è in modalità impulso, 0,5 s

# 6. Dip Switch

## Impostazioni DIP Switch per loop singolo(LDD1)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Impostazioni di frequenza** | | | | | | |
| 1 | Modalità | Selezione automatica dei canali | | Selezione manuale dei canali | | |
| 2<br>3 | Canale | DIP switch 2 e 3 non vengono utilizzati nella selezione automatica dei canali | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Impostazioni generali** | | | | | | |
| 4 | Ritardo all'accensione | Delay OFFRitardo OFF | | Ritardo 2,0 sec | | |
| 5 | ASB | ASB OFF | | ASB ON | | |
| 6 | Modalità di guasto | Fail safe | | Fail secure | | |
| **Impostazioni del relè 1** | | | | | | |
| 7 | Modalità di uscita | Modalità impulso | | Presence mode | | |
| 8 | Tempo | 0,1 sec impulso | 0,5 sec impulso | Infinito | 1 h | 10 m | 1 m |
| 9 | Entrata / Uscita | Entrata del veicolo | Uscita del veicolo | | | | |
| **Impostazioni del relè 2** | | | | | | |
| 10 | Modalità di uscita | Modalità impulso | | Presence mode | | |
| 11 | Tempo | 0,1 sec impulso | 0,5 sec impulso | Infinito | 1 h | 10 m | 1 m |
| 12 | Entrata / Uscita | Entrata del veicolo | Uscita del veicolo | | | | |

### DIP SWITCH 1 - selezione della modalità di frequenza

Il rilevatore di loop funziona su uno dei quattro canali. Se il rilevatore di loop si trova vicino a fonti che possono generare disturbi elettrici o magnetici, ad esempio da parte di altri rilevatori di loop, può essere più vantaggioso usare alcuni canali invece di altri. Due rilevatori di loop posizionati molto vicini tra loro devono utilizzare canali diversi per evitare cross-talk tra i loop.

- Quando DIP SWITCH 1 è impostato su ON, l'utilizzatore seleziona manualmente quale canale utilizzare impostando i DIP switch 2 e 3.
- Quando DIP SWITCH 1 è impostato su OFF, durante l'avvio il rilevatore di loop misura automaticamente i disturbi presenti su tutti e quattro i canali e seleziona il canale con le migliori condizioni di segnale. Tenere presente che questa procedura verrà eseguita ogni volta che il rilevatore di loop viene acceso o ripristinato.

Il LED bianco mostrerà quale canale è stato selezionato (fare riferimento alla sessione di indicazione a pagina 106).



## DIP SWITCH 2 e 3 - selezione del canale di frequenza

Questi due DIP switch vengono utilizzati per selezionare il canale utilizzabile dal rilevatore di loop. È possibile selezionare i canali soltanto quando la selezione manuale dei canali è impostata sul DIP switch 1. Quando la modalità è impostata sulla selezione automatica dei canali, i DIP switch 2 e 3 non hanno alcuna funzione.

| DIP switch | Canale di frequenza 1 | Canale di frequenza 2 | Canale di frequenza 3 | Canale di frequenza 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Spento | Acceso | Spento | Acceso |
| 3 | Spento | Spento | Acceso | Acceso |

## DIP SWITCH 4 - ritardo all'accensione

Il rilevatore di loop ha un filtro di ritardo all'accensione che può essere abilitato per contribuire a evitare falsi rilevamenti del veicolo.

- Quando DIP SWITCH 5 è impostato su **ON**, la funzione ASB è attiva e la sensibilità viene aumentata per evitare false disattivazioni. Questa modalità è consigliata per le applicazioni in cui è necessario il rilevamento di camion e altri veicoli a fondo alto.
- Quando DIP SWITCH 5 è impostato su **OFF**, il rilevatore di loop utilizza i normali livelli di sensibilità. Questa modalità è consigliata per il rilevamento di auto normali, furgoni, ecc. a fondo basso.

## DIP SWITCH 5 - incremento automatico della sensibilità (ASB, Automatically Sensitivity Boost)

Ai veicoli a fondo alto, quali camion e rimorchi, viene dato normalmente un segnale forte quando gli assi delle ruote si trovano all'interno della circonferenza del loop. Il segnale diminuisce tuttavia in modo significativo quando il loop si trova tra gli assi delle ruote o tra un camion e il suo rimorchio. Se la funzione ASB è abilitata, la sensibilità viene aumentata per evitare la disattivazione dell'uscita quando il livello del segnale è ridotto, ma il veicolo a fondo alto è ancora nella parte alta del loop.

- Quando DIP SWITCH 5 è impostato su **ON**, la funzione ASB è attiva e la sensibilità viene aumentata per evitare false disattivazioni. Questa modalità è consigliata per le applicazioni in cui è necessario il rilevamento di camion e altri veicoli a fondo alto.
- Quando DIP SWITCH 5 è impostato su **OFF**, il rilevatore di loop utilizza i normali livelli di sensibilità. Questa modalità è consigliata per il rilevamento di auto normali, furgoni, ecc. a fondo basso.

## DIP SWITCH 6 - modalità di guasto

Questa funzione determina lo stato dei relè di uscita, sia durante il normale funzionamento che quando viene rilevato un guasto nel sistema.

⚠ **Nota:** Selezionando la modalità Fail Safe il funzionamento di entrambi i relè di uscita verrà invertito. Vale a dire che il contatto normalmente aperto (NA) diventerà un contatto normalmente chiuso (NC) e il contatto normalmente chiuso (NC) diventerà un contatto normalmente aperto (NA).

- Quando DIP SWITCH 6 è impostato su **ON**, il prodotto funzionerà in modalità FAIL SECURE. In caso di guasto sul rilevatore di loop, nel cavo del loop o per perdita di potenza, le uscite non indicheranno il rilevamento di un veicolo.

- Quando DIP SWITCH 6 è impostato su **OFF**, il prodotto funzionerà in modalità FAIL SAFE. In caso di guasto sul rilevatore di loop, nel cavo del loop o per perdita di potenza, le uscite indicheranno il rilevamento di un veicolo.



**DIP SWITCH 7 - modalità di uscita per il relè 1**
Questa impostazione determina in che modo il relè 1 deve indicare il rilevamento di un veicolo nel loop. Il rilevatore di loop può generare un singolo impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop (modalità impulso). In alternativa, l'uscita può essere attivata fino a quando vi è un veicolo presente all'interno del loop (modalità presenza).

- Quando DIP SWITCH 7 è impostato su **ON**, il relè 1 funziona in modalità presenza e l'uscita è attivata per tutto il tempo in cui un veicolo è presente all'interno del loop.
- Quando DIP SWITCH 7 è impostato su **OFF**, il relè 1 funziona in modalità impulso e genera un impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop.

⚠ **Nota:** i DIP switch 8 e 9 avranno funzionalità diverse a seconda che il prodotto sia impostato per funzionare in modalità impulso o presenza sul DIP switch 7.

**DIP SWITCH 8 - impostazione del tempo per il relè 1 (solo per modalità impulso)**
Quando il rilevatore di loop funziona in modalità impulso (vedere DIP switch 7), la durata dell'impulso può essere modificata tramite DIP switch 8.

- Quando DIP SWITCH 8 è impostato su **ON**, il relè 1 crea un impulso della durata di 0,5 sec per ciascuna attivazione.
- Quando DIP SWITCH 8 è impostato su **OFF**, il relè 1 crea un impulso della durata di 0,1 sec per ciascuna attivazione.

**DIP SWITCH 9 - modalità di entrata o uscita per il relè 1 (solo per modalità impulso)**
Quando il rilevatore di loop funziona in modalità impulso (vedere DIP switch 7), l'impulso di uscita può essere generato quando un veicolo entra nel loop oppure quando un veicolo esce dal loop. Ciò è selezionabile tramite il DIP switch 9.

- Quando DIP SWITCH 9 è impostato su **ON**, il relè 1 crea un impulso ogni volta che un veicolo esce dal loop.
- Quando DIP SWITCH 9 è impostato su **OFF**, il relè 1 crea un impulso ogni volta che un veicolo entra nel loop.

**DIP SWITCH 8 e 9 - impostazione di timeout per il relè 1 (solo per modalità presenza)**
Quando il relè 1 è utilizzato in modalità presenza (vedere DIP switch 7), è possibile impostare un timeout per limitare il tempo massimo di attivazione di un singolo rilevamento del veicolo. Se il timeout è impostato su un valore diverso da infinito, l'uscita si disattiverà automaticamente quando un veicolo è stato rilevato costantemente per un periodo di tempo maggiore di quello impostato dai DIP switch 8 e 9.

| DIP switch | Infinito | 1 ora | 10 minuti | 1 minuto |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Spento | Acceso | Spento | Acceso |
| 9 | Spento | Spento | Acceso | Acceso |

**DIP SWITCH 10 - modalità di uscita per il relè 2**
Questa impostazione determina in che modo il relè 2 deve indicare il rilevamento di un veicolo nel loop. Il rilevatore di loop può generare un singolo impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop (modalità impulso). In alternativa, l'uscita può essere attivata fino a quando vi è un veicolo presente all'interno del loop (modalità presenza).

- Quando DIP SWITCH 10 è impostato su **ON**, il relè 2 funziona in modalità presenza e l'uscita è attivata per tutto il tempo in cui un veicolo è presente all'interno del loop.
- Quando DIP SWITCH 10 è impostato su **OFF**, il relè 2 funziona in modalità impulso e genera un impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop.

⚠ **Nota:** i DIP switch 11 e 12 avranno funzionalità diverse a seconda che il prodotto sia impostato per funzionare in modalità impulso o presenza sul DIP switch 10.

**DIP SWITCH 11 - impostazione del tempo per il relè 2 (solo per modalità impulso)**
Quando il rilevatore di loop è utilizzato in modalità impulso (vedere DIP switch 10), la durata dell'impulso può essere modificata tramite DIP switch 11.

- Quando DIP SWITCH 11 è impostato su **ON**, il relè 2 crea un impulso della durata di 0,5 sec per ciascuna attivazione.
- Quando DIP SWITCH 11 è impostato su **OFF**, il relè 2 crea un impulso della durata di 0,1 sec per ciascuna attivazione.

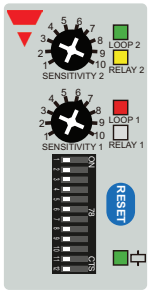
**DIP SWITCH 12 - modalità di entrata o uscita per il relè 2 (solo per modalità impulso)**
Quando il rilevatore di loop è utilizzato in modalità impulso (vedere DIP switch 10), l'impulso di uscita può essere generato quando un veicolo entra nel loop oppure quando un veicolo esce dal loop. Ciò è selezionabile tramite il DIP switch 12.

- Quando DIP SWITCH 12 è impostato su **ON**, il relè 2 crea un impulso ogni volta che un veicolo esce dal loop.
- Quando DIP SWITCH 12 è impostato su **OFF**, il relè 2 crea un impulso ogni volta che un veicolo entra nel loop.

**DIP SWITCH 11 e 12 - impostazione di timeout per il relè 2 (solo per modalità presenza)**
Quando il relè 2 è utilizzato in modalità presenza (vedere DIP switch 10), è possibile impostare un timeout per limitare il tempo massimo di attivazione di un singolo rilevamento del veicolo. Se il timeout è impostato su un valore diverso da infinito, l'uscita si disattiverà automaticamente quando un veicolo è stato rilevato costantemente per un periodo di tempo maggiore di quello impostato dai DIP switch 11 e 12.

| DIP switch | Infinito | 1 ora | 10 minuti | 1 minuto |
|---|---|---|---|---|
| 11 | Spento  | Acceso  | Spento  | Acceso  |
| 12 | Spento  | Spento  | Acceso  | Acceso  |

## Impostazioni DIP Switch per loop doppio (LDD2)







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Impostazioni di frequenza** | | | | | | |
| 1 | Modalità | Selezione automatica dei canali | | Selezione manuale dei canali | | |
| 2<br>3 | Canale | DIP switch 2 e 3 non vengono utilizzati nella selezione automatica dei canali | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Impostazioni generali** | | | | | | |
| 4 | Ritardo all'accensione | Delay OFFRitardo OFF | | Ritardo 2,0 sec | | |
| 5 | ASB | ASB OFF | | ASB ON | | |
| 6 | Modalità di guasto | Fail safe | | Fail secure | | |
| **Impostazioni del relè 1** | | | | | | |
| 7 | Modalità di uscita | PModalità impulso | | Presence mode | | |
| 8 | Selezione modalità | Entrata del veicolo | Uscita del veicolo | Infinito | 1 m | |
| **Impostazioni del relè 2** | | | | | | |
| 7 | Modalità di uscita | PModalità impulso | | Presence mode | | |
| 10 | Selezione modalità | Entrata del veicolo | Uscita del veicolo | Infinito | 1 m | |
| **Impostazioni dei relè 1 e 2** | | | | | | |
| 11 | Durata dell'impulso | 0.1 s | 0.5 s | Non utilizzato in modalità presenza | | |
| 12 | Logica di direzione | OFF | | ON | | |

### DIP SWITCH da 1 a 6

Per la spiegazione delle funzioni impostate dai DIP switch da 1 a 6 vedere la descrizione per il rilevatore di loop singolo (LDD1).

### DIP SWITCH 7 - modalità di uscita per il relè 1

Questa impostazione determina in che modo il relè 1 deve indicare il rilevamento di un veicolo nel loop. Il rilevatore di loop può generare un singolo impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop (modalità impulso). In alternativa, l'uscita può essere attivata fino a quando vi è un veicolo presente all'interno del loop (modalità presenza).

- Quando DIP SWITCH 7 è impostato su **ON**, il relè 1 funziona in modalità presenza e l'uscita è attivata per tutto il tempo in cui un veicolo è presente all'interno del loop.
- Quando DIP SWITCH 7 è impostato su **OFF**, il relè 1 funziona in modalità impulso e genera un impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop.

⚠ **Nota:** il DIP switch 8 avrà funzionalità diversa a seconda che il prodotto sia impostato per funzionare in modalità impulso o presenza sul DIP switch 7.

**DIP SWITCH 8 - selezione di modalità per il relè 1 (solo per modalità impulso)**
Quando il rilevatore di loop funziona in modalità impulso (vedere DIP switch 7), l'impulso di uscita può essere generato quando un veicolo entra nel loop oppure quando un veicolo esce dal loop. Ciò è selezionabile tramite il DIP switch 8.

- Quando DIP SWITCH 8 è impostato su **ON**, il relè 1 crea un impulso ogni volta che un veicolo esce dal loop.
- Quando DIP SWITCH 8 è impostato su **OFF**, il relè 1 crea un impulso ogni volta che un veicolo entra nel loop.

**DIP SWITCH 8 - impostazione di timeout per il relè 1 (solo per modalità presenza)**
Quando il relè 1 è utilizzato in modalità presenza (vedere DIP switch 7), è possibile impostare un timeout per limitare il tempo massimo di attivazione di un singolo rilevamento del veicolo. Se il timeout è impostato su un valore diverso da infinito, l'uscita si disattiverà automaticamente quando un veicolo è stato rilevato costantemente per un periodo di tempo maggiore di quello impostato dal DIP switch 8.

- Quando DIP SWITCH 8 è impostato su **ON**, il timeout del relè 1 è impostato su 1 minuto.
- Quando DIP SWITCH 8 è impostato su **OFF**, il timeout del relè 1 è impostato su infinito.

**DIP SWITCH 9 - modalità di uscita per il relè 2**
Questa impostazione determina in che modo il relè 2 deve indicare il rilevamento di un veicolo nel loop. Il rilevatore di loop può generare un singolo impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop (modalità impulso). In alternativa, l'uscita può essere attivata fino a quando vi è un veicolo presente all'interno del loop (modalità presenza).

- Quando DIP SWITCH 9 è impostato su **ON**, il relè 2 funziona in modalità presenza e l'uscita è attivata per tutto il tempo in cui un veicolo è presente all'interno del loop.
- Quando DIP SWITCH 9 è impostato su **OFF**, il relè 2 funziona in modalità impulso e genera un impulso ogni volta che un veicolo entra o esce dal loop.

⚠ **Nota:** il DIP switch 10 avrà funzionalità diversa a seconda che il prodotto sia impostato per funzionare in modalità impulso o presenza sul DIP switch 9.

**DIP SWITCH 10 - selezione di modalità per il relè 2 (solo per modalità impulso)**
Quando il rilevatore di loop funziona in modalità impulso (vedere DIP switch 9), l'impulso di uscita può essere generato quando un veicolo entra nel loop oppure quando un veicolo esce dal loop. Ciò è selezionabile tramite il DIP switch 10.

- Quando DIP SWITCH 10 è impostato su ON, il relè 2 crea un impulso ogni volta che un veicolo esce dal loop.
- Quando DIP SWITCH 10 è impostato su OFF, il relè 2 crea un impulso ogni volta che un veicolo entra nel loop.

**DIP SWITCH 10 - impostazione di timeout per il relè 2 (solo per modalità presenza)**
Quando il relè 2 è utilizzato in modalità presenza (vedere DIP switch 9), è possibile impostare un timeout per limitare il tempo massimo di attivazione di un singolo rilevamento del veicolo. Se il timeout è impostato su un valore diverso da infinito, l'uscita si disattiverà automaticamente quando un veicolo è stato rilevato costantemente per un periodo di tempo maggiore di quello impostato dal DIP switch 10.

- Quando DIP SWITCH 10 è impostato su **ON**, il timeout del relè 2 è impostato su 1 minuto.
- Quando DIP SWITCH 10 è impostato su **OFF**, il timeout del relè 2 è impostato su infinito.

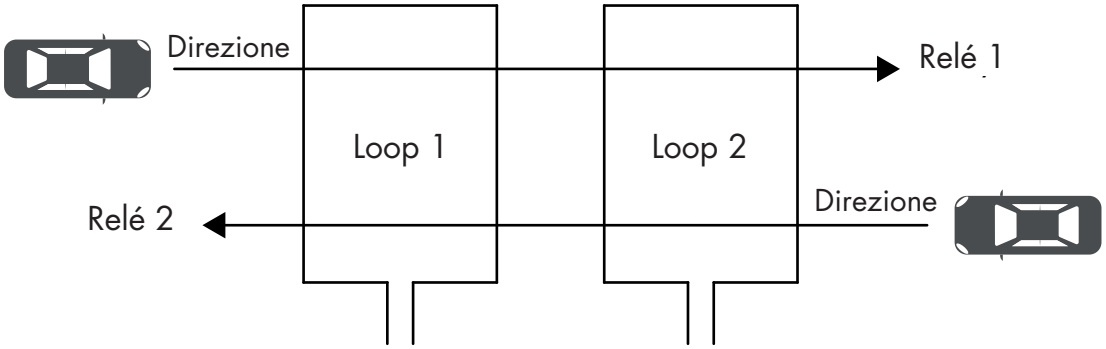
**DIP SWITCH 11 - impostazione della durata dell'impulso (solo per modalità impulso)**
Quando il rilevatore di loop funziona in modalità impulso sul relè 1 e/o sul relè 2, la durata dell'impulso può essere impostata tramite DIP switch 11.

⚠ **Nota:** l'impostazione della durata modifica la durata dell'impulso sia del relè 1 che del relè 2, se entrambi sono gestiti in modalità Impulso. Se entrambi i relè vengono azionati in modalità presenza, l'interruttore DIP 11 non ha alcuna funzionalità.

- Quando DIP SWITCH 11 è impostato su **ON**, il relè crea un impulso della durata di 0,5 sec per ciascuna attivazione.
- Quando DIP SWITCH 11 è impostato su **OFF**, il relè crea un impulso della durata di 0,1 sec per ciascuna attivazione.
-

**DIP SWITCH 12 - logica di direzione**
La funzione di logica direzionale può essere utilizzata per contare i veicoli in entrata e in uscita da un'area di parcheggio. Quando questa funzione è attiva, i relè indicano in quale direzione il veicolo stava viaggiando.

- Quando DIP SWITCH 12 è impostato su **ON**, la logica di direzione è abilitata. Il relè 1 si attiverà quando un veicolo entra dapprima all'interno del loop 1 e quindi del loop 2. Il relè 2 si attiverà quando un veicolo entra dapprima all'interno del loop 2 e quindi del loop 1.
- Quando DIP SWITCH 12 è impostato su **OFF**, la logica di direzione è disabilitata. Il relè 1 si attiverà quando viene rilevato un veicolo nel loop 1 e il relè 2 si attiverà quando viene rilevato un veicolo nel loop 2.

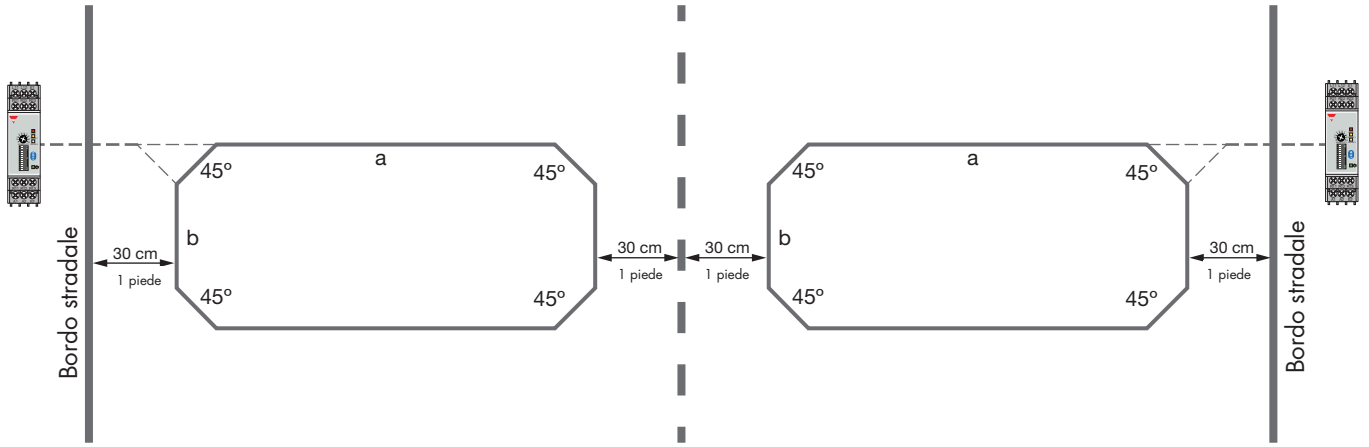


# 7. Installazione del loop

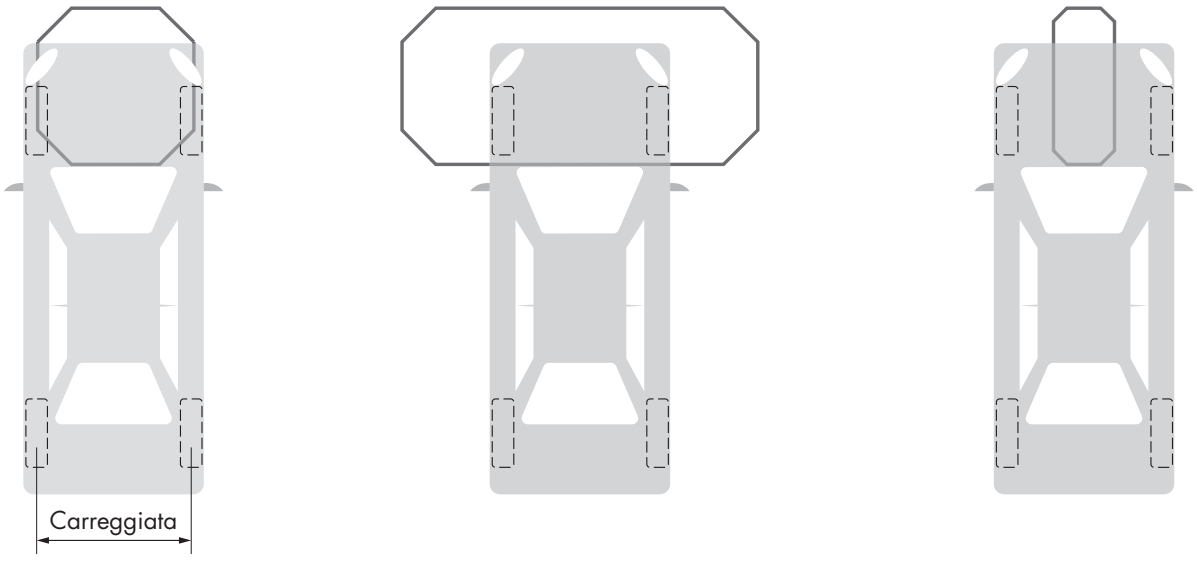
La corretta installazione del loop sulla carreggiata è il fattore più importante per ottenere un sistema di rilevamento affidabile. La maggior parte dei problemi di rilevamento è dovuta ad un'installazione errata del loop. Leggere attentamente le linee guida seguenti per assicurare la migliore prestazione possibile nell'applicazione.

## 7.1. Dimensione e posizionamento del loop

La prima cosa da considerare nell'installare un nuovo loop è la dimensione e il posizionamento. La dimensione del loop dipende dalla dimensione della strada ed è normalmente di forma rettangolare con gli angoli smussati. Posizionare il loop a una distanza di circa 30 cm (1 piede) dal bordo della strada e da altre corsie. Ciò contribuisce a prevenire i falsi rilevamenti causati dal traffico che passa nelle corsie adiacenti.

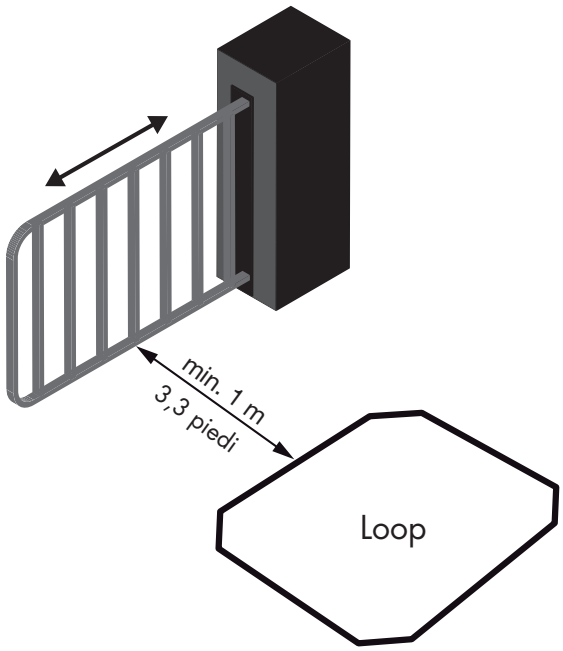



Per ridurre lo stress sul cavo e prolungarne quindi la longevità è importante evitare la piegatura del cavo. A questo scopo tagliare a 45 gradi gli angoli della forma rettangolare.
La migliore condizione del segnale per il rilevamento di un veicolo si ottiene quando la larghezza del loop (a) è approssimativamente uguale alla carreggiata del veicolo. La larghezza del loop deve quindi tendere ad avere la stessa dimensione dei veicoli che devono essere rilevati.




Vantaggioso | Svantaggioso | Svantaggioso

Quando si accende o si ripristina il rilevatore di loop, esso si sintonizza automaticamente sull'ambiente circostante. Vale a dire che gli oggetti metallici fissi come pali, armadietti e griglie non influenzano il rilevatore di loop. È importante tuttavia assicurare una distanza di sicurezza dagli oggetti metallici in movimento, quale un cancello di metallo. Nelle applicazioni in cui sono presenti oggetti metallici in movimento è importante assicurare una distanza minima di 1 metro (3,3 piedi) tra il loop e l'oggetto. Tale oggetto può altrimenti influire sul loop e causare falsi rilevamenti.




La lunghezza del loop (b) influenza la velocità massima alla quale un veicolo può viaggiare ed essere comunque rilevato. Per le applicazioni in cui è necessario il rilevamento di veicoli ad alta velocità, è importante rendere in considerazione tale lunghezza. La tabella sottostante mostra la relazione tra la lunghezza del loop (b) e la velocità massima del veicolo. Questa tabella presuppone la corretta regolazione della sensibilità del rilevatore di loop e una lunghezza minima del veicolo di 2,5 metri.

| Lunghezza minima del loop (b) | Velocità massima del veicolo | Lunghezza minima del loop (b) | Velocità massima del veicolo |
|---|---|---|---|
| 0,25 metri | 75 km/h | 0,8 piedi | 47 mph |
| 0,50 metri | 80 km/h | 1,6 piedi | 50 mph |
| 1,00 metri | 95 km/h | 3,3 piedi | 59 mph |
| 2,00 metri | 120 km/h | 6,6 piedi | 75 mph |
| 5,00 metri | 200 km/h | 16,4 piedi | 124 mph |

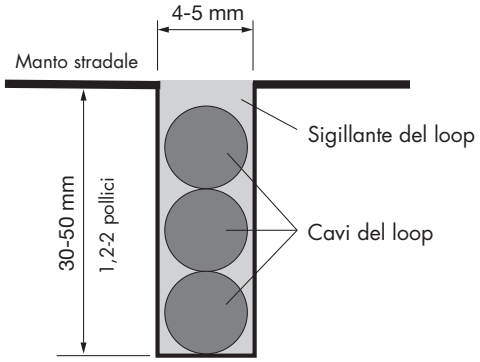
## 7.2. Induttanza e spire del loop

Per garantire la migliore condizione operativa, l'induttanza del loop deve essere compresa tra 80 µH e 300 µH. Ciò si ottiene facendo corrispondere il numero consigliato di spire del loop con la circonferenza del loop in base alla tabella seguente.

| Circonferenza del loop [1)] | Numero consigliato di spire (80 µH) | Numero minimo di spire (20 µH) |
|---|---|---|
| 2 metri (6,6 piedi) | 13 | 9 |
| 5 metri (16,4 piedi) | 7 | 5 |
| 6 - 7 metri (19,7 - 23 piedi) | 6 | 4 |
| 8 - 9 metri (26,2 - 29,5 piedi) | 5 | 3 |
| 10 - 14 metri (32,8 - 45,9 piedi) | 4 | 3 |
| 15 - 23 metri (49,2 - 75,5 piedi) | 3 | 2 |
| 24 - 30 metri (78,7 - 98,4 piedi) | 2 | 1 |

[1)] Circonferenza del loop = 2 x a + 2 x b.

Quando si installano più spire nel loop, si consiglia di posizionare i cavi come mostrato nella figura seguente.




Si consiglia una profondità della scanalatura di 30-50 mm (1,2-2,0 pollici). Se i cavi sono installati a una profondità superiore a 50 mm (2,0 pollici), il segnale di rilevamento del rilevatore di loop è ridotto e il rilevamento dei veicoli a fondo alto può essere compromesso.

⚠ **Nota:** un problema comune nei guasti del loop è la giunzione dei cavi. Si consiglia di utilizzare un filo continuo senza giunzioni. Se si ricorre alla giunzione dei cavi, bisogna che i cavi siano saldati. Non sono consentiti morsetti a vite o a molla. Tutte le giunzioni dei cavi devono essere isolate contro l'umidità mediante tubi termorestringenti adesivi o equivalenti.

## 7.3. Materiale del filo del loop

È importante selezionare il tipo giusto di cavo per il loop. Se il materiale isolante non è adatto all'applicazione, la guaina del cavo può rompersi o assorbire umidità. La penetrazione dell'umidità nella guaina del cavo è un problema diffuso, che può causare un cortocircuito del filo verso terra. Ciò può determinare condizioni in cui l'applicazione funziona bene mentre è asciutta, ma comincia a funzionare male in presenza di elevata umidità o pioggia. La rottura dell'isolamento del cavo può causare problemi simili.

Raccomandazioni riguardo ai cavi:

- Il materiale isolante del cavo in polietilene reticolato(XLPE) è consigliato sia per il sigillante a freddo che a caldo.
- Il materiale isolante del cavo in PVC (TFFN, THHN, THWN) è consigliato solo per il sigillante a caldo e se i cavi sono completamente incapsulati. In caso contrario non si consiglia il materiale isolante in PVC.
- È importante evitare vuoti nella sigillatura attorno al cavo. Ne può derivare l'accumulo di umidità causando quindi guasti al loop.

Per la risoluzione dei problemi relativi ai fili rotti si può utilizzare un apparecchio per la prova d'isolamento (minimo 500 MΩ). Collocare un cavo dal misuratore al relativo loop scollegato e posizionare l'altro cavo del misuratore nel terreno. Eseguire il test con tensione CA.

| Resistenza misurata | Conclusione |
|---|---|
| Da 100 a 1.000 MΩ | Il loop è in buone condizioni |
| Da 50 a 100 MΩ | L'integrità del loop è incerta |
| Da 0 a 50 MΩ | Il loop deve essere sostituito |

## 7.4. Cavo di alimentazione

È importante prestare attenzione all'installazione del cavo di alimentazione tra il rilevatore di loop e il loop stesso. Per la scanalatura dall'angolo del loop fino al bordo della strada seguire le stesse raccomandazioni fornite per l'installazione del loop.

⚠ **Nota:** ruotare il cavo di alimentazione di almeno 20 spire al metro lungo tutto il tratto dall'angolo del loop al rilevatore di loop e fissarlo ai morsetti del rilevatore di loop.

La lunghezza massima consigliata del cavo di alimentazione dipende dal calibro del cavo. Per maggiori lunghezze del cavo, la relativa sezione trasversale deve essere più grande.

| Calibro del cavo [mm²] | Calibro del cavo [AWG] | Lunghezza massima consigliata |
|---|---|---|
| 0,75 mm² | 18 AWG | 20 metri (66 piedi) |
| 1,50 mm² | 15 AWG | 40 metri (131 piedi) |
| 2,50 mm² | 13 AWG | 50 metri (164 piedi) |

Attenersi alle seguenti regole per garantire un rilevamento affidabile:

- Non distendere il cavo di alimentazione in parallelo con altri cavi elettrici. Ci deve essere una distanza minima di 10 cm tra il cavo di alimentazione e altri cavi.
- Tagliare il cavo di alimentazione in eccesso a una lunghezza adeguata. Il cavo non deve mai essere arrotolato o infilato nell'armadio elettrico.
- Il cavo di alimentazione deve essere fissato completamente lungo tutto il tratto dall'angolo del loop al rilevatore di loop. Il movimento del cavo di alimentazione durante il funzionamento può causare falsi rilevamenti.
- Non collocare l'uno vicino all'altro i cavi di alimentazione di rilevatori di loop adiacenti.

## 7.5 Installazione a terra

Il cavo del loop può essere installato sulla maggior parte delle superfici stradali, ma è importante assicurarsi che ci sia una fondazione stabile. L'installazione su asfalto o calcestruzzo è la più comune e garantisce le prestazioni più stabili. È importante che il cavo del loop non si muova quando lo strato superficiale è sotto stress per i veicoli. In tal caso il rilevatore di loop può dar luogo a falsi rilevamenti. Un'installazione stabile del cavo è particolarmente importante quando il rilevatore di loop funziona con impostazioni di sensibilità elevata o con la funzione ASB abilitata. Le seguenti condizioni possono causare il movimento del filo:

- Se lo strato superficiale è troppo sottile per sostenere il carico del veicolo
- Se la scanalatura è ricavata completamente attraverso lo strato superficiale
- Se la fondazione sotto lo strato superficiale non è stabile, per es. terra, sabbia o ghiaia non compressa

Il loop può essere installato insieme al tondino (per cemento armato) a condizione che il loop sia posizionato sopra le barre di ferro. Se è necessario il riscaldamento elettrico della superficie stradale, si consiglia di utilizzare tipi a 2 cavi.

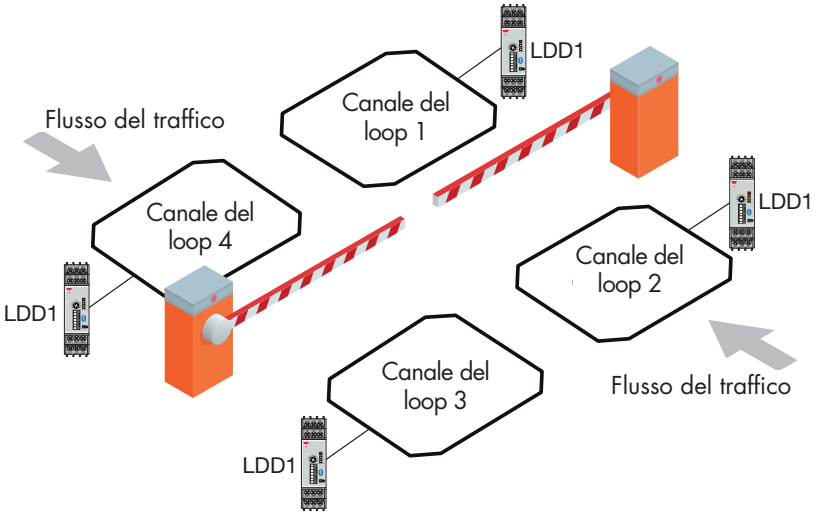
# 8. Guida alla configurazione del prodotto

La seguente sezione fornisce un'introduzione generale su come regolare il rilevatore di loop. Tenere presente che le modifiche apportate ai DIP Switch non avranno effetto finché il prodotto non sia stato riavviato. È possibile regolare le manopole di sensibilità mentre il prodotto è in funzione, con effetto immediato senza riavvio.

⚠ **Avvertimento:** prima di apportare modifiche alle impostazioni del prodotto, assicurarsi che nessuna persona o veicolo possa essere colpito da alcun meccanismo di chiusura/apertura collegato all'uscita del rilevatore di loop.

## 8.1 Selezione dei canali

Il rilevatore di loop può operare su quattro canali di frequenza diversi. Ciò consente a un massimo di quattro loop a sé stanti di operare in stretta prossimità l'uno all'altro senza influenza reciproca. Due rilevatori di loop separati che operano sullo stesso canale di frequenza possono interferire tra loro e causare falsi rilevamenti, se i loop sono posizionati troppo vicino l'uno all'altro. Modificando il canale di frequenza su uno dei rilevatori si può eliminare questo problema. Per i rilevatori di loop con due loop (LDD2), entrambi i loop vengono fatti funzionare sullo stesso canale senza che si influenzino a vicenda.



Quando è attivata la modalità automatica di selezione del canale, il rilevatore di loop esegue la scansione di tutti e quattro i canali durante i primi 10 secondi dopo l'avvio. Sulla base di questa misurazione, il rilevatore di loop seleziona il canale meno esposto ai disturbi da loop vicini e altre fonti di rumore elettriche o magnetiche. Dopo aver completato la selezione automatica del canale, il LED di alimentazione lampeggia in bianco per indicare quale sia il canale selezionato, ad es. tre lampi mostrano che è stato selezionato il canale tre.



## 8.2 Regolazione della sensibilità

La regolazione della sensibilità di ciascun loop si esegue facilmente tramite l'interruttore rotante sul lato anteriore. La sensibilità può essere modificata in 10 passi da 1 a 10, dove 1 è la sensibilità più bassa e 10 è la più alta. È importante trovare il giusto compromesso tra la selezione di una sensibilità sufficientemente elevata così da rilevare in sicurezza tutti i tipi di veicoli, mantenendola sufficientemente bassa da evitare falsi rilevamenti. Se la sensibilità è troppo alta, il rilevatore di loop può eseguire falsi rilevamenti, ad es. da biciclette, scarpe antinfortunistiche con dita d'acciaio o veicoli che passano accanto al loop, non al di sopra.

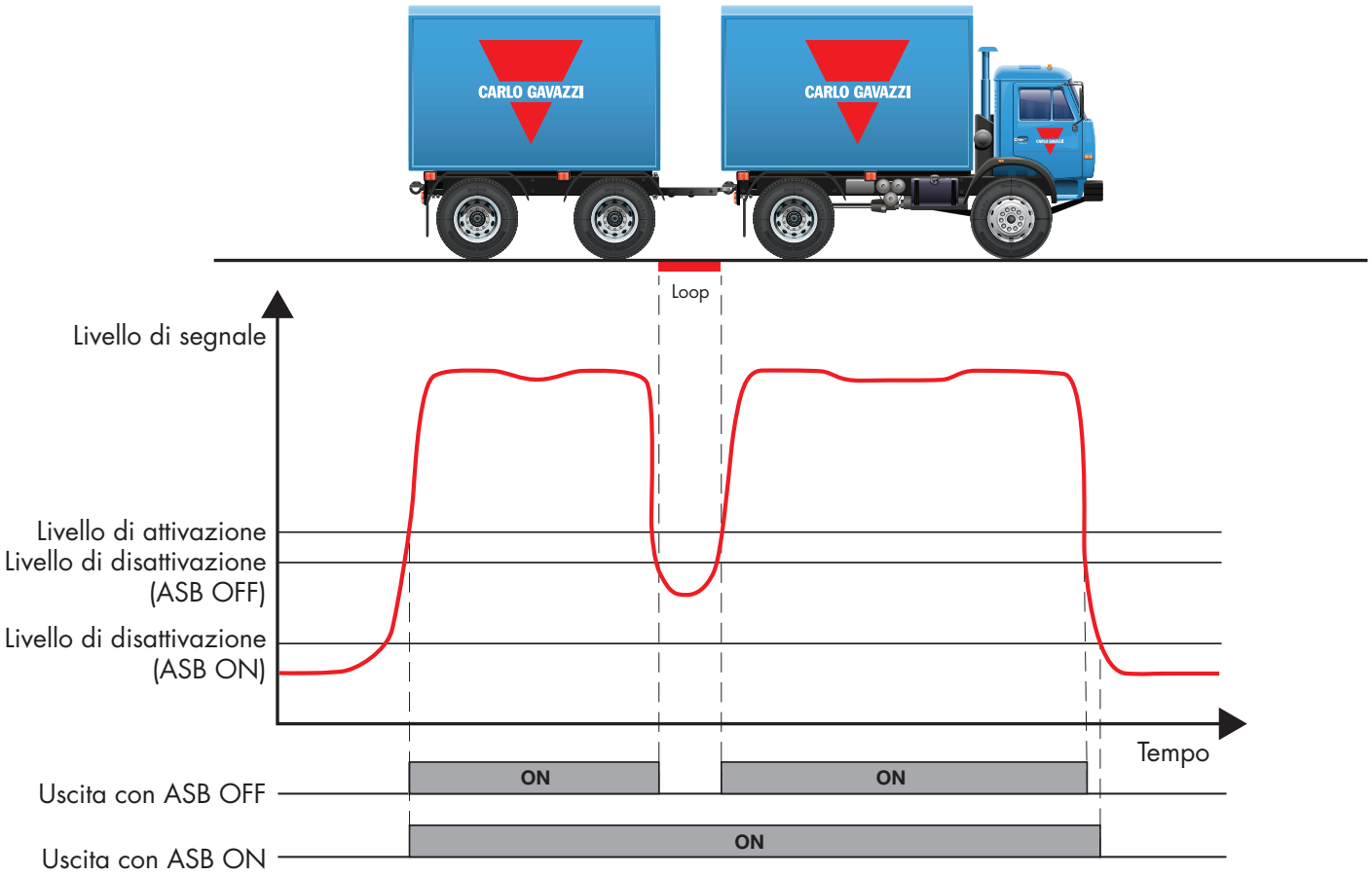
Si consiglia di iniziare la regolazione della sensibilità dal passo 5. Questa sensibilità è normalmente adatta per il rilevamento di automobili, furgoni ecc., ma a seconda dell'installazione del loop e del tipo di veicoli da rilevare, potrebbe essere necessaria una diversa impostazione.

Per applicazioni in cui è necessario il rilevamento di veicoli a fondo alto. Per una descrizione più dettagliata fare riferimento anche alla sezione 8.3 Funzione di incremento automatico della sensibilità (ASB, Automatic Sensitivity Boost).

⚠ **Attenzione:** è importante sottoporre a test attentamente l'applicazione prima di mettere in funzione il sistema. Un'impostazione della sensibilità troppo alta o troppo bassa può determinare un comportamento imprevisto dell'applicazione.

## 8.3 Funzione di incremento automatico della sensibilità (ASB)

Camion, rimorchi e altri veicoli a fondo alto richiedono spesso l'uso di impostazioni ad alta sensibilità per evitare disattivazioni quando il pianale del veicolo è nella parte alta del loop. Per questo motivo il rilevatore di loop ha una funzione speciale di incremento automatico della sensibilità (ASB, Automatic Sensitivity Boost). Quando questa funzione è abilitata, viene abbassato il livello di disattivazione. Ciò aiuta a prevenire false disattivazioni (vedi la figura qui sotto).



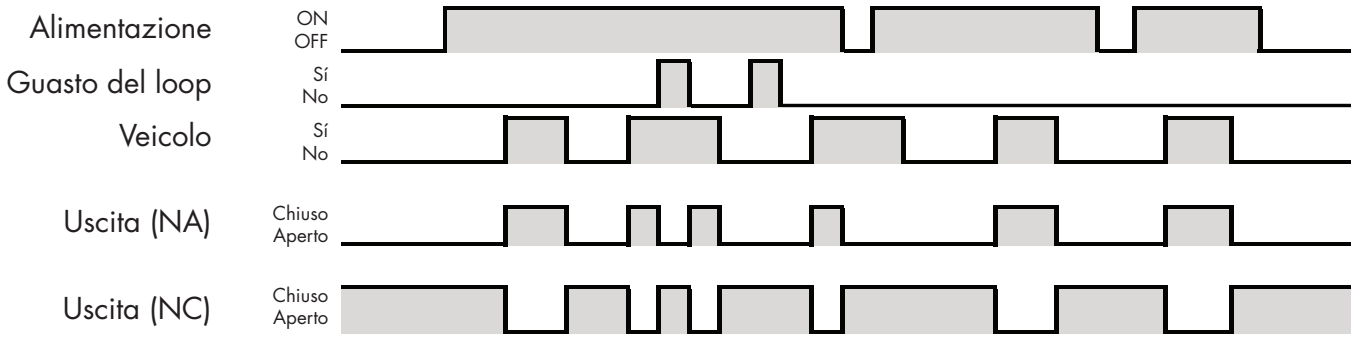

La manopola di regolazione della sensibilità funziona allo stesso modo con o senza la funzione ASB attivata (ON), abbassando o innalzando la soglia di attivazione. Utilizzando la funzione ASB è possibile tuttavia rilevare correttamente i veicoli a fondo alto con impostazioni di sensibilità inferiori.

⚠ **Nota:** si consiglia in generale di utilizzare la funzione ASB solo per le applicazioni in cui è necessario rilevare veicoli a fondo alto. Per il rilevamento di autovetture, furgoni ecc., il rilevamento migliore si ottiene solitamente con la funzione ASB disattivata (OFF).

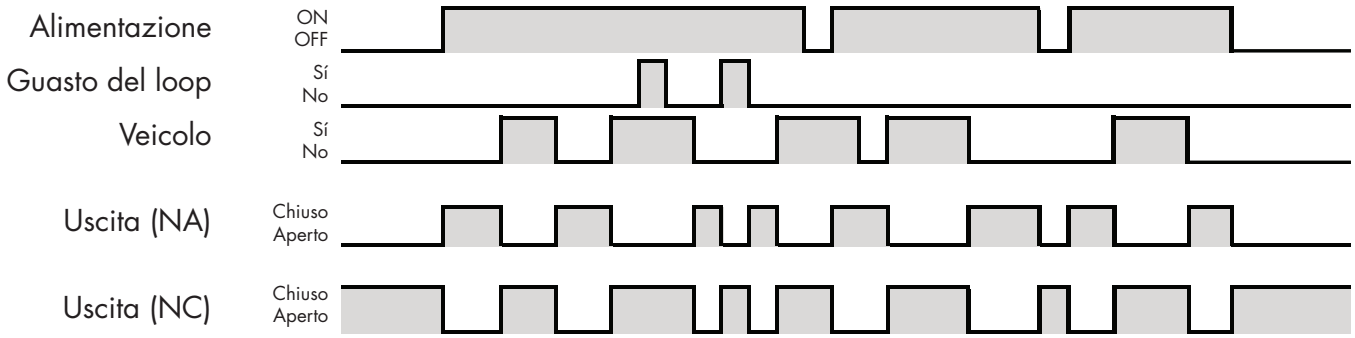
## 8.4 Modalità Fail Safe e Fail Secure

In caso di rottura di un cavo nel loop o di perdita di alimentazione al rilevatore di loop, la funzione Fail Safe/Fail Secure consente all'utente di decidere in quale posizione deve cambiare il relè di uscita.

### Modalità di guasto impostata su FAIL SECURE




### Modalità di guasto impostata su FAIL SAFE




In modalità Fail Secure i relè di uscita funzionano normalmente mentre non ci sono problemi nell'applicazione. Se viene rilevato un errore o si perde l'alimentazione del rilevatore di loop, le uscite torneranno sempre allo stato di uscita predefinito di non rilevamento di veicoli nel loop. Questa funzione si può utilizzare se è importante chiudere il cancello o la barriera in caso di problemi.

In modalità Fail Safe i relè di uscita funzionano inversamente mentre non ci sono problemi nell'applicazione. Vale a dire che il contatto di relè normalmente aperto (NA) diventerà normalmente chiuso (NC) e il contatto di relè normalmente chiuso (NC) diventerà un contatto di relè normalmente aperto (NA). Se viene rilevato un errore o si perde l'alimentazione del rilevatore di loop, le uscite torneranno sempre allo stato di uscita predefinito di rilevamento di un veicolo nel loop. Questa funzione si può utilizzare se è importante aprire il cancello o la barriera in caso di problemi.

⚠ **Nota:** Se ritorna l'alimentazione al prodotto mentre un'automobile è parcheggiata nella parte alta del loop, il rilevatore di loop non si attiverà. Soltanto una nuova entrata di un veicolo ne determinerà l'attivazione.




# Sløjfedetektor
# Enkelt- og dobbeltsløjfe
# DIN-skinne

## LDD1, LDD2

Instruction manual

Betriebsanleitung

Manuel d'instructions

Manual de instrucciones

Manuale d'istruzione

**Brugervejledning**

使用手册



**Carlo Gavazzi Industri** Over Hadstenvej 40, 8340 Hadsten, Denmark

Rev.00 - 03.2019 | LDD1/LDD2 Enkelt- og dobbeltsløjfe detektor | © 2019 | **CARLO GAVAZZI Industri**

# Indhold


**1. Introduktion ..... 124**
1.1 Beskrivelse ..... 124
1.2 Dokumentationens gyldighed ..... 124
1.3 Hvem skal bruge denne dokumentation ..... 124
1.4 Brug af produktet ..... 124
1.5 Sikkerhedsforholdsregler ..... 124
1.6 Andre dokumenter ..... 124

**2. Produkt ..... 125**
2.1 Vigtigste egenskaber ..... 125
2.2 Bestillingsnøgle ..... 125
2.3 Specifikationer ..... 126

**3. Ledningsdiagrammer ..... 127**

**4. Struktur ..... 128**

**5. LED-indikeringer ..... 129**
5.1 Strøm-/fejlindikator-LED ..... 130
5.2 Sløjfetilstands-LED ..... 130
5.3 Relætilstands-LED ..... 130

**6. Dip-kontakt ..... 131**
DIP-kontaktindstillinger for enkeltsløjfe (LDD1) ..... 131
DIP-kontaktindstillinger for dobbeltsløjfe (LDD2) ..... 135

**7. Sløjfeinstallation ..... 138**
7.1 Dimensionering og placering af sløjfen ..... 138
7.2 Induktans og sløjfeviklinger ..... 139
7.3 Sløjfeledningsmateriale ..... 140
7.4 Fødekabel ..... 141
7.5 Installation i underlaget ..... 142

**8. Produktkonfigurationsvejledning ..... 142**
8.1 Kanalvalg ..... 142
8.2 Følsomhedsjustering ..... 143
8.3 Automatisk følsomheds-boost (ASB) ..... 144
8.4 Fejlmodus Oplåsende ved strømsvigt og Oplåsende ved strømindkobling ..... 145

# 1. Introduktion

Denne manual er en referencevejledning til Carlo Gavazzi sløjfedetektor LDD1 og LDD2. Den beskriver produktets specifikationer samt installation, konfiguration og brug af produktet til det tilsigtede formål.

## 1.1 Beskrivelse

Carlo Gavazzi sløjfedetektorer er enheder, der er konstrueret og fremstillet i overensstemmelse med de internationale IEC-standarder og underlagt EF-direktiverne Lavspændingsdirektivet (2014/35/EU) og EMC-direktivet (2014/30/EU).
Alle rettigheder til dette dokument forbeholdes af Carlo Gavazzi Industri: Kopier må kun udfærdiges til intern brug. Henvendelser med forslag til forbedringer af dette dokument er altid velkomne.

## 1.2 Dokumentationens gyldighed

Denne manual gælder udelukkende for LDD1- og LDD2-sløjfedetektorer, og indtil der udgives ny dokumentation.
Denne instruktionsmanual beskriver produktets funktioner samt betjening og installation af produktet til det tilsigtede formål.

## 1.3 Hvem skal bruge denne dokumentation

Denne manual indeholder vigtige oplysninger vedr. installation og skal læses og forstås fuldstændigt af specialiseret personale, som håndterer denne form for enheder.
Vi anbefaler på det kraftigste, at du læser manualen omhyggeligt, inden du installerer sløjfedetektoren.
Sørg for at gemme manualen til fremtidig brug. Installationsmanualen henvender sig udelukkende til kvalificeret teknisk personale.

## 1.4 Brug af produktet

Sløjfedetektoren bruges hovedsageligt til detektering af køretøjer som f.eks. personbiler, lastbiler, busser m.fl. Der skal være anbragt en sløjfe i underlaget, for at sløjfedetektoren kan detektere eventuelle køretøjer over sløjfen. Enheden fungerer efter samme princip som en induktivsensor, idet den udnytter fænomenet hvirvelstrøm. Når en metalgenstand/et køretøj nærmer sig over sløjfen, reagerer magnetfeltet, der genereres af sløjfen, med genstanden og får sløjfedetektoren til at ændre udgangssignalet. Sløjfedetektoren kan bruges ved parkeringsbarrierer, pullerter, porte, vejskatopkrævningsanlæg og til en lang række andre døradgangsanvendelser.

## 1.5 Sikkerhedsforholdsregler

Denne sløjfedetektor må ikke bruges i anvendelser, hvor personsikkerheden afhænger af sløjfedetektorens funktion.
Installation og brug skal udføres af undervist teknisk personale med grundlæggende viden om elinstallation.
Installatøren har ansvaret for korrekt installation i overensstemmelse med lokale sikkerhedsbestemmelser og skal sikre, at en defekt sløjfedetektor ikke medfører nogen form for fare for personer eller udstyr.
Hvis sløjfedetektoren er defekt, skal den udskiftes og beskyttes imod uautoriseret brug.

## 1.6 Andre dokumenter

Datablad, manualer, brochurer og eldiagrammer er tilgængelige på internettet på adressen http://gavazziautomation.com

# 2. Produkt

## 2.1 Vigtigste egenskaber

- Sløjfeindgangsinduktans: 20 µH til 1.000 µH
- Justerbar følsomhed i 10 trin: 0,01 % til 1,00 % via potentiometer
- Automatisk finjustering af sløjfefrekvensen eller manuel finjustering ved hjælp af 4 justerbare sløjfefrekvenskanaler til forebyggelse af krydstale
- Automatisk følsomheds-boost (ASB) til detektering af køretøjer med stor frihøjde
- Valgbare modi, oplåsende ved strømsvigt- og oplåsende ved strømindkobling
- 2 x SPDT-udgange til impuls og tilstedeværelse kan vælges
- LED-indikering i flere farver for strøm/fejl med henblik på nem opsætning og intuitiv fejlafhjælpning
- LED'er i flere farver til individuelle sløjfer indikerer forskellige sløjfestatusser og -fejl.
- Sløjfediagnosefunktion: Sløjfekortslutning, brudt sløjfekredsløb, induktans uden for interval, kanalkrydstale.
- Retningslogik til dobbeltsløjfe.
- Strømforsyning med bredt interval: 24-240 AC/DC, 45-65 Hz

## 2.2 Bestillingsnøgle

| Kode | Mulighed | Beskrivelse |
|---|---|---|
| **L** | **-** | Sløjfe |
| **D** | **-** | Detektor |
| **D** | **-** | DIN-skinne |
| **1/2** | **1** | Antal sløjfer |
| | **2** | Antal sløjfer |
| **P** | **-** | Potentiometer |
| **A** | **-** | Justering |
| **2** | **-** | Antal udgange |
| **D** | **-** | 2 x SPDT-udgange |
| **U24** | **-** | Strømforsyning 24-240 VAC/VDC |

| Antal sløjfer | Kode |
|---|---|
| 1 | LDD1PA2DU24 |
| 2 | LDD2PA2DU24 |

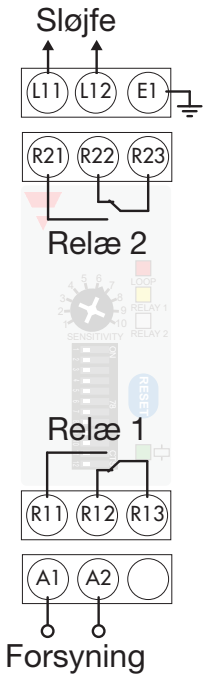
## 2.3 Specifikationer

| | |
|---|---|
| **Sløjfeindgangsinduktans** | 20 µH ... 1000 µH |
| **Justerbar følsomhed** | 0,01% ... 1,00% |
| **Antal justeringstrin** | 10 |
| **Antal frekvenskanaler** | 4 |
| **Frekvensinterval** | 10 ... 130 kHz |
| **Sløjfefejldetektering** | Kortslutning, brudt kredsløb, induktans uden for interval, frekvenskrydstale |
| **Reaktionstid** | 130 ms |
| **Udgangstype** | Relæ |
| **Antal udgange** | 2 x SPDT |
| **Udgangsmodus** | Impuls eller tilstedeværelse; vælges med dip-kontakt |
| **Udgangstilknytning** | LDD1: 2 x SPDT for sløjfe 1<br>LDD2: 1 x SPDT for sløjfe 1 og 1 x SPDT for sløjfe 2 |
| **Nominelt spændingsområde** | 250AC/DC |
| **Nominel driftstrøm** | AC1: 5Aved250 VAC<br>DC1: 1Aved30 VDC |
| **Mekanisk levetid** | 15 x $10^6$ |
| **Elektrisk levetid** | >100.000 aktiveringer (ved5A belastning) |
| **Beskyttelse** | omvendt polaritet, overspænding |
| **Nominelt spændingsområde ($U_B$)** | 24 ... 240 VAC/VDC |
| **LDD1 strømforbrug** | 24 VAC/VDC < 2 W / 2,5 VA<br>115 VAC/VDC < 2 W / 3 VA<br>240 VAC/VDC < 2 W / 4 VA |
| **LDD2 strømforbrug** | 24 VAC/VDC < 2,5 W / 3,5 VA<br>115 VAC/VDC < 2,5 W / 4 VA<br>240 VAC/VDC < 2,5 W / 5 VA |
| **Nominel forsyningsfrekvens** | 45 ... 65 Hz |
| **Nominel isoleringsspænding** | 800 V |
| **Nominel impulsspænding** | 4 kV (1,2/50 µs) |
| **Indkoblingsforsinkelse ($t_v$)** | < 5 s med manuel frekvenskanaljustering<br>< 10 s med automatisk frekvenskanaljustering |
| **Omgivende temperatur** | -40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (drift)<br>-40° ... +70°C (-40° ... +158°F) (lager) |
| **Omgivende luftfugtighed** | 0% ... 90% (drift)<br>0% ... 90% (lager) |
| **Overspændingskategori** | III (IEC) |
| **Tæthedsgrad** | IP20 (IEC) |
| **Beskyttelsesgrad** | 2 (IEC) |
| **Forbindelsestype** | Skrueterminal |
| **Husmateriale** | PPO PX9406-802, PPO Noryl SE1 |
| **Farve** | RAL 7035 (Grå) |
| **Dimensioner** | 84 mm (h) x 22 mm (b) x 99 mm (d) |
| **Vægt** | LDD1: 134 g<br>LDD2: 139 g |

# 3. Ledningsdiagrammer

## Enkeltsløjfe (LDD1)

| | |
|---|---|
| **L11** | Sløjfe |
| **L12** | Sløjfe |
| **E1** | Jord |
| **R21** | Relæ 2 Sluttende (NO) |
| **R22** | Relæ 2 Brydende (NC) |
| **R23** | Relæ 2 Fælles (COM) |
| **R11** | Relæ 1 Sluttende (NO) |
| **R12** | Relæ 1 Brydende (NC) |
| **R13** | Relæ 1 Fælles (COM) |
| **A1** | Forsyning |
| **A2** | Forsyning |




## Dobbeltsløjfe (LDD2)

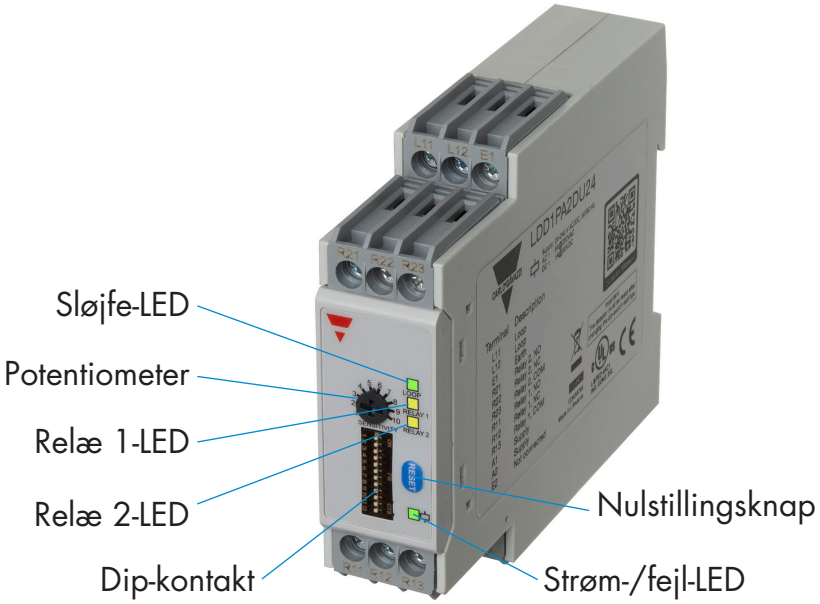
| | |
|---|---|
| **L11** | Sløjfe 1 |
| **E1** | Sløjfe 1, 2, Jord |
| **L21** | Sløjfe 2 |
| **R21** | Relæ 2 Sluttende (NO) |
| **R22** | Relæ 2 Brydende (NC) |
| **R23** | Relæ 2 Fælles (COM) |
| **R11** | Relæ 1 Sluttende (NO) |
| **R12** | Relæ 1 Brydende (NC) |
| **R13** | Relæ 1 Fælles (COM) |
| **A1** | Forsyning |
| **A2** | Forsyning |



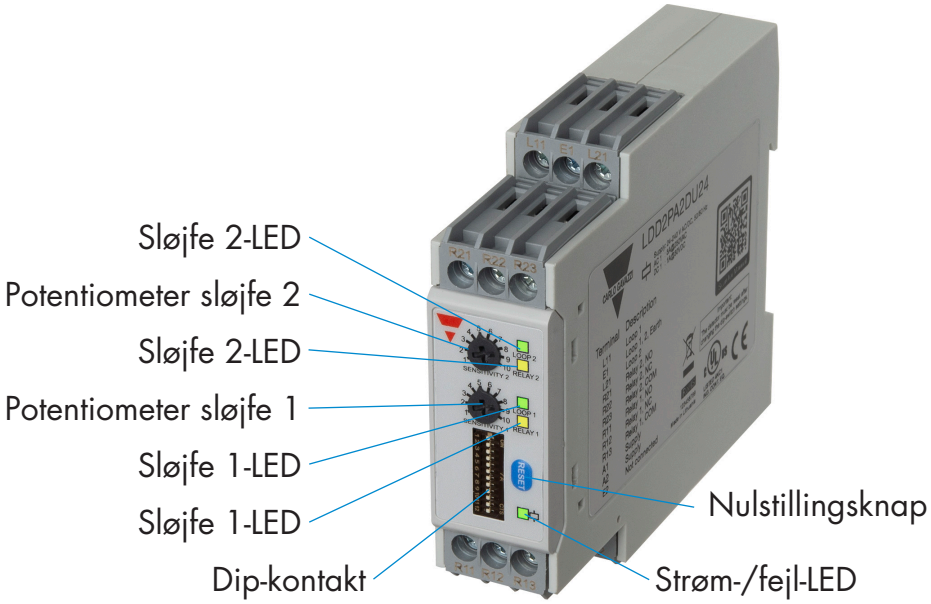
# 4. Struktur



## LDD1 enkeltsløjfe



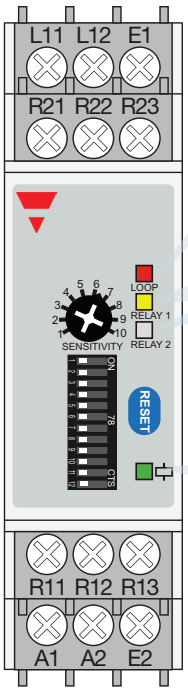

## LDD2 dobbeltsløjfe



# 5. LED-indikeringer

LDD-sløjfedetektorer har generelt 3 kategorier af LED-indikeringer, som vises ved hjælp af en strøm-/fejlindikator-LED, en sløjfetilstands-LED og en relætilstands-LED:

## Enkeltsløjfe (LDD1)




### Sløjfetilstands-LED

| LED-farve | LED konstant | LED blinkende |
|---|---|---|
| ● | Induktans ok | - |
| ● | Induktans for høj | Induktans for lav |
| ● | Sløjfekredsløb brudt | Sløjfe kortsluttet |

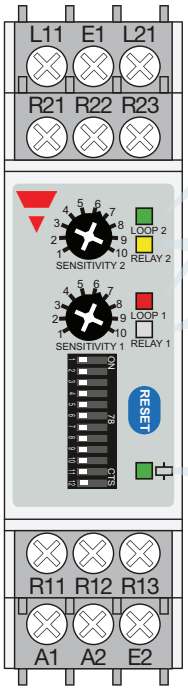
### Relay state LED

| LED-farve | Modus | Relæ deaktiveret | Relæ aktiveret |
|---|---|---|---|
| ● | - | LED OFF | LED ON |
| | Impulsmodus, 0,1 s | LED OFF | LED lyser i 0,5 s |
| | Impulsmodus, 0,5 s | LED OFF | LED lyser i1,0 s |

### Strøm-/fejlindikator

| LED-farve | LED konstant | LED blinkende |
|---|---|---|
| ● | Alt OK (ASB OFF) | DIP-kontakt ændret, men ændringer ikke i kraft |
| ● | Alt OK (ASB ON) | - |
| ● | Indikering af lavt signal | - |
| ● | Kanalkrydstale | - |
| ○ | - | Indikering af frekvenskanalen |

## Dobbeltsløjfe (LDD2)




### Sløjfetilstands-LED

| LED-farve | LED konstant | LED blinkende |
|---|---|---|
| ● | Induktans ok | - |
| ● | Induktans for høj | Induktans for lav |
| ● | Sløjfekredsløb brudt | Sløjfe kortsluttet |

### Relay state LED

| LED-farve | Modus | Relæ deaktiveret | Relæ aktiveret |
|---|---|---|---|
| ● | - | LED OFF | LED ON |
| | Impulsmodus, 0,1 s | LED OFF | LED lyser i 0,5 s |
| | Impulsmodus, 0,5 s | LED OFF | LED lyser i1,0 s |

### Strøm-/fejlindikator

| LED-farve | LED konstant | LED blinkende |
|---|---|---|
| ● | Alt OK (ASB OFF) | DIP-kontakt ændret, men ændringer ikke i kraft |
| ● | Alt OK (ASB ON) | - |
| ● | Indikering af lavt signal | - |
| ● | Kanalkrydstale | - |
| ○ | - | Indikering af frekvenskanalen |

## 5.1 Strøm-/fejlindikator LED

| LED-farve | LED konstant | LED blinkende |
|---|---|---|
| ● | Alt OK (ASB OFF) | DIP-kontakt ændret, men ændringer ikke i kraft |
| ● | Alt OK (ASB ON) | - |
| ● | Indikering af lavt signal | - |
| ● | Kanalkrydstale | - |
| ○ | - | Indikering af frekvenskanalen |

**Forklaring:**

- Grøn LED (konstant): Enheden forsynes med strøm, og alt fungerer korrekt.
- Grøn LED (blinkende): DIP-kontakt er blevet ændret siden opstart, men ændringen er endnu ikke trådt i kraft. Tryk venligst på nulstillingsknappen.
- Blå LED (konstant): Automatisk følsomheds-boost (ABS) er slået TIL (ON), og alt fungerer korrekt.
- Gul LED (konstant): Signalnivauet i sløjfen er lavt. Det anbefales at øge følsomheden.
- Rød LED (konstant): Krydstale imellem sløjfefrekvensen og en anden sløjfe detekteret. Vælg en anden frekvenskanal på DIP-kontakterne, og nulstil produktet.
- Hvid LED (blinkende): Efter opstarten indikerer antallet af blink fra LED'en den valgte frekvenskanal i både manuel og automatisk frekvensfinjusteringsmodus (eksempel: LED'en blinker to gange svarende til kanal 2).

## 5.2 Sløjfetilstands-LED

| LED-farve | LED konstant | LED blinkende |
|---|---|---|
| ● | Induktans ok | - |
| ● | Induktans for høj | Induktans for lav |
| ● | Sløjfekredsløb brudt | Sløjfe kortsluttet |

**Forklaring:**

- Grøn LED (konstant): Sløjfeinduktansen er inden for grænsen og fungerer korrekt
- Gul LED (konstant): Sløjfeinduktansen er for høj (højere end 1.000 µH)
- Gul LED (blinkende): Sløjfeinduktansen er for lav (lavere end 20 µH)
- Rød LED (konstant): Sløjfekredsløb brudt
- Rød LED (blinkende): Sløjfe kortsluttet

## 5.3 Relay state LED

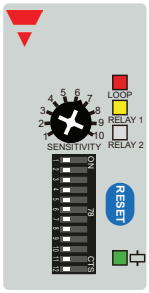
| LED-farve | Modus | Relæ deaktiveret | Relæ aktiveret |
|---|---|---|---|
| ● | Tilstedeværelsesmodus | LED OFF | LED ON |
| | Impulsmodus, 0,1 s | LED OFF | LED lyser i 0,5 s |
| | Impulsmodus, 0,5 s | LED OFF | LED lyser i1,0 s |

**Forklaring:**

- Gul LED (slukket): Relæet er ikke aktiveret.
- Gul LED (konstant): Relæet er aktiveret og i tilstedeværelsesmodus.
- Gul LED (lyser i 0,5 s): Relæet er aktiveret og i impulsmodus, 0,1 s.
- Gul LED (lyser i 1,0 s): Relæet er aktiveret og i impulsmodus, 0,5 s.

# 6. DIP-kontakt

## DIP-kontaktindstillinger for enkeltsløjfe (LDD1)







| DIP-kontaktindstillinger for enkeltsløjfe (LDD1) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Modus | Automatisk valg af kanal | | Manuelt valg af kanal | | | |
| 2 | Kanal | DIP-kontakt 2 og 3 bruges ikke i forbindelse med automatisk valg af kanal | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | | | | | | | |
| **Generelle indstillinger** | | | | | | | |
| 4 | Indkoblings-forsinkelsestid | Forsinkelse FRA (OFF) | | Forsinkelse 2,0 s | | | |
| 5 | ASB | ASB FRA (OFF) | | ASB TIL (ON) | | | |
| 6 | Fejlmodus | Oplåsende ved strømsvigt | | Oplåsende ved strømindkobling | | | |
| **Relæ 1-indstillinger** | | | | | | | |
| 7 | Udgangs-modus | Impulsmodus | | Tilstedeværelsesmodus | | | |
| 8 | Tid | 0,1 s impuls | 0,5 s impuls | Uendelig | 1 time | 10 min | 1 min |
| 9 | Indkørsel / udkørsel | Køretøjsindkørsel | Køretøjsudkørsel | | | | |
| **Relæ 2-indstillinger** | | | | | | | |
| 10 | Udgangs-modus | Impulsmodus | | Tilstedeværelsesmodus | | | |
| 11 | Tid | 0,1 s impuls | 0,5 s impuls | Uendelig | 1 time | 10 min | 1 min |
| 12 | Indkørsel / udkørsel | Køretøjsindkørsel | Køretøjsudkørsel | | | | |

### DIP-KONTAKT 1 - Valg af frekvensmodus

Sløjfedetektoren arbejder på én af fire kanaler. Hvis sløjfedetektoren befinder sig i nærheden af kilder til elektriske eller magnetiske forstyrrelser, f.eks. fra andre sløjfedetektorer, kan det være mere hensigtsmæssigt at bruge bestemte kanaler frem for andre. To sløjfedetektorer, der er placeret tæt på hinanden, bør benytte forskellige kanaler for at undgå krydstale imellem sløjferne.

- Når DIP-KONTAKT 1 er indstillet til **TIL** (ON), vælger brugeren manuelt, hvilken kanal der skal bruges, hvilket gøres ved indstilling af DIP-kontakt 2 og 3.
- Når DIP-KONTAKT 1 er indstillet til **FRA** (OFF), måler sløjfedetektoren under opstarten automatisk forstyrrelser, der måtte være til stede på alle fire kanaler, og vælger kanalen med de bedste signalforhold. Bemærk, at denne procedure udføres, hver gang sløjfedetektoren indkobles eller nulstilles.

Den hvide LED viser, hvilken kanal der er valgt (se afsnittet om indikering på side 130).

## DIP-KONTAKT 2 og 3 - Valg af frekvenskanal

Disse to DIP-kontakter bruges til at vælge den kanal, som sløjfedetektoren skal bruge. Kanalerne kan kun vælges, når der er indstillet manuelt valg af kanal på DIP-kontakt 1. Når modus er indstillet til automatisk valg af kanal, har DIP-kontakt 2 og 3 ingen funktion.

| DIP-kontakt | Frekvenskanal 1 | Frekvenskanal 2 | Frekvenskanal 3 | Frekvenskanal 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | OFF | ON | OFF | ON |
| 3 | OFF | OFF | ON | ON |

## DIP-KONTAKT 4 - Indkoblingsforsinkelse

Sløjfedetektoren har et filter til indkoblingsforsinkelse, som kan aktiveres for at forebygge falske detekteringer af køretøjer.

- Når DIP-KONTAKT 4 er indstillet til **TIL** (ON), aktiveres indkoblingsforsinkelsen, og eventuelle detekteringer af mindre end 2 sekunders varighed vil ikke få udgangen til at blive aktiveret. Denne funktion er egnet til detektering af stationære køretøjer og køretøjer, der bevæger sig langsomt.
- Når DIP-KONTAKT 4 er indstillet til **FRA** (OFF), er indkoblingsforsinkelsen deaktiveret, og udgangen har normal reaktionstid. Denne funktion er egnet til detektering af køretøjer, der bevæger sig hurtigt.

## DIP-KONTAKT 5 - Automatisk følsomheds-boost (ASB)

Køretøjer med stor frihøjde som f.eks. lastbiler og anhængere giver normalt et kraftigt signal, når hjulakslerne er inden for sløjfens omfang. Signalet falder imidlertid betragteligt, når sløjfen befinder sig imellem hjulakslerne eller imellem en lastbil og dens anhænger. Når ASB-funktionen er aktiveret, forøges følsomheden for at undgå deaktivering af udgangen ved reduceret signalniveau, mens et køretøj med stor frihøjde fortsat befinder sig over sløjfen.

- Når DIP-KONTAKT 5 er indstillet på **TIL** (ON), er ASB-funktionen aktiv, og følsomheden forøges for at forhindre falske deaktiveringer. Denne modus anbefales til anvendelser, hvor der er behov for detektering af lastbiler og andre køretøjer med stor frihøjde.
- Når DIP-KONTAKT 5 er indstillet til **FRA** (OFF), benytter sløjfedetektoren normale følsomhedsniveauer. Denne modus anbefales til detektering af normale biler, kassebiler osv. med lav frihøjde.

## DIP-KONTAKT 6 - Fejlmodus

Denne funktion fastlægger tilstanden på udgangsrelæerne, både under normal drift, og når der detekteres en fejl i systemet.

⚠ **Bemærk:** Hvis modusen oplåsende ved strømsvigt er valgt, bliver funktionen på begge udgangsrelæer inverteret. Det betyder, at den sluttende kontakt (NO) bliver til en brydende kontakt (NC), og at den brydende kontakt (NC) bliver til en sluttende kontakt (NO).

- Når DIP-KONTAKT 6 er indstillet til **TIL** (ON), arbejder produktet i modusen OPLÅSENDE VED STRØMINDKOBLING. Hvis der opstår fejl på sløjfedetektoren eller i sløjfeledningen, eller hvis der sker strømafbrydelse, indikerer udgangene ingen detektering af et køretøj.

- Når DIP-KONTAKT 6 er indstillet til **FRA** (OFF), arbejder produktet i modusen OPLÅSENDE VED STRØMSVIGT. Hvis der opstår fejl på sløjfedetektoren eller i sløjfeledningen, eller hvis der sker strømafbrydelse, indikerer udgangene detektering af et køretøj.



### DIP-KONTAKT 7 - Udgangsmodus for relæ 1

Denne indstilling fastlægger, hvordan relæ 1 skal indikere en køretøjsdetektering i sløjfen. Sløjfedetektoren kan generere en enkelt impuls, hver gang et køretøj kører ind over eller forlader sløjfen (impulsmodus). Alternativt kan udgangen holdes aktiveret, så længe et køretøj er til stede over sløjfen (tilstedeværelsesmodus).

- Når DIP-KONTAKT 7 er indstillet til **TIL** (ON), arbejder relæ 1 i tilstedeværelsesmodus, og udgangen forbliver aktiveret, så længe et køretøj er til stede over sløjfen.
- Når DIP-KONTAKT 7 er indstillet til **FRA** (OFF), arbejder relæ 1 i impulsmodus og genererer en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over eller forlader sløjfen.

⚠ **Bemærk:** DIP-KONTAKT 8 og 9 har forskellige funktioner, afhængigt af om produktet er indstillet til at arbejde i impuls- eller tilstedeværelsesmodus på DIP-KONTAKT 7.

### DIP-KONTAKT 8 - Tidsindstilling for relæ 1 (kun i impulsmodus)

Når sløjfedetektoren arbejder i impulsmodus (se DIP-kontakt 7), kan impulslængden ændres med DIP-kontakt 8.

- Når DIP-KONTAKT 8 er indstillet til **TIL** (ON), genererer relæ 1 en impuls med en varighed på 0,5 s for hver aktivering.
- Når DIP-KONTAKT 8 er indstillet til **FRA** (OFF), genererer relæ 1 en impuls med en varighed på 0,1 s for hver aktivering.

### DIP-KONTAKT 9 - Indkørsels- og udkørselsmodus for relæ 1 (kun i impulsmodus)

Når sløjfedetektoren arbejder i impulsmodus (se DIP-kontakt 7), kan udgangsimpulsen genereres, enten når et køretøj bevæger sig ind over sløjfen, eller når et køretøj forlader sløjfen. Dette vælges med DIP-kontakt 9.

- Når DIP-KONTAKT 9 er indstillet til **TIL** (ON), genererer relæ 1 en impuls, hver gang et køretøj forlader sløjfen.
- Når DIP-KONTAKT 9 er indstillet til **FRA** (OFF), genererer relæ 1 en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over sløjfen.

### DIP SWITCH 8 & 9 - Timeout setting for relay 1 (only for Presence mode)

Når relæ 1 betjenes i tilstedeværelsesmodus (se DIP-kontakt 7), kan der indstilles timeout for at begrænse den maksimale aktiveringstid for detektering af et enkelt køretøj. Hvis timeout indstilles til andet end uendelig, deaktiveres udgangen automatisk, når et køretøj er detekteret konstant i længere tid end indstillet med DIP-kontakt 8 and 9.

| DIP-kontakt | Uendelig | 1 time | 10 minutter | 1 minut |
|---|---|---|---|---|
| 8 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 9 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

### DIP-KONTAKT 10 - Udgangsmodus for relæ 2

Denne indstilling fastlægger, hvordan relæ 2 skal indikere en køretøjsdetektering i sløjfen. Sløjfedetektoren kan generere en enkelt impuls, hver gang et køretøj kører ind over eller forlader sløjfen (impulsmodus). Alternativt kan udgangen holdes aktiveret, så længe et køretøj er til stede over sløjfen (tilstedeværelsesmodus).

- Når DIP-KONTAKT 10 er indstillet til **TIL** (ON), arbejder relæ 2 i tilstedeværelsesmodus, og udgangen forbliver aktiveret, så længe et køretøj er til stede over sløjfen.
- Når DIP-KONTAKT 10 er indstillet til **FRA** (OFF), arbejder relæ 2 i impulsmodus og genererer en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over eller forlader sløjfen.

⚠ **Bemærk:** DIP-KONTAKT 11 og 12 har forskellige funktioner, afhængigt af om produktet er indstillet til at arbejde i impuls- eller tilstedeværelsesmodus på DIP-KONTAKT 10.

### DIP-KONTAKT 11 - Tidsindstilling for relæ 2 (kun i impulsmodus)

Når sløjfedetektoren betjenes i impulsmodus (se DIP-kontakt 10), kan impulslængden ændres med DIP-kontakt 11.

- Når DIP-KONTAKT 11 er indstillet til **TIL** (ON), genererer relæ 2 en impuls med en varighed på 0,5 s for hver aktivering.
- Når DIP-KONTAKT 11 er indstillet til **FRA** (OFF), genererer relæ 2 en impuls med en varighed på 0,1 s for hver aktivering.

### DIP-KONTAKT 12 - Indkørsels- og udkørselsmodus for relæ 2 (kun i impulsmodus)

Når sløjfedetektoren betjenes i impulsmodus (se DIP-kontakt 10), kan udgangsimpulsen genereres, enten når et køretøj bevæger sig ind over sløjfen, eller når et køretøj forlader sløjfen. Dette vælges med DIP-kontakt 12.

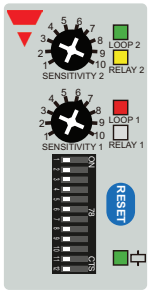
- Når DIP-KONTAKT 12 er indstillet til **TIL** (ON), genererer relæ 2 en impuls, hver gang et køretøj forlader sløjfen.
- Når DIP-KONTAKT 12 er indstillet til **FRA** (OFF), genererer relæ 2 en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over sløjfen.

### DIP-KONTAKT 11 og 12 - Timeoutindstilling for relæ 2 (kun i tilstedeværelsesmodus)

Når relæ 2 betjenes i tilstedeværelsesmodus (se DIP-kontakt 10), kan der indstilles timeout for at begrænse den maksimale aktiveringstid for detektering af et enkelt køretøj. Hvis timeout indstilles til andet end uendelig, deaktiveres udgangen automatisk, når et køretøj er detekteret konstant i længere tid end indstillet med DIP-kontakt 11 and 12.

| DIP-kontakt | Uendelig | 1 time | 10 minutter | 1 minut |
|---|---|---|---|---|
| 11 | OFF  | ON  | OFF  | ON  |
| 12 | OFF  | OFF  | ON  | ON  |

## DIP-kontaktindstillinger for dobbeltsløjfe (LDD2)




ON

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Frekvensindstillinger** | | | | | | |
| 1 | Modus | Automatisk valg af kanal | | Manuelt valg af kanal | | |
| 2<br>3 | Kanal | DIP-kontakt 2 og 3 bruges ikke i forbindelse med automatisk valg af kanal | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Generelle indstillinger** | | | | | | |
| 4 | Indkoblings-forsinkelsestid | Forsinkelse FRA (OFF) | | Forsinkelse 2,0 s | | |
| 5 | ASB | ASB FRA (OFF) | | ASB TIL (ON) | | |
| 6 | Fejlmodus | Oplåsende ved strømsvigt | | Oplåsende ved strømindkobling | | |
| **Relæ 1-indstillinger** | | | | | | |
| 7 | Udgangsmo-dus | Impulsmodus | | Tilstedeværelsesmodus | | |
| 8 | Modusvalg | Køretøjsindkørsel | Køretøjsudkørsel | Uendelig | 1 min | |
| **Relæ 2-indstillinger** | | | | | | |
| 9 | Udgangsmo-dus | Impulsmodus | | Tilstedeværelsesmodus | | |
| 10 | Modusvalg | Køretøjsindkørsel | Køretøjsudkørsel | Uendelig | 1 min | |
| **Relæ 1- og 2-indstillinger** | | | | | | |
| 11 | Impuls-varighed | 0.1 s | 0.5 s | Bruges ikke i tilstedeværelsesmodus | | |
| 12 | Retningslogik | FRA (OFF) | | TIL (ON) | | |

### DIP-KONTAKT 1 til 6

En forklaring af funktionerne, der konfigureres med DIP-kontakt 1 til 6, fremgår under beskrivelsen vedr. enkeltsløjfedetektor (LDD1).

### DIP-KONTAKT *7* - Udgangsmodus for relæ 1

Denne indstilling fastlægger, hvordan relæ 1 skal indikere en køretøjsdetektering i sløjfen. Sløjfedetektoren kan generere en enkelt impuls, hver gang et køretøj kører ind over eller forlader sløjfen (impulsmodus). Alternativt kan udgangen holdes aktiveret, så længe der er et køretøj til stede over sløjfen (tilstedeværelsesmodus).

- Når DIP-KONTAKT 7 er indstillet til TIL (ON), arbejder relæ 1 i tilstedeværelsesmodus, og udgangen forbliver aktiveret, så længe et køretøj er til stede over sløjfen.
- Når DIP-KONTAKT 7 er indstillet til FRA (OFF), arbejder relæ 1 i impulsmodus og genererer en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over eller forlader sløjfen.



⚠ **Bemærk:** DIP-kontakt 8 har forskellige funktioner, afhængigt af om produktet er indstillet til at arbejde i impuls- eller tilstedeværelsesmodus på DIP-kontakt 7.

### DIP-KONTAKT 8 - Modusvalg for relæ 1 (kun i impulsmodus)

Når sløjfedetektoren arbejder i impulsmodus (se DIP-kontakt 7), kan udgangsimpulsen genereres, enten når et køretøj bevæger sig ind over sløjfen, eller når et køretøj forlader sløjfen. Dette vælges med DIP-kontakt 8.

- Når DIP-KONTAKT 8 er indstillet til **TIL** (ON), genererer relæ 1 en impuls, hver gang et køretøj forlader sløjfen.
- Når DIP-KONTAKT 8 er indstillet til **FRA** (OFF), genererer relæ 1 en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over sløjfen.

### DIP-KONTAKT 8 - Timeoutindstilling for relæ 1 (kun i tilstedeværelsesmodus)

Når relæ 1 arbejder i tilstedeværelsesmodus (se DIP-kontakt 7), kan der indstilles timeout for at begrænse den maksimale aktiveringstid for detektering af et enkelt køretøj. Hvis timeout indstilles til andet end uendelig, deaktiveres udgangen automatisk, når et køretøj er detekteret konstant i længere tid end indstillet med DIP-kontakt 8.

- Når DIP-KONTAKT 8 er indstillet til **TIL** (ON), er relæ 1-timeout indstillet til 1 minut.
- Når DIP-KONTAKT 8 er indstillet til **FRA** (OFF), er relæ 1-timeout indstillet til uendelig.

### DIP-KONTAKT 9 - Udgangsmodus for relæ 2

Denne indstilling fastlægger, hvordan relæ 2 skal indikere en køretøjsdetektering i sløjfen. Sløjfedetektoren kan generere en enkelt impuls, hver gang et køretøj kører ind over eller forlader sløjfen (impulsmodus). Alternativt kan udgangen holdes aktiveret, så længe et køretøj er til stede over sløjfen (tilstedeværelsesmodus).

- Når DIP-KONTAKT 9 er indstillet til **TIL** (ON), arbejder relæ 2 i tilstedeværelsesmodus, og udgangen forbliver aktiveret, så længe et køretøj er til stede over sløjfen.
- Når DIP-KONTAKT 9 er indstillet til **FRA** (OFF), arbejder relæ 2 i impulsmodus og genererer en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over eller forlader sløjfen.

⚠ **Bemærk:** DIP-kontakt 10 har forskellige funktioner, afhængigt af om produktet er indstillet til at arbejde i impuls- eller tilstedeværelsesmodus på DIP-kontakt 9

### DIP-KONTAKT 10 - Modusvalg for relæ 2 (kun i impulsmodus)

Når sløjfedetektoren arbejder i impulsmodus (se DIP-kontakt 9), kan udgangsimpulsen genereres, enten når et køretøj bevæger sig ind over sløjfen, eller når et køretøj forlader sløjfen. Dette vælges med DIP-kontakt 10.

- Når DIP-KONTAKT 10 er indstillet til **TIL** (ON), genererer relæ 2 en impuls, hver gang et køretøj forlader sløjfen.

- Når DIP-KONTAKT 10 er indstillet til **FRA** (OFF), genererer relæ 2 en impuls, hver gang et køretøj bevæger sig ind over sløjfen.

**DIP-KONTAKT 10 - Timeoutindstilling for relæ 2 (kun i tilstedeværelsesmodus)**
Når relæ 2 arbejder i tilstedeværelsesmodus (se DIP-kontakt 9), kan der indstilles timeout for at begrænse den maksimale aktiveringstid for detektering af et enkelt køretøj. Hvis timeout indstilles til andet end uendelig, deaktiveres udgangen automatisk, når et køretøj er detekteret konstant i længere tid end indstillet med DIP-kontakt 10.

- Når DIP-KONTAKT 10 er indstillet til **TIL** (ON), er relæ 2-timeout indstillet til 1 minut.
- Når DIP-KONTAKT 10 er indstillet til **FRA** (OFF), er relæ 2-timeout indstillet til uendelig.

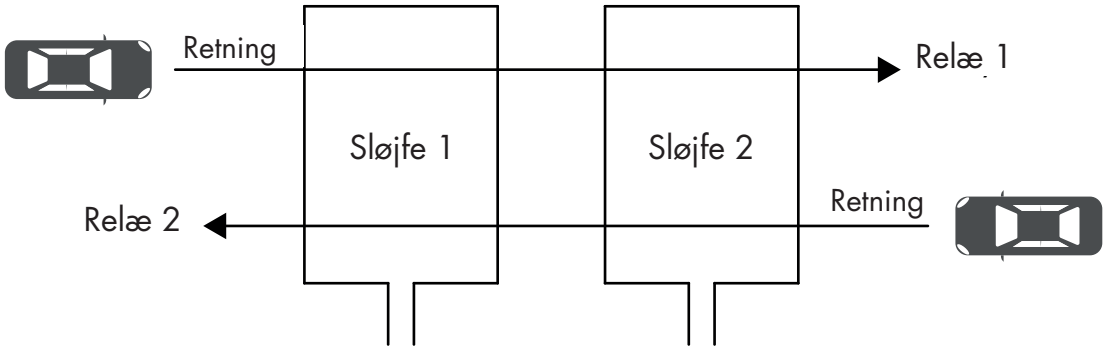
**DIP-KONTAKT 11 - Indstilling for impulsvarighed (kun i impulsmodus)**
Når sløjfedetektoren arbejder i impulsmodus på relæ 1 og/eller relæ 2, kan impulslængden indstilles med DIP-kontakt 11.

⚠ **Bemærk:** Varighedsindstillingen ændrer impulslængden for både relæ 1 og relæ 2, hvis de begge betjenes i impulsmodus. Hvis begge relæer betjenes i tilstedeværelsesmodus, har DIP-kontakt 11 ikke nogen funktion.

- Når DIP-KONTAKT 11 er indstillet til **TIL** (ON), genererer relæet en impuls med en varighed på 0,5 s for hver aktivering.
- Når DIP-KONTAKT 11 er indstillet til **FRA** (OFF), genererer relæet en impuls med en varighed på 0,1 s for hver aktivering.
-

**DIP-KONTAKT 12 - Retningslogik**
Retningslogikfunktionen kan bruges til at tælle køretøjer, der kører ind i og ud af et parkeringsområde. Når denne funktion er aktiveret, indikerer relæerne, hvilken retning køretøjet bevægede sig i.

- Når DIP-KONTAKT 12 er indstillet til **TIL** (ON), er retningslogik aktiveret. Relæ 1 aktiveres, når et køretøj først kører ind over sløjfe 1 og derefter sløjfe 2. Relæ 2 aktiveres, når et køretøj først kører ind over sløjfe 2 og derefter sløjfe 1.
- Når DIP-KONTAKT 12 er indstillet til **FRA** (OFF), er retningslogik deaktiveret. Relæ 1 aktiveres, når et køretøj detekteres over sløjfe 1, og relæ 2 aktiveres, når et køretøj detekteres over sløjfe 2.



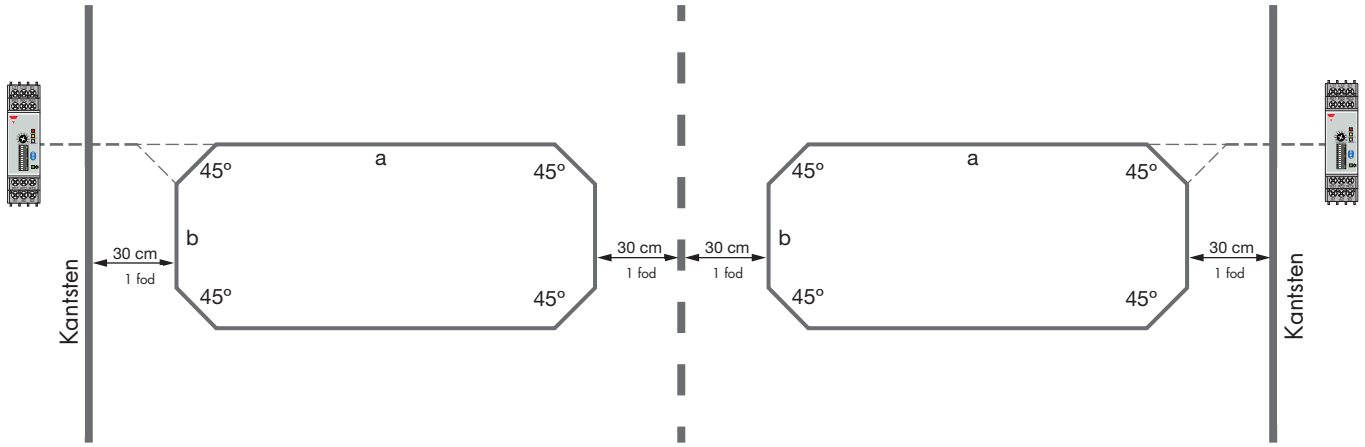
# 7. Sløjfeinstallation

Korrekt installation af sløjfen i vejbelægningen er den absolut vigtigste faktor for at opnå et pålideligt detektorsystem. De fleste detekteringsproblemer skyldes uhensigtsmæssig installation af sløjfen. Læs venligst nedenstående retningslinjer omhyggeligt for at sikre bedst mulig ydeevne i anvendelsen.

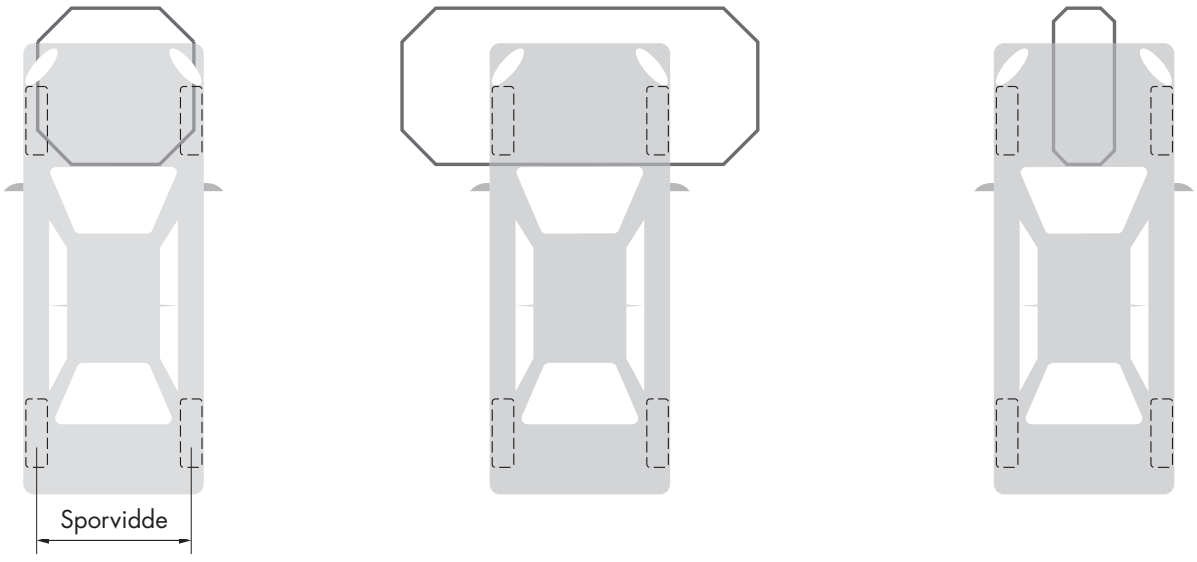


## 7.1. Dimensionering og placering af sløjfen

Det første, man skal være opmærksom på ved installation af en ny sløjfe, er dimensionerne og placeringen. Sløjfens dimensioner afhænger af vejbanens størrelse, og den vil normalt have en rektangulær facon med affasede hjørner. Sløjfen bør placeres med ca. 30 cm (1 fod) afstand til kanten af vejen og til andre vejbaner. Dette medvirker til at forhindre falske detekteringer forårsaget af forbikørende køretøjer i tilstødende vognbaner.

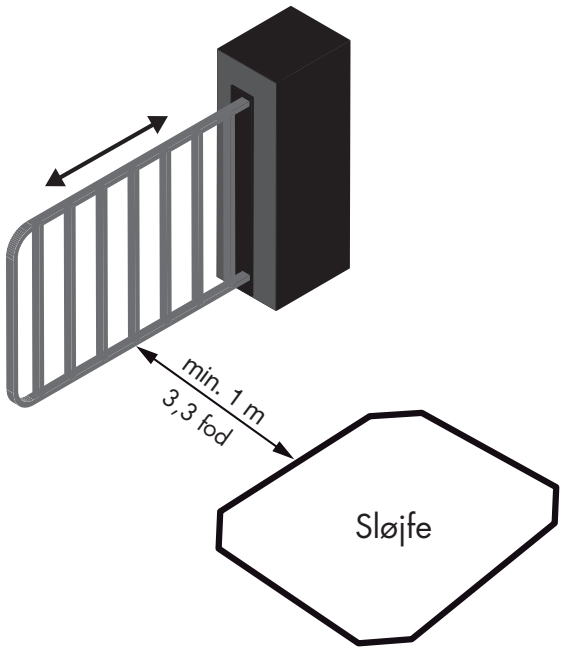



Det er vigtigt at undgå skarpe bøjninger af kablet for at reducere belastningen af det og dermed forlænge dets levetid. Dette gøres ved at fræse med 45 graders vinkler i hjørnerne af rektanglet.
De bedste signalbetingelser for detektering af et køretøj opnås med en sløjfebredde (a), som omtrent svarer til køretøjets sporvidde. Bredden på sløjfen bør derfor om muligt have samme mål som køretøjerne, der skal detekteres.




Hensigtsmæssig | Uhensigtsmæssig | Uhensigtsmæssig

Når sløjfedetektoren starter op eller nulstilles, justeres den automatisk efter omgivelserne. Det betyder, at stationære metalgenstande som f.eks. stolper, skabe og riste ikke påvirker sløjfedetektoren. Det er imidlertid vigtigt at sørge for tilstrækkelig sikkerhedsafstand til bevægelige metalgenstande som f.eks. en metalport. I anvendelser, hvor der forekommer bevægelige metalgenstande, er det vigtigt at sørge for en mindsteafstand på 1 meter (3,3 fod) imellem sløjfen og genstanden. Ellers kan sløjfen blive påvirket, hvilket kan forårsage falske detekteringer.




Længden på sløjfen (b) har indflydelse på den maksimale hastighed, hvormed et køretøj kan bevæge sig og alligevel blive detekteret. I anvendelser, som kræver detektering af hurtigtkørende køretøjer, er det vigtigt at være opmærksom på denne længde. Nedenstående tabel viser forholdet imellem sløjfelængden (b) og den maksimale køretøjshastighed. Nedenstående tabel tager udgangspunkt i korrekt justering af sløjfedetektorens følsomhed og en mindste køretøjslængde på 2,5 meter.

| Minimal sløjfelængde (b) | Maksimal køretøjshastighed | Minimal sløjfelængde (b) | Maksimal køretøjshastighed |
|---|---|---|---|
| 0,25 meter | 75 km/h | 0,8 fod | 47 mph |
| 0,50 meter | 80 km/h | 1,6 fod | 50 mph |
| 1,00 meter | 95 km/h | 3,3 fod | 59 mph |
| 2,00 meter | 120 km/h | 6,6 fod | 75 mph |
| 5,00 meter | 200 km/h | 16,4 fod | 124 mph |

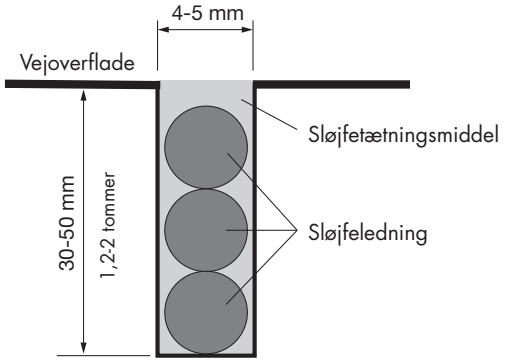
## 7.2. Induktans og sløjfeviklinger

Sløjfens induktans skal være imellem 80 µH og 300 µH for at sikre de bedste driftsbetingelser. Dette opnås ved at sørge for, at der benyttes det anbefalede antal viklinger i sløjfen i forhold til sløjfens omfang som beskrevet i nedenstående tabel.

| Sløjfeomfang [1)] | Anbefalet antal viklinger (80 µH) | Mindste antal viklinger (20 µH) |
|---|---|---|
| 2 meter (6,6 fod) | 13 | 9 |
| 5 meter (16,4 fod) | 7 | 5 |
| 6 - 7 meter (19,7 - 23 fod) | 6 | 4 |
| 8 - 9 meter (26,2 - 29,5 fod) | 5 | 3 |
| 10 - 14 meter (32,8 - 45,9 fod) | 4 | 3 |
| 15 - 23 meter (49,2 - 75,5 fod) | 3 | 2 |
| 24 - 30 meter (78,7 - 98,4 fod) | 2 | 1 |

[1)] Sløjfeomfang = 2 x a + 2 x b.

Når sløjfen skal have flere viklinger, anbefales det at anbringe ledningerne som vist i nedenstående figur.




Den anbefalede rilledybde er 30-50 mm (1,2-2,0 tommer). Hvis ledningerne installeres dybere end 50 mm (2,0 tommer), reduceres sløjfedetektorens detekteringssignal, og det vil muligvis være problematisk at detektere køretøjer med stor frihøjde.

⚠ **Bemærk:** Et almindeligt forekommende problem i forbindelse med sløjfefejl er ledningssplejsninger. Det anbefales at benytte en kontinuerlig ledning uden splejsninger. Hvis ledningerne splejses, skal de loddes sammen. Det er ikke tilladt at bruge skrue- eller fjederklemmer. Alle ledningssplejsninger skal isoleres imod fugtindtrængen ved hjælp af klæbemiddelforet krympeslange eller tilsvarende.

## 7.3. Sløjfeledningsmateriale

Det er vigtigt at vælge den rigtige type kabel til sløjfeledningen. Hvis isoleringsmaterialet ikke er egnet til anvendelsen, kan kabelkappen revne eller optage fugt. Et meget almindeligt problem er fugtindtrængen i kabelkappen, hvilket kan forårsage kortslutning af ledningen til jord. Dette kan føre til situationer, hvor anvendelsen fungerer udmærket i tørvejr, men begynder at svigte ved høj luftfugtighed og i regnvejr. En revnet kabelisolering kan føre til lignende problemer.

Kabelanbefalinger:

- Ledningsisoleringsmateriale i tværbundet polyethylen (XLPE) anbefales til både koldt og varmt tætningmiddel.
- Ledningsisoleringsmateriale i PVC (TFFN, THHN, THWN) anbefales kun til varmt tætningsmiddel, og kun hvis ledningerne indkapsles fuldstændigt. I modsat fald kan PVC-isoleringsmateriale ikke anbefales.
- Det er vigtigt at undgå dannelse af hulrum i tætningen omkring kablet. Hulrum kan føre til fugtansamlinger og deraf følgende fejl i sløjfen.

Der kan bruges et isoleringsprøveapparat (min. 500 MΩ) til fejlsøgning vedr. ledningsbrud. Forbind den ene leder fra prøveapparatet med den afbrudte ledningssløjfe, og anbring den anden ledning fra prøveapparatet i jorden. Afprøvningen skal udføres med AC-spænding.

| **Målt modstand** | **Konklusion** |
|---|---|
| 100 til 1.000 MΩ | Sløjfens tilstand er god |
| 50 til 100 MΩ | Sløjfens integritet er tvivlsom |
| 0 til 50 MΩ | Sløjfen skal udskiftes |

## 7.4. Fødekabel

Det er vigtigt at være opmærksom på installationen af fødekablet imellem sløjfedetektoren og sløjfen. For rillen fra sløjfens hjørne til kanten af vejen gælder samme anbefalinger som for installation af sløjfen.



⚠ **Bemærk:** Fødekablet skal snos mindst 20 omdrejninger pr. meter hele vejen fra hjørnet af sløjfen til sløjfedetektoren og fastgøres hele vejen frem til klemmerne på sløjfedetektoren.

Den anbefalede maksimale længde på fødekablet afhænger af lederdiameteren. Hvis der benyttes lange ledninger, skal kablets diameter være større.

| Kabeldiameter [mm²] | Kabeldiameter [AWG] | Anbefalet maksimum-længde |
|---|---|---|
| 0,75 mm² | 18 AWG | 20 meter (66 fod) |
| 1,50 mm² | 15 AWG | 40 meter (131 fod) |
| 2,50 mm² | 13 AWG | 50 meter (164 fod) |

Følgende regler skal overholdes for at sikre pålidelig detektering:

- Fødekablet bør ikke forløbe parallelt i forhold til andre elledninger. Der skal som minimum være en afstand på 10 cm imellem fødekablet og andre kabler.
- Overskydende fødekabel skal klippes af, så længden er passende. Kablet må aldrig rulles sammen eller stoppes ind i styreskabet.
- Fødekablet skal være fastgjort hele vejen fra hjørnet af sløjfen til sløjfedetektoren. Bevægelse af fødekablet under driften kan føre til falske detekteringer.
- Fødekabler til tilstødende sløjfedetektorer bør ikke placeres i nærheden af hinanden.

## 7.5 Installation i underlaget

Sløjfeledningen kan installeres i de fleste vejbelægninger, men det er vigtigt at sørge for, at underlaget er stabilt. Installation i asfalt eller beton er det mest almindelige og vil sikre den mest stabile ydeevne. Det er vigtigt, at sløjfeledningen ikke bevæger sig, når overfladelaget belastes af køretøjer. Hvis dette sker, vil sløjfedetektoren muligvis generere falske detekteringer. En stabil ledningsinstallation er særligt afgørende, hvis sløjfedetektoren arbejder med høje følsomhedsindstillinger eller med ASB aktiveret. Bevægelse af ledningen kan f.eks. ske som resultat af følgende forhold:

- Hvis overfladelaget er for tyndt til at kunne understøtte belastningen fra køretøjer
- Hvis rillen er skåret hele vejen igennem overfladelaget
- Hvis fundamentet under overfladelaget ikke er stabilt, f.eks. jord, sand eller ukomprimeret grus

Sløjfen kan installeres sammen med armering (armeret beton), hvis sløjfen placeres oven på jernstængerne. Hvis der er behov for elektrisk opvarmning af vejoverfladen, anbefales det at vælge 2-trådede kabeltyper.

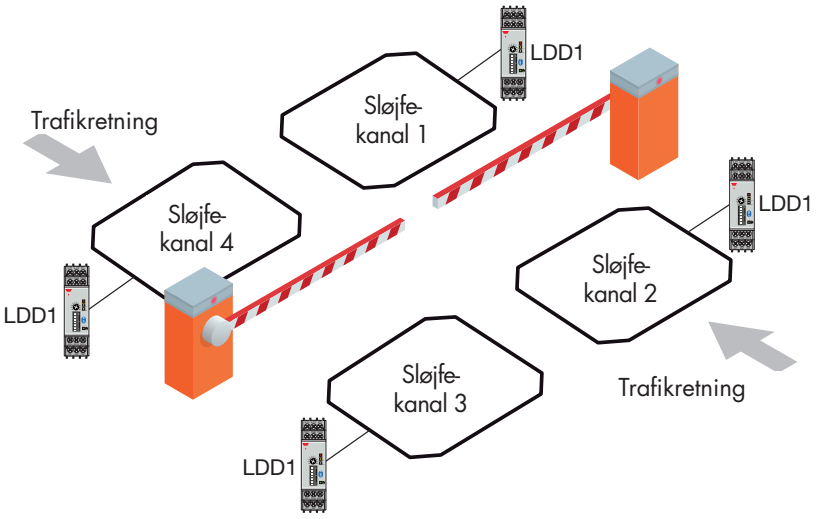
# 8. Produktkonfigurationsvejledning

Følgende afsnit giver en generel introduktion i justering af sløjfedetektoren. Vær opmærksom på, at ændringer, der udføres på DIP-kontakterne, ikke træder i kraft, før produktet genstartes. Følsomhedsskalaerne kan justeres, mens produktet er i drift, og ændringerne træder i kraft med det samme uden genstart.

⚠ **Advarsel:** Inden der foretages nogen form for ændringer af produktindstillingerne, skal det sikres, at hverken personer eller køretøjer kan blive ramt af eventuelle lukkende/åbnende mekanismer, der måtte være forbundet med udgangen på sløjfedetektoren.

## 8.1 Kanalvalg

Sløjfedetektoren kan arbejde på fire forskellige frekvenskanaler. Det giver mulighed for, at op til fire individuelle sløjfer kan arbejde tæt på hinanden uden gensidig påvirkning. Hvis to separate sløjfedetektorer arbejder på den samme frekvenskanal, kan de forstyrre hinanden og forårsage falske detekteringer, hvis sløjferne er anbragt for tæt på hinanden. Ændring af frekvenskanalen på den ene af detektorerne kan afhjælpe dette problem. I sløjfedetektorer med to sløjfer (LDD2) arbejder begge sløjfer på den samme kanal uden at påvirke hinanden.



Når modusen Automatisk kanal er valgt, scanner sløjfedetektoren alle fire kanaler i løbet af de første 10 sekunder efter opstart. På grundlag af denne måling vælger sløjfedetektoren den kanal, der er mindst udsat for forstyrrelser fra tilstødende sløjfer og andre kilder til elektrisk eller magnetisk støj. Når automatisk valg af kanal er gennemført, blinker strøm-LED'en hvidt for at indikere den valgte kanal. Tre blink viser eksempelvis, at kanal tre er valgt.



## 8.2 Følsomhedsjustering

Justering af følsomheden for de enkelte sløjfer udføres nemt og bekvemt ved hjælp af drejeregulatoren på fronten. Følsomheden kan ændres i 10 trin fra 1 til 10, hvor 1 er den laveste følsomhed, og 10 er den højeste. Det er vigtigt at finde frem til det rigtige kompromis imellem tilstrækkelig følsomhed til sikker detektering af samtlige køretøjstyper og en så lav følsomhed, at der ikke opstår falske detekteringer. Hvis følsomheden er indstillet for højt, vil sløjfedetektoren muligvis generere falske detekteringer forårsaget af f.eks. cykler, sikkerhedssko med tåkapper i stål eller køretøjer, der passerer ved siden af sløjfen og ikke over den.

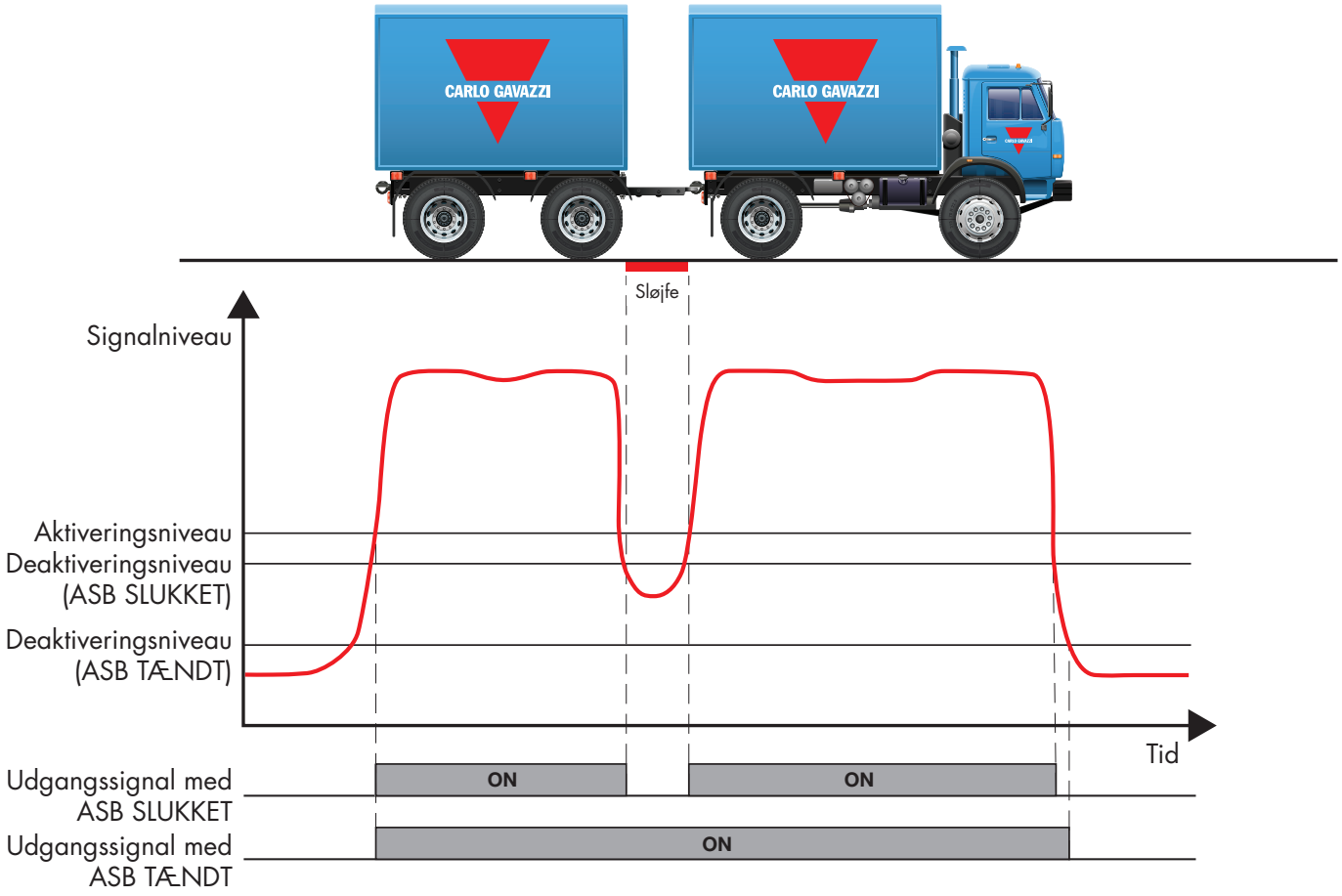
Det anbefales at starte følsomhedsjustering fra trin 5. Denne følsomhed er normalt egnet til detektering af personbiler, kassebiler osv., men der kan afhængigt af sløjfeinstallationen og typen af køretøjer, der skal detekteres, være behov for en anden indstilling.

Til anvendelser, der kræver detektering af køretøjer med stor frihøjde, henvises desuden til afsnit 8.3 Automatisk følsomheds-boost, som indeholder en nærmere beskrivelse.

⚠ **Forsigtig:** Det er meget vigtigt at afprøve anvendelsen omhyggeligt, inden systemet sættes i drift. Hvis følsomheden indstilles for højt eller for lavt, kan det føre til uventede reaktioner fra anvendelsen.

## 8.3 Automatisk følsomheds-boost (ASB)

Lastbiler, anhængere og andre køretøjer med stor frihøjde kræver ofte brug af en høj følsomhedsindstilling for at forhindre deaktiveringer, når køretøjets lad befinder sig over sløjfen. Derfor er sløjfedetektoren udstyret med specialfunktionen Automatisk følsomheds-boost (ASB). Når denne funktion er aktiveret, sænkes deaktiveringsniveauet. Dette medvirker til at forhindre falske deaktiveringer (se nedenstående figur).




Følsomhedsjusteringsskalaen fungerer på samme måde med og uden ASB-funktionen TÆNDT, dvs. ved at reducere eller forøge aktiveringstærsklen. Ved udnyttelse af ASB-funktionen er det imidlertid muligt at opnå korrekt detektering af køretøjer med stor frihøjde, samtidig med at der benyttes en lavere følsomhedsindstilling.

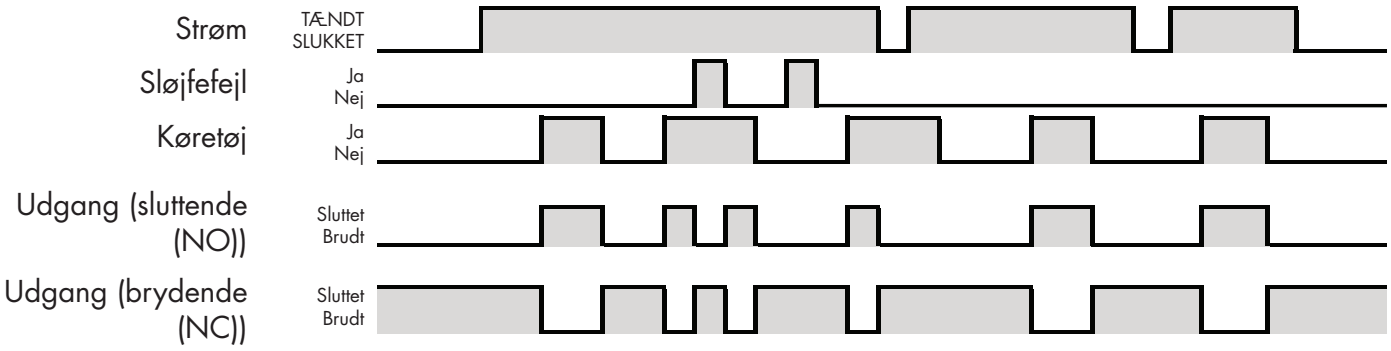
⚠ **Bemærk:** Det anbefales generelt kun at benytte ASB-funktionen i anvendelser, der kræver detektering af køretøjer med stor frihøjde. Ved detektering af personbiler, kassebiler osv. opnås de bedste resultater i reglen med ASB SLUKKET.

## 8.4 Fejlmodus Oplåsende ved strømsvigt og Oplåsende ved strømindkobling

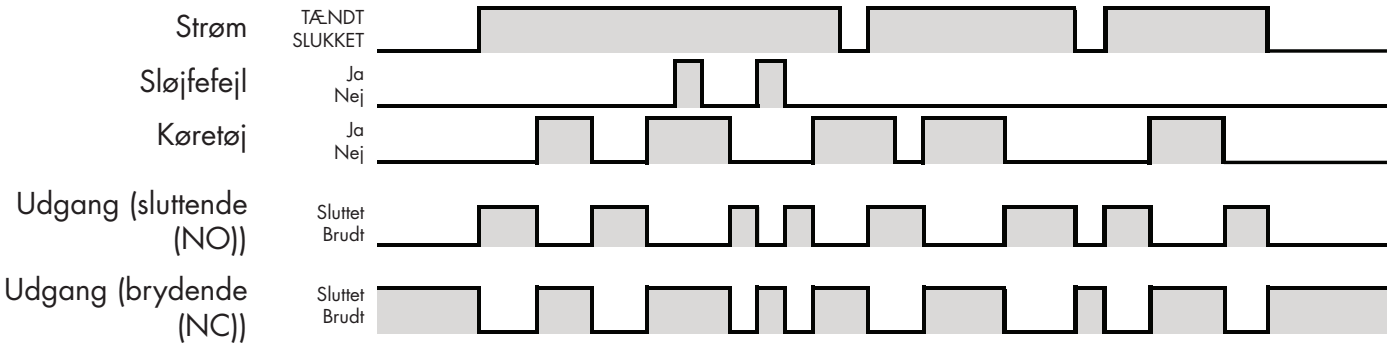
Funktionen Oplåsende ved strømsvigt/Oplåsende ved strømindkobling giver brugeren mulighed for at vælge, hvilken position udgangsrelæet skal skifte til i tilfælde af brud på lederen i sløjfeledningen eller strømafbrydelse til sløjfedetektoren.



### Fejlmodus indstillet til oplåsende ved strømindkobling




### Fejlmodus indstillet til oplåsende ved strømsvigt




I modusen Oplåsende ved strømindkobling arbejder udgangsrelæerne normalt, så længe der ikke forekommer problemer i anvendelsen. Hvis der detekteres en fejl, eller strømmen til sløjfedetektoren afbrydes, falder udgangene altid tilbage i standardudgangstilstanden, som svarer til ingen køretøjsdetektering i sløjfen. Denne funktion kan benyttes, hvis det er vigtigt at lukke porten eller barrieren i tilfælde af problemer.

I modusen Oplåsende ved strømsvigt arbejder udgangsrelæerne inverteret, så længe der ikke forekommer problemer i anvendelsen. Det betyder, at den sluttende (NO) relækontakt bliver brydende (NC), og at den brydende (NC) relækontakt bliver sluttende (NO). Hvis der detekteres en fejl, eller strømmen til sløjfedetektoren afbrydes, falder udgangene altid tilbage i standardudgangstilstanden, som svarer til detektering af et køretøj i sløjfen. Denne funktion benyttes, hvis det er vigtigt at åbne porten eller barrieren i tilfælde af problemer.

⚠ **Bemærk:** Hvis strømmen til produktet kommer tilbage, mens der holder et køretøj oven på sløjfen, aktiveres sløjfedetektoren ikke. Kun en ny køretøjsindkørsel genererer en aktivering.




# 环路检测器
# 单双环路
# DIN 导轨

## LDD1, LDD2

Instruction manual

Betriebsanleitung

Manuel d'instructions

Manual de instrucciones

Manuale d'istruzione

Brugervejledning

使用手册



**Carlo Gavazzi Industri** Over Hadstenvej 40, 8340 Hadsten, Denmark

# 目录


**1. 简介 ..... 148**
1.1 说明 ..... 148
1.2 文档有效性 ..... 148
1.3 本文档面向的用户 ..... 148
1.4 使用产品 ..... 148
1.5 安全预防措施 ..... 148
1.6 其他文档 ..... 148

**2. 产品 ..... 149**
2.1 主要功能 ..... 149
2.2 识别号 ..... 149
2.3 规格 ..... 150

**3. 接线图 ..... 151**

**4. 结构 ..... 152**

**5. LED 指示 ..... 153**
5.1 电源/故障指示灯 LED ..... 154
5.2 环路状态 LED ..... 154
5.3 继电器状态 LED ..... 154

**6. DIP 开关 ..... 155**
单环路 (LDD1) 的 DIP 开关设置 ..... 155
双环路 (LDD2) 的 DIP 开关设置 ..... 159

**7. 环路安装 ..... 162**
7.1 环路尺寸和位置 ..... 162
7.2 电感和环路线圈匝数 ..... 163
7.3 环路导线材料 ..... 164
7.4 馈电电缆 ..... 165
7.5 地面安装 ..... 166

**8. 产品设置指南 ..... 166**
8.1 通道选择 ..... 166
8.2 灵敏度调整 ..... 167
8.3 自动灵敏度提升 (ASB) ..... 168
8.4 故障保护和故障断电模式 ..... 169

# 1. 简介

本手册为 Carlo Gavazzi 环路检测器 LDD1 和 LDD2 的参考指南。本手册介绍产品规格以及如何安装、设置和使用产品以实现其预期用途。

## 1.1 说明

Carlo Gavazzi 环路检测器是按照 IEC 国际标准设计和制造的设备，服从低电压 (2014/35/EU) 指令和电磁兼容性 (2014/30/EU) EC 指令。

Carlo Gavazzi Industri 保留本文档的所有权利：副本仅供内部使用。欢迎提出任何改进本文档的建议。

## 1.2 文档有效性

本文档仅适用于 LDD1 和 LDD2 环路检测器，在发布新文档之前一直有效。本说明手册介绍产品用于预期用途的功能、操作和安装。

## 1.3 本文档面向的用户

本手册包含与安装有关的重要信息，处理此类设备的专业人员必须阅读并完全理解本手册。

我们强烈建议您在安装环路检测器之前认真阅读本手册。请妥善保管本手册以便今后使用。本安装手册仅供具备资质的技术人员使用。

## 1.4 使用产品

本环路检测器主要用于检测汽车、卡车、公共汽车等车辆。

本环路检测器需要地面环路才能检测环路上方的任何车辆。本设备的工作原理与电感式传感器相同，都是利用涡流现象。当金属目标/车辆靠近环路上方时，环路产生的磁场会与目标相互作用，使环路检测器改变输出。

环路检测器可用于停车场栅栏、系揽柱、门禁、收费龙门和其他多种门禁应用。

## 1.5 安全预防措施

本环路检测器不得用于需要环路检测器正常工作才能保证人身安全的应用场合。

必须由具有基本电气安装知识且经过培训的技术人员进行安装和使用。安装人员有责任根据当地安全法规正确安装，确保环路检测器出现故障时不会对人或设备造成危害。如果环路检测器出现故障，则必须予以更换，并确保无人擅自使用有故障的环路检测器。

## 1.6 其他文档

您可以在以下互联网地址找到数据表、手册、宣传册和电气图纸：http://gavazziautomation.com

# 2. 产品

## 2.1 主要功能

- 环路输入电感：20 μH 至 1000 μH
- 10 档可调灵敏度：0.01% 至 1.00%，通过电位计
- 自动环路频率调谐或通过 4 个可调环路频率通道手动调谐以避免串扰
- 自动灵敏度提升 (ASB) 用于高床车辆检测
- 可选择故障保护或故障断电模式
- 2 个 SPDT 输出实现可选择的脉冲和有无
- 多色电源/故障 LED 指示实现轻松的设置和直观的诊断
- 单个环路状态多色 LED 可指示不同的环路状态和故障。
- 环路诊断功能：环路短路、环路开路、电感超出范围、通道串扰。
- 双环路的定向逻辑。
- 广泛的电源范围：24-240AC/DC，45-65 Hz



## 2.2 识别号

| 代码 | 选件 | 说明 |
|---|---|---|
| **L** | **-** | 环路 |
| **D** | **-** | 检测器 |
| **D** | **-** | DIN 导轨 |
| **1/2** | **1** | 环路数量 |
| | **2** | 环路数量 |
| **P** | **-** | 电位计 |
| **A** | **-** | 调整 |
| **2** | **-** | 输出数 |
| **D** | **-** | 2 个 SPDT 输出 |
| **U24** | **-** | 电源 24-240 VAC/VDC |

| 环路数量 | 代码 |
|---|---|
| 1 | LDD1PA2DU24 |
| 2 | LDD2PA2DU24 |

## 2.3 规格

| | |
|---|---|
| 环路输入电感 | 20 μH ... 1000 μH |
| 可调灵敏度 | 0,01% ... 1,00% |
| 可调步骤数量 | 10 |
| 频率通道数量 | 4 |
| 频率范围 | 10 ... 130 kHz |
| 环路故障检测 | 短路、开路、电感超出范围、频率串扰 |
| 响应时间 | 130 ms |
| 输出类型 | 继电器 |
| 输出数 | 2 x SPDT |
| 输出模式 | 脉冲或有无；可通过 DIP 开关选择 |
| 输出分配 | LDD1: 环路 1 有 2 个 SPDT<br>环路 1 和环路 2 各有 1 个 SPDT |
| 额定工作电压 | 250AC/DC |
| 额定工作电流 ($I_e$) | AC1: 5A@250 VAC<br>DC1: 1A@30 VDC |
| 机械使用寿命 | 15 x $10^6$ |
| 电气寿命 | >100 000 次操作 (@5A 负载) |
| 防护措施 | 反极性, 过电压 |
| 额定工作电压 ($U_B$) | 24 ... 240 VAC/VDC |
| LDD1 功耗 | 24 VAC/VDC < 2 W / 2.5 VA<br>115 VAC/VDC < 2 W / 3 VA<br>240 VAC/VDC < 2 W / 4 VA |
| LDD2 功耗 | 24 VAC/VDC < 2.5 W / 3.5 VA<br>115 VAC/VDC < 2.5 W / 4 VA<br>240 VAC/VDC < 2.5 W / 5 VA |
| 额定电源频率 | 45 ... 65 Hz |
| 额定绝缘电压 | 800 V |
| 额定脉冲耐受电压 | 4 kV (1.2/50 μs) |
| 开机延迟 ($t_v$) | 手动频率通道调谐 < 5 s<br>自动频率通道调谐 < 10 s |
| 常温 | -40° ... +70° C (-40° ... +158° F) (运行)<br>-40° ... +70° C (-40° ... +158° F) (保存) |
| 环境湿度范围 | 0% ... 90% (运行)<br>0% ... 90% (保存) |
| 过电压类别 | III (IEC) |
| 防护等级 最低 | IP20 (IEC) |
| 污染等级 | 2 (IEC) |
| 连接类型 | 螺丝端子 |
| 外壳材料 | PPO PX9406-802, PPO Noryl SE1 |
| 颜色 | RAL 7035 (灰色) |
| 尺寸 | 84 mm (h) x 22 mm (w) x 99 mm (d) |
| 重量 | LDD1: 134 g<br>LDD2: 139 g |

# 3. 接线图

## 单环路 (LDD1)

| | |
|---|---|
| **L11** | 环路 |
| **L12** | 环路 |
| **E1** | 接地 |
| **R21** | 继电器 2 常开 (NO) |
| **R22** | 继电器 2 常闭 (NC) |
| **R23** | 继电器 2 公共 (COM) |
| **R11** | 继电器 1 常开 (NO) |
| **R12** | 继电器 1 常闭 (NC) |
| **R13** | 继电器 1 公共 (COM) |
| **A1** | 电源 |
| **A2** | 电源 |




## 双环路 (LDD2)

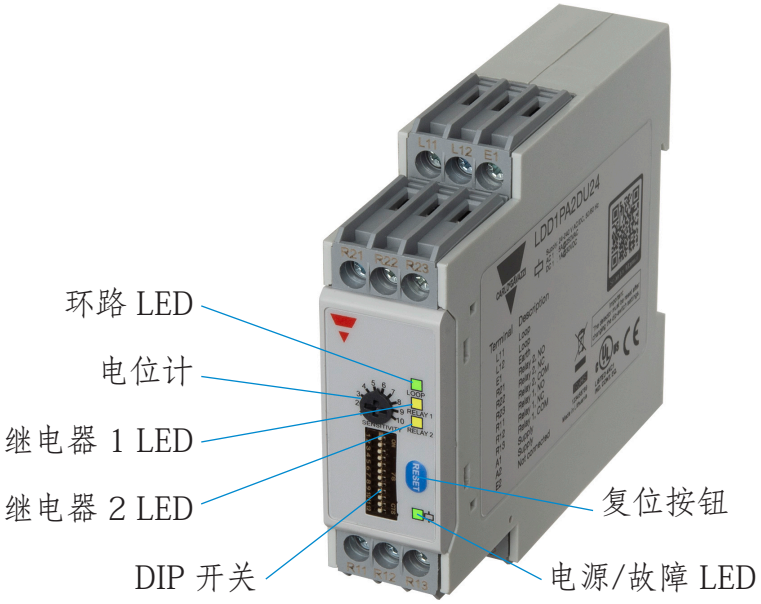
| | |
|---|---|
| **L11** | 环路 1 |
| **E1** | 环路 1, 2, 接地 |
| **L21** | 环路 2 |
| **R21** | 继电器 2 常开 (NO) |
| **R22** | 继电器 2 常闭 (NC) |
| **R23** | 继电器 2 公共 (COM) |
| **R11** | 继电器 1 常开 (NO) |
| **R12** | 继电器 1 常闭 (NC) |
| **R13** | 继电器 1 公共 (COM) |
| **A1** | 电源 |
| **A2** | 电源 |



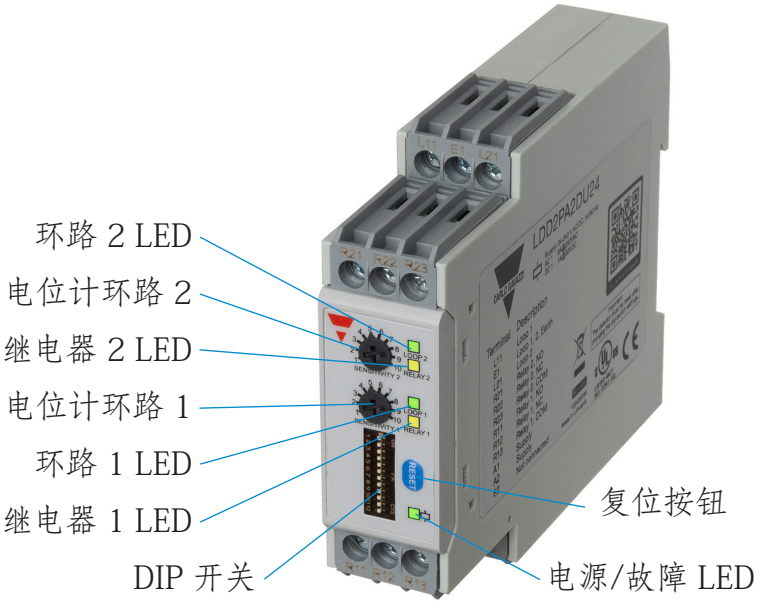
# 4. 结构



## LDD1 单环路



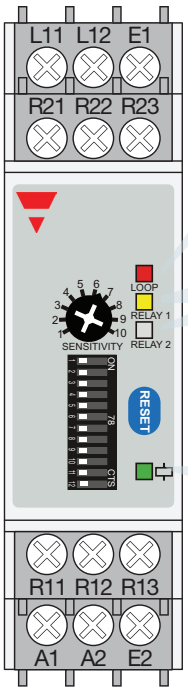

## LDD2 双环路



# 5. 结构

LDD 环路检测器一般有 3 个 LED 指示类别，即电源/故障指示灯 LED、环路状态 LED 和继电器状态 LED：

## 单环路 (LDD1)




### 环路状态 LED

| LED 颜色 | LED 常亮 | LED 闪烁 |
|---|---|---|
| 绿 | 电感正常 | - |
| 黄 | 电感过高 | 电感过低 |
| 红 | 环路开路 | 环路短路 |

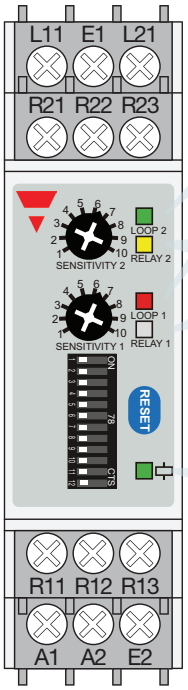
### 继电器状态 LED

| LED 颜色 | 模式 | 继电器已停用 | 继电器已激活 |
|---|---|---|---|
| 黄 | 有无模式 | LED 关 | LED 开 |
| | 脉冲模式，0.1 s | LED 关 | LED 闪烁亮起 0.5 s |
| | 脉冲模式，0.5 s | LED 关 | LED 闪烁亮起 1.0 s |

### 电源/故障指示灯

| LED 颜色 | LED 常亮 | LED 闪烁 |
|---|---|---|
| 绿 | 一切正常（ASB 关） | DIP 开关已更改，但更改未生效 |
| 蓝 | 一切正常（ASB 开） | - |
| 黄 | 低信号指示 | - |
| 红 | 通道串扰 | - |
| ○ | - | 频率通道指示 |

## 双环路 (LDD2)




### 环路状态 LED

| LED 颜色 | LED 常亮 | LED 闪烁 |
|---|---|---|
| 绿 | 电感正常 | - |
| 黄 | 电感过高 | 电感过低 |
| 红 | 环路开路 | 环路短路 |

### 继电器状态 LED

| LED 颜色 | 模式 | 继电器已停用 | 继电器已激活 |
|---|---|---|---|
| 黄 | 有无模式 | LED 关 | LED 开 |
| | 脉冲模式，0.1 s | LED 关 | LED 闪烁亮起 0.5 s |
| | 脉冲模式，0.5 s | LED 关 | LED 闪烁亮起 1.0 s |

### 电源/故障指示灯

| LED 颜色 | LED 常亮 | LED 闪烁 |
|---|---|---|
| 绿 | 一切正常（ASB 关） | DIP 开关已更改，但更改未生效 |
| 蓝 | 一切正常（ASB 开） | - |
| 黄 | 低信号指示 | - |
| 红 | 通道串扰 | - |
| ○ | - | 频率通道指示 |

## 5.1 电源/故障指示灯 LED

| LED 颜色 | LED 常亮 | LED 闪烁 |
|---|---|---|
| ● | 一切正常（ASB 关） | DIP 开关已更改，但更改未生效 |
| ● | 一切正常（ASB 开） | - |
| ● | 低信号指示 | - |
| ● | 通道串扰 | - |
| ○ | - | 频率通道指示 |

**说明：**

- 绿色 LED（常亮）：装置已通电，一切工作正常。
- 绿色 LED（闪烁）：DIP 开关自通电以来已更改，但更改尚未生效。请按下复位按钮。
- 蓝色 LED（常亮）：自动灵敏度提升已打开，一切工作正常。
- 黄色 LED（常亮）：环路中的信号水平低。建议提高灵敏度。
- 红色 LED（常亮）：环路频率串扰，检测到其他环路。在 DIP 开关上选择其他频率通道并复位产品。
- 白色 LED（闪烁）：启动后，LED 闪烁的次数表示在手动和自动频率调谐模式下选择的频率通道（例如，LED 闪烁两次相等于通道 2）。

## 5.2 环路状态 LED

| LED 颜色 | LED 常亮 | LED 闪烁 |
|---|---|---|
| ● | 电感正常 | - |
| ● | 电感过高 | 电感过低 |
| ● | 环路开路 | 环路短路 |

**说明：**

- 绿色 LED（常亮）：环路电感位于限制以内并工作正常
- 黄色 LED（常亮）：环路电感过高（高于 1000 μH）
- 黄色 LED（闪烁）：环路电感过低（低于 20 μH）
- 红色 LED（常亮）：环路开路
- 红色 LED（闪烁）：环路短路

## 5.3 继电器状态 LED

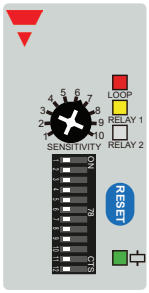
| LED 颜色 | 模式 | 继电器已停用 | 继电器已激活 |
|---|---|---|---|
| ● | 有无模式 | LED 关 | LED 开 |
| | 脉冲模式，0.1 s | LED 关 | LED 闪烁亮起 0.5 s |
| | 脉冲模式，0.5 s | LED 关 | LED 闪烁亮起 1.0 s |

**说明：**

- 黄色 LED（熄灭）：继电器未激活
- 黄色 LED（常亮）：继电器已激活并处于有无检测模式
- 黄色 LED（亮起 0.5 s）：继电器已激活并处于脉冲模式，0.1 s
- 黄色 LED（亮起 1.0 s）：继电器已激活并处于脉冲模式，0.5 s

# 6. DIP 开关

## 单环路 (LDD1) 的 DIP 开关设置







| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **频率设置** | | | | | | | |
| 1 | 模式 | 通道自动选择 | | 通道手动选择 | | | |
| 2 | 通道 | DIP 开关 2 和 3 不用于通道自动选择 | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | | | | | | | |
| **通用设置** | | | | | | | |
| 4 | 打开延迟 | 延迟关闭 | | 延迟 2.0 s | | | |
| 5 | ASB | ASB 关闭 | | ASB 打开 | | | |
| 6 | 故障模式 | 故障保护 | | 故障断电 | | | |
| **继电器 1 设置** | | | | | | | |
| 7 | 输出模式 | 脉冲模式 | | 有无模式 | | | |
| 8 | 时间 | 0.1 s 脉冲 | 0.5 s 脉冲 | 无限时间 | 1 h | 10 m | 1 m |
| 9 | 进入/退出 | 车辆进入 | 车辆退出 | | | | |
| **继电器 2 设置** | | | | | | | |
| 10 | 输出模式 | 脉冲模式 | | 有无模式 | | | |
| 11 | 时间 | 0.1 s 脉冲 | 0.5 s 脉冲 | 无限时间 | 1 h | 10 m | 1 m |
| 12 | 进入/退出 | 车辆进入 | 车辆退出 | | | | |

### DIP 开关 1 - 频率模式选择

环路检测器在四个通道之一上运行。如果环路检测器靠近电气或磁干扰源（例如其他环路检测器），则使用某些通道可能比其他通道更有利。彼此非常靠近的两个环路检测器应使用不同的通道，以避免环路之间发生串扰。

- 当 DIP 开关 1 设置为“**打开**”时，用户可通过设置 DIP 2 和 3 手动选择要使用的通道。
- 当 DIP 开关 1 设置为“**关闭**”时，环路检测器会在启动期间自动测量所有四个通道上存在的干扰，然后选择具有最佳信号条件的通道。请注意，每次启动或复位环路检测器时，都会执行此程序。

白色 LED 将显示已选择的通道（请参阅第 154 页上的“指示”部分）。

### DIP 开关 2 和 3 - 频率通道选择

这两个 DIP 开关用于选择环路检测器应使用的通道。仅当在 DIP 开关 1 上设置了通道手动选择时，才可选择通道。当模式设置为自动通道选择时，DIP 开关 2 和 3 没有任何功能。



| DIP 开关 | 频率通道 1 | 频率通道 2 | 频率通道 3 | 频率通道 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 关  | 开  | 关  | 开  |
| 3 | 关  | 关  | 开  | 开  |

### DIP 开关 4 - 打开延迟

环路检测器具有一个打开延迟过滤器，可启用该过滤器以帮助避免错误车辆检测。

- 当 DIP 开关 4 设置为“**打开**”时，打开延迟被激活，任何短于 2 秒的检测都不会导致输出激活。此功能适用于静止或缓慢移动车辆的检测。
- 当 DIP 开关 4 设置为“**关闭**”时，打开延迟被禁用，输出具有正常的响应时间。此功能适用于快速移动车辆的检测。

### DIP 开关 5 - 自动灵敏度提升 (ASB)

卡车和拖车等高床车辆通常会在轮轴位于环路圆周内部时发出强信号。然而，当环路位于轮轴之间或者位于卡车及其拖车之间时，信号会显著降低。启用 ASB 功能后，会提升灵敏度，可在信号电平降低但高床车辆仍然处于环路中时避免输出取消激活。

- 当 DIP 开关 5 设置为“**打开**”时，ASB 功能处于活动状态，并且会提升灵敏度以避免错误取消激活。建议将此模式用于需要检测卡车和其他高床车辆的应用。
- 当 DIP 开关 5 设置为“**关闭**”时，环路检测器使用正常灵敏度水平。建议将此模式用于普通汽车、中小型货车等低床车辆的检测。

### DIP 开关 6 - 故障模式

此功能确定在正常运行期间以及在系统中检测到故障时输出继电器的状态。

⚠ **注意:** 选择故障保护模式后，两个输出继电器的运行将反转。这意味着常开 (NO) 触点将成为常闭 (NC) 触点，常闭 (NC) 触点将成为常开 (NO) 触点。

- 当 DIP 开关 6 设置为“**打开**”时，本产品将以故障断电模式运行。如果环路检测器、环线中发生故障或发生电源丢失，输出会指示未检测到车辆。
- 当 DIP 开关 6 设置为“**关闭**”时，本产品将以故障保护模式运行。如果环路检测器、环线中发生故障或发生电源丢失，输出会指示检测到车辆。

### DIP 开关 7 - 继电器 1 的输出模式

此设置确定继电器 1 应如何指示环路中的车辆检测。每当车辆进入或离开环路时，环路检测器就可生成单脉冲（脉冲模式）。或者，只要环路内部存在车辆，输出就可保持激活（有无模式）。

- 当 DIP 开关 7 设置为“**打开**”时，继电器 1 以有无模式运行，只要环路内部存在车辆，输出就会被激活。

- 当 DIP 开关 7 设置为“**关闭**”时，继电器 1 以脉冲模式运行，每当车辆进入或离开环路时就会生成脉冲。

⚠ **注意:** 根据在 DIP 开关 7 上将产品设置为以脉冲模式还是有无模式运行，DIP 开关 8 和 9 将具有不同的功能。



### DIP 开关 8 - 继电器 1 的时间设置（仅限脉冲模式）

当环路检测器以脉冲模式运行时（请参阅 DIP 开关 7），可通过 DIP 开关 8 更改脉冲长度。

- 当 DIP 开关 8 设置为“**打开**”时，继电器 1 会以每次激活 0.5 s 的持续时间创建脉冲。
- 当 DIP 开关 8 设置为“**关闭**”时，继电器 1 会以每次激活 0.1 s 的持续时间创建脉冲。

### DIP 开关 9 - 继电器 1 的进入或退出模式（仅限脉冲模式）

当环路检测器以脉冲模式运行时（请参阅 DIP 开关 7），可在车辆进入环路或车辆退出环路时生成输出脉冲。此功能由 DIP 开关 9 选择。

- 当 DIP 开关 9 设置为“**打开**”时，继电器 1 会在每次车辆退出环路时创建脉冲。
- 当 DIP 开关 9 设置为“**关闭**”时，继电器 1 会在每次车辆进入环路时创建脉冲。

### DIP 开关 8 和 9 - 继电器 1 的超时设置（仅限有无模式）

当以有无模式运行继电器 1 时（请参阅 DIP 开关 7），可设置超时以限制单次车辆检测的最大激活时间。如果将超时设置为无限时间以外的值，则在比 DIP 开关 8 和 9 设置的时间更长的时间内不断检测到车辆时，输出将自动取消激活。

| DIP 开关 | 无限时间 | 1 小时 | 10 分钟 | 1 分钟 |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 关  | 开  | 关  | 开  |
| 9 | 关  | 关  | 开  | 开  |

### DIP 开关 10 - 继电器 2 的输出模式

此设置确定继电器 2 应如何指示环路中的车辆检测。每当车辆进入或离开环路时，环路检测器可生成单脉冲（脉冲模式）。或者，只要环路内部存在车辆，输出就可保持激活（有无模式）。

- 当 DIP 开关 10 设置为“**打开**”时，继电器 2 以有无模式运行，只要环路内部存在车辆，输出就会激活。
- 当 DIP 开关 10 设置为“**关闭**”时，继电器 2 以脉冲模式运行，每当车辆进入或离开环路时就会生成脉冲。

⚠ **注意:** 根据在 DIP 开关 10 上将产品设置为以脉冲模式还是有无模式运行，DIP 开关 11 和 12 将具有不同的功能。

### DIP 开关 11 - 继电器 2 的时间设置（仅限脉冲模式）

当以脉冲模式运行环路检测器时（请参阅 DIP 开关 10），可通过 DIP 开关 11 更改脉冲长度。

- 当 DIP 开关 11 设置为“**打开**”时，继电器 2 会以每次激活 0.5 s 的持续时间来创建脉冲。
- 当 DIP 开关 11 设置为“**关闭**”时，继电器 2 会以每次激活 0.1 s 的持续时间来创建脉冲。

### DIP 开关 12 - 继电器 2 的进入或退出模式（仅限脉冲模式）

当以脉冲模式运行环路检测器时（请参阅 DIP 开关 10），可在车辆进入环路或车辆退出环路时生成输出脉冲。此功能通过 DIP 开关 12 选择。

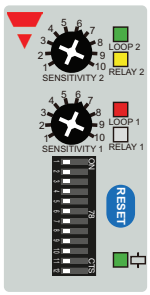
- 当 DIP 开关 12 设置为“**打开**”时，继电器 2 会在每次车辆退出环路时创建脉冲。
- 当 DIP 开关 12 设置为“**关闭**”时，继电器 2 会在每次车辆进入环路时创建脉冲。

### DIP 开关 11 和 12 - 继电器 2 的超时设置（仅限有无模式）

当继电器 2 以有无模式运行时（请参阅 DIP 开关 10），可设置超时以限制单次车辆检测的最大激活时间。如果将超时设置为无限时间以外的值，则在比 DIP 开关 11 和 12 设置的时间更长的时间内不断检测到车辆时，输出将自动取消激活。

| DIP 开关 | 无限时间 | 1 小时 | 10 分钟 | 1 分钟 |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 关  | 开  | 关  | 开  |
| 12 | 关  | 关  | 开  | 开  |

## 双环路 (LDD2) 的 DIP 开关设置







| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **频率设置** | | | | | | |
| 1 | 模式 | 通道自动选择 | | 通道手动选择 | | |
| 2<br>3 | 通道 | DIP 开关 2 和 3 不用于通道自动选择 | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **通用设置** | | | | | | |
| 4 | 打开延迟 | 延迟关闭 | | 延迟 2.0 s | | |
| 5 | ASB | ASB 关闭 | | ASB 打开 | | |
| 6 | 故障模式 | 故障保护 | | 故障断电 | | |
| **继电器 1 设置** | | | | | | |
| 7 | 输出模式 | 脉冲模式 | | 有无模式 | | |
| 8 | 模式选择 | 车辆进入 | 车辆退出 | 无限时间 | 1 m | |
| **继电器 2 设置** | | | | | | |
| 9 | 输出模式 | 脉冲模式 | | 有无模式 | | |
| 10 | 模式选择 | 车辆进入 | 车辆退出 | 无限时间 | 1 m | |
| **继电器 1 和 2 设置** | | | | | | |
| 11 | 脉冲持续时间 | 0.1 s | 0.5 s | 未用于有无模式 | | |
| 12 | 方向逻辑 | 关闭 | | 打开 | | |

### DIP 开关 1 至 6
有关由 DIP 开关 1 至 6 设置的功能的说明，请参阅单环路检测器 (LDD1) 的说明。

### DIP 开关 7 - 继电器 1 的输出模式
此设置确定继电器 1 应如何指示环路中的车辆检测。每当车辆进入或离开环路时，环路检测器可生成单脉冲（脉冲模式）。或者，只要环路内部存在车辆，输出就可保持激活（有无模式）。

- 当 DIP 开关 7 设置为“**打开**”时，继电器 1 以有无模式运行，只要环路内部存在车辆，输出就会激活。
- 当 DIP 开关 7 设置为“**关闭**”时，继电器 1 以脉冲模式运行，每当车辆进入或离开环路时就会生成脉冲。
-

⚠ **注意:** 根据在 DIP 开关 7 上将产品设置为以脉冲模式还是有无模式运行，DIP 开关 8 将具有不同的功能。

### DIP 开关 8 - 继电器 1 的模式选择（仅限脉冲模式）
当环路检测器以脉冲模式运行时（请参阅 DIP 开关 7），可在车辆进入环路或车辆退出环路时生成输出脉冲。此功能由 DIP 开关 8 选择。

- 当 DIP 开关 8 设置为“**打开**”时，继电器 1 会在每次车辆退出环路时创建脉冲。
- 当 DIP 开关 8 设置为“**关闭**”时，继电器 1 会在每次车辆进入环路时创建脉冲。

### DIP 开关 8 - 继电器 1 的超时设置（仅限有无模式）
当继电器 1 以有无模式运行时（请参阅 DIP 开关 7），可设置超时以限制单次车辆检测的最大激活时间。如果将超时设置为无限时间以外的值，则在比 DIP 开关 8 设置的时间更长的时间内不断检测到车辆时，输出将自动取消激活。

- 当 DIP 开关 8 设置为“**打开**”时，继电器 1 超时设置为 1 分钟。
- 当 DIP 开关 8 设置为“**关闭**”时，继电器 1 超时设置为无限时间。

### DIP 开关 9 - 继电器 2 的输出模式
此设置确定继电器 2 应如何指示环路中的车辆检测。每当车辆进入或离开环路时，环路检测器可生成单脉冲（脉冲模式）。或者，只要环路内部存在车辆，输出就可保持激活（有无模式）。

- 当 DIP 开关 9 设置为“**打开**”时，继电器 2 以有无模式运行，只要环路内部存在车辆，输出就会激活。
- 当 DIP 开关 9 设置为“**关闭**”时，继电器 2 以脉冲模式运行，每当车辆进入或离开环路时就会生成脉冲。

⚠ **注意:** 根据在 DIP 开关 9 上将产品设置为以脉冲模式还是有无模式运行，DIP 开关 10 将具有不同的功能。

### DIP 开关 10 - 继电器 2 的模式选择（仅限脉冲模式）
当环路检测器以脉冲模式运行时（请参阅 DIP 开关 9），可在车辆进入环路或车辆退出环路时生成输出脉冲。此功能通过 DIP 开关 10 选择。

- 当 DIP 开关 10 设置为“**打开**”时，继电器 2 会在每次车辆退出环路时创建脉冲。
- 当 DIP 开关 10 设置为“**关闭**”时，继电器 2 会在每次车辆进入环路时创建脉冲。

### DIP 开关 10 - 继电器 2 的超时设置（仅限有无模式）

当继电器 2 以有无模式运行时（请参阅 DIP 开关 9），可设置超时以限制单次车辆检测的最大激活时间。如果将超时设置为无限时间以外的值，则在比 DIP 开关 10 设置的时间更长的时间内不断检测到车辆时，输出将自动取消激活。

- 当 DIP 开关 10 设置为“**打开**”时，继电器 2 超时设置为 1 分钟。
- 当 DIP 开关 10 设置为“**关闭**”时，继电器 2 超时设置为无限时间。

### DIP 开关 11 - 脉冲持续时间设置（仅限有无模式）

当继电器1 和/或继电器 2 上的环路检测器以脉冲模式运行时，可通过 DIP 开关 11 设置脉冲长度。

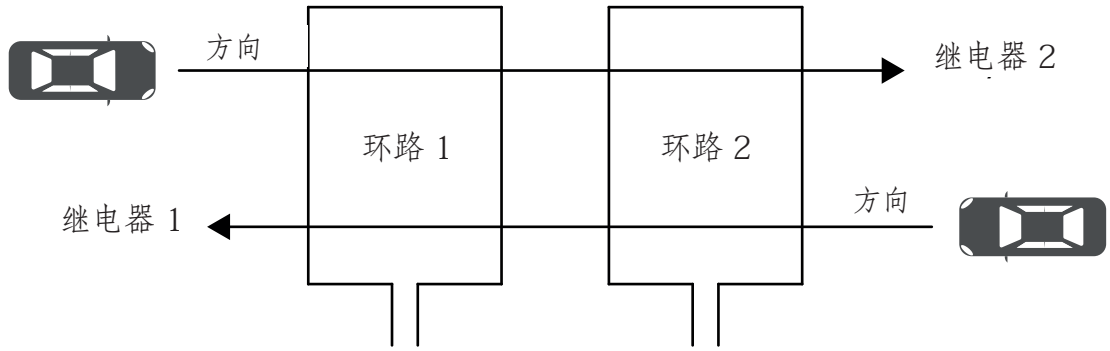
⚠ **注意:** 如果同时以脉冲模式运行继电器 1 和继电器 2，则持续时间设置会更改两个继电器的脉冲长度。如果同时以有无模式运行两个继电器，则 DIP 开关 11 没有任何功能。

- 当 DIP 开关 11 设置为“**打开**”时，继电器会以每次激活 0.5 s 的持续时间创建脉冲。
- 当 DIP 开关 11 设置为“**关闭**”时，继电器会以每次激活 0.1 s 的持续时间创建脉冲。

### DIP 开关 12 - 方向逻辑

方向逻辑功能可用于计算进出停车区的车辆数量。激活此功能后，继电器会指示车辆的行进方向。

- 当 DIP 开关 12 设置为“**打开**”时，会启用方向逻辑。当车辆先后驶入环路 1 和环路 2 时，继电器 1 将激活。当车辆先后驶入环路 2 和环路 1 时，继电器 2 将激活。
- 当 DIP 开关 12 设置为“**关闭**”时，会禁用方向逻辑。当环路 1 中检测到车辆时，继电器 1 将激活；当环路 2 中检测到车辆时，继电器 2 将激活。



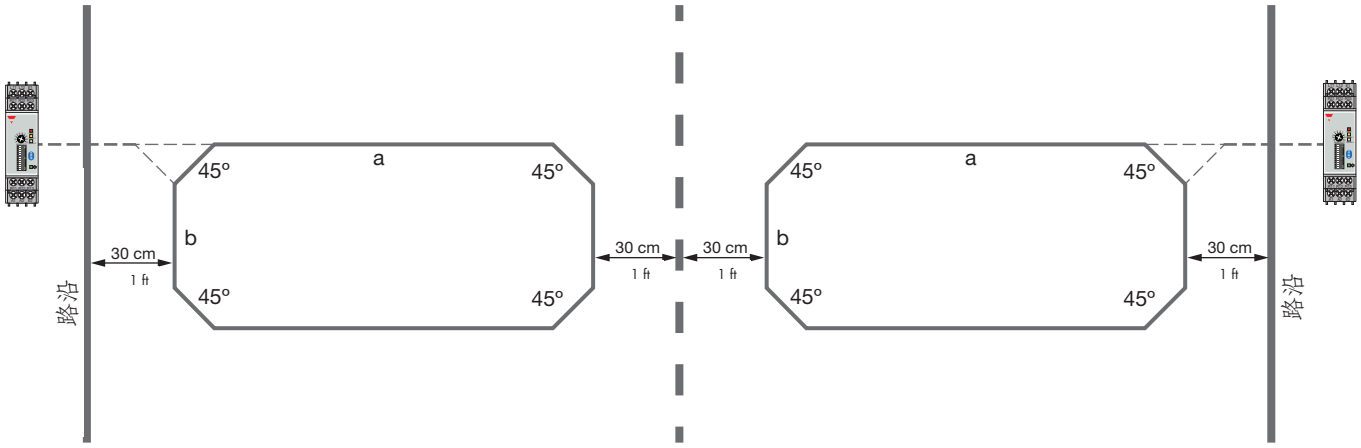
# 7. 环路安装

将环路正确安装在道路中是实现可靠检测器系统最重要的一个因素。大多数检测问题都是由于环路安装不正确引起的。请仔细阅读以下指南，确保在应用中获得最佳性能。

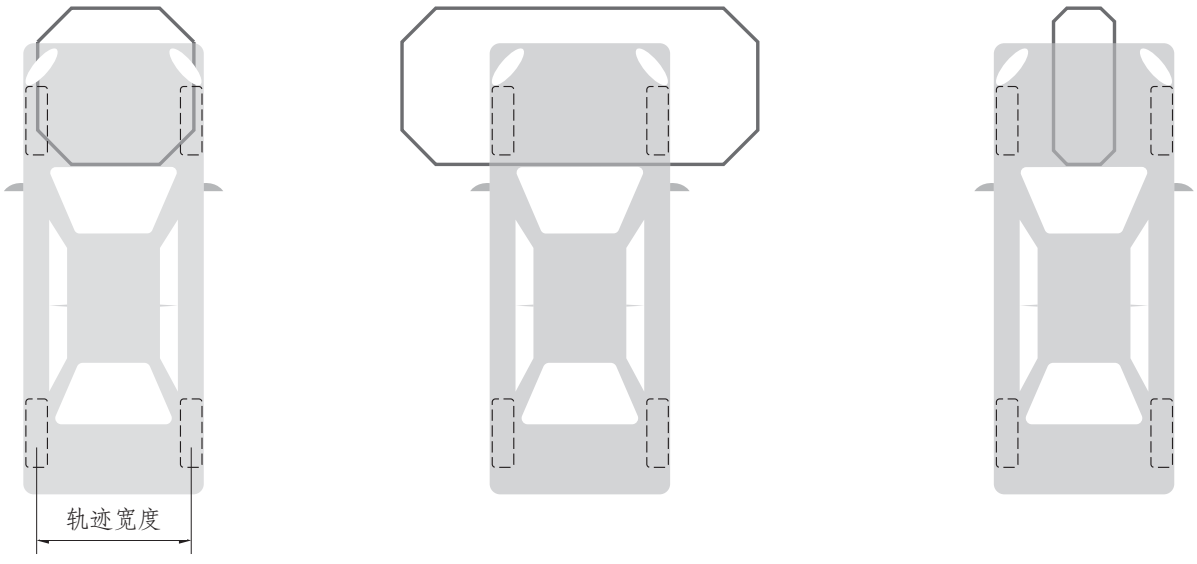
## 7.1. 环路尺寸和位置



安装新环路时，首先要考虑的是尺寸和位置。环路的尺寸取决于道路宽度，通常为倒角矩形。
环路应安置在距离道路边缘和其他车道约 30 cm (1 ft) 的位置。这有助于防止相邻交通车道内的往来车辆导致误检。

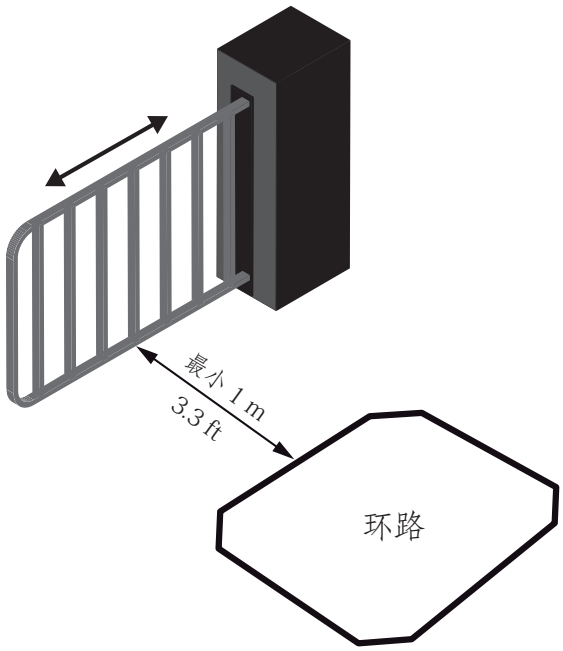



为了减小电缆承受的应力从而延长其使用寿命，必须避免大幅弯折电缆。这一问题的解决方式是对矩形四角进行 45 度倒角。当环路 (a) 的宽度与车辆的轨迹宽度大致相等时，车辆检测的信号条件最佳。因此，环路宽度尺寸应尽量与需要检测的车辆相等。




有利　　不利　　不利

当环路检测器通电或复位时，它会自动调整以适应周围环境。这意味着杆、机柜和格栅等固定金属物体不会影响到环路检测器。但是，需要与金属门等移动金属物体保持安全距离。在有移动金属物体的应用场合，环路与物体之间必须保持 1 m (3.3 ft) 的最小距离。否则可能会影响环路，导致误检。




环路长度 (b) 会影响到被检测车辆的最大行驶速度。对于需要检测高速行驶车辆的应用场合，必须考虑这个长度。下表所示为环路长度 (b) 与最大车速之间的关系。下表假设环路检测器的灵敏度已正确调整，最小车辆长度为 2.5 m。

| 最小环路长度 (b) | 最大车速 | 最小环路长度 (b) | 最大车速 |
|---|---|---|---|
| 0.25 m | 75 km/h | 0.8 ft | 47 mph |
| 0.50 m | 80 km/h | 1.6 ft | 50 mph |
| 1.00 m | 95 km/h | 3.3 ft | 59 mph |
| 2.00 m | 120 km/h | 6.6 ft | 75 mph |
| 5.00 m | 200 km/h | 16.4 ft | 124 mph |

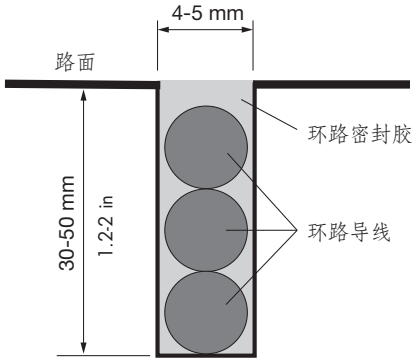
## 7.2. 电感和环路线圈匝数

为确保最佳工作条件，环路的电感应介于 80 μH 和 300 μH 之间。实现这一条件的方法是根据下表匹配建议的环路线圈匝数与环路周长。

| 环路周长 [1] | 建议匝数 (80 μH) | 最低匝数 (20 μH) |
|---|---|---|
| 2 m (6.6 ft) | 13 | 9 |
| 5 m (16.4 ft) | 7 | 5 |
| 6 - 7 m (19.7 - 23 ft) | 6 | 4 |
| 8 - 9 m (26.2 - 29.5 ft) | 5 | 3 |
| 10 - 14 m (32.8 - 45.9 ft) | 4 | 3 |
| 15 - 23 m (49.2 - 75.5 ft) | 3 | 2 |
| 24 - 30 m (78.7 - 98.4 ft) | 2 | 1 |

[1] 环路周长 = 2 x a + 2 x b。

在环路中安装多匝线圈时，建议按照下图布设导线。




建议线槽深度为 30-50 mm (1.2-2.0 in)。如果导线安装深度超过 50 mm (2.0 in)，则环路检测器的检测信号会减弱，高底盘车辆的检测可能也会受到影响。

⚠ **注意**：导线拼接是引发环路故障的一个常见问题。建议使用没有任何拼接的连续导线。如果使用导线拼接，必须将导线焊接在一起。不得使用螺丝或弹簧端子。所有导线拼接头都必须用内涂粘合剂的热缩管或类似材料进行防潮处理。

## 7.3. 环路导线材料

必须为环路导线选择正确的电缆类型。如果绝缘材料不适合应用，电缆护套可能会断裂或受潮。电缆护套渗水是一个常见问题，可能导致导线短路接地。这可能导致应用在干燥时正常工作，但在高湿度环境或雨天失效。电缆绝缘层破裂也会导致类似问题。

电缆建议：

- 冷用和热用密封胶均建议使用交联聚乙烯 (XLPE) 作为导线绝缘材料。
- PVC（TFFN、THHN、THWN）导线绝缘材料仅建议配合热用密封胶使用，且导线需完全密封。否则不建议使用 PVC 绝缘材料。
- 电缆周围的密封不能有任何空隙，否则可能会积聚水分，导致环路故障。

如需排查导线断裂故障，可使用绝缘测试仪（最低 500 MΩ）。将测试仪的一根导线接到断开的导线环路，另一根导线接地。应使用交流电压进行测试。

| 测得电阻 | 结论 |
|---|---|
| 100 - 1000 MΩ | 环路正常 |
| 50 - 100 MΩ | 环路完整性有问题 |
| 0 - 50 MΩ | 环路需要更换 |

## 7.4. 馈电电缆

在环路检测器和环路之间安装馈电电缆时必须小心注意。
环路拐角与道路边缘之间的线槽应当遵循与环路安装相同的建议。

⚠ **注意：** 从环路拐角到环路检测器，馈电电缆每米至少要扭转 20 次，并直接固定到环路检测器端子上。

馈电电缆的建议最大长度取决于线规。
如果导线长度较长，电缆的横截面应该更大。

| 线规 **[mm²]** | 线规 **[AWG]** | 建议最大长度 |
|---|---|---|
| 0.75 mm² | 18 AWG | 20 m (66 ft) |
| 1.50 mm² | 15 AWG | 40 m (131 ft) |
| 2.50 mm² | 13 AWG | 50 m (164 ft) |

为确保可靠检测，必须遵循以下规则：

- 馈电电缆不得与其他电线平行布设。 馈电电缆和其他电缆之间需要保持 10 cm 的最小距离。
- 若馈电电缆过长，应截至合适长度。 切勿将馈电电缆盘绕或塞入控制柜。
- 馈电电缆必须从环路拐角到环路检测器一路固定。 运行期间，馈电电缆移动可能导致误检。
- 相邻环路检测器的馈电电缆不应靠近彼此布设。

## 7.5 地面安装

环路导线可以安装在大多数路面上，但是需要确保路基稳固。安装在沥青或混凝土中最为常见，性能也最为稳定。路面层承受车辆压力时，环路导线不能发生移动。如果发生这种情况，环路检测器可能误检。当环路检测器在高灵敏度设置下工作或者在启用 ASB 的情况下工作时，导线安装稳固尤为重要。可能导致导线移动的情况如下：

- 路面层太薄，无法支撑车辆载荷
- 线槽是从路面层开始向下切割
- 路面层下方的路基不稳固，例如土壤、沙子或者未经压实的砾石

环路可与钢筋混凝土一同安装，只要将环路置于钢筋上方即可。如果路面需要电加热，建议使用双线电缆。

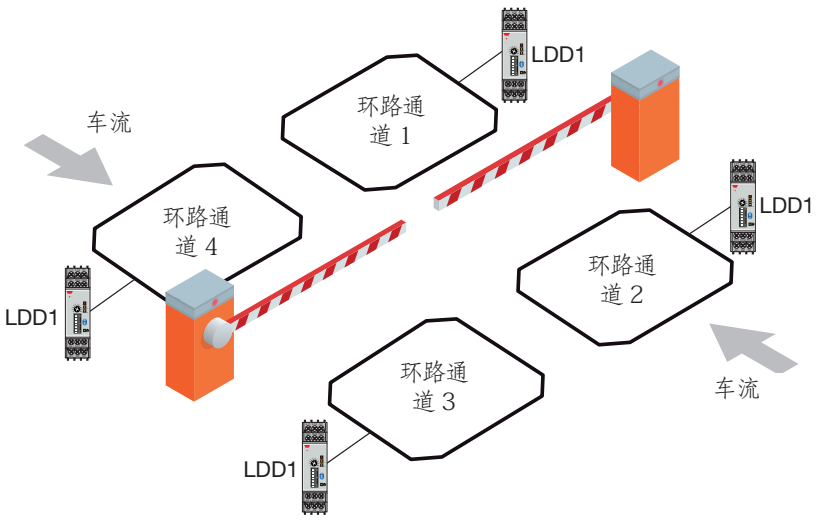
# 8. 产品设置指南

以下章节概述了环路检测器的调整方式。请注意，只有在重新启动产品之后，对 DIP 开关执行的更改才会生效。可以在产品运行时调整灵敏度旋钮，立即生效，无需重启。

⚠ **警告：** 在对产品设置进行任何更改之前，请确保与环路检测器输出连接的任何关闭/打开机构都不会碰到任何人或车辆。

## 8.1 通道选择

因此，最多四个独立的环路可以彼此靠近工作，同时不会相互影响。当两个独立的环路检测器在同一通道上工作时，如果环路距离太近，它们可能会相互干扰并导致误检。更改其中一个检测器的频率通道即可解决此问题。对于具有两个环路 (LDD2) 的环路检测器，两个环路都在同一通道上工作，但不会相互影响。



选择自动通道模式后，环路检测器会在启动后的前 10 秒内扫描所有四个通道。环路检测器会根据测量结果，选择受相邻环路和其他电或磁噪音源干扰程度最低的通道。在自动通道选择完成之后，电源 LED 会闪烁白色以指示所选通道，例如，闪烁三次表示选择通道三。

## 8.2 灵敏度调整

使用正面的旋转开关可以轻松调节每个环路的灵敏度。灵敏度可以从 1 到 10 进行 10 级调节，其中 1 代表最低灵敏度，10 代表最高灵敏度。选择灵敏度时，必须在足够高以便安全检测所有类型的车辆和足够低以便避免误检之间适当平衡。如果灵敏度设置过高，环路检测器可能出现误检，例如自行车、钢头安全鞋或环路旁边而不是上方经过的车辆。

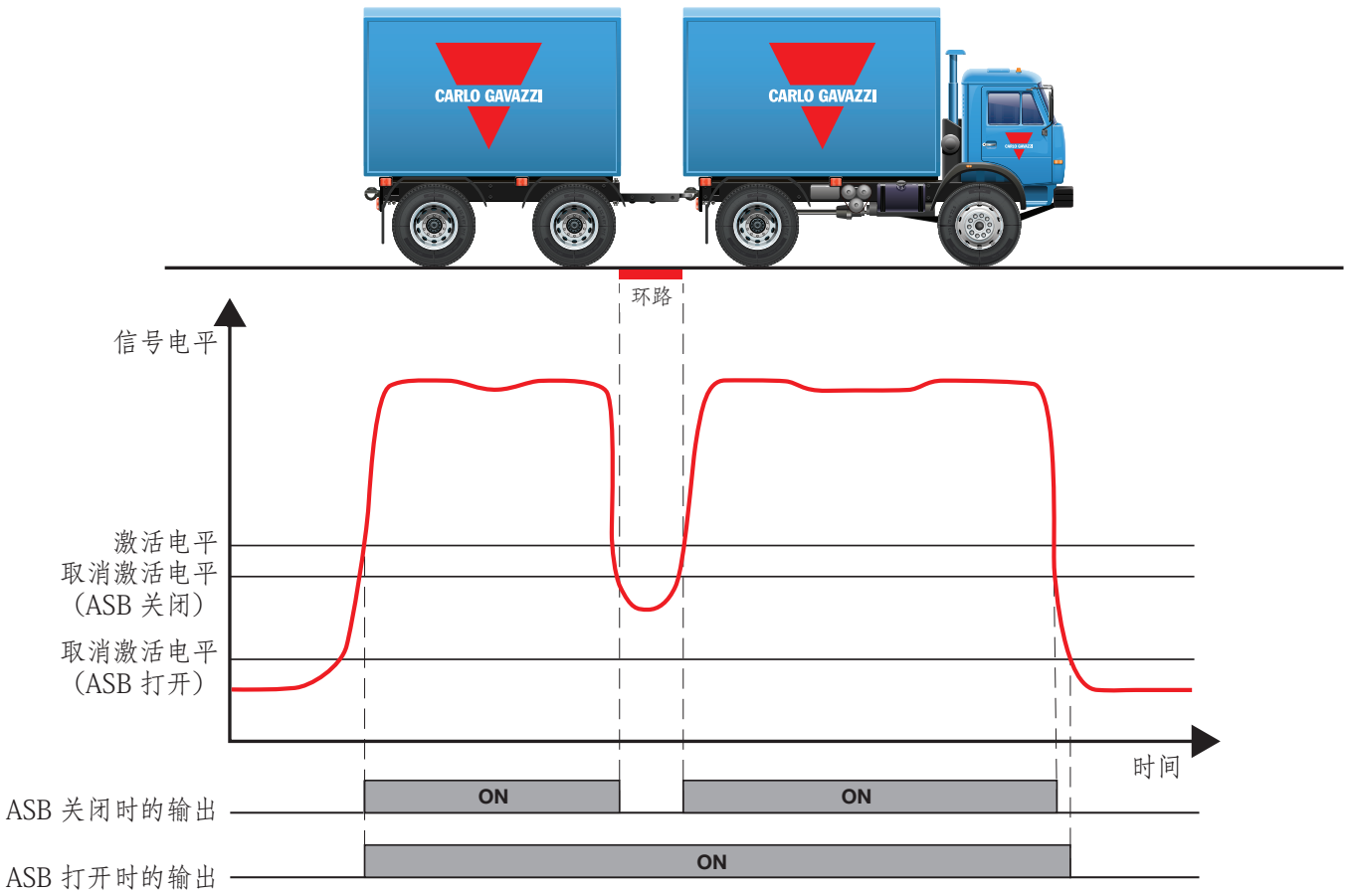
建议从第 5 级开始调整灵敏度。这一级的灵敏度通常适用于检测乘用车和货车等，但是根据环路安装方式和要检测的车辆类型，可能需要不同设置。

对于需要检测高底盘车辆的应用场合，请参考 8.3 节“自动灵敏度提升”中更为详细的说明。

⚠ **警告：** 将系统投入使用之前，必须认真测试应用。 灵敏度设置过高或高低可能导致应用出现意外行为。

## 8.3 自动灵敏度提升 (ASB)

卡车、拖车和其他高底盘车辆通常需要采用高灵敏度设置，以避免车辆底盘位于环路上方时取消激活。为此，环路检测器有一个称为自动灵敏度提升 (ASB) 的特殊功能。启用此功能后，取消激活的电平会降低。这有助于防止错误取消激活（参见下图）。



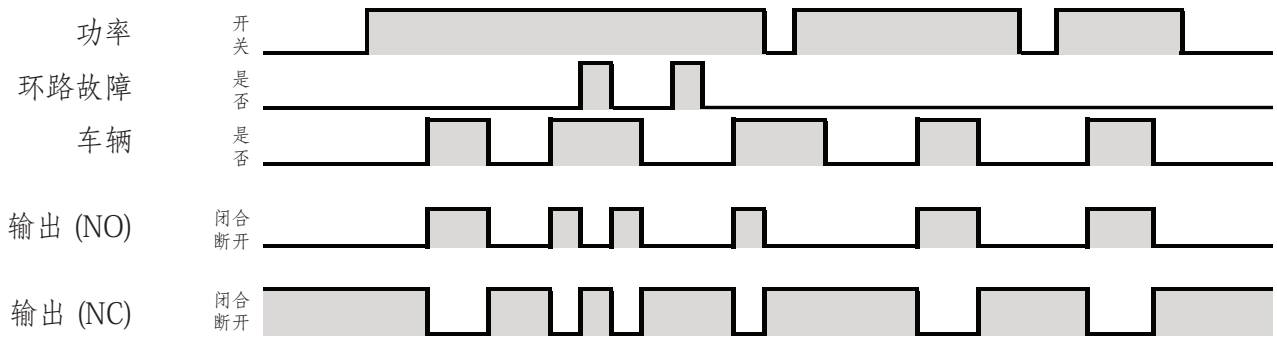

无论 ASB 功能是否开启，灵敏度调节旋钮都会通过减小或增大激活阈值以相同的方式工作。但是利用 ASB 功能，可以在低灵敏度设置下正确检测高底盘车辆。

⚠ **注意：**通常建议仅在需要检测高底盘车辆的应用场合使用 ASB 功能。乘用车和货车等车辆的检测在 ASB 关闭的情况下效果最佳。

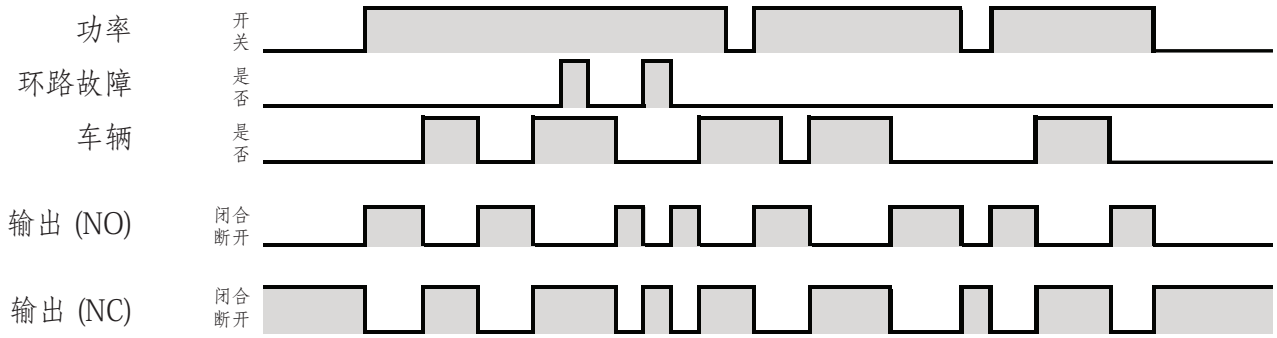
## 8.4 故障保护和故障断电模式

如果环路导线断裂或环路检测器断电，故障保护/故障断电功能可帮助用户确定应将输出继电器调整到为哪个位置。

### 故障模式设置为断电




### 故障模式设置为保护




在故障断电模式下，如果应用没有问题，输出继电器会正常工作。如果检测到错误或环路检测器断电，输出会变回“在环路中未检测到车辆”这一默认输出状态。如果需要在发生问题时关闭门禁或栅栏，可使用此功能。

在故障保护模式下，如果应用没有问题，输出继电器会正常工作。这意味着常开 (NO) 触点会变为常闭 (NC)，常闭 (NC) 触点会变为常开 (NO)。如果检测到错误或环路检测器断电，输出会变回“在环路中检测到车辆”这一默认输出状态。如果需要在发生问题时打开门禁或栅栏，可使用此功能。

⚠ **注意：** 如果产品在有车辆停在环路上方时恢复通电，环路检测器将不会激活。 只有新来车辆才会激活。

**CARLO GAVAZZI**

www.gavazziautomation.com




Certified in accordance with ISO 9001

*Gerätehersteller mit dem ISO 9001/EN 29 001 Zertifikat*

*Une société qualifiée selon ISO 9001*

*Empresa que cumple con ISO 9001*

*Certificato in conformità con l'ISO 9001*

*Kvalificeret i overensstemmelse med ISO 9001*

按照认证 *ISO 9001*