

## Bedienings- en signaleringsapparatuur

	<b>Blz.</b>
<b>RMQ</b>	<b>3-2</b>
<b>Signaalzuilen SL</b>	<b>3-8</b>
<b>Eindschakelaar LS-Titan®, AT</b>	<b>3-10</b>
<b>Inductieve naderingsschakelaar LSI</b>	<b>3-17</b>
<b>Optische naderingsschakelaar LSO</b>	<b>3-19</b>
<b>Capacitieve naderingsschakelaar LSC</b>	<b>3-20</b>
<b>Elektronische eindschakelaar LSE-Titan®</b>	<b>3-22</b>
<b>Analoge elektronische eindschakelaar</b>	<b>3-23</b>
<b>Nieuwe combinaties voor uw oplossingen</b>	<b>3-25</b>

## Bedienings- en signaleringsapparatuur

### RMQ

Bedienen en melden zijn de principiële functies voor het besturen van machines en processen. De noodzakelijke bedieningsignalen worden handmatig m.b.v. bedienings- en signaleringsapparatuur gegenereerd of machinaal via eindschakelaars. De toepassing bepaalt daarbij de beschermingsgraad, de vorm en de kleur.

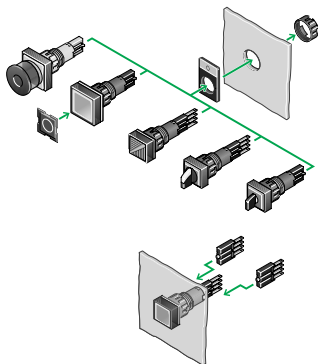
Consequent zijn toekomstgerichte technologieën bij de nieuw ontwikkelde Bedieningsapparaten „RMQ-Titan<sup>®</sup>” toegepast. Universele LED-elementen en laserbelettering bieden een maximum aan veiligheid, beschikbaarheid en flexibiliteit. Dit betekent:

- hoogwaardige optica voor een eenduidig uiterlijk,
- hoge beschermingsgraad tot IP67 en IP69K (geschikt voor Hogedruk reinigers),
- contrastrijke verlichting via LED-elementen, ook bij daglicht,
- 100.000 h voor machinelange levensduur,
- niet gevoelig voor schokken en trillingen,
- LED-bedrijfsspanning van 12 tot 500 V,
- gering opgenomen vermogen – slechts 1/6 van gloeilampen,
- uitgebreid bedrijfstemperatuurbereik -25 ... +70 °C,
- lampentest,
- slijtvaste en contrastrijke laserbelettering,
- klantindividuele symbolen en beletteringen vanaf 1 stuk,
- tekst en symbolen vrij te combineren,
- eenduidige aansluittechniek met schroeven en Cage Clamp<sup>1)</sup>,
- Cage Clamp aansluitingen voor betrouwbare en trillingsongevoelige aansluiting,
- voor elektronica geschikte schakelcontacten conform EN 61131-2: 5 V/1 mA,
- vrij programmeerbaar schakelfunctie bij alle keuzeschakelaars: terugverend/vast,
- alle toetsen in onverlichte en verlichte uitvoering,
- NOOD-UIT knoppen met trek- en draai ontgrendeling,
- verlicht NOOD-UIT toetsen voor actieve veiligheid,
- contacten schakelen verschillende potentialen,

- toepassing ook in veiligheidsrelevantie circuits, dankzij dwangmatige bediening en dwangmatig openende contacten,
- voldoen aan de industriernorm IEC/EN60947.

1) Cage Clamp is een gedeponeerd handelsmerk van WAGO Kontakttechnik GmbH, Minden.

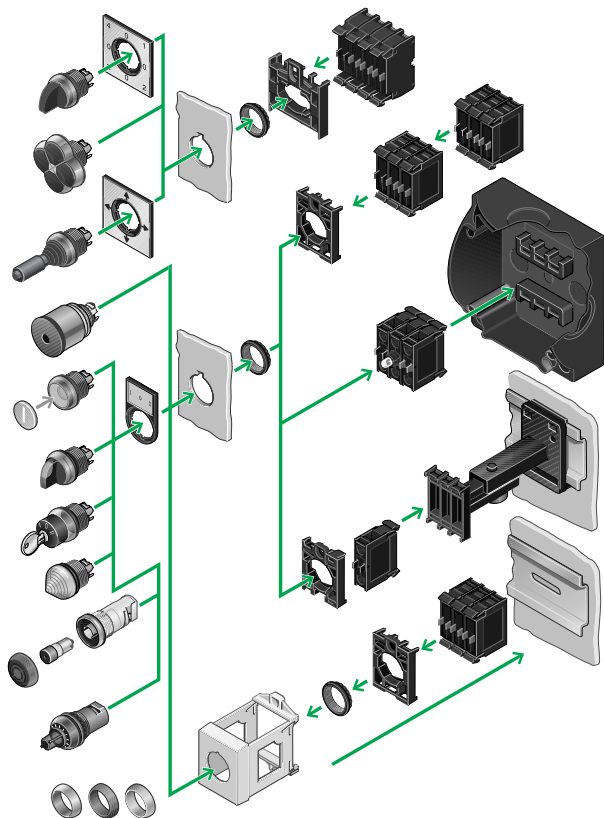
### RMQ16



# Bedienings- en signaleringsapparatuur

RMQ

## RMQ-Titan® Systemoverzicht



# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## RMQ

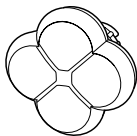
### RMQ-Titan®

#### Vievdigige drukknop

Moeller breidt haar assortiment van de succesvolle bedienings- en signaleringsapparatuur RMQ-Titan uit met aanvullende bedieningselementen. De opbouw daarvan is modulair. Voor de toepassing worden contactelementen uit het RMQ-Titan-programma gebruikt. De frontringen en frontramen zijn in de bekende RMQ-Titan vorm en kleur uitgevoerd.

#### Vievdigige drukknop

Via de vievdigige drukknop besturen gebruikers op machines en installaties de vier bewegingsrichtingen. Daarbij is aan iedere bewegingsrichting een contactelement toegekend. De knop beschikt over vier afzonderlijke drukknopplaten. Deze kunnen voor verschillende toepassingen individueel worden geselecteerd en naar wens met laser worden beletterd.



#### Joystick

De joystick heeft vier exacte posities. Aan iedere bewegingsrichting is een contactelement toegekend. Via de joystick besturen gebruikers machines en installaties in de vier bewegingsrichtingen.



#### Keuzeschakelaars

De keuzeschakelaars hebben vier standen. De bediening is naar keuze in uitvoering met draaiknop of draaigreep leverbaar. Aan iedere aan- en uit-stand is een contactelement toegekend.

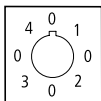
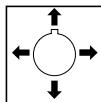
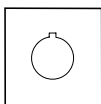


#### Schilden

Voor alle bedieningselementen biedt moeller schilden aan in verschillende uitvoeringen. Beschikbaar zijn de uitvoeringen:

- blanco,
- met richtingspijlen,
- met belettering „0-1-0-2-0-3-0-4“.

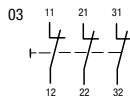
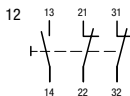
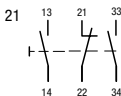
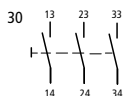
Bovendien kan een klantspecifieke belettering worden geleverd. Met de software „Labeleditor“ worden individuele beletteringen ontworpen, welke vervolgens met een laser duurzaam en wisbestendig op de plaatjes worden opgebracht.



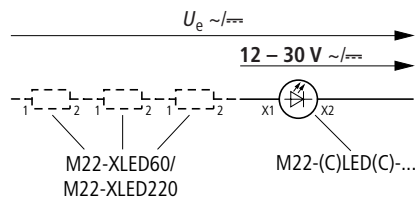
# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## RMQ

### Aansluitbenaming en functiecijfers (kengetal/schakelsymbool), EN 50013

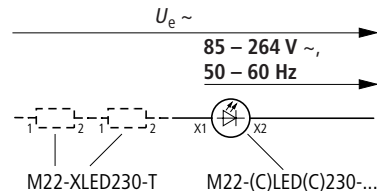


### Spanningsvarianten met voorschakelementen



M22-XLED60 <sup>1)</sup>	$U_e \cong \text{AC/DC}$
1×	60 V
2×	90 V
3×	120 V
...	...
7×	240 V
M22-XLED220	$U_e \cong$
1×	220 VDC

1) Voor spanningsverhoging AC/DC.



M22-XLED230-T <sup>1)</sup>	$U_e \cong$
1×	400 V~
2×	500 V~

1) AC- voor spanningsverhoging 50/60 Hz.

# Bedienings- en signaleringsapparatuur

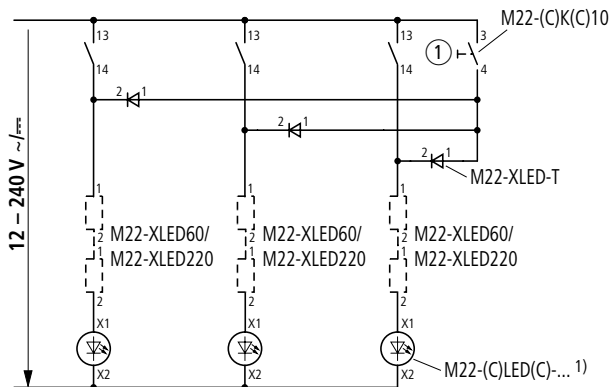
## RMQ

### Schakeling lampentest

De testknop is bedoeld voor de functionele controle van de lampen onafhankelijk van de betreffende toestand van de besturing. Ontkoppelingselementen voorkomen spanningsterugvoeding.

**M22-XLED-T** voor  $U_e = 12$  tot 240 V AC/DC (ook voor lampentest bij signaalzuilen SL)

3



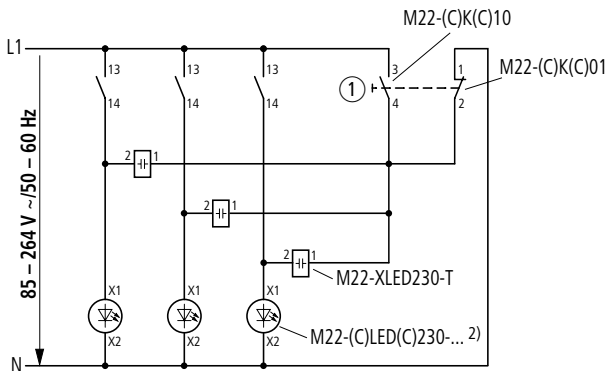
① Testknop

1) Alleen voor elementen 12 ... 30 V.

# Bedienings- en signaleringsapparatuur

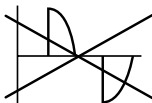
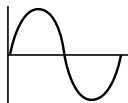
## RMQ

M22-XLED230-T voor  $U_{\text{N}} = 85 \dots 264 \text{ V AC}/50 - 60 \text{ Hz}$



① Testknop

1) Voor elementen 85 ... 264 V.



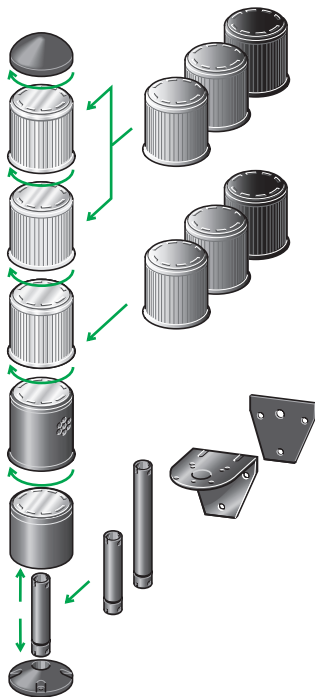
## Bedienings- en signaleringsapparatuur

### Signaalzuilen SL

#### Signaalzuilen SL – altijd volledig overzicht

Signaalzuilen SL (IP65) geven machinetoestanden weer met optische en akoestische signalen. Op schakelkasten of op machines gemonteerd zijn deze als permanent licht, knipperlicht, flitslicht of akoestische melder ook vanuit de verte goed herkenbaar.

3



#### Productkenmerken

- Permanent licht, knipperlicht, flitslicht en akoestische melders kunnen naar wens worden gecombineerd.
- Door de vrije programmeerbaarheid kunnen vijf adressen worden aangestuurd.
- Eenvoudige montage zonder gereedschap door bajonetsluiting.
- Automatisch contact maken door geïntegreerde contactstiften.
- Uitstekende verlichting door speciaal gevormde lenzen met Fresnel-effect.
- Naar keuze verlichting door gloeilampen of LED's.
- Voor typische toepassingen vergemakkelijkt een groot aantal complete apparaten de keuze, bestelling en het houden van voorraad.

De verschillende kleuren van de lichtelementen tonen de betreffende bedrijfstoestand conform IEC/EN 60204-1:

#### ROOD:

gevaarlijke toestand – directe actie noodzakelijk

#### GEEL:

abnormale toestand – bewaken of handelen

#### GROEN:

normale toestand – geen handelen noodzakelijk

#### BLAUW:

afwijkende toestand – dwingend handelen noodzakelijk

#### WIT:

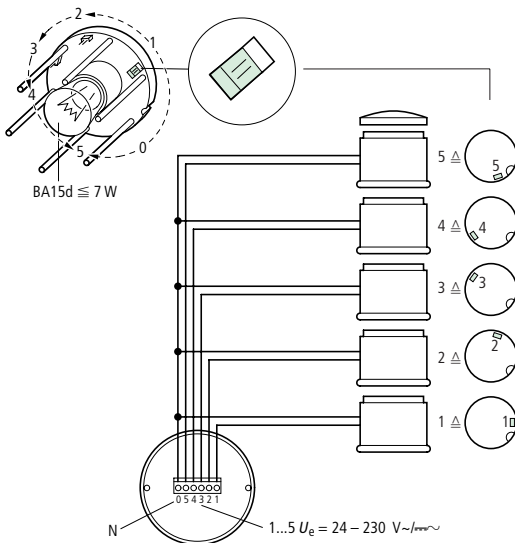
andere toestand – kan willekeurig worden gebruikt.



# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## Signaalzuilen SL

### Programmeerbaarheid



Vanuit een klemmenstrook in de basismodule worden vijf signaalkabels door iedere module geleid. Met behulp van een draadbrug (jumper) op iedere printplaat wordt de module geadresseerd. Vijf verschillende adressen kunnen ook meer-  
voudig worden toegekend.

Zo kan bijvoorbeeld een rood knipperlicht en parallel daarmee een akoestische melder de gevaarlijke toestand van een machine melden en signaleren. Beide jumpers op dezelfde positie plaatsen - klaar!

(→ Paragraaf „Schakeling lampentest“, blz. 3-6.)

**Bedienings- en signaleringsapparatuur****Eindschakelaar LS-Titan<sup>®</sup>, AT**

3

	<b>LS, LSM, ATO, ATR</b>	<b>AT4</b>	<b>AT4/.../ZB</b>
Normen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60947, EN 60947, VDE 0660 → EN 50047</li> <li>• Afmetingen</li> <li>• Bevestigingsmaten</li> <li>• Schakelpunten</li> <li>• min. IP65</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60947, EN 60947, VDE 0660 → EN 50041</li> <li>• Afmetingen</li> <li>• Bevestigingsmaten</li> <li>• Schakelpunten</li> <li>• IP65</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60947, EN 60947, VDE 0660 → EN 50041</li> <li>• Afmetingen</li> <li>• Bevestigingsmaten</li> <li>• Schakelpunten</li> <li>• IP65</li> </ul>
Geschiktheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassing ook in circuits, die veiligheidsrelevant zijn door dwangmatige bediening en dwangmatig openende contacten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassing ook in circuits, die veiligheidsrelevant zijn door dwangmatige bediening en dwangmatig openende contacten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiligheids-eindschakelaar met personenbeveiligingsfunctie</li> <li>• Met gescheiden bedieningselement voor veiligheidsafdekkingen</li> <li>• Dwangmatige bediening en dwangmatig openende contacten</li> <li>• Toelating door bedrijfsvereniging en SUVA (Schweizer Unfallversicherungsanstalt)</li> </ul>
Aandrijving	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stootnok</li> <li>• Rolstootnok</li> <li>• Zwenkgreep</li> <li>• Hoekrolhefboom</li> <li>• Verstelbare zwenkhefboom</li> <li>• Stanghefboom</li> <li>• Veerstaafaandrijving</li> <li>• Aandrijfkoppen 90° verstelbaar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stootnok</li> <li>• Aanlooprol (90° verdraaibaar, horizontaal of verticaal bedienbaar)</li> <li>• Rolstootnok</li> <li>• Zwenkgreep</li> <li>• Verstelbare zwenkhefboom</li> <li>• Stanghefboom</li> <li>• Veerstaafaandrijving</li> <li>• Aandrijfkoppen 90° verstelbaar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gecodeerd bedieningselement</li> <li>• Aandrijfkop: <ul style="list-style-type: none"> <li>– steeds met 90° verstelbaar</li> <li>– van beide kanten te bedienen</li> </ul> </li> <li>• Bedieningselement <ul style="list-style-type: none"> <li>– Omzetbaar voor verticale en horizontale bevestiging</li> </ul> </li> <li>• Met 3-voudige codering</li> </ul>

**Bedienings- en signaleringsapparatuur****Einschakelaar LS-Titan<sup>®</sup>, AT**

	<b>ATO-...-ZB</b>	<b>ATO-...ZBZ</b>
<b>Normen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60947, EN 60947, VDE 0660</li> <li>• IP65</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60947, EN 60947, VDE 0660</li> <li>• IP65</li> </ul>
<b>Geschied- heid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiligheids-eindschakelaar met personenbeveiligingsfunctie</li> <li>• Met gescheiden bedieningselement voor veiligheidsafdekkingen</li> <li>• Dwangmatige bediening en dwangmatig opende contacten</li> <li>• Toelating door bedrijfsvereniging en SUVA (Schweizer Unfallversicherungsanstalt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiligheids-eindschakelaar met personenbeveiligingsfunctie</li> <li>• Met gescheiden bedieningselement voor veiligheidsafdekkingen</li> <li>• Dwangmatige bediening en dwangmatig opende contacten</li> <li>• Elektromagnetische vergrendeling</li> <li>• Toelating door bedrijfsvereniging en SUVA (Schweizer Unfallversicherungsanstalt)</li> </ul>
<b>Aandrijving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gecodeerd bedieningselement</li> <li>• Aandrijfkop:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– steeds met 90° verstelbaar</li> <li>– Vanuit 4 zijden en van boven af bedienbaar</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gecodeerde bedieningselementen</li> <li>• Aandrijfkop:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– steeds met 90° verstelbaar</li> <li>– vanuit 4 zijden te bedienen</li> </ul> </li> </ul>

# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## Eindschakelaar LS-Titan<sup>®</sup>, AT

### Veiligheidseindschakelaar AT4/ZB, AT0-ZB

De veiligheidseindschakelaars van Moeller zijn speciaal ontwikkeld voor de positiebewaking van veiligheidsafdekkingen, zoals deuren, kleppen, kappen en beschermroosters. Deze voldoen aan de eisen van de beroepsverenigingen voor de beproeving van dwangmatig openende eindschakelaars voor veiligheidsfuncties (GS-ET-15). Daar staat o.a.:

„Eindschakelaars voor veiligheidsfuncties moeten zodanig zijn uitgevoerd, dat de voor de veiligheid dienende functie niet met de hand of met eenvoudige hulpmiddelen kan worden veranderd of gemanipuleerd.“ Eenvoudige hulpmiddelen zijn tangen, schroevendraaiers, pennen, nagels, draad, scharen, zakmessen enz.

Naast het voldoen aan deze eisen biedt de eindschakelaar AT0-ZB extra manipulatiebeveiliging door een draaibare, maar niet demonteerbare, aandrijfkop.

### Dwangmatig openen

Mechanische bediende eindschakelaars in veiligheidsrelevante circuits, moeten worden voorzien van dwangmatig openende contacten (zie EN 60947-5-1/10.91). Hier wordt het begrip dwangmatige opening als volgt gedefinieerd: „De uitvoering van een contactscheiding als direct resultaat van een vastgelegde beweging van het bedieningsdeel van de schakelaar via niet verende delen (bijv. niet afhankelijk van een veer)“.

De dwangmatig opening is een openingsbeweging, die waarborgt, dat de hoofdcontacten van een schakelaar de open stand hebben bereikt, wanneer het bedieningsdeel in de UIT-stand staat. Alle Moeller-eindschakelaars voldoen aan deze eis.

### Certificering

Alle Moeller-veiligheidseindschakelaars zijn door de Duitse bedrijfsvereniging of door TÜV Rheinland en de Schweizerischen Unfall-Versicherungsanstalt gecertificeerd.

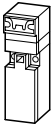


# Bedienings- en signaleringsapparatuur

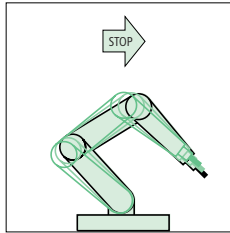
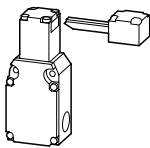
## Eindschakelaar LS-Titan®, AT

### „Personenbeveiliging“ door het bewaken van de veiligheidsinrichting

AT0-ZB



AT4/ZB



- Deur open
- AT...-ZB schakelt spanning af
- Geen gevaar

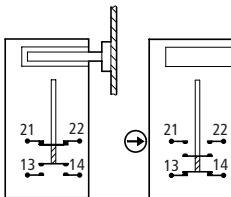
3

### AT...ZB

gesloten

open

→ Personenbeveiliging



Deur openen

Deur open

Deur sluiten

→ Veiligheidscontact (21–22) dwangmatig openen

→ Veiligheidscontact veilig open, ook bij pogingen tot overbruggen met eenvoudige hulpmiddelen

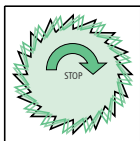
→ 3-voudig gecodeerde bedieningsleutel sluit het vrijgavecontact

# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## Eindschakelaar LS-Titan®, AT

„Verhoogde personenbeveiliging“ door bewaken en vergrendelen van de veiligheidsinrichting

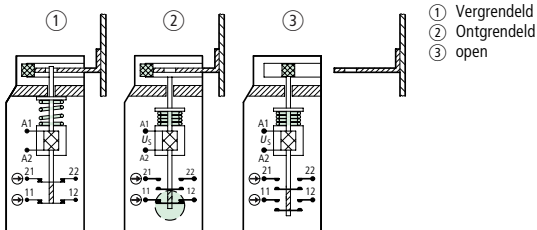
ATO-ZBZ



- Stopcommando
- Wachtijd
- Machine staat stil
- Veiligheidsinrichting open
- Geen gevaar

3

ATO...FT-ZBZ, veerkrachtvergrendeld (ruststroomprincipe)



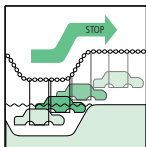
→ Verhoogde personenbeveiliging met separate melding van de deurstand

- |                                       |   |                             |  |
|---------------------------------------|---|-----------------------------|--|
| <p>1. Deur gesloten + vergrendeld</p> | <p>→ stroomloos: ook bij netspanningsuitval of kabelbreuk: deur vergrendeld = veilige toestand vrijgavecontact (21-22) gesloten</p> | <p>4. Deur open</p>         | <p>→ beide contacten in open stand geblokkeerd, ook bij overbruggingspogingen met eenvoudige hulpmiddelen</p>  |
| <p>2. Deur ontgrendeld</p>            | <p>→ spanning op spoel (A1, A2) activeren, bijv. via stilstandsmelding, veiligheidscontact (21-22) opent</p>                        | <p>5. Deur sluiten</p>      | <p>→ 3-voudig gecodeerde bedienings sleutel heft de blokkering van het veiligheidscontact op, deurstandcontact (11-12) sluit</p>                                     |
| <p>3. Deur openen</p>                 | <p>→ alleen mogelijk, indien ontgrendeld, deurstandcontact (11-12) opent</p>  | <p>6. Deur vergrendelen</p> | <p>→ spoelspanning uitschakelen:<br/>1. bedienings sleutel, vergrendeld<br/>2. veiligheidscontact gesloten<br/>→ vrijgave alleen, wanneer de deur is vergrendeld</p> |

# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## Eindschakelaar LS-Titan®, AT

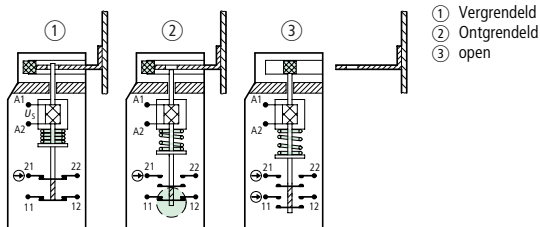
### „Procesbeveiliging“



- Stopcommando
- Wachtijd
- Proces beëindigd
- Veiligheidsinrichting open
- Product OK

3

### AT0...MT-ZBZ, magneetkrachtvergrendeld (arbeidsstroomprincipe)



→ procesbeveiliging + personenbeveiliging met separate melding van de deurstand

1. Deur gesloten + vergrendeld

→ onder spanning: snelle service bij netspanningsuitval en kabelbreuk mogelijk. Beide contacten gesloten

2. Deur ontgrendeld

→ spanning op spoel (A1, A2) afschakelen, bijv. via stilstandsmelding, veiligheidscontact (21-22) opent

3. Deur openen

→ alleen mogelijk, indien ontgrendeld, deurstandcontact (11-12) opent

4. Deur open

→ beide contacten in open stand geblokkeerd, ook bij overbruggingspogingen met eenvoudige hulpmiddelen

5. Deur sluiten

→ 3-voudig gecodeerde bedieningsleutel heft de blokkering van het veiligheidscontact op, deurstandcontact (11-12) sluit

6. Deur vergrendelen

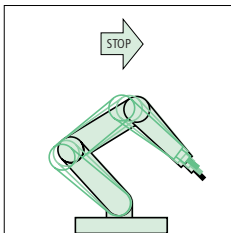
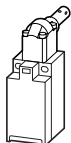
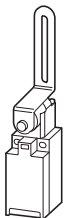
→ spoelspanning activeren:  
1. bedieningsleutel, vergrendeld  
2. Veiligheidscontact gesloten  
→ Vrijgave alleen wanneer de deur is vergrendeld

# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## Eindschakelaar LS-Titan®, AT

### „Personenbeveiliging“ door het bewaken van de veiligheidsinrichting

ATR-.../TKG    ATR-.../TS

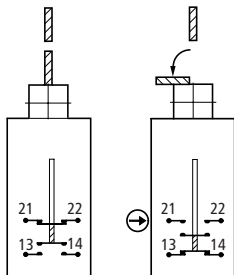


- Beschermklep open
- ATR/T... schakelt spanning af
- Geen gevaar

ATR-.../TKG, ATR-.../TS

gesloten

open



#### → Personenbeveiliging

- |                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| Beschermklep open    | → | Veiligheidscontact (21–22) dwangmatig openen   |
| Beschermklep open    | → | Veiligheidscontact veilig open, ook bij pogingen tot overbruggen met eenvoudige hulpmiddelen |
| Beschermklep sluiten | → | Veiligheidscontact (21–22) sluiten   |

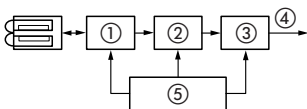


## Bedienings- en signaleringsapparatuur

### Inductieve naderingsschakelaar LSI

De inductieve benaderingsschakelaar werkt volgens het principe van de gedempte LC-oscillator: wanneer metaal binnendringt in het aanspreekbereik van de naderingsschakelaar, dan wordt aan het systeem energie onttrokken. Het metaaldeel zorgt voor energieverlies, die door de wervelstroomvorming wordt veroorzaakt. De wervelstroomverliezen zijn afhankelijk van de grootte en het soort van het metaaldeel.

De verandering van de trillingsamplitude van de oscillator veroorzaakt een stroomverandering, die in de nageschakelde elektroinca wordt verwerkt en in een gedefinieerd schakelsignaal wordt omgezet. Voor de duur van het dempen staat een statisch signaal op de uitgang van het apparaat ter beschikking.



- ① Oscillator
- ② Gelijkrichter
- ③ Schakelversterker
- ④ Uitgang
- ⑤ Voeding

#### Eigenschappen inductieve naderingsschakelaar

Voor alle inductieve naderingsschakelaars geldt het volgende:

- Isolatie conform IEC 346/VDE 0100 of IEC 536,
- beschermingsgraad IP67,
- hoge schakelfrequentie,
- onderhoudsvrij en slijtvast (hoge levensduur)

- ongevoelig voor trillingen,
- willekeurige inbouwpositie,
- LED-indicatie toont de schakel- of uitgangstoestand en vereenvoudigt bij de inbouw de inregeling,
- bedrijfstemperatuurbereik  $-25 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- trillingsbelasting: cyclustijd 5 min., amplitude 1 mm in frequentiegebied 10 ... 55 Hz,
- conform IEC 60947-5-2,
- hebben een statische uitgang, die zolang actief blijft, als het apparaat wordt gedempt,
- dendervrij schakelgedrag in microseconden ( $10^{-6}$  s).

#### Schakelafstand S

De schakelafstand is de afstand, waarbij een metaal deel dat het actieve vlak nadert, een signaalverandering op de uitgang bewerkstelligt. De schakelafstand is afhankelijk van:

- Aanlooprichting
- Grootte
- Materiaal van het metaal deel

Met de volgende correctiefactoren moet bij verschillende materialen rekening worden gehouden:

Staal (St 37)	$1,00 \times S_n$
Messing	$0,35 - 0,50 \times S_n$
Koper	$0,25 - 0,45 \times S_n$
Aluminium	$0,35 - 0,50 \times S_n$
RVS	$0,60 - 1,00 \times S_n$

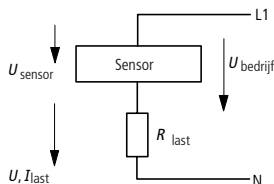
$S_n$  = nominale schakelafstand

## Bedienings- en signaleringsapparatuur

### Inductieve naderingsschakelaar LSI

#### Bedrijfstype wisselspanning

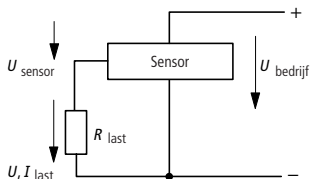
De inductieve naderingsschakelaars met wisselspanning zijn voorzien van twee aansluitingen. De last is in serie met de sensor geschakeld.



#### Bedrijfstype gelijkspanning

De inductieve benaderingsschakelaar met gelijkspanning heeft drie aansluitingen en worden met laagspanning gevoed.

Het schakelgedrag kan nader worden bepaald, omdat de last via een gescheiden uitgang wordt aangestuurd en een lastonafhankelijk gedrag ontstaat.



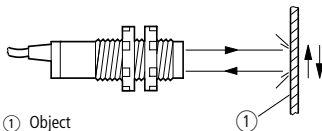
## Bedienings- en signaleringsapparatuur

### Optische naderingsschakelaar LSO

#### Werkingsprincipe

De opto-elektronische sensoren van de schakelaars werken met gemoduleerd infrarood licht. Op deze manier kan zichtbaar licht de werking niet beïnvloeden. Infrarood licht kan zelfs door sterke verontreinigingen op de optica dringen en waarborgt daardoor een betrouwbaar functioneren. Zender en ontvanger van de optische naderingsschakelaar zijn op elkaar afgestemd. De ontvanger van de sensor versterkt via een integraal doorlaatfilter in eerste instantie de zendfrequentie. Alle andere frequenties worden afgezwakt. Hierdoor zijn de apparaten uiterst bestand tegen vreemde lichtbronnen. Precisie-optical uit kunststof waarborgt hoge reik- en detectiebereiken. Op basis van de werking onderscheidt men twee soorten optische naderingsschakelaars.

#### Fotocel met directe reflectie



① Object

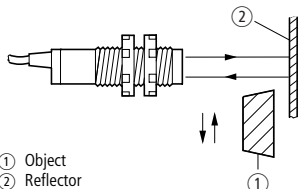
De reflectie-fotocel stuurt infrarood licht naar het object, welke dit licht in alle richtingen reflecteert. Het deel van het licht dat op de ontvanger terecht komt, zorgt bij voldoende intensiteit voor een schakelsignaal. Geregistreerd worden de toestanden „reflectie” en „geen reflectie”. Deze zijn synoniem aan de aan- of afwezigheid van een object in het detectiebereik. De reflectiegraad van het af te tasten objectoppervlak beïnvloedt het schakelbereik  $S_d$ .

De volgende correctiefactoren resulteren bij verschillende eigenschappen van het reflecterende materiaal.

Materiaal	Factor ca.
Papier, wit, mat, 200 g/m <sup>2</sup>	$1 \times S_d$
Metaal, glanzend	$1,2 - 1,6 \times S_d$
Aluminium, zwart, elox.	$1,1 - 1,8 \times S_d$
Styropor, wit	$1 \times S_d$
Katoen, wit	$0,6 \times S_d$
PVC, grijs	$0,5 \times S_d$
Hout, onbehandeld	$0,4 \times S_d$
Karton, zwart, glanzend	$0,3 \times S_d$
Karton, zwart, mat	$0,1 \times S_d$

$S_d$  = schakelbereik

#### Fotocel met reflector



① Object

② Reflector

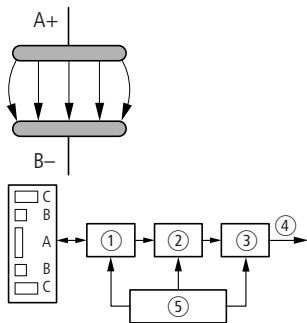
Het apparaat zendt een pulsvormige infrarood-lichtstraal uit, die door een Triple-reflector of spiegel wordt weerkaatst. De onderbreking van de lichtstraal resulteert in een schakeling van het apparaat. Fotocellen herkennen voorwerpen onafhankelijk van hun oppervlak, zolang deze niet glanzend zijn. De reflectorgrootte moet zo worden gekozen, dat het te registreren voorwerp de lichtstraal vrijwel volledig onderbreekt. Een betrouwbare detectie wordt in elk geval gewaarborgd wanneer het object de grootte van de reflector heeft. Het apparaat kan ook zo worden ingesteld, dat het transparante objecten detecteert.

## Bedienings- en signaleringsapparatuur

### Capacitieve naderingsschakelaar LSC

#### Werkingsprincipe

Het actieve oppervlak van een capacitieve naderingsschakelaar LSC wordt door twee concentrisch opgestelde metalen elektroden gevormd, die als de elektroden van een „opgeklapte“ condensator kunnen worden gezien. De elektrodenoppervlakken van deze condensator zijn in de terugkoppelaansluiting van een hoogfrequentie oscillator opgenomen. Deze is zo afgeregeld, dat deze bij een vrij vlak niet trilt. Wanneer een object het actieve oppervlak van de naderingsschakelaar nadert, komt deze in het elektrisch veld voor de elektrodevlakken. Dat zorgt voor een verhoging van de koppelcapaciteit tussen de platen en de oscillator begint te trillen. De trillingsamplitude wordt via een verwerkingschakeling geregistreerd en in een schakelcommando omgezet.



- ① Oscillator
- ② Verwerkingschakeling
- ③ Schakelversterker
- ④ Uitgang
- ⑤ Voeding
- A, B Hoofdelektroden
- C Hulpelektrode

#### Soorten beïnvloeding

Capacitieve naderingsschakelaars worden zowel door geleidende als door niet geleidende objecten geactiveerd.

Metalen realiseren vanwege de zeer hoge geleidbaarheid de grootste schakelafstanden. Met de reductiefactoren voor verschillende metalen, zoals bij inductieve benaderingsschakelaars, hoeft geen rekening te worden gehouden.

Bediening door objecten uit niet-geleidende stoffen (isolatoren):

Wanneer men een isolator tussen de elektroden van een condensator brengt, dan wordt de capaciteit verhoogd afhankelijk van de diëlektrische constante  $\epsilon$  van de isolator. De diëlektrische constante is voor alle vaste en vloeibare stoffen groter dan die van lucht.

Op dezelfde manier werken objecten uit niet-geleidende stoffen in op het actieve oppervlak van een capacitieve naderingsschakelaar. De koppelcapaciteit wordt verhoogd. Stoffen met een grote diëlektrische constante realiseren grotere schakelafstanden.

#### Opmerking

bij het aftasten van organische materialen (hout, meel enz.) moet erop worden gelet, dat de realiseerbare schakelafstand zeer sterk door het watergehalte wordt beïnvloed. ( $\epsilon_{\text{Water}} = 80!$ )

#### Invloed van de omgevingscondities

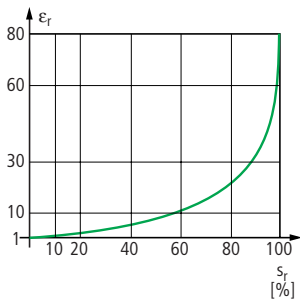
Zoals in het navolgende diagram is te zien, is de schakelafstand  $S_r$  van de diëlektrische constante  $\epsilon_r$  van het te detecteren object afhankelijk.

Bij metalen objecten wordt de maximale schakelafstand (100 %) bereikt.

Bij andere materialen wordt deze gereduceerd afhankelijk van de diëlektrische constante van het te detecteren object.

## Bedienings- en signaleringsapparatuur

### Capacitieve naderingsschakelaar LSC



In de tabel hierna zijn de diëlektrische constanten  $\epsilon_r$  van een aantal belangrijke stoffen opgesomd. Vanwege de hoge diëlektrische constante van water resulteren bij hout relatief grote variaties. Vochtig hout wordt daarom door capacitieve naderingsschakelaars aanmerkelijk beter gedetecteerd dan droog hout.

Materiaal	$\epsilon_r$
Lucht, vacuüm	1
Teflon	2
Hout	2 ... 7
Paraffine	2,2
Petroleum	2,2
Terpentineolie	2,2
Trafo-olie	2,2
Papier	2,3
Polyethyleen	2,3
Polypropyleen	2,3
Kabelgietmassa	2,5
Zacht rubber	2,5

Materiaal	$\epsilon_r$
Siliconenrubber	2,8
Polyvinylchloride	2,9
Polystyrol	3
Celluloid	3
Plexiglas	3,2
Araldit	3,6
Bakeliet	3,6
Kwartsglas	3,7
Hardrubber	4
Oliepapier	4
Spaanplaat	4
Porselein	4,4
Hardpapier	4,5
Kwartszand	4,5
Glas	5
Polyamide	5
Mica	6
Marmer	8
Alcohol	25,8
Water	80

# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## Elektronische eindschakelaar LSE-Titan®

### Schakelpunt variabel instelbaar

De elektronische eindschakelaar LSE-Titan beschikt over een variabel instelbaar schakelpunt. Twee snelle en dendervrije PNP-schakeluitgangen maken hoge schakelfrequenties mogelijk.

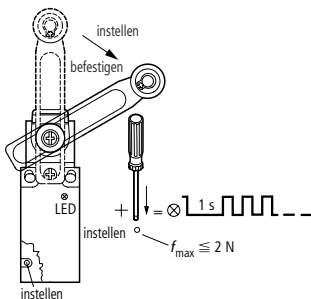
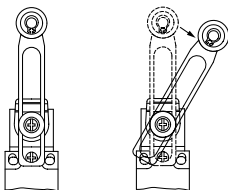
De eindschakelaar is overbelastingsbestendig en beperkt kortsluitvast en van een sronggewijs schakelgedrag voorzien. Dat garandeert een gedefinieerd en reproduceerbaar schakelpunt. Het schakelpunt zelf ligt in het bereik van 0,5 ... 5,5 mm (Toestand bij uitlevering = 3 mm). Het instellen op het nieuwe schakelpunt wordt als volgt uitgevoerd:

De stootnok moet van de „oude“ in de „nieuwe“ schakelpositie worden bewogen. Daarvoor moet gedurende 1 s de set-toets worden ingedrukt. De LED knippert nu met een hogere frequentie en het nieuwe schakelpunt is remanent ingesteld.

Eindschakelaars LSE-Titan bereiken bij een redundante opbouw, net zoals de elektromagnetische eindschakelaars, de veiligheids categorie 3 of 4 conform EN 954-1, veiligheid van machines.

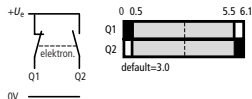
### Opmerking

Daardoor zijn alle apparaten ook geschikt voor veiligheidstoepassingen, die bedoeld zijn voor de personen- of procesveiligheid.

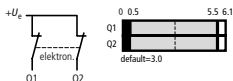


### Schakelwegdiagram

#### LSE-11



#### LSE-02



# Bedienings- en signaleringsapparatuur

## Analoge elektronische eindschakelaar

### Analoge elektronische eindschakelaar

Er zijn twee typen leverbaar:

- LSE-AI met stroomuitgang,
- LSE-AU met spanningsuitgang.

### Analoge, mechanisch bediende eindschakelaars direct met de automatiseringsomgeving verbinden

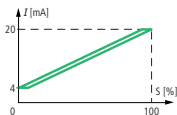
Analoge eindschakelaars LSE-AI (4 ... 20 mA) en LSE-AU (0 ... 10 V) staan voor nieuwe innovaties op het gebied van elektronische eindschakelaars. Hiermee kan nu voor de eerste keer de werkelijke positie van een rookgasklep of een aandrijving continu worden geregistreerd. Hierbij wordt de positie analoog omgezet in spanning (0 ... 10 V) of stroom (4 ... 20 mA) en continu doorgegeven aan de automatiseringsomgeving. Ook objecten van verschillende grootte of dikte kunnen worden geregistreerd en gemeld.

Eenvoudige toerentalafhankelijk regelingen van ventilatormotoren of ontgassingsventilatoren melden hoever de luchtklep is geopend (bijv. 25, 50 of 75 %) en besparen zo energie en materiaal. De analoge eindschakelaars hebben bovendien een diagnose-uitgang voor verdere dataverwer-

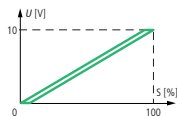
king. Zo kan de veilige toestand te allen tijde worden bewaakt en verwerkt. Daarnaast beschikt de eindschakelaar over een zelftestfunctie. De uitgangen Q1 en Q2 worden constant op overbelasting, kortsluiting t.o.v. 0 V en kortsluiting t.o.v.  $+U_e$  gecontroleerd.

### Schakelwegdiagram

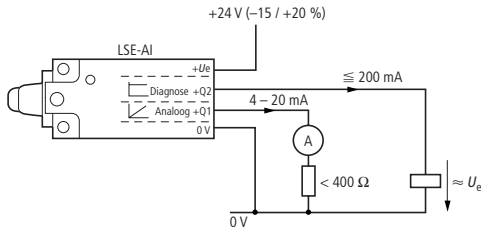
LSE-AI



LSE-AU



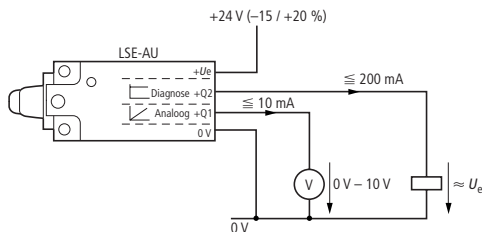
### Aansluitschema



# Bedienings- en signaleringsapparaat

## Analoge elektronische eindschakelaar

3



### Schakelschema

Normaal geval

	LSE-AI	LSE-AU
Q1	4 – 20 mA	0 – 10 V
Q2	$\approx U_e$	$\approx U_e$
LED		

Storing

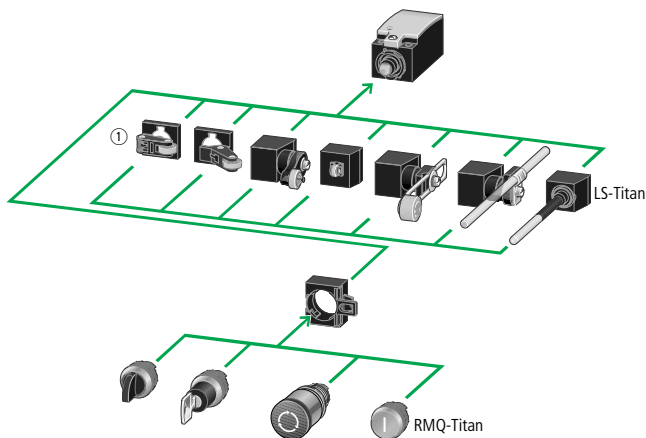
	LSE-AI	LSE-AU
Q1	0 mA	0 V
Q2	0 V	0 V
LED		
Reset		



## Bedienings- en signaleringsapparatuur

Nieuwe combinaties voor uw oplossingen

RMQ-Titan® en LS-Titan®



- ① Aandrijfkoppen in vier posities, steeds met 90° gedraaid, opzetbaar.

### Bedieningsapparaat RMQ-Titan® eenvoudig opclippen

Een ander uniek kenmerk is de mogelijkheid, bedieningsapparaten uit het RMQ-Titan programma met de eindschakelaars LS-Titan te combineren. Drukknoppen, keuzeschakelaars of NOOD-UIT-knoppen kunnen direct als aandrijfkop op iedere eindschakelaar worden geclipt. De totale eenheid beschikt zowel aan de front- als aan de achterzijde minimaal over de hoge beschermingsgraad IP66.

Bovendien hebben alle aandrijfkoppen en de adapter voor de opname van de RMQ-Titan-knoppen een bajonetsluiting, die snel en betrouwbaar wordt gemonteerd. De knoppen kunnen met de bajonetsluiting in alle vier richtingen (4 × 90°) worden geplaatst.

## Notities

---

3