

**Käyttöohje**

**KL1904**

**TwinSAFE-tulotermiinaali neljällä virhesuojatulla tulolla**

**Versio: 1.2.3**  
**Päiväys: 04.12.2006**

**BECKHOFF**



# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>3</b>
1.1	Käsikirjasta	3
1.1.1	Vastuuedellytykset	3
1.1.2	Toimitusehdot	3
1.1.3	Copyright	3
1.2	Turvallisuusohjeet	4
1.2.1	Toimitustila	4
1.2.2	Omistajan vastuu	4
1.2.3	Turvallisuussymbolit	4
1.3	Dokumentaation julkaisutila	5
<b>2</b>	<b>Järjestelmäkuvaus</b>	<b>6</b>
2.1	Beckhoff-väyläterminaalijärjestelmä	6
2.1.1	Väyläliitin	7
2.1.2	Väyläterminaalit	8
2.1.3	K-bus	8
2.1.4	Virtaliittimet	8
2.2	Twinsafe	9
2.2.1	Turva- ja I/O-tekniikkaa samassa järjestelmässä	9
2.2.2	Turvallisuuskonsepti	9
2.2.3	Turvaterminaalien lisääminen I/O-järjestelmään	10
2.2.4	KL1904, KL2904 – väyläterminaalit neljällä virhesuojatulla tulolla tai lähdöllä	10
2.2.5	KL 6904 TwinSAFE Logic -väyläterminaali neljällä virhesuojatulla lähdöllä	10
2.2.6	Fail Safe -periaate (Fail Stop)	10
2.2.7	Turvallisuusluokka	11
<b>3</b>	<b>Tuotokuvaus</b>	<b>12</b>
3.1	Yleiskuvaus	12
3.2	Määräysten mukainen käyttö	13
3.3	Tekniset tiedot	14
3.4	Mitat	15

<b>4</b>	<b>Käyttö</b>	<b>16</b>
4.1	Asennus	16
4.1.1	Turvallisuusohjeet	16
4.1.2	Kuljetusmääräykset/varastointi	16
4.1.3	Mekaaninen asennus	17
4.1.4	Sähköinen asennus	18
4.1.5	Parametrien asettaminen	20
4.2	Diagnostiikka	21
4.2.1	Diagnostiikka-LEDit	21
4.3	Kunnossapito	25
4.3.1	Puhdistus	25
4.3.2	Käyttöikä	25
4.4	Käytöstä poistaminen	26
4.4.1	Hävittäminen	26
<b>5</b>	<b>Liite</b>	<b>27</b>
5.1	Beckhoffin asiakastuki ja huolto	27
5.1.1	Beckhoffin toimipaikat ja edustajat	27
5.2	Beckhoff-päätoimipaikka	27

# 1 Johdanto

## 1.1 Käsikirjasta

Kuvaus on tarkoitettu ainoastaan koulutetun ja kansalliset voimassa olevat standardit tuntevan ohjaus- ja automaatiotekniikan henkilöstön käyttöön. Komponenttien asennus ja käyttöönotto edellyttävät seuraavassa esitettyjen ohjeiden ja selityksien ehdotonta huomioimista.

### 1.1.1 Vastuuedellytykset

Ammattihenkilöstön on varmistettava, että kuvattujen tuotteiden soveltaminen tai käyttö täyttää kaikki turvallisuutta koskevat vaatimukset, kuten kaikki soveltuvat lait, määräykset, säädökset ja standardit.

Kuvattuja tuotteita kehitetään kuitenkin jatkuvasti. Sen vuoksi dokumentaatiota ei välttämättä ole tarkistettu täydellisesti siinä kuvattujen tehoa koskevien tietojen, standardien tai muiden ominaisuuksien suhteen. Mikään tässä käsikirjassa oleva selitys ei kuvaa saksalaisen siviililain BGB § 443 tarkoittamaa takuuta tai sopimuksen edellyttämää käyttöä BGB:n § 434, kappaleessa 1, kohdassa 1 nro 1 olevia tietoja. Jos käsikirja sisältää teknisiä virheitä tai kirjoitusvirheitä, pidätämme oikeuden muutoksien tekoon niistä etukäteen ilmoittamatta. Tässä dokumentaatioissa olevat tiedot, kuvat ja kuvaukset eivät oikeuta vaatimaan jo toimitettujen tuotteiden muuttamista. Ristiriitatapauksessa pätee alkuperäinen teksti.

### 1.1.2 Toimitusehdot

Voimassa on Beckhoff Automation GmbH:n yleiset toimitusehdot.

### 1.1.3 Copyright

© Tämä käsikirja on suojattu tekijänoikeuksin. Teoksen levittäminen tai sen antaminen toisen henkilön käytettäväksi joko kokonaan tai osittain on kielletty ilman Beckhoff Automation GmbH:n antamaa erityistä kirjallista lupaa.

## 1.2 Turvallisuusohjeet

### 1.2.1 Toimitustila

Kaikki komponentit toimitetaan soveltamismääräyksistä riippuen määritetyillä laitteisto- ja ohjelmistokonfiguraatioilla. Dokumentaatiossa esitettyjen mahdollisuuksien ylittävät laitteisto- ja ohjelmistokonfiguraatioiden muutokset johtavat Beckhoff Automation GmbH:n vastuuvapautukseen.

### 1.2.2 Omistajan vastuu

Omistajan on varmistettava, että

- TwinSAFE-tuotteita käytetään vain määräysten mukaisesti (katso luku Tuotekuvaus)
- TwinSAFE-tuotteita käytetään vain moitteettomassa, toimintakykyisessä tilassa (katso luku *Puhdistus*).
- Vain riittävästi koulutettu ja valtuutettu henkilöstö käyttää TwinSAFE-tuotteita
- Henkilöstölle annetaan säännöllisesti tietoa työsuojausta ja ympäristönsuojelua koskevissa asioissa ja että henkilökunta tuntee käyttöohjeen ja erityisesti siinä olevat turvallisuusohjeet.
- Käyttöohjetta säilytetään aina luettavassa kunnossa TwinSAFE-tuotteiden käyttöpaikan läheisyydessä
- TwinSAFE-tuotteissa olevia turvallisuus- ja varoitusviitteitä ei poisteta ja ne ovat aina luettavassa kunnossa.

### 1.2.3 Turvallisuussymbolit

Tässä käyttöohjeessa käytetään seuraavia turvallisuussymboleja. Symbolien tarkoituksena on kiinnittää lukijan huomio ennen kaikkea symbolin vieressä olevan turvallisuusohjeen sisältöön.



**Vaara**

Symboli varoittaa terveydellisistä ja hengenvaarallisista vaaroista.



**Huomio**

Symboli varoittaa koneeseen, materiaaliin ja ympäristöön vaikuttavista vaaroista.



**Ohje**

Symboli kiinnittää huomion tietoihin, jotka auttavat ymmärtämään asian paremmin.

## 1.3 Dokumentaation julkaisutila

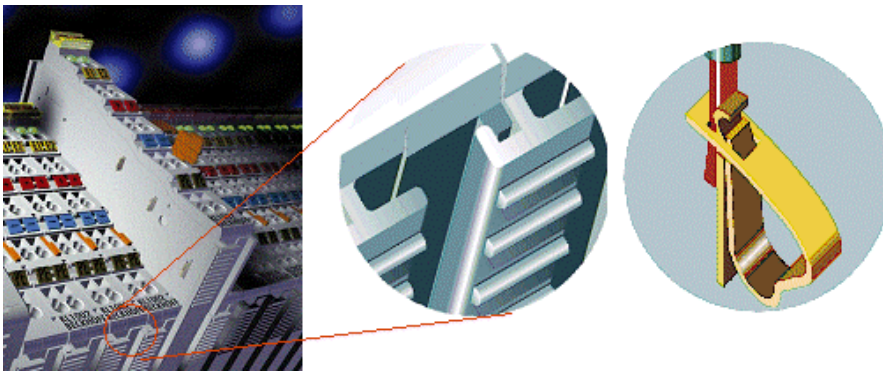
Versio	Huomautus
1.2.3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grafiikat päivitetty</li></ul>
1.2.2	<ul style="list-style-type: none"><li>• LED-Beschreibungen korrigiert</li><li>• Anschlussbelegung korrigiert</li></ul>
1.2.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• LED-kuvaukset päivitetty</li><li>• Grafiikat päivitetty</li><li>• Parametrien asettamisen kuvaus TwinCATissa poistettu, sillä TwinSAFE-järjestelmän parametrien asetus kuvataan nyt KL6904-FB-dokumentaatiossa.</li></ul>
1.2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tekniset tiedot lisätty</li><li>• Sallittu käyttöympäristö määritetty tarkemmin</li></ul>
1.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tekniset tiedot päivitetty</li><li>• KL 1904:n parametrien asettaminen TwinCAT System Managerilla lisätty</li></ul>
1.01	Liitântöjen järjestys lisätty
1.0	Ensimmäinen versio

## 2 Järjestelmäkuvaus

### 2.1 Beckhoff-väyläterminaalijärjestelmä

Beckhoff-väyläterminaalijärjestelmää käytetään liittämään anturit ja toimilaitteet hajautetusti ohjaukseen. Beckhoff-väyläterminaalijärjestelmään kuuluvia komponentteja käytetään pääasiassa teollisuusautomaatiossa ja rakennusautomaatiossa. Väyläasema koostuu minimaalisessa tapauksessa väyläliittimestä sekä siihen liitetyistä väyläterminaaleista. Väyläliitin muodostaa viestintäliitännän sitä määräävään ohjaukseen, ja terminaalit muodostavat liitännän anturi- ja toimilaittejärjestelmään. Koko väyläasema kiinnitetään 35 mm:n DIN-kannatuskiskolle (EN 50022). Väyläaseman mekaaninen poikkiliitäntä väyläliittimen ja väyläterminaaleihin muodostetaan ura-jousijärjestelmän avulla.

Anturit ja toimilaitteet liitetään terminaaleihin ruuvittomalla liitântätekniikalla (Cage Clamp®).



Koska teollisuusautomaatiossa on useita vakiintuneita eri kenttäväylästandardeja, Beckhoff tarjoaa väyläliittimiä kaikkiin tavallisiin väyläjärjestelmiin (esim. BK3120 PROFIBUS, BK9000 Ethernet jne.).



## 2.1.1 Väyläliitin

### Mekaaniset tiedot

Mekaaniset tiedot	Väyläliitin
Materiaali	Polykarbonaatti, polyamidi (PA6.6)
Mitat (L x K x S)	47 mm x 100 mm 68 mm
Asennus	35 mm:n kannatuskiskolle (EN50022) lukituksella
Kiinnitys	Kaksinkertainen ura- ja jousiliitäntä



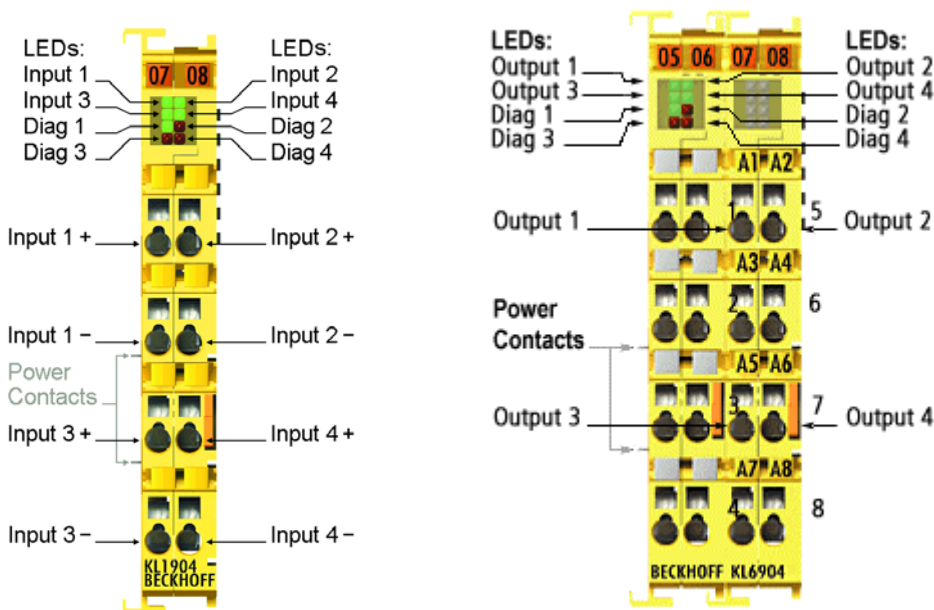
### Liitäntäteknikka

Liitäntäteknikka	Väyläliitin
Johdotus	Jousipuristintekniikka (Cage Clamp®)
Liittäpoikkileikkaus	0,08 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> , punos, johdin massiivinen
Kenttäväyläliitäntä	Riippuu kenttäväylästä
Virtakontaktit	3 jousikontaktia
Virtakuormitus	10 A
Nimellisjännite	24 V <sub>DC</sub>

## 2.1.2 Väyläterminaalit

### Mekaaniset tiedot

Mekaaniset tiedot	Väyläterminaali
Materiaali	Polykarbonaatti, polyamidi (PA6.6)
Mitat (L x K x S)	(12 mm x 100 mm x 68 mm)
Asennus	35 mm:n C-kiskolle (EN 50022) lukituksella
Kiinnitys	Kaksinkertainen ura- ja jousiliitäntä



### Liitântäteknikka

Liitântäteknikka	Väyläterminaali
Johdotus	Jousipuristintekniikka (Cage Clamp <sup>®</sup> )
Liitântäpoikkileikkaus	0,08 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> , punos, johdin massiivinen
Kenttäväyläliitäntä	Riippuu kenttäväylästä
Virtakontaktit	Enintään 3 jousikontaktia / teräkontaktit
Virtakuormitus	10 A
Nimellisjännite	Riippuu liitintyyppistä

## 2.1.3 K-bus

K-bus on tiedonsiirtokanava terminaalirivistössä. K-bus johdatetaan väyläliitimestä käsin kaikkien terminaalien läpi terminaalin sivuseinissä olevan kuuden kontaktin kautta. Lopputerminaali sulkee K-väylän.

## 2.1.4 Virtaliittimet

Käyttöjännite siirretään seuraaviin terminaaleihin kolmen virtaliittimen kautta. Terminaalirivistössä voidaan muodostaa halutunmukaisia potentiaalierotettuja ryhmiä käyttämällä potentiaalisyyttöterminaaleja. Syöttöterminaaleja ei huomioida terminaalien ohjauksessa, ja ne voidaan lisätä mihin tahansa terminaalivissä.

## 2.2 Twinsafe

### 2.2.1 Turva- ja I/O-tekniikka samassa järjestelmässä

Kenttäväyläteknologia on lyönyt itsensä läpi automaatiotekniikassa ja parantanut käyttäjien hyödyksi melkein kaikkia mahdollisia käyttöalueita. Johdottamisten määrä on laskenut, ja koneet ja laitteistot ovat muuttuneet modulaarisimmiksi ja pienemmiksi. Uudet tekniikat ja komponentit luovat yhä uusia käyttömahdollisuuksia.

Kenttäväylän mahdollistamien etujen myötä eri sovelluksissa korostuu erityisesti yksi ohjaustekniikan tärkeä osa: turvallisuustekniikka. Koneturvallisuuden takaavien hätäpysäytyskytkinten, valokennojen ja muiden komponenttien johdotus vaatii jo suuren osan kaapelikanavissa ja kytkentäkaapeissa käytettävissä olevasta tilasta. Nyt onkin korkea aika, että kenttäväyläteknikka ottaa hoitaakseen myös tämän osalta turvallisuudelle tärkeiden signaalien siirron. Teknisesti tämä on ollut mahdollista jo pitkään. Ongelmana on tähän asti ollut se, että sellaista valmistajasta riippumatonta avointa liitäntää ei ole ollut, joka olisi varustettu riittävän turvallisuuden takaavalla sertifiikatilla.

### 2.2.2 Turvallisuuskonsepti

#### TwinSAFE: Turva- ja I/O-tekniikka samassa järjestelmässä

- I/O-järjestelmän laajentaminen Safety-väyläterminaaleilla
- Halutunmukainen kokoonpano turvallisista ja standardinmukaisista signaaleista
- I/O-moduulien looginen kytkentä KL6904 TwinSAFE-ohjaimessa
- Koneiden turvallisuusrelevantti verkottaminen toteutettavissa väyläjärjestelmillä

#### TwinSAFE-protokolla

- Turvallisuudelle tärkeiden tietojen siirto ("oikea musta kanava")
- TwinSAFE-kommunikaatio kenttäväyläjärjestelmillä, kuten esim. EtherCAT, Lighbus, PROFIBUS, tai Ethernet
- Täyttää standardin IEC 61508 SIL 3 vaatimukset

#### Ohjelmointi johdotuksen sijasta: TwinSAFE-konfiguraattori

- TwinSAFE-järjestelmän konfigurointi TwinCAT System Managerissa
- System Manager väyläparametrien muokkaukseen ja monitorointiin
- Sertifoidut toimintamoduulit, kuten Emergency Stop, Operation Mode jne.
- Yksinkertainen käsittely
- Koneturvallisuudelle tyypilliset toimintamoduulit
- Halutunmukainen väyläliitäntä KL6904 TwinSAFE Logic-termiiniin

#### TwinSAFE Logic -väyläterminaali KL6904

- Turvalogiikka TwinSAFE:n tulo- ja lähtötermiinaalien välissä
- Yksinkertaisen, joustavan ja kustannustehokkaan hajautetun ohjaamisen rakenne
- Ei turvallisuusvaatimuksia määräävään ohjaukseen
- TwinSAFE mahdollistaa verkon, jossa on jopa 1023 TwinSAFE-laitetta
- TwinSAFE Logic -väyläterminaali voi muodostaa jopa 31 yhteyttä (TwinSAFE connections)
- Yhteen verkkoon voidaan liittää peräkkäin useita TwinSAFE Logic -termiinaaleja
- Turvallisuustoiminnot, kuten hätäpysäytys, turvaovi, kaksikäsi jne. valmiina ohjelmamoduuleina
- Neljä integroitua turvalähtöä
- Sopii sovelluksiin SIL 3:een saakka standardien IEC 61508 ja EN 954 kat. 4 mukaan

### TwinSAFE:n digitaaliset tulo- (KL1904) ja lähtöterminaalit (KL2904)

- Kaikkien tavallisten turva-antureiden liittäminen
- Käyttö yhdellä TwinSAFE Logic -väyläterminaalilla
- KL1904 varustettu neljällä virhesuojatulla tulolla antureille, joissa on potentiaalivapaat kontaktit (24 V<sub>DC</sub>)
- KL2904 neljällä turvallisella lähdöllä 24-V-DC-toimilaitteille 2-A-summavirralla
- Vastaa standardien IEC 61508 SIL 3 ja EN 954 kat. 4 vaatimuksia

### 2.2.3 Turvaterminaalien lisääminen I/O-järjestelmään

Beckhoff tarjoaa uusien TwinSAFE-väyläterminaalien myötä mahdollisuuden laajentaa luotettavaa väyläterminaalijärjestelmää yksinkertaisella tavalla ja siirtää koko turvallisuuspiirin johdotus olemassa olevaan kenttäväyläkaapeliin. Turvasignaaleita voidaan sekoittaa vakiosignaaleihin halutulla tavalla. Tämä säästää projektointiin liittyvää työtä, asennusta ja materiaalia. Nopeampi vianmääritys ja lukumäärältään vähäisten komponenttien helppo vaihdettavuus helpottavat merkittävästi huoltoa.

Terminaalisarjan KLx9xx uusiin väyläterminaaleihin sisältyy ainoastaan kolme perusterminaaliala: digitaaliset tulot KL19xx, digitaaliset lähdöt KL29xx ja turvalogiikka KL6904. Koko anturi- ja toimilaittejärjestelmä voidaan johdottaa näihin väyläterminaaleihin useissa eri sovelluksissa. KL6904 suorittaa tulojen ja lähtöjen välttämättömän loogisen yhdistämisen. Fail Safe -PLC:n tehtävät voidaan siten suorittaa pienissä ja keskisuurissa sovelluksissa väyläterminaalijärjestelmän puitteissa.

### 2.2.4 KL1904, KL2904 – väyläterminaalit neljällä virhesuojatulla tulolla tai lähdöllä

Väyläterminaalit KL1904 ja KL2904 mahdollistavat tavallisten turvallisuusantureiden ja -toimilaitteiden liittäminen. Niitä ohjataan TwinSAFE Logic -väyläterminaalilla KL6904. TwinSAFE Logic -väyläterminaali on kytkentäyksikkö TwinSAFE:n tulo- ja lähtöterminaalien välillä. Se mahdollistaa yksinkertaisen, joustavan ja kustannusedullisen hajautetun turvallisuusohjauksen rakentamisen.

Sen vuoksi määräävälle ohjaukselle ei aseteta turvallisuusvaatimuksia. KL6904:ään on ohjelmoitu kiinteänä osana koneiden automatisoinnille välttämättömät ja tyyppilliset turvallisuustoiminnot, kuten esimerkiksi hätäpysäytys, turvaovi ja kaksikäsitöiminto jne. Käyttäjä konfiguroi KL6904-terminaalin sovelluksensa turvallisuusvaatimusten mukaisesti.

### 2.2.5 KL 6904 TwinSAFE Logic -väyläterminaali neljällä virhesuojatulla lähdöllä

KL6904 TwinSAFE Logic -väyläterminaali on digitaalinen lähtöterminaali neljällä virhesuojatulla lähdöllä 0,5 A 24 V<sub>DC</sub>. KL6904 vastaa standardien IEC 61508 SIL 3 ja EN 954 kat. 4 sekä DIN V 19251 AK6 vaatimuksia.

### 2.2.6 Fail Safe -periaate (Fail Stop)

Periaatteessa TwinSAFE:n kaltaisten turvallisuusteknisten järjestelmien osalta on huomioitava, että moduulin, järjestelmäkomponentin tai kokonaisjärjestelmän toimintakatkos ei koskaan saa johtaa vaaralliseen tilaan. Turvallinen tila on aina poiskytketty ja jännitteetön tila.

## 2.2.7 Turvallisuusluokka

KL1904 täyttää standardin EN 61508, SIL 3 turvallisuusvaatimukset.

Turvallisuuden integriteettitaso	Käyttötapa alhaisella käskynopeudella (luodun toiminnon toimintokatkoksen keskiuuri todennäköisyys käskyn yhteydessä)
SIL 4	$\geq 10^{-5} - <10^{-4}$
SIL 3	$\geq 10^{-4} - <10^{-3}$
SIL 2	$\geq 10^{-3} - <10^{-2}$
SIL 1	$\geq 10^{-2} - <10^{-1}$



Ohje

Katso tarkka turvallisuusintegriteettitaso ja käskynopeuksien spesifikaatio standardista DIN EN 61508.

## 3 Tuotekuvaus

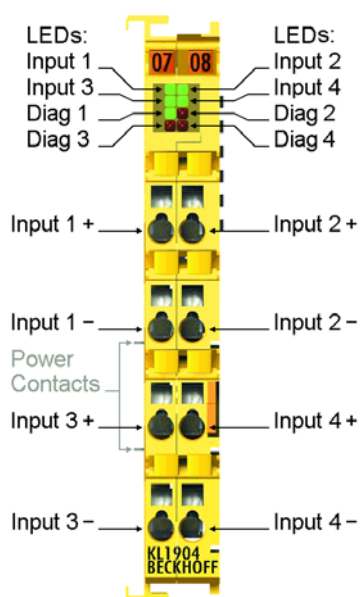
### 3.1 Yleiskuvaus

#### KL1904 – Digitaalinen nelikanavainen TwinSAFE-tuloterminaali

KL1904 on digitaalinen tuloterminaali antureille, joissa on potentiaalivapaat kontaktit 24 V<sub>DC</sub>:lle. Väyläterminaalissa on neljä virhesuojattua tuloa.

KL1904:n on vastattava kaksikanavaisessa liitännässä standardien IEC 61508 SIL 3 ja EN 954 kat. 4 vaatimuksia. Jos anturia kohti johdotetaan ainoastaan yksi signaalikanava, virhevarmuuden on vastattava standardien IEC 61508 SIL 2 ja EN 954 kat. 3 vaatimuksia.

Väyläterminaalin rakennemuoto on Beckhoff-väyläterminaaleille tyypillinen.



## 3.2 Määräysten mukainen käyttö



### Vaara

TwinSAFE-moduulien käyttö muuhun kuin seuraavassa kuvattuun määräysten mukaiseen käyttötarkoitukseen ei ole sallittu.

TwinSAFE-moduulit laajentavat Beckhoff-väyläterminaalijärjestelmän käyttöaluetta toiminnoilla, joilla on mahdollista käyttää näitä myös koneturvallisuuden alueella. TwinSAFE-moduuleille tarkoitettu käyttöalue on koneen turvallisuustoiminnot ja siihen välittömästi liittyvät tehtävät teollisuusautomaatiossa. Ne on sen vuoksi sallittu ainoastaan sovelluksissa määritetyllä Fail Safe -tilalla. Tämä turvallinen tila on jännitteetön tila. Sen vuoksi virheturvallisuus asianomaisten standardien mukaan on välttämätöntä.

TwinSAFE-moduulit voidaan liittää seuraaviin laitteisiin:

- 24 V<sub>DC</sub> -anturit (KL1904), kuten hätäpysäytyksen kupukantapainike, vetonyörikytkin, asentokytkimet, kaksikäskytkimet, polkumatot, valoverhot, valokennot, laserskannerit, jne.
- 24 V<sub>DC</sub> -toimilaitteet (KL2904, KL6904), kuten kontaktorit, suojaovikytkin salvalla, signaalivalot, servovahvistimet, jne.

Näille tehtäville on kehitetty seuraavat terminaalit:

- KL1904 on digitaalituloilla varustettu tuloterminaalit.
- KL2904 on digitaalilähdöillä varustettu lähtöterminaalit.
- KL6904 on digitaalilähdöillä varustettu logiikkaterminaalit.

Nämä terminaalit sopivat käytettäväksi

- Beckhoffin BKxxxx-sarjan väyläliittimissä
- Beckhoffin BXxxxx-sarjan väyläohjaimissa
- CXxxxx-sarjan Beckhoff Embedded PC, jossa on K-bus Power -terminaalit



### Huomio

TwinSAFE tuotteita saa käyttää ainoastaan konedirektiivin vaatimukset täyttävissä koneissa.

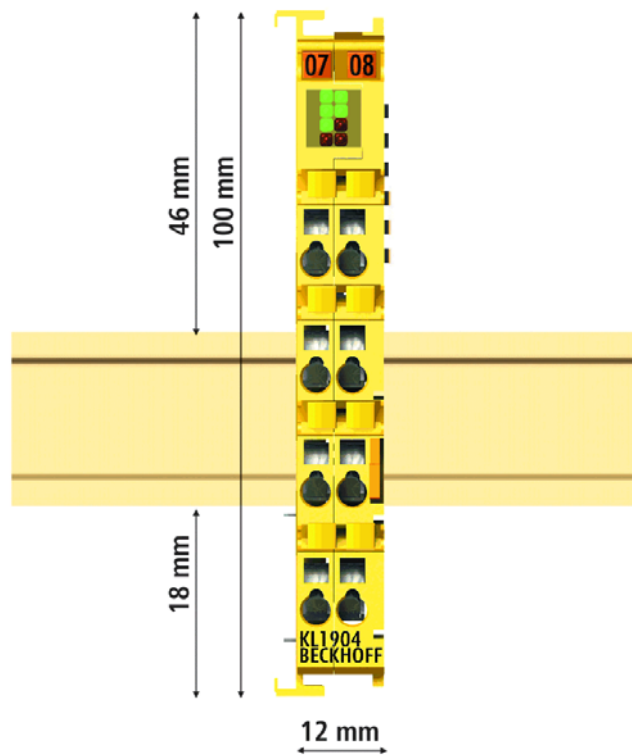
Tilaajan on varmistettava sarjanumerolla laitteiden jäljitysmahdollisuus.

### 3.3 Tekniset tiedot

Tuotekuvaus	KL1904
Tulojen määrä	4
Lähtöjen määrä	0
Tilanäyttö	4 (1 LED per tulo)
Reaktioaika (Tulon luku/kirjoitus K-väylään)	tavallisesti: 4 ms, maksimi: ks. virhereaktioaika
Virhereaktioaika	< Watchdog-aika (voidaan asettaa välille 5–100 ms)
Johdon pituus (suojaamaton)	maks. 100 m (kun 0,75 tai 1 mm <sup>2</sup> )
Johdon pituus (suojattu)	maks. 100 m (kun 0,75 tai 1 mm <sup>2</sup> )
Tuloprosessin kuva	6 bittiä
Lähtöprosessin kuva	6 bittiä
KL 1904:n syöttöjännite	24 V <sub>DC</sub> (-15 % / +20 %)
Moduulelektronikan virranotto 24 V:sta (ilman antureiden virranottoa)	4 kanavaa varattu: tavallisesti 12 mA 0 kanavaa varattu: tavallisesti 1 mA
Virranotto K-busista	4 kanavaa varattu: tavallisesti 47 mA 0 kanavaa varattu: tavallisesti 33 mA
Terminaalin hukkateho	tavallisesti 540 mW
Potentiaalierotus (kanavien välissä)	ei
Potentiaalierotus (kanavien ja K-busin välissä)	kyllä
Eristejännite (kanavien välissä, tavallisissa käyttöolosuhteissa)	Eristys tarkistettu 500 V <sub>DC</sub> :lla
Erotusjännite (kanavien ja K-busin välissä, tavallisissa käyttöolosuhteissa)	Eristys tarkistettu 500 V <sub>DC</sub> :lla
Mitat (L x K x S)	12mm x 100mm x 68mm
Paino	n. 50 g
Sallittu ympäristölämpötila (käyttö)	0°C - +55 °C
Sallittu ympäristölämpötila (kuljetus/varastointi)	-25°C - +70°C
Sallittu ilmankosteus	5 % - 95 %, kondensoimaton
Sallittu käyttökorkeus	Kork. 2000 metriä meren pinnan yläpuolella
Sallittu likaantumistaso	Likaantumistaso 2 (huomioi luku Puhdistus)
Ilmastoluokka standardin EN 60721-3-3	3K3
Sallimattomat käyttöolosuhteet	TwinSAFEa ei saa käyttää seuraavissa käyttöolosuhteissa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ionisoivan säteilyn vaikutuksen alaisena</li> <li>• syövyttävässä ympäristössä</li> <li>• ympäristössä, joka johtaa väyläterminaalien liian suureen likaantumiseen.</li> </ul>
Sähköiset häiriövaikutukset	Katso luku 3.9.1, taulukko 16
Värähtelyt	Katso luku 2.1.3.1, taulukko 4
Shokit	15 g 11 ms:n sykekestolla kaikilla kolmella akselilla
Kotelointiluokka	IP20
Sallittu käyttöympäristö	Kytkenäkaapissa tai liitäntäkotelossa, jonka kotelointiluokka on vähintään IP22 standardin IEC 60529 mukaan
Sallittu asennusasento	vapaavalintainen
Luvat	CE



### 3.4 Mitat



Leveys: 12 mm (peräkkäisasennuksessa)  
Korkeus: 100 mm  
Syvyys: 68 mm

## 4 Käyttö

Varmista, että TwinSAFE-väyläterminaalia KL1904 kuljetetaan, varastoidaan ja käytetään ainoastaan määritetyissä ympäristöolosuhteissa (katso tekniset tiedot).



**Vaara**

KL1904:ää ei saa käyttää seuraavissa käyttöolosuhteissa:

- Ionisoivan säteilyn vaikutuksen alaisena
- Syövyttävässä ympäristössä
- Ympäristössä, joka johtaa väyläterminaalin liian suureen likaantumiseen.

### 4.1 Asennus

#### 4.1.1 Turvallisuusohjeet

Lue ennen TwinSAFE-väyläterminaalien asennusta ja käyttöönottoa myös tämän dokumentaation johdannossa olevat turvallisuusohjeet.

#### 4.1.2 Kuljetusmääräykset/varastointi

Käytä digitaalisten TwinSAFE-väyläterminaalien kuljetukseen ja varastointiin alkuperäispakkausta, jossa terminaalit on toimitettu.



**Huomio**

Varmista, että digitaalisia TwinSAFE-väyläterminaaleja varastoidaan ja käytetään ainoastaan määritetyissä ympäristöolosuhteissa (katso tekniset tiedot).

### 4.1.3 Mekaaninen asennus



**Vaara**

Kytke väyläjärjestelmä turvalliseen ja jännitteettömään tilaan, ennen kuin aloitat väyläterminaalien asennuksen, purkamisen tai johdotuksen.

#### 4.1.3.1 Kytkentäkaappi

KL1904 on asennettava käyttöä varten kytkentäkaappiin tai liitäntäkoteloon, jonka koteloituokka on vähintään IP22 standardin IEC 60529 mukaan.

#### 4.1.3.2 Kannatuskiskon asennus

##### Asennus

Väyläliittimet ja väyläterminaalit kiinnitetään painamalla kevyesti tavallisille 35 mm:n kannatuskiskoille (EN 50022).

1. Kiinnitä kannatuskiskoon ensin kenttäväyläliitin.
2. Väyläterminaalit asetetaan riviin kenttäväyläliittimen oikealle puolelle. Työnnä terminaalet kannatuskiskoa vasten, kunnes kuulet lukon lukkiutuvan kannatuskiskoon. Jos kiinnität ensin terminaalit kannatuskiskoon ja työnnät ne toistensa viereen ilman, että asennusurat menevät paikoilleen, toimintakykyistä yhteyttä ei muodostu. Oikean asennuksen jälkeen terminaalien välissä ei saa olla rakoa.

Varmista väyläterminaalien asennuksen yhteydessä, että terminaalien lukkomekanismi ei häiritse kannatuskiskon kiinnitysruuviin toimintaa.

##### Purkaminen

1. Vedä varovasti oranssinväristä liitoslaattaa noin 1 cm ulos irrotettavasta terminaalista, kunnes liitoslaatta on vapaana sen edessä. Siten tämän terminaalin lukitus kannatuskiskon kanssa on avattu ja terminaalit voidaan vetää irti kannatuskiskosta voimaa käyttämättä.
2. Tartu tällöin irrotettuun terminaaliiin peukalolla ja etusormella samanaikaisesti ylä- ja alaosassa olevista uritetuista kotelopinnoista ja vedä terminaalit irti kannatuskiskosta.

#### 4.1.4 Sähköinen asennus

##### Väyläterminaaliryhmän liitännät

- Väyläliittimien ja väyläterminaalien väliset sähköliitännät toteutetaan automaattisesti komponenttien yhdistämisellä:
- K-busin kuusi jousikontaktia huolehtivat tietojen siirrosta ja väyläterminaalien elektronista.

Virtakontaktit siirtävät virtaa kenttäelektronikkaan ja muodostavat siten syöttökiskon väyläterminaaliryhmässä. Virtakontaktit saavat virtaa väyläliittimen terminaalien kautta.



##### Ohje

Huomioi väyläterminaaliryhmän projektionin yhteydessä yksittäisten väyläterminaalien kontaktivaraukset, sillä tietyt tyypit (esim. jotkin analogiset väyläterminaalit tai digitaaliset nelikanavaiset väyläterminaalit) eivät kuljeta virtakontakteja lainkaan tai osittain. Syöttöterminaalit (KL91xx, KL92xx) katkaisevat virtaliittimet ja muodostavat siten uuden potentiaaliryhmän.

##### PE-virtakontakti

PE-merkinnällä varustettua virtakontaktia voidaan käyttää suojamaadoittimena. Kontakti voi johtaa oikosulkuvirtoja 125 A:iin saakka.



##### Huomio

Huomioi, että PE-kontaktit on liitetty kapasitiivisesti kannatuskiskoihin EMC-syistä. Tämä voi johtaa eristystarkistuksen yhteydessä väärin tuloksiin ja myös terminaalien vaurioitumiseen (esim. läpilyönti PE-johtoon käytön eristystarkistuksessa 230 V:n nimellisjännitteellä).

Irrota PE-johto väyläliittimestä tai syöttöterminaalista ennen eristystarkistusta! Voit irrottaa muita syöttökohtia tarkistusta varten avaamalla näiden syöttöterminaalien lukon ja vetämällä ne vähintään 10 mm ulos muiden liittimien ryhmästä.



##### Vaara

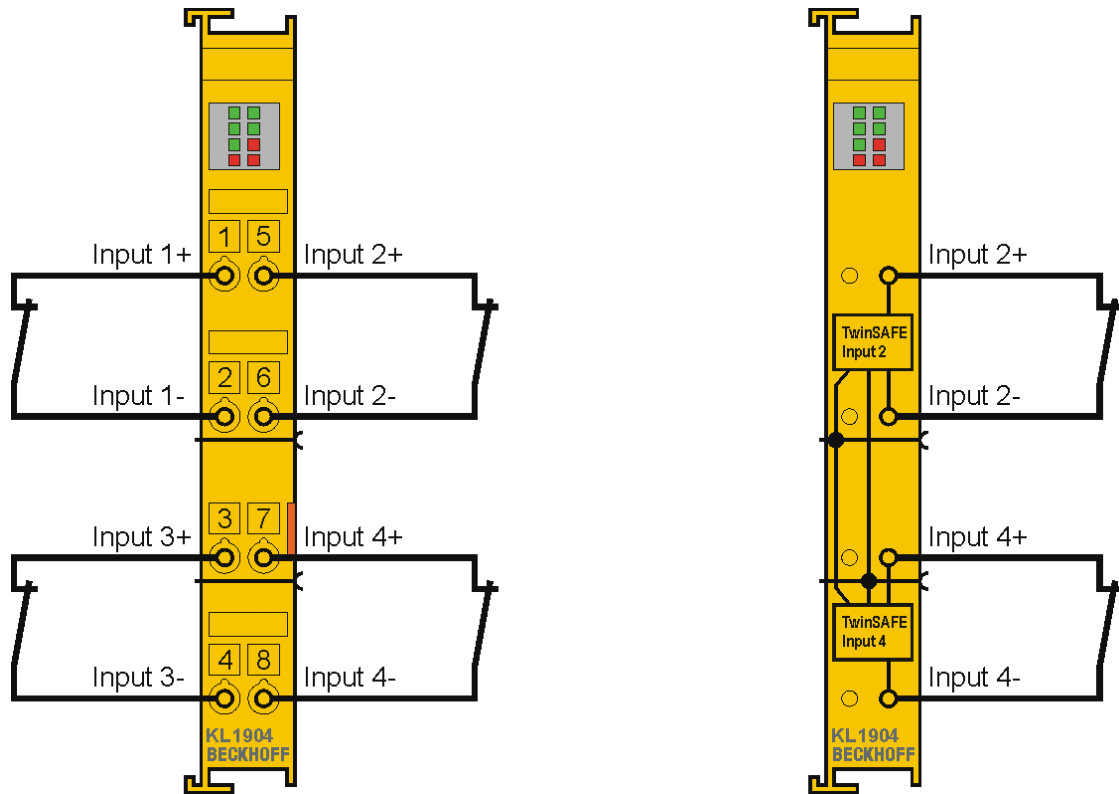
PE-virtakontaktia ei saa käyttää muille potentiaaleille.

##### Johdotus

Enintään kahdeksan jousiliitintä mahdollistaa massiivisten tai hienojohdimien johtojen liitännän väyläterminaaleihin. Liitäntä on toteutettu jousivoimatekniikalla. Liitä johdot terminaalisiin seuraavalla tavalla:

1. Avaa jousiliitin painamalla ruuviavainta tai piikkiä kevyesti nelikulmaiseen aukkoon jousiliittimen yläpuolella.
2. Johdin voidaan nyt viedä pyöreään terminaalialukon ilman vastusta.
3. Kun jousi vapautetaan, liitin sulkeutuu automaattisesti ja pitää johdinta turvallisesti ja kestävästi paikoillaan.

KL 1904:n liitännävaraus



Terminaalipaikka	Tulo	Signaali
1	1	Input 1+
2		Input 1-
3	3	Input 3+
4		Input 3-
5	2	Input 2+
6		Input 2-
7	4	Input 4+
8		Input 4-



Ohje

Tuloihin 1–4 voidaan liittää tarpeen mukaan normaalisti avoimia tai normaalisti suljettuja turva-antureita. Vastaava konfigurointi suoritetaan turvalogiikan asetuksissa.

#### 4.1.5 Parametrien asettaminen

Digitaalisten TwinSAFE-tuloterminaalien KL1904 parametreja ei tarvitse asettaa.

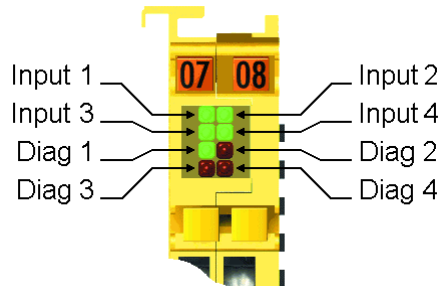
**Huomio**

Älä muuta TwinSAFE-tuloterminaalien KL1904 rekisteröityjä arvoja. Rekisteröityjen arvojen muutokset (esim. konfiguraatio-ohjelmistolla KS2000 tai rekisterikommunikoinnilla) asettavat terminaalit pysyvästi Fail Stop -tilaan.

Lisätietoja muiden Beckhoff-kenttäväyläkomponenttien parametrien asettamisesta tai ohjelmoinnista on asianomaisessa dokumentaatiossa.

## 4.2 Diagnostiikka

### 4.2.1 Diagnostiikka-LEDit



#### 4.2.1.1 Diag 1 (vihreä)

Diag 1 -LED osoittaa TwinSAFE-liitännän tilan.

Vilkkukoodi	Merkitys
Syklinen vilkkuminen (1 Hz)	Normaali käyttö: TwinSAFE-kommunikaatio on kunnossa
Nopea vilkkuminen vaihtuen 1 hitaan vilkkumisen kanssa	Virhe F-parametrissa (Failsafe-parametri)
Nopea vilkkuminen vaihtuen 2 hitaan vilkkumisen kanssa	Virhe I-parametrissa (individual F-Device -parametri)
Nopea vilkkuminen vaihtuen 3 hitaan vilkkumisen kanssa	F- ja I-parametrin odotus
Nopea vilkkuminen vaihtuen 4 hitaan vilkkumisen kanssa	F- ja I-parametrit ovat oikein: Ensimmäisen Host Messagen odotus
Nopea vilkkuminen vaihtuen 5 hitaan vilkkumisen kanssa	Watchdog-virhe
Nopea vilkkuminen vaihtuen 6 hitaan vilkkumisen kanssa	CRC-virhe
Nopea vilkkuminen vaihtuen 7 hitaan vilkkumisen kanssa	Sekvenssinumerovirhe
Nopea vilkkuminen vaihtuen 8 hitaan vilkkumisen kanssa	Välitila anturissa

#### 4.2.1.2 Diag 2 (punainen)

Diag 2 -LEDissä palaa punainen valo, kun terminaali on havainnut vierassyötön tai oikoyhteyden. LED sammuu, kun virhe on poistettu.

#### 4.2.1.3 Diag 3 (punainen) ja Diag 4 (punainen)

LEDit *Diag 3* ja *Diag 4* ilmoittavat sisäisestä terminaalivirheestä.

Nämä virheet johtavat terminaalin toimimattomuuteen. Beckhoff Automation GmbH:n on tarkistettava terminaaali.

LED Diag 3 (punainen)	LED Diag 4 (punainen)	Virhelähde
Palaa	Vilkkuu (vilkkukoodit, ks. jäljempänä)	µC1
Palaa	Pois	µC2

LED *Diag 4* ilmoittaa virhetapauksessa vilkkukoodit, jotka kuvaavat virhettä tarkemmin. Vilkkukoodit ovat seuraavanlaiset:

Vilkkujärjestys	Merkitys
Nopea vilkkuminen	Vilkkukoodin alku
Ensimmäinen hidas sekvenssi	Virhekoodi
Toinen hidas sekvenssi	Virheargumentti



Alku

Virhekoodi

Virheargumentti

Laske nopean vilkkumisen jälkeen hitaiden vilkkumisten määrä

- ensimmäisessä hitaassa sekvenssissä virhekoodin määrittämiseksi
- toisessa hitaassa sekvenssissä virheargumentin määrittämiseksi.

Vilkkukoodi toistuu toisen hitaan sekvenssin jälkeen ja alkaa jälkeen nopealla vilkkumisella.



## 4.2.1.4 Virkkukoodien merkitys

## Virhe laitteesta ja ohjelmassa

Virhe-koodi	Virhe-argumentti	Virhe	Huomautus
1	1	FAULT_RAM	RAM-testissä todettiin virhe.
1	2	FAULT_FLASH	Flash-testissä todettiin virhe.
1	3	FAULT_TEMPSENSOR	Lämpötilamittauksessa todettiin virhe.
1	4	FAULT_TBUS_DRIVER_ERROR1	Virhe TBUS-PORT ei ole nollaantunut. Laitevika.
1	5	FAULT_TBUS_DRIVER_ERROR2	Testilaskennassa todettiin virhe.
1	6	FAULT_TBUS_DATA_ERROR	Tietojen vertauksessa todettiin virhe.
1	7	FAULT_PARASTATUS	Parametreissa todettiin virhe.
1	8	FAULT_INPUTBYTE	Virhe tallennustestissä
1	9	FAULT_TIMER	Virhe ajallisessa toimintovalvonnassa
1	10	FAULT_SSP	Virhe sisäisten liitäntöjen testissä
1	11	FAULT_TEMPWDT	Lämpötilamittauksen Watchdog on kulunut umpeen
1	12	FAULT_TEMP_UNDERRANGE	Matalimman sallitun käyttölämpötilan alittuminen todettu
1	13	FAULT_TEMP_OVERRANGE	Korkeimman sallitun käyttölämpötilan ylittyminen todettu
1	14	FAUL_LOWISR	IRQ-virhe
1	0	FAULT_SENS_WD	Anturivalvonnan Watchdog reagoi

## Ei voimassa olevaa tilaa Switch case -ohjeistuksessa

Virhe-koodi	Virhe-argumentti	Virhe	Huomautus
2	1	FAULT_SWITCH1	Virhe ohjelmankulussa
2	2	FAULT_SWITCH2	Virhe ohjelmankulussa
2	3	FAULT_SWITCH3	Virhe ohjelmankulussa
2	4	FAULT_SWITCH4	Virhe ohjelmankulussa
2	5	FAULT_SWITCH5	Virhe ohjelmankulussa
2	6	FAULT_SWITCH6	Virhe ohjelmankulussa
2	7	FAULT_SWITCH7	Virhe ohjelmankulussa
2	8	FAULT_SWITCH8	Virhe ohjelmankulussa

**Virhe tiedonsiirrossa toisen prosessorin kanssa**

Virhe-koodi	Virhe-argumentti	Virhe	Huomautus
4	1	FAULT_SERCOM1	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	2	FAULT_SERCOM2	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	3	FAULT_SERCOM3	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	4	FAULT_SERCOM4	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	5	FAULT_SERCOM5	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	6	FAULT_SERCOM6	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	7	FAULT_SERCOM7	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	8	FAULT_SERCOM8	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	9	FAULT_SERCOM9	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	10	FAULT_SERCOM10	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	11	FAULT_SERCOM11	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	12	FAULT_SERCOM12	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	13	FAULT_SERCOM13	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
4	14	FAULT_SERCOM14	Virhe sisäisessä tiedonsiirrossa
5	0	FAULT_SFR	Special function -rekisterissä ei ole enää oletusarvoja.
5	1	FAULT_WDTO	Watchdog Time Overflow
5	2	FAULT_INPIDX	Väärät luovutusparametrit

## 4.3 Kunnossapito

Digitaalista TwinSAFE-tuloterminaalia KL1904 ei tarvitse huoltaa.



**Vaara**

Varmista, että digitaalisia TwinSAFE-tuloterminaaleja KL1904 varastoidaan ja käytetään ainoastaan määritetyissä ympäristöolosuhteissa (katso tekniset tiedot).

Jos terminaalia käytetään muussa kuin sallitussa ympäristönlämpötilassa, sen tilaksi muuttuu *Global Fault*.

### 4.3.1 Puhdistus

Suojaa TwinSAFE-terminaalia käytön ja varastoinnin aikana määräysten vastaiselta likaantumiselta.

Jos TwinSAFE altistuu määräysten vastaiselle likaantumiselle, sitä ei enää saa käyttää.



**Vaara**

Käyttäjä ei saa puhdistaa TwinSAFE-terminaaleja. Lähetä likaantuneet terminaalit valmistajalle tarkistusta ja puhdistusta varten.

### 4.3.2 Käyttöikä

Digitaalisen TwinSAFE-tuloterminaalin KL1904 käyttöikä on 20 vuotta.

Tämä tarkoittaa sitä, että KL1904 on otettava pois käytöstä viimeistään edeltävällä viikolla, ennen kuin sen tuotantoviikko täyttyy 20. kerran.

KL1904:n tuotantoviikko käy ilmi terminaalin sivuun painetun sarjanumeron neljästä ensimmäisestä luvusta. Sarjanumerossa on

- ensimmäinen ja toinen luku tuotantoviikolle
- kolmas ja neljäs luku tuotantovuodelle.

#### **Esimerkki**

Terminaali, jonka sarjanumero on *Sarj. nro 06040000 100007*, on tuotettu vuoden 2004 kuudennella tuotantoviikolla. Tässä tapauksessa terminaali on poistettava käytöstä viimeistään vuoden 2024 viidennellä kalenteriviikolla.



**Vaara**

KL1904-terminaalia ei saa käyttää määritettyä käyttöikää kauempaa. Käyttäjän on varmistettava, että terminaali poistetaan käytöstä ennen käyttöiän ylittymistä ja korvataan uudella terminaalilla.

## 4.4 Käytöstä poistaminen



**Vaara**

Kytke väyläjärjestelmä turvalliseen ja jännitteettömään tilaan, ennen kuin aloitat väyläterminaalien purkamisen.

### 4.4.1 Hävittäminen

Laite on ennen hävittämistä purettava ja hajotettava kokonaan osiin.

- Kotelo-osat (polykarbonaatti, polyamidi (PA6.6)) voidaan antaa muovikierrätykseen.
- Metalliosat voidaan antaa metallikierrätykseen.
- Sähköiset moduulit, kuten kiintolevyt ja piirilevyt on hävitettävä kansallisten sähkö- ja elektroniikkaromumääräysten mukaan.

## 5 Liite

### 5.1 Beckhoffin asiakastuki ja huolto

Beckhoff ja sen maailmanlaajuiset yrityskumppanit tarjoavat kattavan asiakastuen ja huollon, jotka mahdollistavat nopean ja asiantuntevan avun kaikissa Beckhoffin tuotteita ja järjestelmäratkaisuja koskevissa kysymyksissä.

#### 5.1.1 Beckhoffin toimipaikat ja edustajat

Kun tarvitset paikallista tukea ja palvelua Beckhoff-tuotteiden osalta, ota yhteyttä paikalliseen Beckhoffin toimipaikkaan tai edustajaan.

Löydät Beckhoffin maailmanlaajuisten toimipaikkojen ja edustajien yhteystiedot Internet-sivuiltamme: <http://www.beckhoff.com>

Siellä on myös lisätietoja Beckhoff-komponenteista.

#### Beckhoff-asiakastuki

Tuki tarjoaa asiakkaille kattavan teknisen tuen, joka auttaa yksittäisten Beckhoff-tuotteiden sekä myös muiden kattavien palveluiden käytön yhteydessä.

- maailmanlaajuinen asiakastuki
- moninaisten automatisointijärjestelmien suunnittelu, ohjelmointi ja käyttöönotto
- kattava koulutusohjelma Beckhoff-järjestelmäkomponenteille

Puhelinpalvelu: + 49 (0) 5246/963-157  
Faksi: + 49 (0) 5246/963-9157  
Sähköposti: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

#### Beckhoff-huolto

Beckhoff-huolto on tukenasi kaikissa After Sales Serviceä koskevissa kysymyksissä:

- huolto paikan päällä
- korjauspalvelu
- varaosapalvelu
- puhelinpalvelu

Puhelinpalvelu: + 49 (0) 5246/963-460  
Faksi: + 49 (0) 5246/963-479  
Sähköposti: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

### 5.2 Beckhoff-päätoimipaikka

Beckhoff Automation GmbH  
Eiserstr. 5  
33415 Verl  
Saksa

Puhelin: + 49 (0) 5246/963-0  
Faksi: + 49 (0) 5246/963-198  
Sähköposti: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Kotisivu: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)