



Käyttöohje

KL6904

TwinSAFE Logic-terminaali neljällä virhesuojatulla lähdöllä

Versio: 1.1.4
Päiväys: 04.12.2006

BECKHOFF

Sisällysluettelo

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Johdanto | 3 |
| 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 |
| 2 | Järjestelmäkuvaus | 6 |
| 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 liitäntä 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) | 11 |
| 2.2.7 | Turvallisuusluokka | 11 |
| 3 | Tuotokuvaus | 12 |
| 3.1 | Yleiskuvaus | 12 |
| 3.2 | Määräysten mukainen käyttö | 13 |
| 3.3 | Tekniset tiedot | 14 |
| 3.4 | Mitat | 15 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4 | Käyttö | 16 |
| 4.1 | Asennus | 16 |
| 4.1.1 | Turvallisuusohjeet | 16 |
| 4.1.2 | Kuljetusmääräykset/varastointi | 16 |
| 4.1.3 | Mekaaninen asennus | 16 |
| 4.1.4 | Sähköinen asennus | 17 |
| 4.2 | KL6904:n konfiguraatio TwinCAT System Managerissa | 19 |
| 4.2.1 | Beckhoff-väyläliittimen lisääminen | 19 |
| 4.2.2 | KL6904:n lisääminen | 19 |
| 4.2.3 | Osoiteasetukset TwinSAFE-terminaaleissa | 20 |
| 4.2.4 | TwinSAFE-osoitteen merkintä System Manageriin | 21 |
| 4.2.5 | TwinSAFE-ryhmän luominen | 22 |
| 4.2.6 | Toimintomoduulin lisääminen | 23 |
| 4.2.7 | Käyttäjä- ja versiohallinto KL6904:ssä | 29 |
| 4.2.8 | Projektin lataus KL6904-terminaaliin | 30 |
| 4.2.9 | Kommunikointi TwinCAT-ohjausten välillä | 32 |
| 4.3 | Diagnostiikka | 36 |
| 4.3.1 | Diagnostiikka-LEDit | 36 |
| 4.4 | Kunnossapito | 38 |
| 4.4.1 | Puhdistus | 38 |
| 4.5 | Käyttöikä | 39 |
| 4.5.1 | Käytöstä poistaminen | 39 |
| 4.5.2 | Hävittäminen | 39 |
| 5 | Liite | 40 |
| 5.1 | Beckhoffin asiakastuki ja huolto | 40 |
| 5.1.1 | Beckhoffin toimipaikat ja edustajat | 40 |
| 5.2 | Beckhoff-päätoimipaikka | 40 |

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 dokumentaatiossa 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
- 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

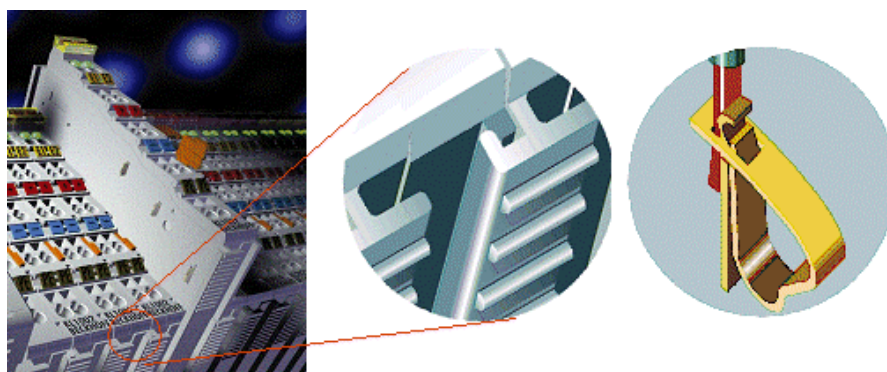
| Versio | Huomautus |
|--------|---|
| 1.1.4 | - Grafiikat päivitetty - Viikkukoodit korjattu |
| 1.1.3 | - Liitäntöjen järjestys korjattu |
| 1.1.2 | - Tekniset tiedot päivitetty |
| 1.1.1 | - Grafiikat päivitetty - LED-kuvaukset päivitetty |
| 1.1.0 | - Tekniset tiedot ja käyttöikä päivitetty - Toimituksellisia muutoksia |
| 1.0.3 | - LEDien ja viikkukoodien kuvaus päivitetty - TWINSafe-kuvaus päivitetty |
| 1.0.2 | Viittaus pätevään ohjelmistovälineeseen lisätty |
| 1.0.1 | TÜV Nord -sertifiointilaitoksen LoP-luettelo 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 teollisuus- 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 liitäntäteknikalla (Cage Clamp®).

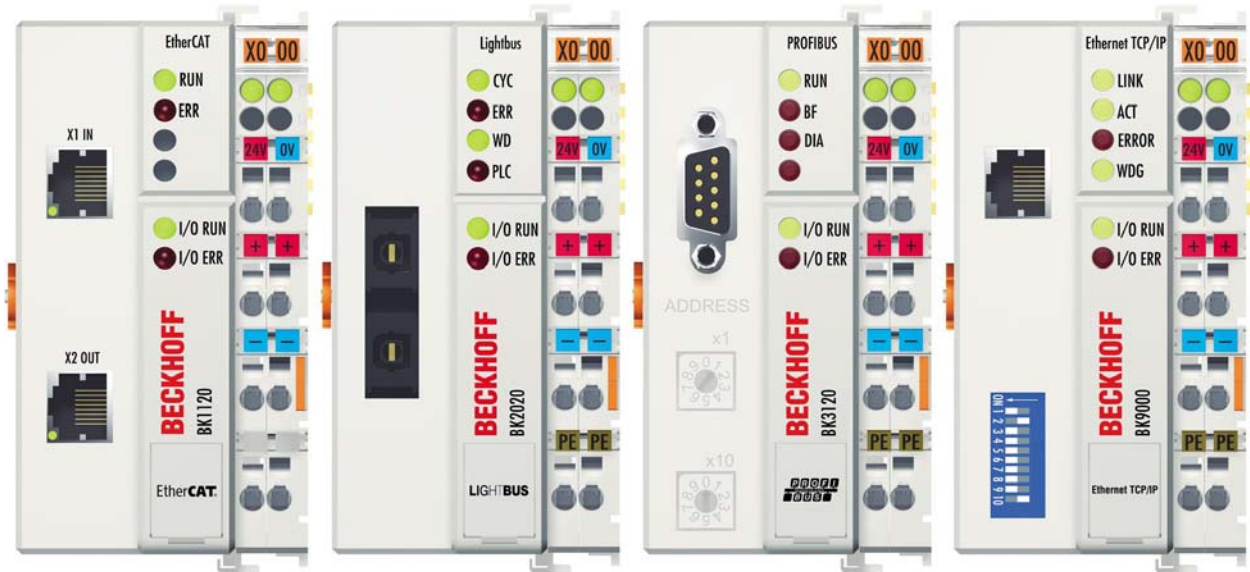


Koska teollisuusautomaatiossa on useita eri vakiintuneita kenttäväylästandardeja, Beckhoff tarjoaa väyläliittimiä kaikkiin tavallisiin väyläjärjestelmiin (esim. BK3120 PROFIBUS, BK9000 Ethernet jne.).

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 x 68 mm |
| Asennus | 35 mm:n kannatuskiskolle (EN50022) lukituksella |
| Kiinnitys | Kaksinkertainen ura- ja jousiliitäntä |



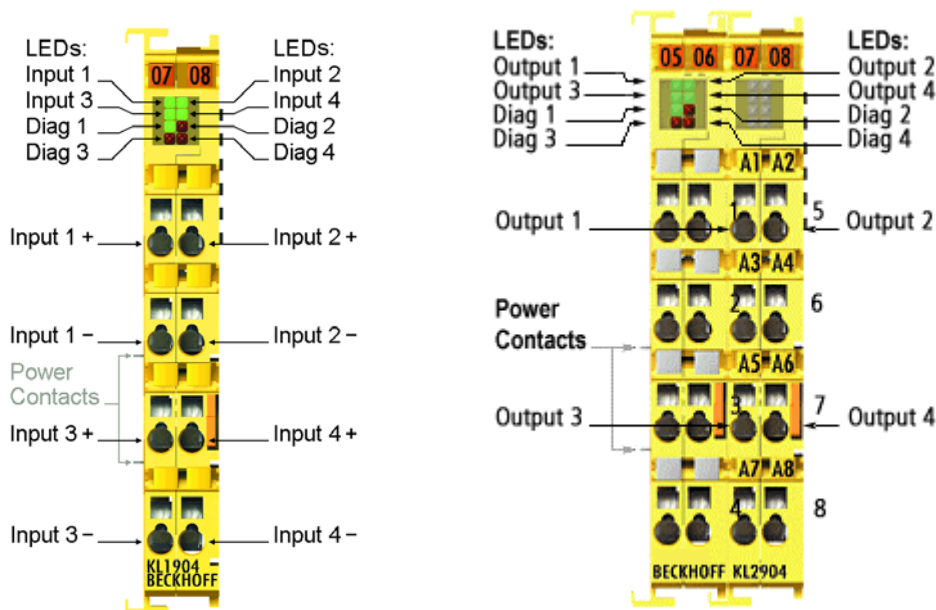
Liitäntäteknikka

| Liitäntäteknikka | Väyläliitin |
|------------------------|--|
| Johdotus | Jousipuristintekniikka (Cage Clamp [®]) |
| Liittäjäpoikkileikkaus | 0,08 mm ² ... 2,5 mm ² , punos, johdin massiivinen |
| Kenttäväyläliitäntä | Riippuu kenttäväylästä |
| Virtakontaktit | 3 jousikontaktia |
| Virtakuormitus | 10 A |
| Nimellisjännite | 24 V _{DC} |

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 tai 24 mm x 100 mm x 68 mm |
| Asennus | 35 mm:n kannatuskiskolle (EN50022) lukituksella |
| Kiinnitys | Kaksinkertainen ura- ja jousiliitäntä |



Liitäntätekniiikka

| Liitäntätekniiikka | Väyläterminaali |
|------------------------|--|
| Johdotus | Jousipuristintekniikka (Cage Clamp [®]) |
| Liitäntäpoikkileikkaus | 0,08 mm ² ... 2,5 mm ² , 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 terminaalirivissä. K-väylä johdatetaan väyläliittäimestä käsin kaikkien terminaalien läpi terminaalin sivuseinissä olevan kuuden kontaktin kautta. Lopputerminaaali sulkee K-busin.

2.1.4 Virtaliittimet

Käyttöjännite siirretään seuraaviin terminaaleihin kolmen virtaliittimen kautta. Terminaalirivissä voidaan muodostaa halutunmukaisia potentiaalierotettuja ryhmiä käyttämällä potentiaalisyyttöterminaaleja. Syöttöterminaaleja ei huomioida terminaalien ohjauksessa, ja ne voidaan liittää mihin tahansa terminaalirivin kohtaan.

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
- 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 esimerkiksi EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS tai Ethernet
- Täyttää standardin IEC 61508 SIL 3 vaatimukset

Ohjelmointi johdotuksen sijasta: TwinSAFE-konfiguraattori

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

TwinSAFE Logic -väyläterminaali KL6904

- Turvalogiikka TwinSAFE:n tulo- ja lähtöterminaalien välissä
- Yksinkertaisen, joustavan ja kustannustehokkaan hajautetun turvallisuusohjauksen rakenne
- Ei turvallisuusvaatimuksia määräävään ohjaukseen
- TwinSAFE mahdollistaa verkon, jossa on jopa 1023 TwinSAFE-laitetta
- TwinSAFE Logic -väyläterminaali voi muodostaa 31 yhteyttä (TwinSAFE connections)
- Yhteen verkkoon voidaan liittää peräkkäin useita TwinSAFE Logic -terminaaleja
- 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 liitintään
- Käyttö yhdellä TwinSAFE Logic -väyläterminaalilla
- KL1904 varustettu neljällä virhesuojatulla tulolla antureille, joissa on potentiaalivapaat kontaktit (24 V_{DC})
- 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 liitäntä I/O-järjestelmään

Beckhoff tarjoaa uusien TwinSAFE-väyläterminaalien myötä mahdollisuuden laajentaa luotettavaa väyläterminaalijärjestelmää yksinkertaisella tavalla ja siirtää koko turvallisuuspiirien johdotuksen olemassa olevaan kenttäväyläkaapeliin. Turvallisista signaaleista 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 terminaalaa: 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 liitännän. Niitä ohjataan TwinSAFE Logic -väyläterminaalilla KL6904. TwinSAFE Logic -väyläterminaali on turvalogiikka 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 jo ohjelmoitu kiinteänä osana koneiden automatisoinnille välttämättömät ja tyypilliset 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_{DC}. 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 kokonaisuuden toimintakatkos ei koskaan saa johtaa vaaralliseen tilaan. Turvallinen tila on aina poiskytketty ja jännitteetön tila.

2.2.7 Turvallisuusluokka

KL6904 täyttää standardin EN 61508, SIL 3 turvallisuusvaatimukset.

| Turvallisuuden integriteettitaso | Käyttötapa alhaisella käskynopeudella (luodun toiminnon toimintakatkoksen keskiarvo 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

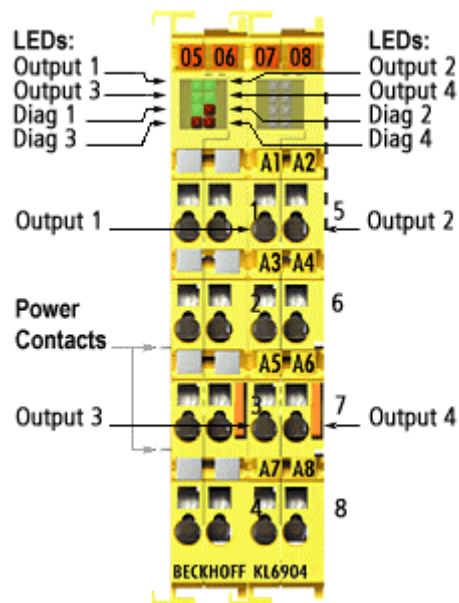
3.1 Yleiskuvaus

KL6904 TwinSAFE Logic -väyläterminaali neljällä virhesuojatulla lähdöllä

KL6904 on turvalogiikka digitaalisilla lähdöillä, joilla toimilaitteet (kontaktorit, releet) voidaan liittää korkeintaan 0,5 A:n ($24 V_{DC}$) virtaan. Väyläterminaalissa on neljä virhesuojattua lähtöä.

KL6904 vastaa standardien IEC 61508 SIL 3 ja EN 954 kat. 4 sekä DIN V 19251 AK6 vaatimuksia.

Väyläterminaalin rakennemuoto on Beckhoff-väyläterminaaleille tyyppillinen.



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_{DC} -anturit (KL1904), kuten hätäpysäytyksen kupukantapainike, vetonyörikytkin, asentokytkimet, kaksikäskytkimet, polkumatot, valoverhot, valokennot, laserskannerit, jne.
- 24 V_{DC} -toimilaitteet (KL2904, KL6904), kuten kontaktorit, suojaovikytkin salvalla, signaalivalot, servovahvistimet, jne.

Näille tehtäville on kehitetty seuraavat moduulit:

- KL1904 on digitaalituloilla varustettu tulotermiinaali.
- KL2904 on digitaalilähdöillä varustettu lähtömoduulitermiinaali.
- KL6904 on digitaalilähdöillä varustettu logiikkamoduulitermiinaali.

Nämä moduulit sopivat käytettäväksi

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



Huomio

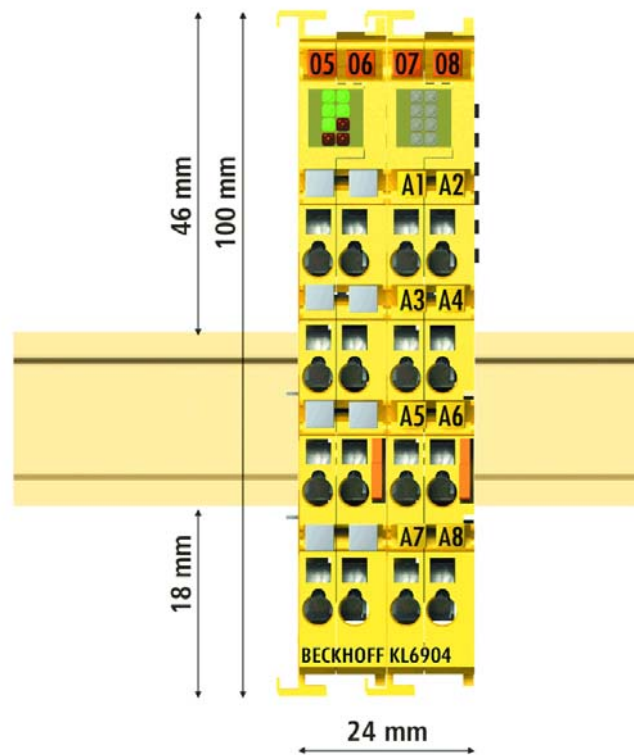
TwinSAFE tuotteita saa käyttää ainoastaan konedirektiivin vaatimukset täyttävissä koneissa.

Tilaajan on varmistettava sarjanumerolla laitteiden jäljitysmahdollisuus.

3.3 Tekniset tiedot

| Tuotekuvaus | KL6904 |
|--|---|
| Tulojen määrä | 0 |
| Lähtöjen määrä | 4 |
| Lähtövirta | 500 mA per kanava |
| Tilanäyttö | 4 (1 LED per lähtö) |
| Johdon pituus (suojaamaton) | kork. 100 m |
| Johdon pituus (suojattu) | kork. 100 m |
| Tuloprosessin kuva | kork. 192 bittiä |
| Lähtöprosessin kuva | kork. 192 bittiä |
| KL6904:n syöttöjännite | 24 V _{DC} (-15 % / +20 %) |
| Virranotto K-busista | kork. 250 mA |
| Terminaalin hukkateho | Yleensä 2 W |
| Potentiaalierotus (kanavien välissä) | ei |
| Potentiaalierotus (kanavien ja K-busin välissä) | kyllä |
| Erotusjännite (kanavien ja K-busin välissä, tavallisissa käyttöolosuhteissa) | Eristys tarkistettu 500 V _{DC} :lla |
| Mitat (L x K x S) | 24mm x 100mm x 68mm |
| Paino | n. 100 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 ilmanpaine (käyttö/varastointi/kuljetus) | Ei alle 700 hPa |
| Ilmastoluokka standardin EN 60721-3-3 | 3K3 |
| Sallittu likaantumisasaste | Likaantumisasaste 2 (huomioi kappale Puhdistus) |
| Sallimattomat käyttöolosuhteet | TwinSAFEa ei saa käyttää seuraavissa käyttöolosuhteissa: <ul style="list-style-type: none"> - ionisoivan säteilyn vaikutuksen alaisena - syövyttävässä ympäristössä - ympäristössä, joka johtaa väyläterminaalin liian suureen likaantumiseen. |
| Tärinä- / iskulujuus | Standardien EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29 mukaan |
| EMC-kestävyys / säteily | Standardin EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 mukaan |
| Shokit | 15 g 11 ms:n sykekestolla kaikilla kolmella akselilla |
| Kotelointiluokka | IP20 |
| Sallittu käyttöympäristö | Kytkentäkaapissa tai liitântäkotelossa, jonka kotelointiluokka on vähintään IP54 standardin IEC 60529 mukaan |
| Sallittu asennusasento | Vaakasuora |
| Luvat | CE IEC 61508 SIL3 |

3.4 Mitat



Leveys: 24 mm (peräkkäisasennuksessa)
Korkeus: 100 mm
Syvyys: 68 mm

4 Käyttö

Varmista, että TwinSAFE-väyläterminaalia KL6904 kuljetetaan, varastoidaan ja käytetään ainoastaan määritetyissä ympäristöolosuhteissa (katso tekniset tiedot).



Vaara

KL6904: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.

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

KL6904 on asennettava käyttöä varten kytkentäkaappiin tai liitäntäkoteloon, jonka koteloituokka on vähintään IP54 standardin IEC 60529 mukaan.

4.1.3.2 Kannatuskiskon asennus

Asennus

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

1. Kiinnitä kannatuskiskoon ensin kenttäväyläliitin.
2. Väyläterminaalit asetetaan riviin kenttäväyläliittimen oikealle puolelle. Yhdistä tällöin komponentit uralla ja jousella ja 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.

3. 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 liitoslaatat ovat löysiä. Siten tämän terminaalin lukitus kannatuskiskon kanssa on avattu ja terminaali voidaan vetää irti kannatuskiskosta voimaa käyttämättä.
2. Tartu irrotettuun terminaaliin peukalolla ja etusormella samanaikaisesti ylä- ja alaosassa olevista uritetuista kotelopinnoista ja vedä terminaali irti kannatuskiskosta.

4.1.4 Sähköinen asennus

Väyläterminaaliryhmän liitännät

- Väyläliittimien ja väyläterminaalien väliset sähköliitännät toteutetaan automaattisesti K-busin kuusi jousikontaktia huolehtivat tietojen siirrosta ja väyläterminaalien elektroniikasta.

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



Ohje

Huomioi väyläterminaaliryhmän projektion yhteydessä yksittäisten väyläterminaalien kontaktivaraukset, sillä tietyt tyypit (esim. 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 vääriin tuloksiin ja myös terminaalien vaurioitumiseen (esim. läpilyönti PE-johtoon käytön eristystarkistuksessa 230 V:n nimellisjännitteellä). Irrota PE-johto väyläliittimessä tai syöttöterminaalissa ennen eristystarkistusta! Voit irrottaa muita syöttökohtia tarkistusta varten avaamalla näiden syöttöterminaalien lukon ja vetämällä ne vähintään 10 mm ulos liitinryhmästä.

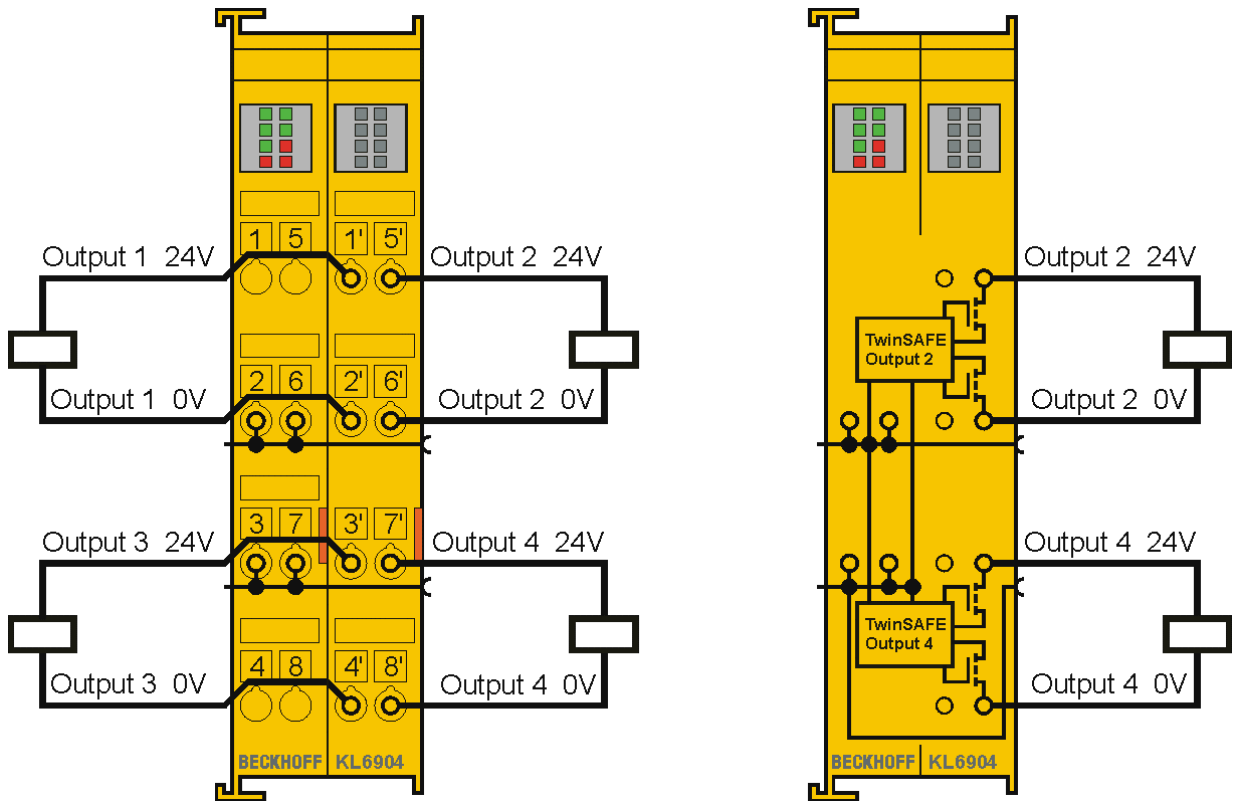
PE-virtakontaktia ei saa käyttää muille potentiaaleille.

Johdotus

Enintään kahdeksan jousiliitäntää mahdollistaa johtojen liitännän väyläterminaaleihin. Liitäntä on toteutettu jousivoimatekniikalla. Liitä johdot seuraavalla tavalla:

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

KL6904:n liitännävaraus



| Terminaalipaikka | Lähtö | Signaali |
|------------------|-------|----------------------------|
| 1 | - | Ei varattu, ei toimintaa |
| 2 | - | Positiivinen virtakontakti |
| 3 | - | Negatiivinen virtakontakti |
| 4 | - | Ei varattu, ei toimintaa |
| 5 | - | Ei varattu, ei toimintaa |
| 6 | - | Positiivinen virtakontakti |
| 7 | - | Negatiivinen virtakontakti |
| 8 | - | Ei varattu, ei toimintaa |
| 1' | 1 | Output 1+ |
| 2' | 1 | Output 1- |
| 3' | 3 | Output 3+ |
| 4' | 3 | Output 3- |
| 5' | 2 | Output 2+ |
| 6' | 2 | Output 2- |
| 7' | 4 | Output 4+ |
| 8' | 4 | Output 4- |

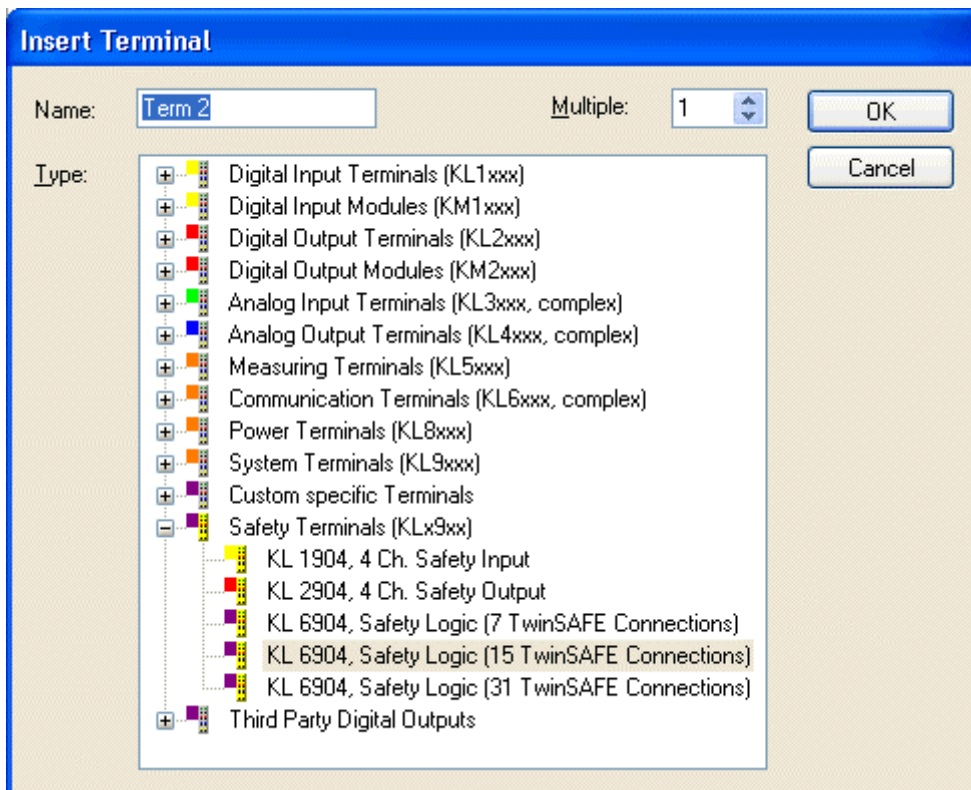
4.2 KL6904:n konfiguraatio TwinCAT System Managerissa

4.2.1 Beckhoff-väyläliittimen lisääminen

Katso TwinCAT-automatisointiohjelmistoa koskeva dokumentaatio.

4.2.2 KL6904:n lisääminen

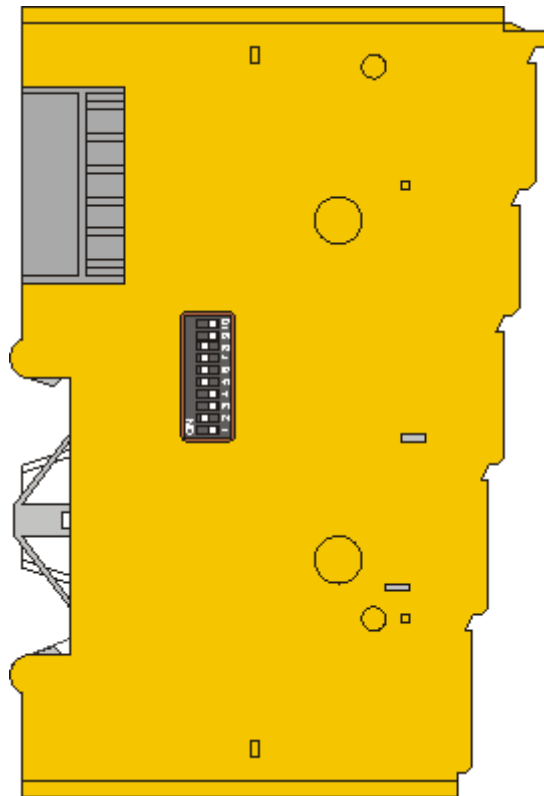
KL6904:n lisääminen tapahtuu aivan samalla tavalla kuin minkä tahansa muun Beckhoffin väyläterminaalin lisääminen. Avaa luettelossa kohta *Safety-terminaalit (KLx9xx)* ja valitse KL6904. KL6904 voidaan valita seitsemällä tai 15 TwinSAFE-yhteydellä.



Ohje

Prosessikuvaa ei tule valita tarpeettoman suureksi.

4.2.3 Osoiteasetukset TwinSAFE-terminaaleissa



Aseta terminaalin TwinSAFE-osoite TwinSAFE-terminaalin vasemmalla puolella olevalla 10-napaisella DIP-kytkimellä. Käytettävissä on TwinSAFE-osoitteet 1–1023.

| DIP-kytkin | | | | | | | | | | Osoite |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 0 |
| ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 1 |
| OFF | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 2 |
| ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 3 |
| OFF | OFF | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 4 |
| ON | OFF | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 5 |
| OFF | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 6 |
| ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 7 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | 1023 |

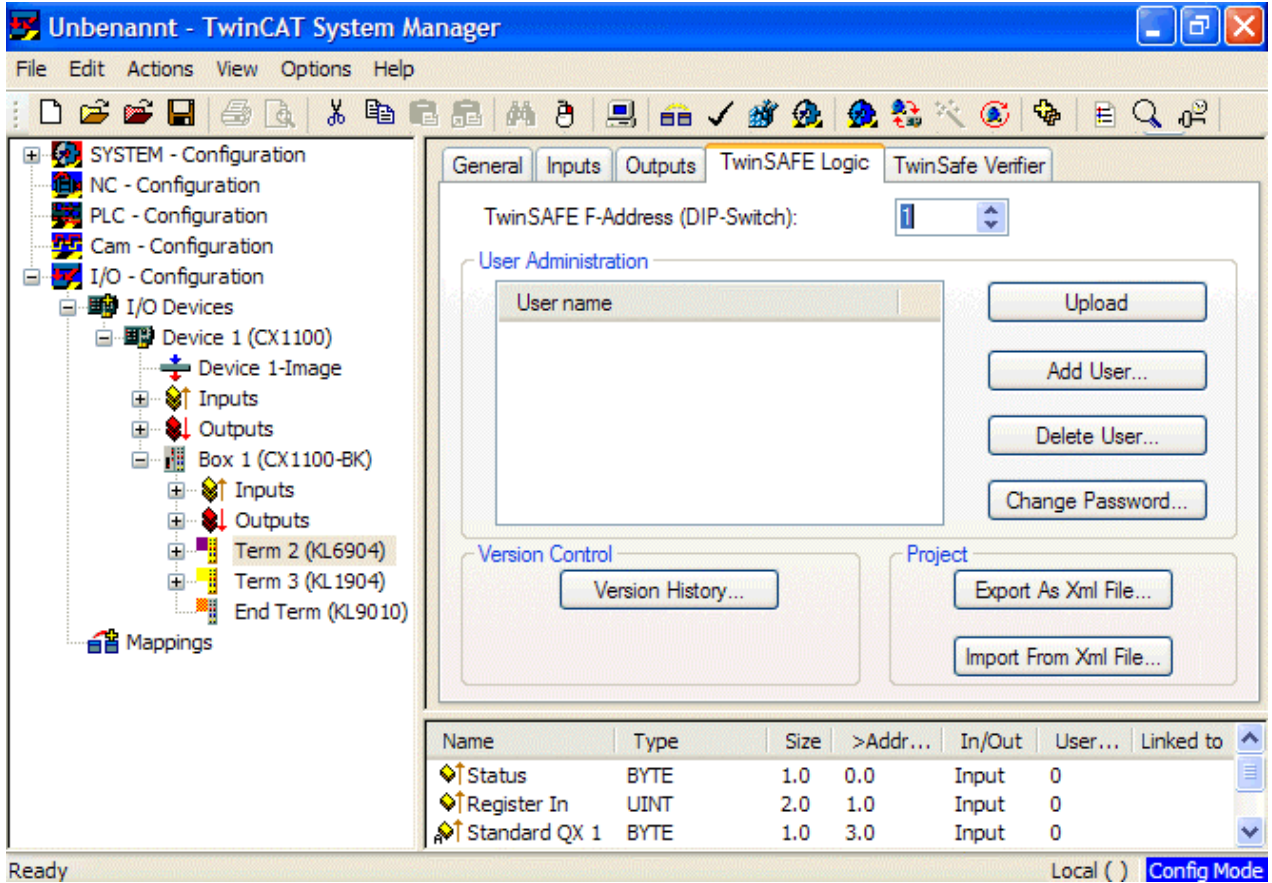


Ohje

Kukin asetettu TwinSAFE-osoite saa esiintyä verkossa ainoastaan kerran.

4.2.4 TwinSAFE-osoitteen merkintä System Manageriin

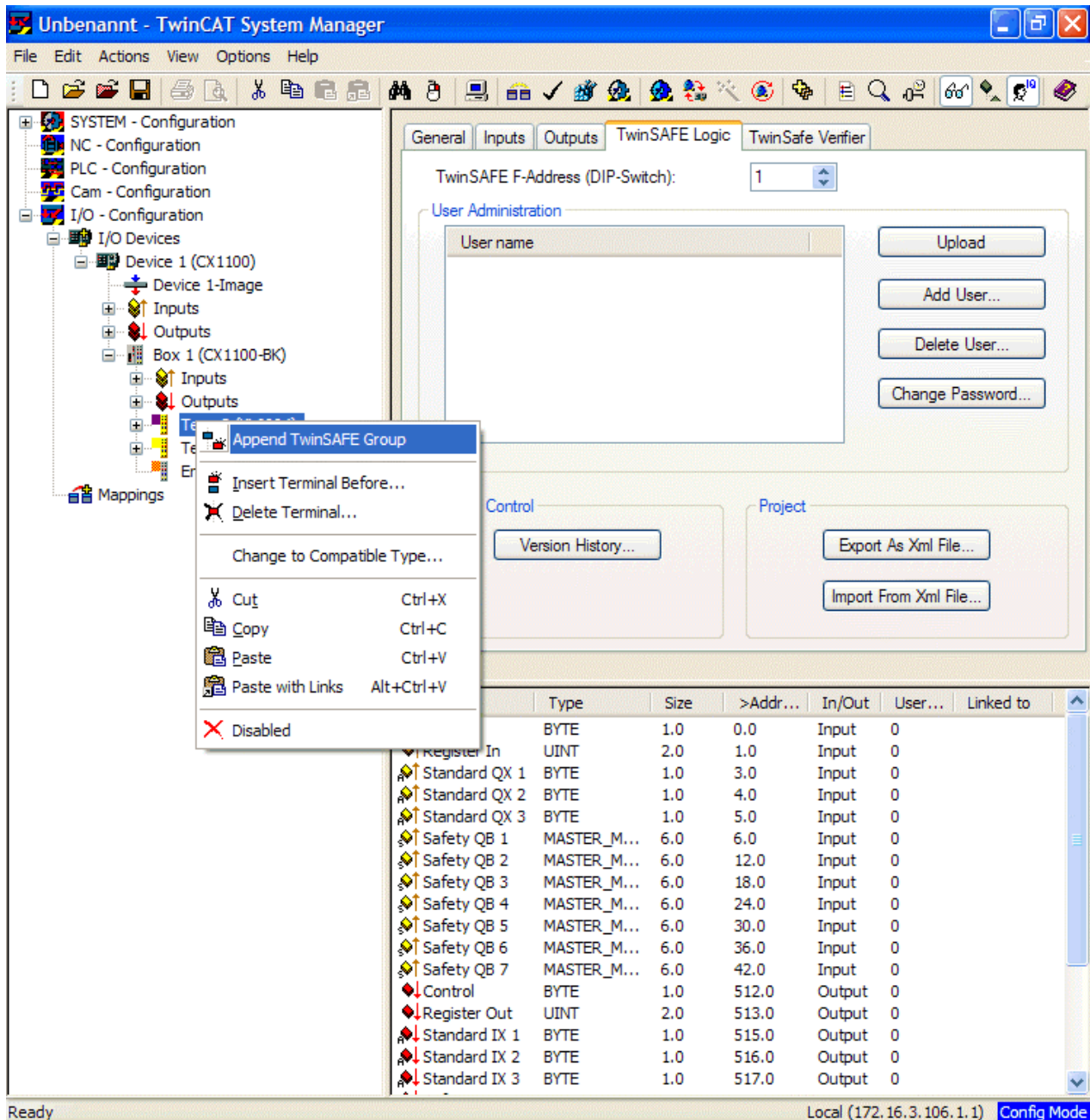
DIP-kytkimellä asetettu TwinSAFE-osoite on kerrottava *TwinSAFE Logic* -välilehdellä.



4.2.5 TwinSAFE-ryhmän luominen

TwinSAFE-ryhmä on ryhmä TwinSAFE-terminaaleja (tulot ja lähdöt), jotka on yhdistetty toisiinsa loogisesti KL6904:n kautta. Kommunikaatiohäiriöt tämän ryhmän TwinSAFE-yhteyksissä johtavat koko ryhmän poiskytkentään. Poiskytkentä ei koske muita TwinSAFE-ryhmiä.

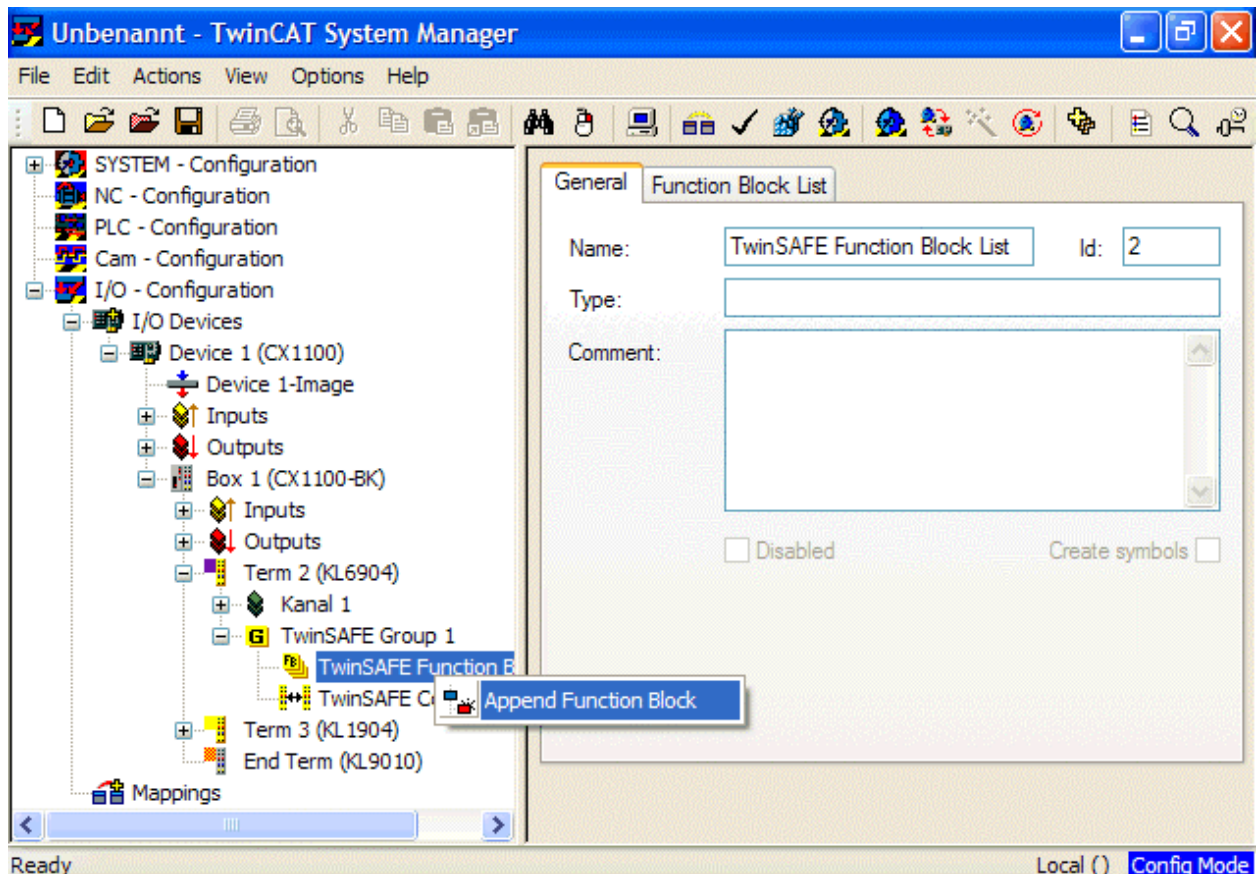
TwinSAFE-ryhmä lisätään napsauttamalla hiiren oikeanpuoleisella painikkeella puurakenteessa vastaavaa KL6904-terminaalia ja valitsemalla avautuvassa valintaikkunassa (katso kuva) hiiren vasemmanpuoleisella painikkeella kohta *Append TwinSAFE Group*.



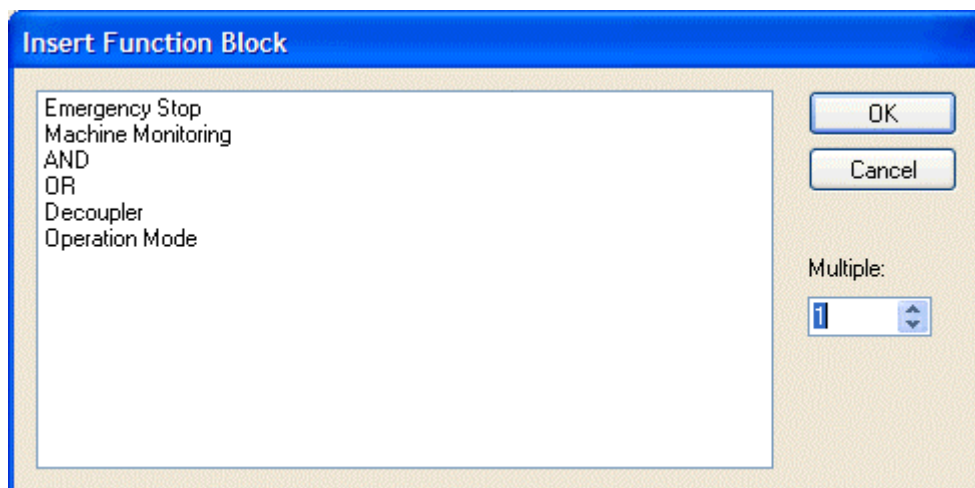
4.2.6 Toimintomoduulin lisääminen

TwinSAFE Logic -terminaalissa KL6904 on seuraavat moduulit: Emergency Stop, Machine Monitoring, AND, OR, Decoupler, Operation Mode, jne.

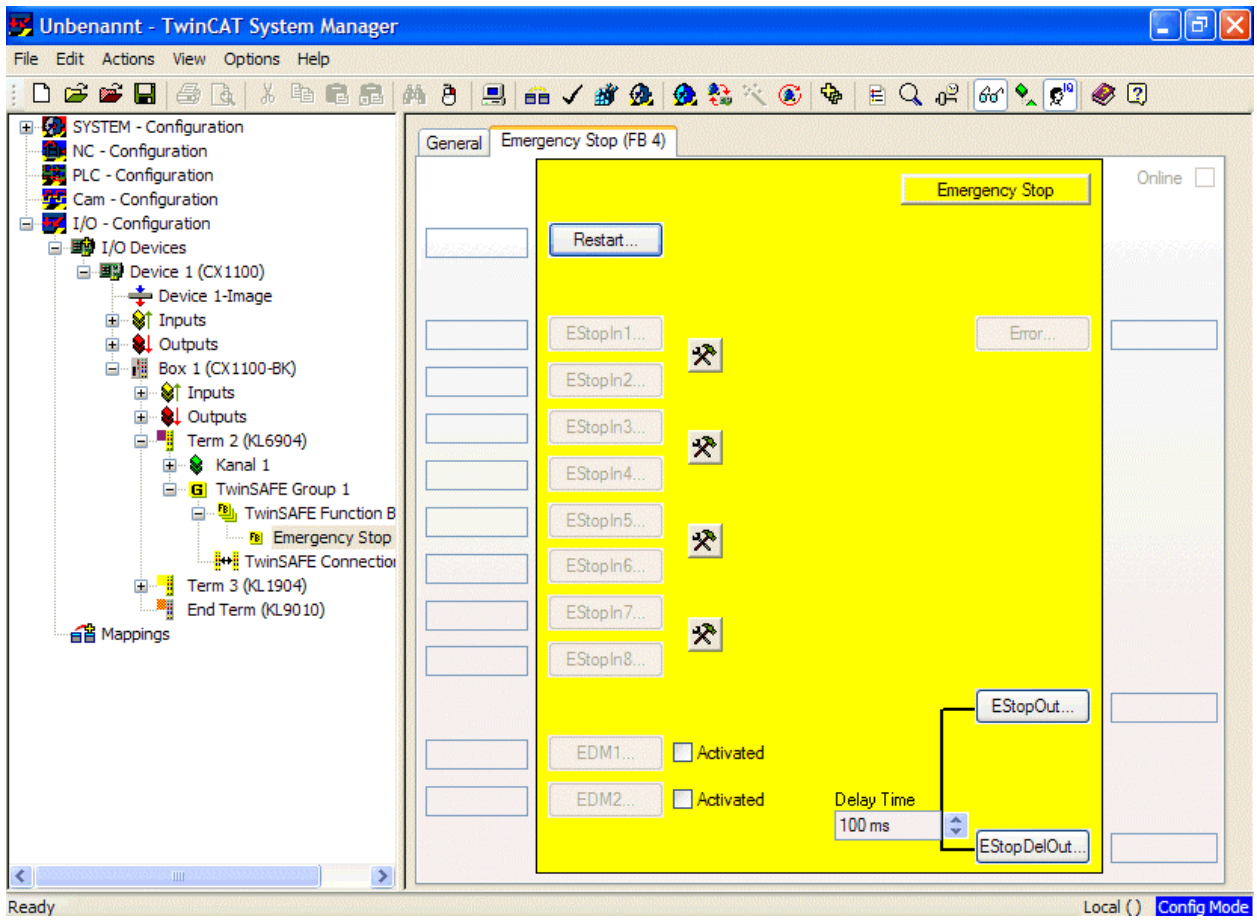
Toimintomoduuli lisätään napsauttamalla hiiren oikeanpuoleisella painikkeella puurakenteessa vastaavaa TwinSAFE-ryhmää ja valitsemalla avautuvassa valintaikkunassa (katso kuva) hiiren vasemmanpuoleisella painikkeella kohta *Append Function Block*.



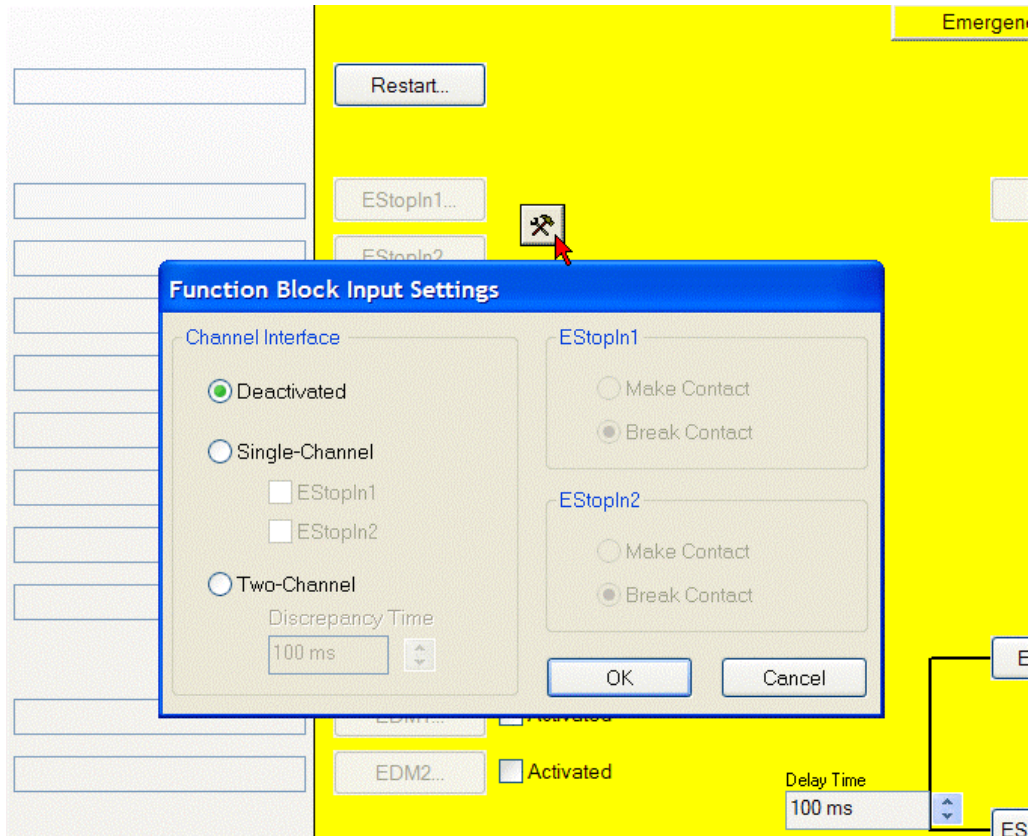
Haluttu toimintomoduuli voidaan valita seuraavasta ikkunasta.



Lisätty Emergency Stop -moduuli



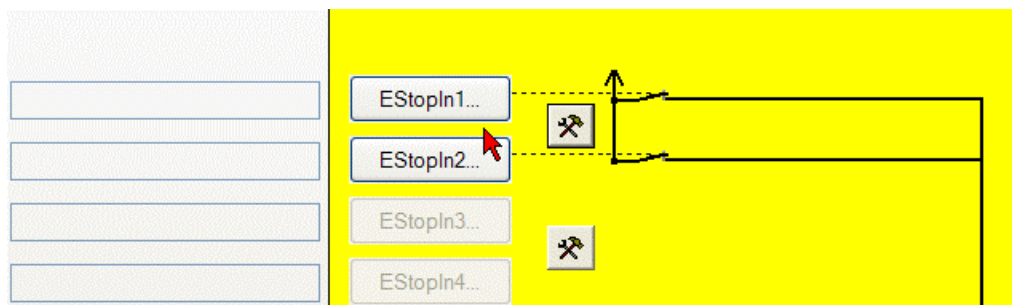
4.2.6.1 Moduulien tulojen aktivointi ja konfiguraatio



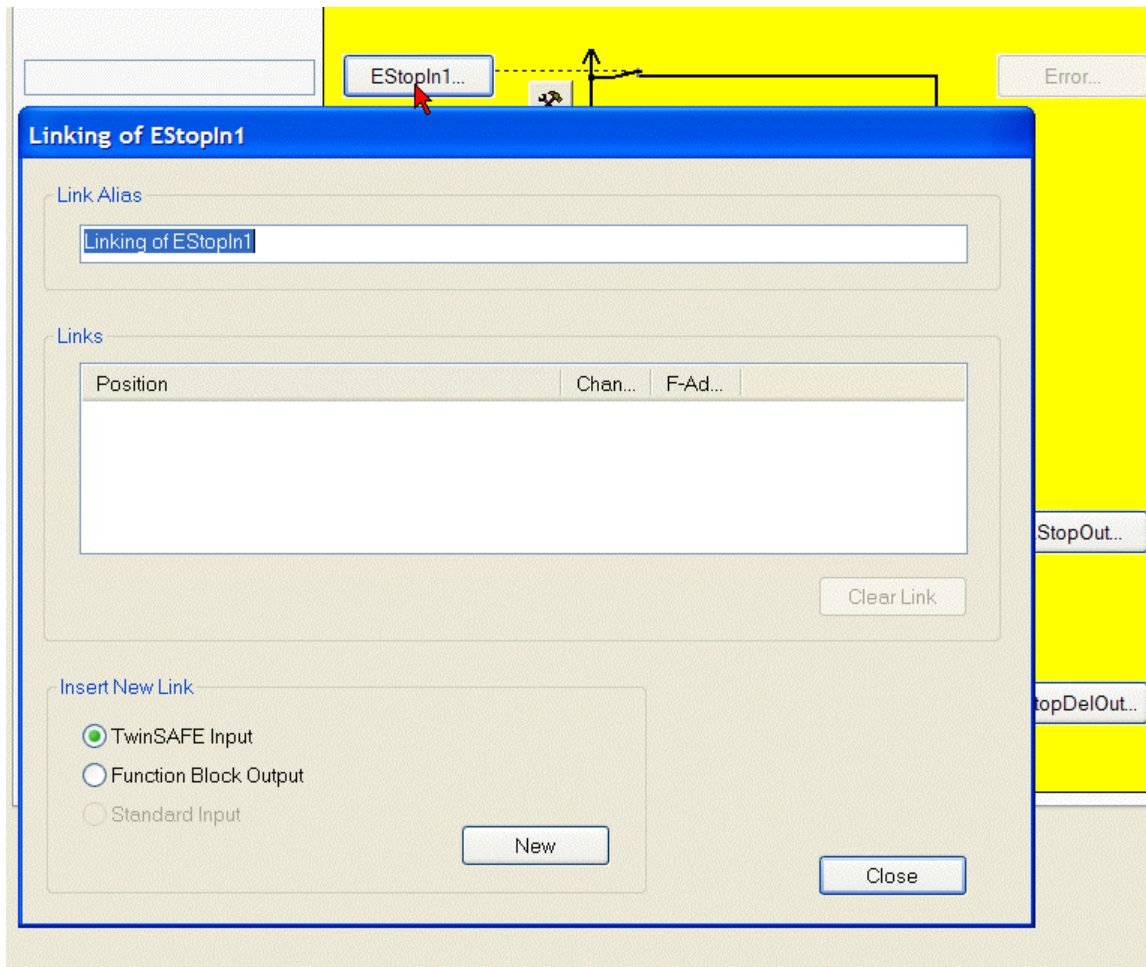
Seuraavat asetukset ovat mahdollisia:

- Deactivated: Tuloa ei käytetä.
- Single-Channel: Tulot linkitetään toisistaan riippumatta.
- Two-Channel: Tulojen samanlaisuutta tai myös erilaisuutta valvotaan kontaktityypin asetuksesta riippuen. *Discrepancy Time* voidaan asettaa, joka valvoo kummankin tulon samanaikaista kytkentää.
- Make Contact: Kontaktityypin asetus
- Break Contact: Kontaktityypin asetus

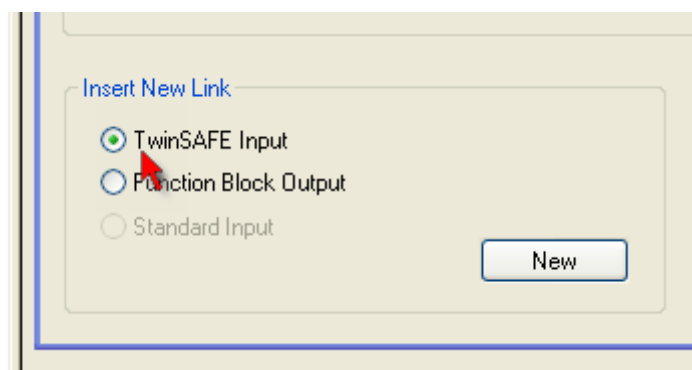
Tulot on nyt aktivoitu.



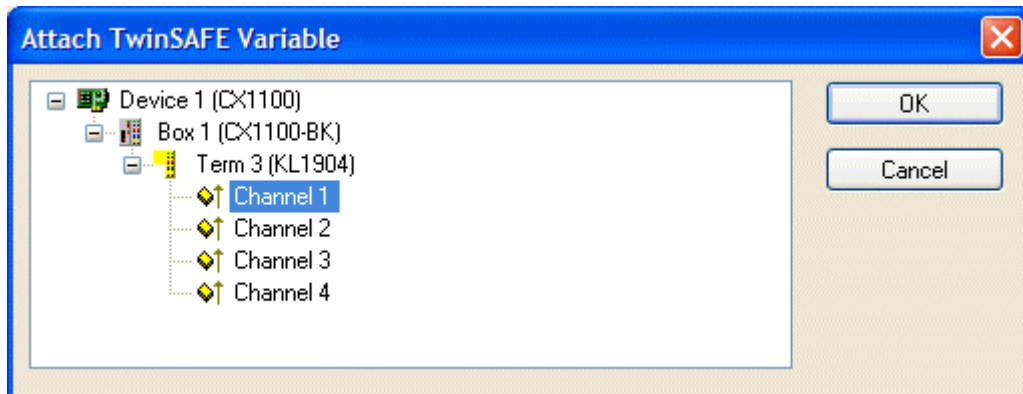
Tulot voidaan nyt linkittää.



Valitse muuttujatyyppi:

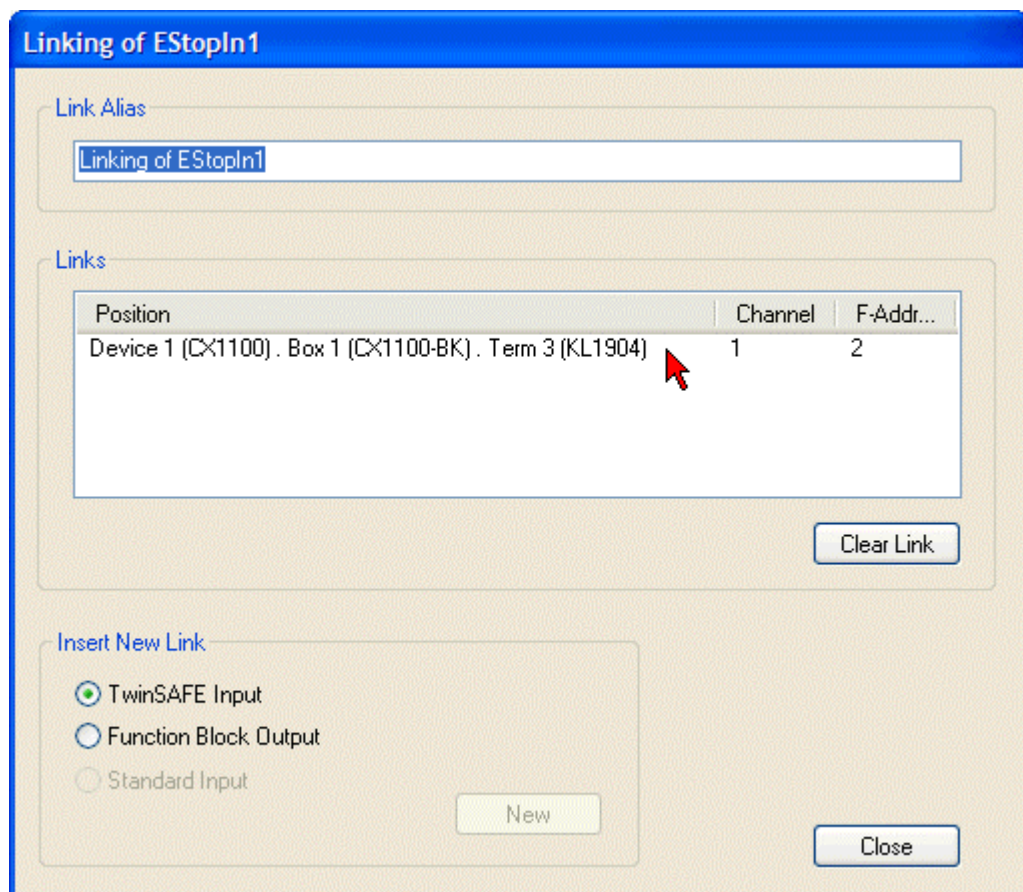


Painamalla *New*-painiketta näyttöön tulee seuraava dialogi:

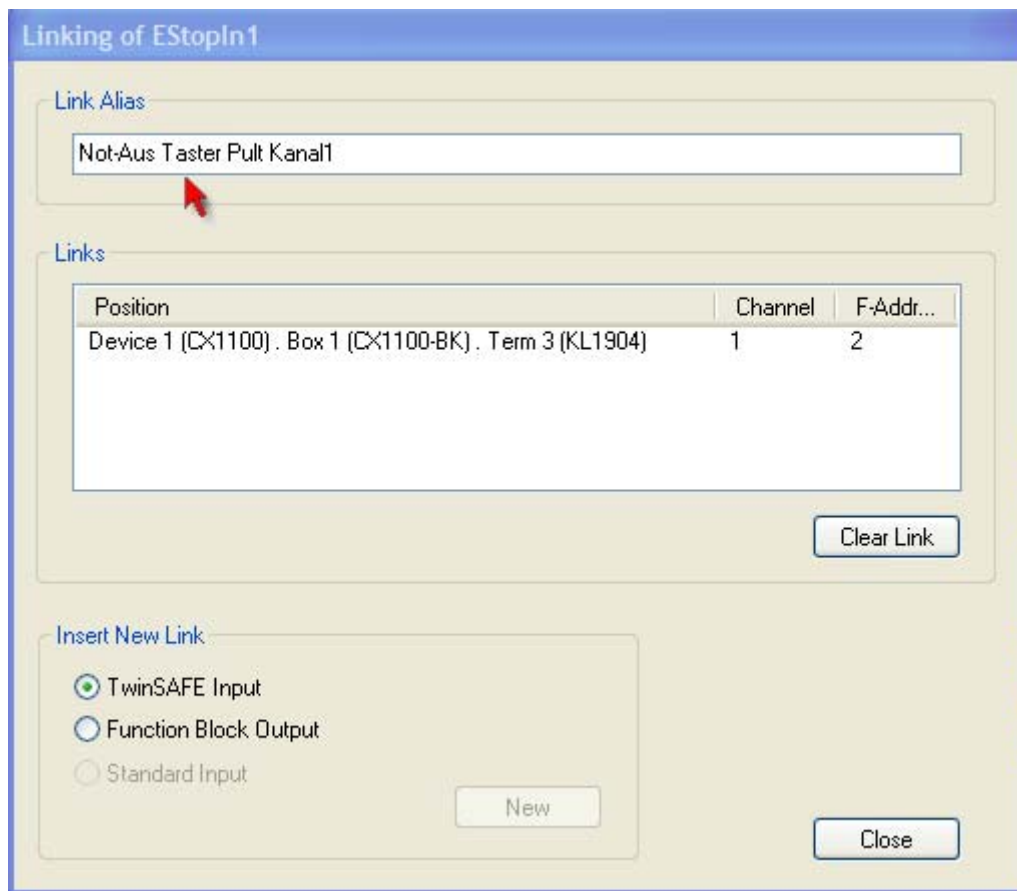


Tässä näkyvät kaikki käytettävissä olevat kanavat aiemmin suoritetun valinnan mukaisesti.

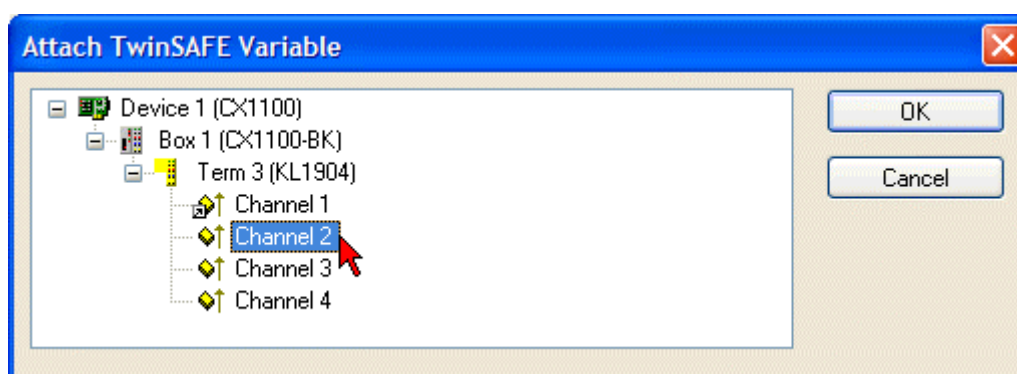
Haluttu kanava valitaan ja merkitään hiirellä siniseksi. Valinta hyväksytään painamalla OK-painiketta.



Muuttujan nimi voidaan nyt syöttää *Link Alias* -kenttään.

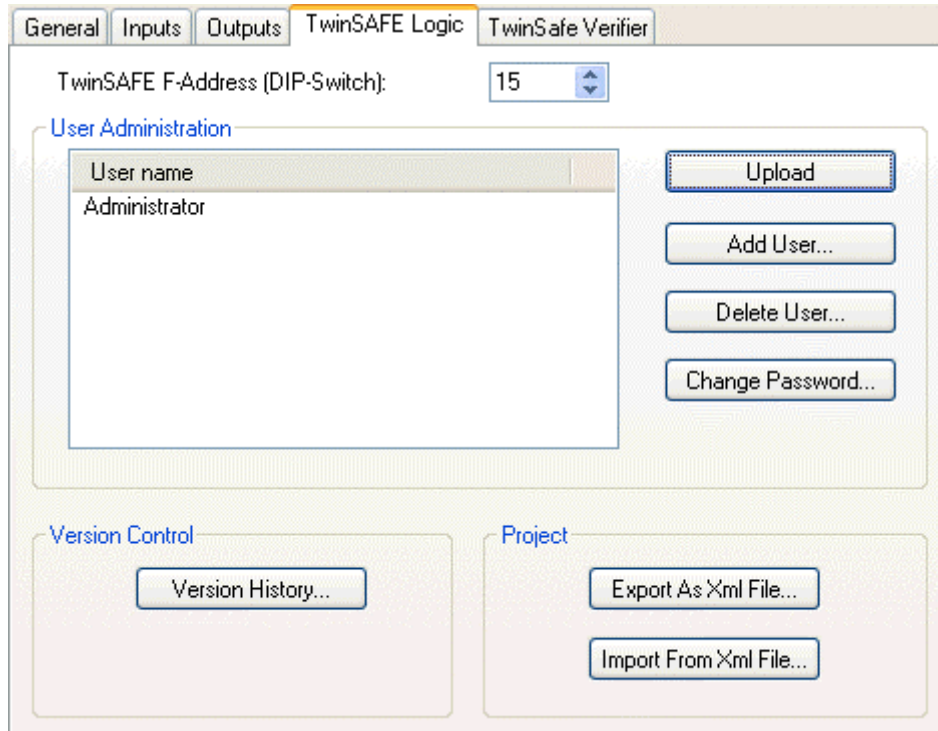


Muiden tulojen osalta toimitaan samalla tavalla. Jo käytössä olevat tulot merkitään nuolella.



4.2.7 Käyttäjä- ja versiohallinto KL6904:ssä

KL6904:ssä on käyttäjähallinto. Pääkäyttäjä voi luoda uusia käyttäjiä ja määrittää niille kuuluvia salasanoja.



Napsauttamalla painiketta *Version History...* näyttöön tulee näkyviin KL6904:lle tallennettu versiohistoria, jota ei voi poistaa ja josta käy ilmi, "kuka, koska, mikä projektin versio" on aktivoitunut KL6904:ssä.

4.2.8 Projektin lataus KL6904-terminaaliin

Projekti ladetaan KL6904-terminaaliin kenttäväylän kautta.

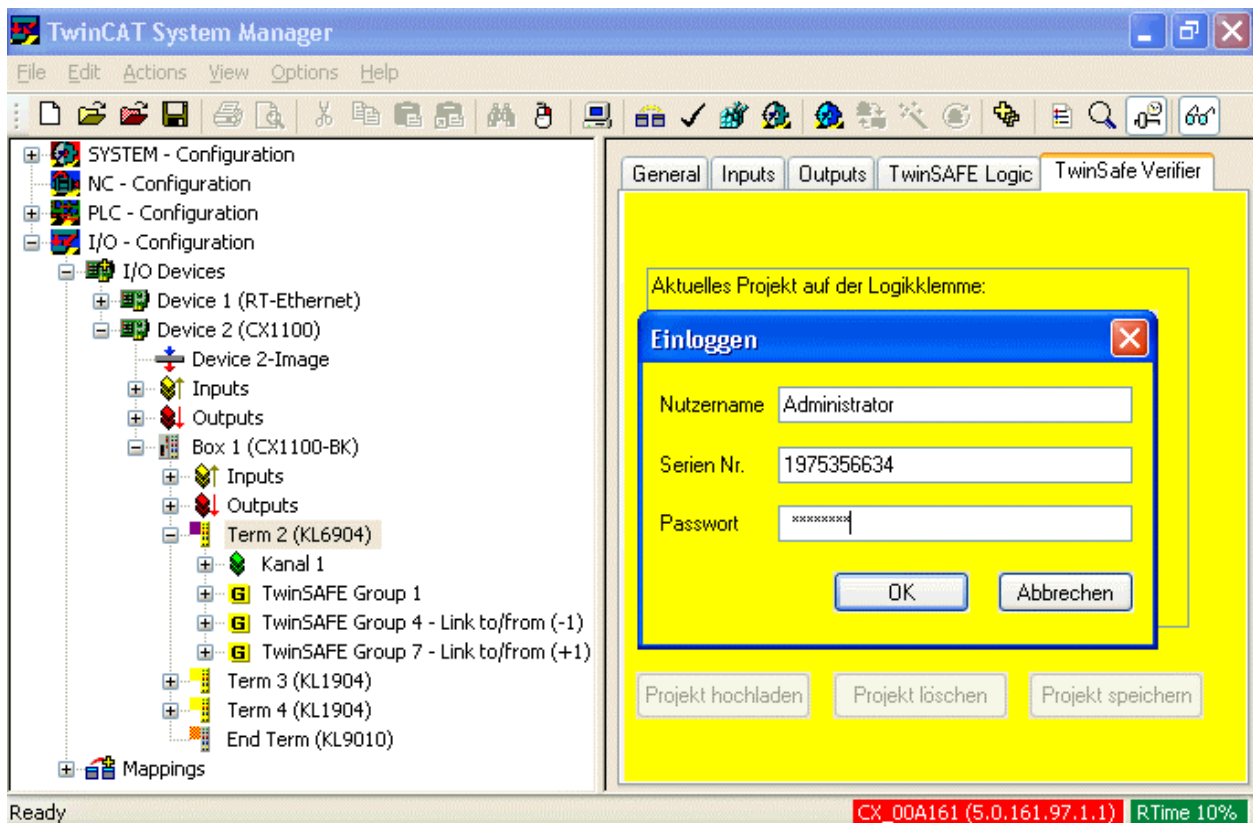


Vaara

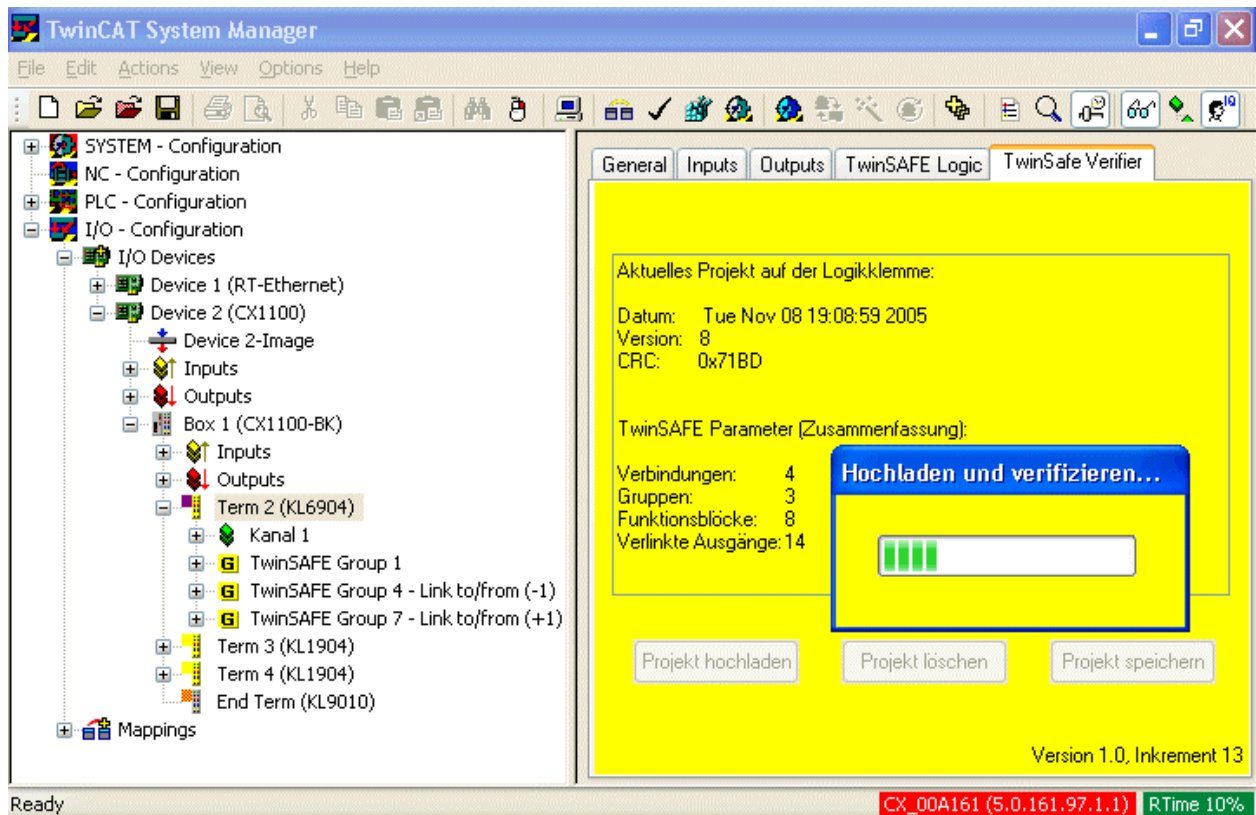
Projektin lataukseen KL6904-terminaaliin tulee käyttää ainoastaan siihen tarkoitettua välinettä.

Projektin lataamiseksi on TwinSAFE Verifier -välilehdellä napsautettava Download-painiketta.

Käyttäjän on syötettävä käyttäjänimensä, terminaalin sarjanumero (painettu terminaalin sivuun, esim. 197535) ja salasana (esim. TwinSAFE).



Projekti näkyy ainoastaan tekstinä, ja käyttäjän on vahvistettava näytössä näkyvien tietojen paikkansapitävyys projektoidun sovelluksen kanssa syöttämällä salasansa uudelleen.



Projekti käynnistyy KL6904:ssä vasta sen jälkeen.

4.2.9 Kommunikointi TwinCAT-ohjausten välillä

Kahden tai useamman TwinCAT-ohjauksen kommunikoidessa verkkomuuttujien kautta käytetään tietotyyppiä MASTER_MESSAGE ja SLAVE_MESSAGE.

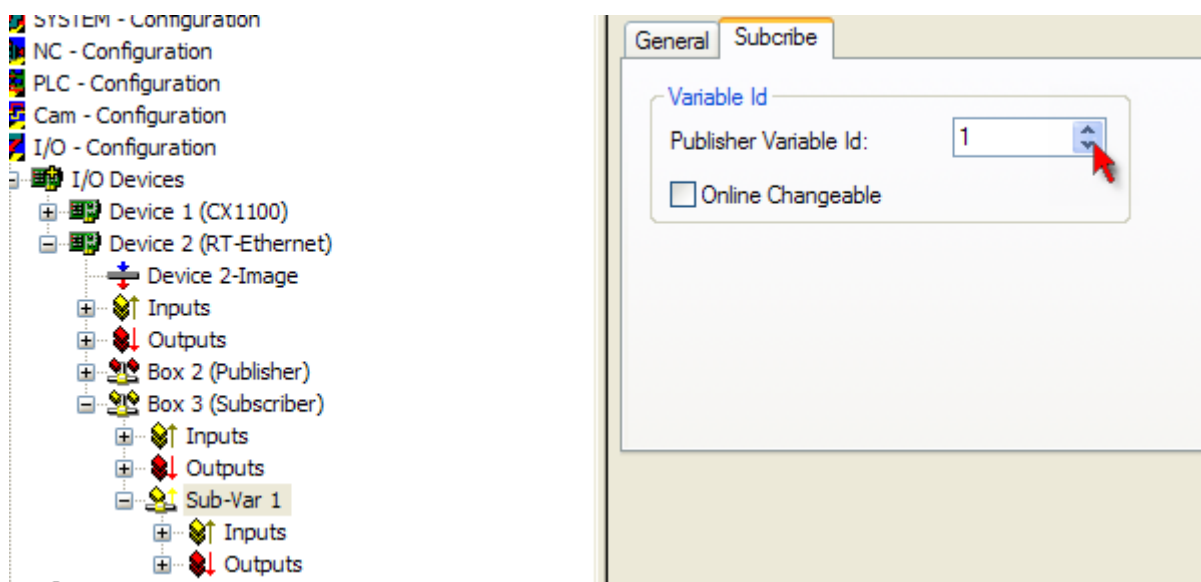
Vastaavat muuttujat on tallennettava kommunikoivien ohjauksien kohtiin Publisher ja Subscriber.

TwinSAFE-kommunikaatiossa toinen puoli on Master ja toinen Slave.

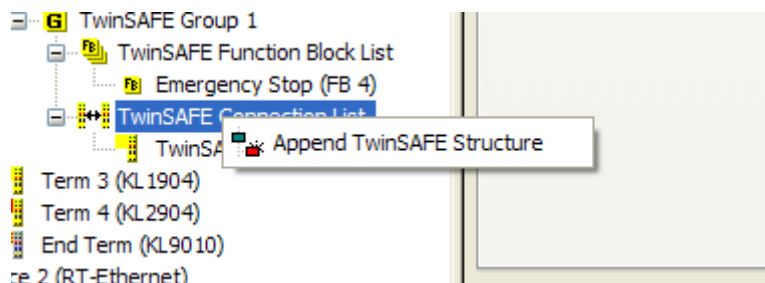
Siten saadaan seuraavat tietotyypit:

| | |
|----------------------------|----------------|
| TwinSAFE Master Publisher | MASTER_MESSAGE |
| TwinSAFE Master Subscriber | SLAVE_MESSAGE |
| TwinSAFE Slave Publisher | SLAVE_MESSAGE |
| TwinSAFE Slave Subscriber | MASTER_MESSAGE |

Linkitys TwinSAFE Logic -terminaalilla KL6904 suoritetaan dialogilla:

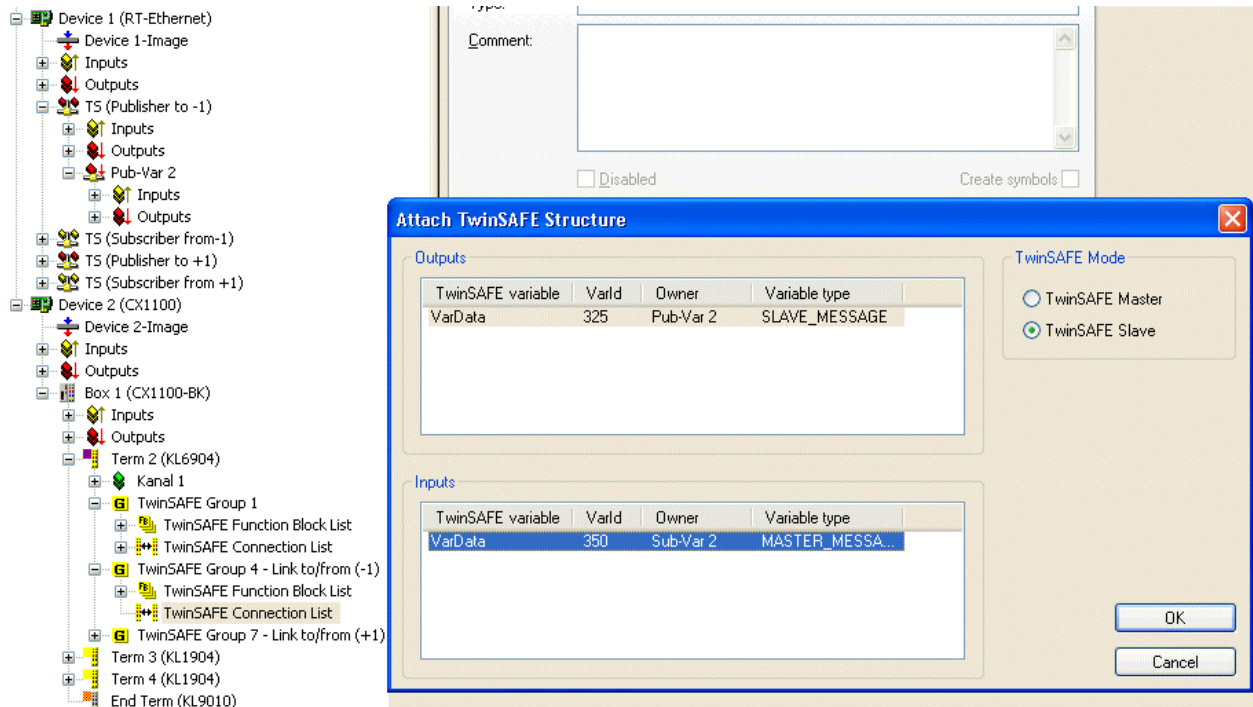


Luotu yhteys on kerrottava seuraavaksi TwinSAFE Logic -terminaalille. Tämä tapahtuu merkitsemällä TwinSAFE Connection List ja painamalla hiiren oikeanpuoleista painiketta.



Tyyppin MASTER_MESSAGE ja SLAVE_MESSAGE muuttujat näkyvät näytössä, ja molemmat on merkittävä (In/Out).

Valinta hyväksytään painamalla OK-painiketta.

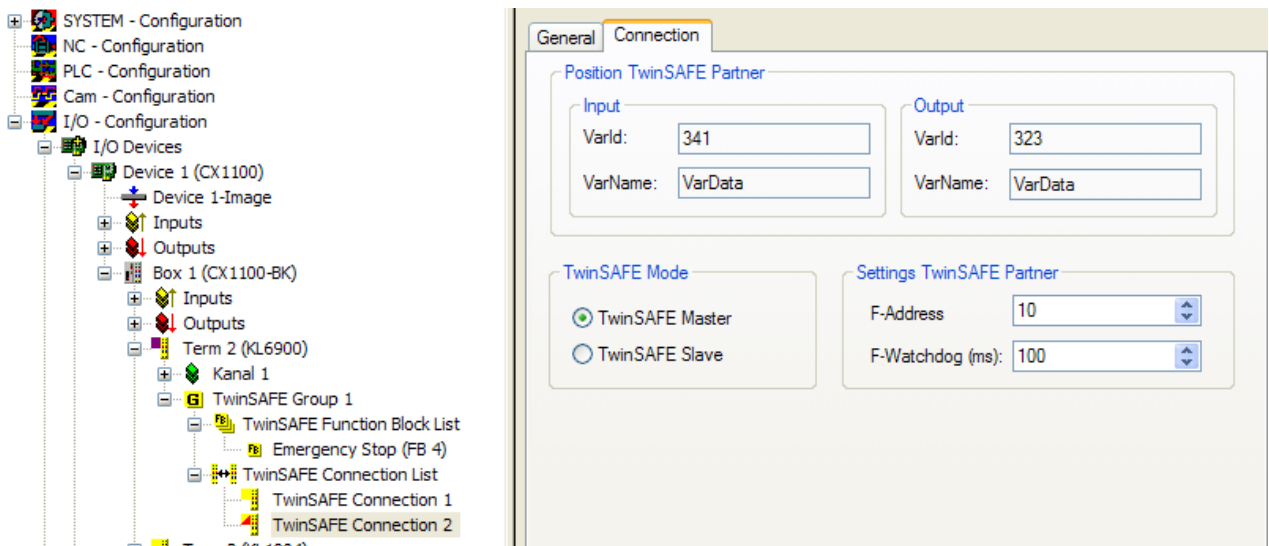


Uusi yhteys näkyy nyt TwinSAFE -yhteysluettelossa.

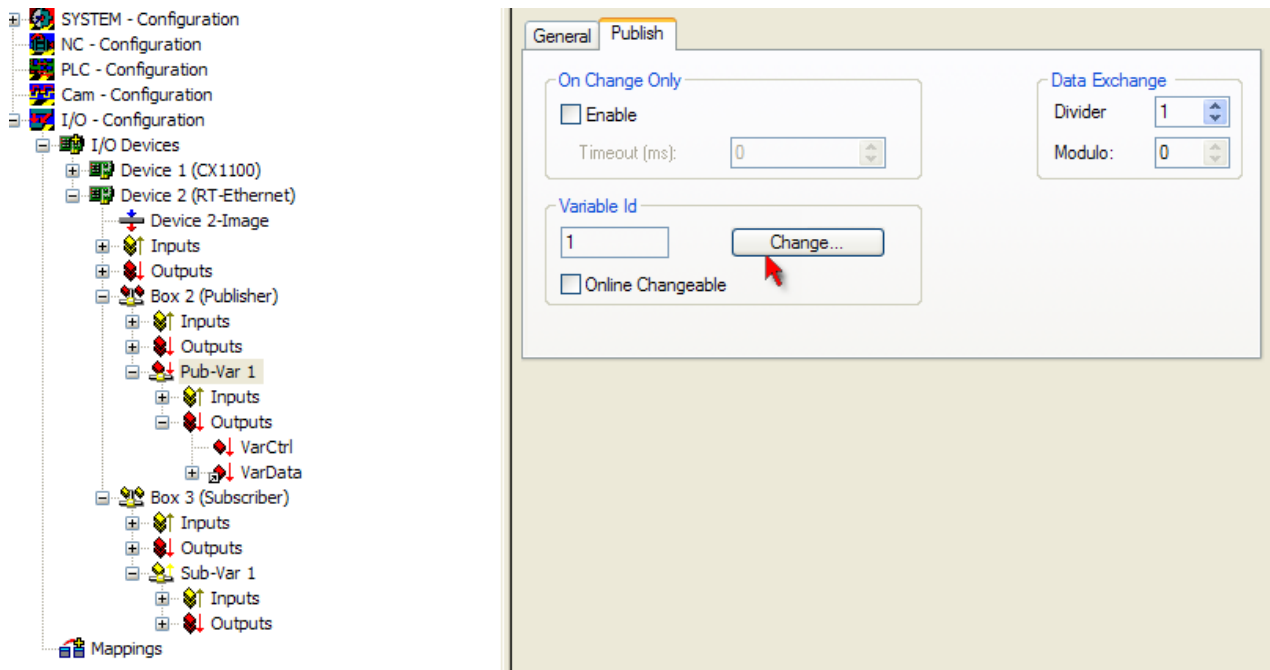
Yhteystyyppi on valittava siihen kuuluvalla välilehdellä.

Yhden osapuolen on oltava TwinSAFE-Master ja toisen TwinSAFE-Slave.

Aseta myös vastapuolen F-osoite. Huomioi tällöin DIP-kytkin KL6904-termiälin vasemmalla puolella.

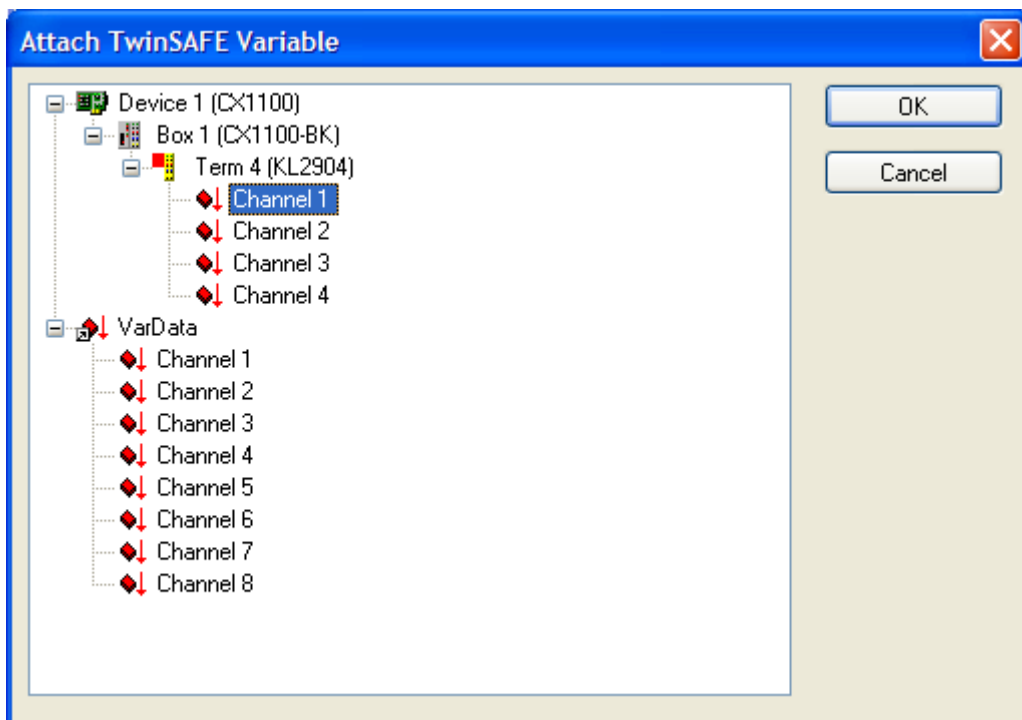
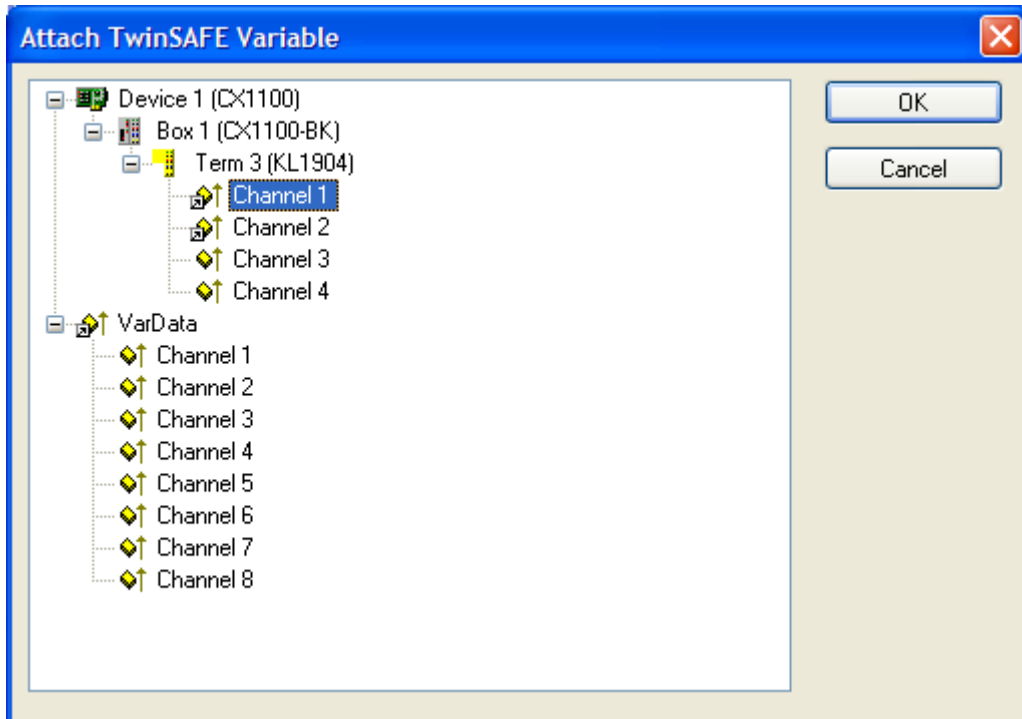


Haluttaessa muodostaa useita yhteyksiä on Publisherin jokaiselle muuttujalle asetettava yksiselitteinen tunnus.



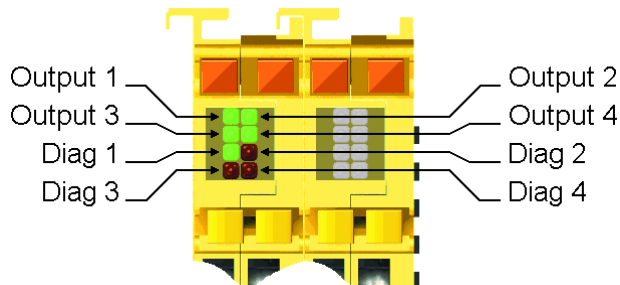
Tämä tunnus on ilmoitettava myös kommunikaation vastapuolella, eli Subscriberissä.

Verkkomuuttujia voidaan nyt käyttää projektissa. Valikossa tulot näkyvät nyt kohdassa TwinSAFE Input ja lähdöt TwinSAFE Output.



4.3 Diagnostiikka

4.3.1 Diagnostiikka-LEDit



4.3.1.1 Diag 1 (vihreä)

Diag 1 -LED osoittaa TwinSAFE-liitännän tilan.

| Vilkkukoodi | Merkitys |
|--|---|
| LED kytketty päälle keskeytyksettä | Tavallinen käyttö: TwinSAFE-kommunikaatio on kunnossa |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 1 hitaan vilkkumisen kanssa | Virhe kommunikaatiossa TwinSAFE-ohjaimen kanssa |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 2 hitaan vilkkumisen kanssa | Virhe toimintomoduulissa |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 3 hitaan vilkkumisen kanssa | Virhe kommunikaatiossa TwinSAFE-ohjaimen kanssa ja virhe toimintomoduulissa |

4.3.1.2 Diag 2 (punainen)

Diag 2 -LED osoittaa digitaalisten lähtöjen tilan.

| Vilkkukoodi | Merkitys |
|---|--|
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 1 hitaan vilkkumisen kanssa | Open Load kohteeseen Output 1 |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 2 hitaan vilkkumisen kanssa | Open Load kohteeseen Output 2 |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 3 hitaan vilkkumisen kanssa | Open Load kohteeseen Output 3 |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 4 hitaan vilkkumisen kanssa | Open Load kohteeseen Output 4 |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 5 hitaan vilkkumisen kanssa | Kenttäjännite liian pieni |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 6 hitaan vilkkumisen kanssa | Kenttäjännite liian suuri |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 7 hitaan vilkkumisen kanssa | Terminaalilämpötila liian pieni |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 8 hitaan vilkkumisen kanssa | Terminaalilämpötila liian korkea |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 9 hitaan vilkkumisen kanssa | Lämpötilamittaus virheellinen |
| Nopea vilkkuminen vaihtuen 10 hitaan vilkkumisen kanssa | Open Loadin, vierassyötön tai oikoyhteyden aiheuttama virhe lähtökytkennässä |

4.3.1.3 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 jälkeä nopealla lepatuksella.

4.4 Kunnossapito

Digitaalista TwinSAFE-logiikkaterminaalia KL6904 ei tarvitse huoltaa.



Vaara

Varmista, että digitaalista TwinSAFE-logiikkaterminaalia KL6904 varastoidaan ja käytetään ainoastaan määritetyissä ympäristöolosuhteissa (katso tekniset tiedot).

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

4.4.1 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.

4.5 Käyttöikä

TwinSAFE-logiikkaterminaalin KL6904 käyttöikä on 20 vuotta.

Tämä tarkoittaa sitä, että KL6904 on poistettava käytöstä viimeistään edellisellä viikolla, ennen kuin sen tuotantoviikko täyttyy 20. kerran.

KL6904: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

KL6904-terminaalia ei saa käyttää määritettyä käyttöikää kauempaa. Käyttäjän on varmistettava, että terminaali poistetaan käytöstä ennen käyttöiän ylittymistä ja korvataan uudella terminaalilla.

4.5.1 Käytöstä poistaminen



Vaara

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

4.5.2 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 koskeissa 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 maailmanlaajuisen 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

Beckhoff-huolto

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

- huolto paikan päällä
- korjauspalvelu
- varaosapalvelu
- puhelinpalvelu

Puhelinpalvelu: + 49 (0) 5246/963-460
Faksi: + 49 (0) 5246/963-479
Sähköposti: 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
Kotisivu: www.beckhoff.com