

Instrukcja obsługi

## KL6904

Zacisk magistrali TwinSAFE Logic z 4 wyjściami odpornymi na błędy

Wersja: 1.1.4  
Data: 04.12.2006

**BECKHOFF**



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>3</b>
1.1	Wskazówki do instrukcji obsługi	3
1.1.1	Warunki odpowiedzialności	3
1.1.2	Warunki dostawy	3
1.1.3	Prawa autorskie	3
1.2	Wskazówki bezpieczeństwa	4
1.2.1	Stan dostawy	4
1.2.2	Zobowiązania użytkownika	4
1.2.3	Wyjaśnienie symboli bezpieczeństwa	4
1.3	Stany wydawania dokumentacji	5
<b>2</b>	<b>Opis systemu</b>	<b>6</b>
2.1	System zacisków magistrali firmy Beckhoff	6
2.1.1	Łącznik magistrali	7
2.1.2	Zaciski magistrali	8
2.1.3	K-Bus	8
2.1.4	Zestyki mocy	8
2.2	TwinSAFE	9
2.2.1	Technika bezpieczeństwa i I/O w jednym systemie	9
2.2.2	Zasada bezpieczeństwa	9
2.2.3	Rozwój systemu konstrukcji zespołowej I/O	10
2.2.4	KL1904, KL2904 - zaciski 4 wejściami lub wyjściami odpornymi na błędy	10
2.2.5	KL6904 - Zacisk magistrali TwinSAFE Logic z 4 wyjściami odpornymi na błędy	10
2.2.6	Zasada Fail-Safe (Fail Stop)	11
2.2.7	Klasa bezpieczeństwa	11
<b>3</b>	<b>Opis produktu</b>	<b>12</b>
3.1	Opis ogólny	12
3.2	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	13
3.3	Dane techniczne	14
3.4	Wymiary	15

<b>4</b>	<b>Użytkowanie</b>	<b>16</b>
4.1	Instalacja	16
4.1.1	Wskazówki bezpieczeństwa	16
4.1.2	Warunki transportu / magazynowania	16
4.1.3	Instalacja mechaniczna	16
4.1.4	Podłączenie elektryczne	17
4.2	Konfiguracja KL6904 w programie System Manager TwinCAT	19
4.2.1	Wstawianie łącznika magistrali firmy Beckhoff	19
4.2.2	Wstawianie zacisku magistrali firmy Beckhoff	19
4.2.3	Wstawianie KL6904	19
4.2.4	Ustawianie adresów w zaciskach TwinSAFE	20
4.2.5	Wpis adresu TwinSAFE w programie System Manager	21
4.2.6	Zakładanie grupy TwinSAFE	22
4.2.7	Dodawanie modułu funkcyjnego	23
4.2.8	Zarządzanie użytkownikami i wersjami na KL6904	29
4.2.9	Wczytywanie projektu na KL6904	30
4.2.10	Komunikacja między urządzeniami sterującymi TwinCAT	32
4.3	Diagnoza	36
4.3.1	Diagnostyczne diody LED	36
4.4	Konserwacja	38
4.4.1	Czyszczenie	38
4.5	Żywotność	39
4.5.1	Wyłączanie	39
4.5.2	Recykling urządzenia	39
<b>5</b>	<b>Załącznik</b>	<b>40</b>
5.1	Pomoc techniczna i serwis firmy Beckhoff	40
5.1.1	Oddziały i przedstawicielstwa firmy Beckhoff	40
5.2	Centrala firmy Beckhoff	40

# 1 Wstęp

## 1.1 Wskazówki do instrukcji obsługi

Niniejszy opis skierowany jest wyłącznie do wykwalifikowanego personelu, wyszkolonego w zakresie techniki sterowania i automatyzacji oraz znającego aktualnie obowiązujące międzynarodowe normy. Instalacja i rozpoczęcie pracy poszczególnych elementów wymaga dostosowania się do poniższych wskazówek i wyjaśnień.

### 1.1.1 Warunki odpowiedzialności

Wykwalifikowany personel winien upewnić się, czy użytkowanie bądź zastosowanie opisanych produktów spełnia wszystkie wymagania bezpieczeństwa wraz ze wszystkimi ustawami, przepisami, uzgodnieniami i normami mającymi zastosowanie w tym przypadku.

Dokumentacja została sporządzona starannie. Jednak opisane produkty ulegają stałemu rozwojowi. Dlatego niniejsza dokumentacja nie została sprawdzona w każdym przypadku na zgodność z opisanymi danymi dotyczącymi wydajności, normami oraz pozostałymi cechami. Żadne z oświadczeń zawartych w niniejszej instrukcji obsługi nie może zostać zrozumiane jako wypowiedź gwarancyjna w sensie §443 Kodeksu Cywilnego bądź też jako informacja dotycząca użytkowania zgodnego z umową według §434, ust. 1, wiersz 1, nr 1 Kodeksu Cywilnego. W przypadku błędów technicznych lub ortograficznych zawartych w niniejszej instrukcji zastrzegamy sobie prawo do jej zmiany bez uprzedniej informacji. Informacje, ilustracje i opisy przedstawione w niniejszej dokumentacji nie stanowią żadnej podstawy do roszczeń o zmianę dostarczonych produktów.

### 1.1.2 Warunki dostawy

Ponadto obowiązują Ogólne Warunki Dostawy firmy Beckhoff Automation GmbH.

### 1.1.3 Prawa autorskie

© Niniejsza instrukcja obsługi jest chroniona prawami autorskimi. Każde powielanie lub wykorzystanie do innych celów niniejszej publikacji w całości lub częściowo jest zabronione bez pisemnego zezwolenia firmy Beckhoff Automation GmbH.

## 1.2 Wskazówki bezpieczeństwa

### 1.2.1 Stan dostawy

W zależności od warunków zastosowania poszczególne części są dostarczane w konkretnych konfiguracjach programowych i osprzętowych. Zmiany konfiguracji programowej lub osprzętowej wykraczające poza udokumentowany zakres możliwości są niedozwolone i powodują utratę gwarancji udzielanej przez firmę Beckhoff Automation GmbH.

### 1.2.2 Zobowiązania użytkownika

Użytkownik musi zapewnić, że

- produkty TwinSAFE będą użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem (patrz roz. Opis produktów).
- produkty TwinSAFE będą użytkowane wyłącznie w nienagannym, działającym stanie.
- produkty TwinSAFE będą obsługiwane wyłącznie przez wystarczająco wykwalifikowany i autoryzowany personel.
- personel ten będzie regularnie szkolony we wszystkich zagadnieniach dotyczących bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska oraz będzie znał niniejszą instrukcję obsługi i przede wszystkim zawarte w niej wskazówki bezpieczeństwa.
- instrukcja obsługi zawsze będzie w stanie umożliwiającym jej przeczytanie oraz iż będzie znajdowała się w całości w miejscu użytkowania produktów TwinSAFE.
- wszystkie wskazówki bezpieczeństwa i ostrzeżenia umieszczone na produktach TwinSAFE nie zostaną usunięte i będą czytelne.

### 1.2.3 Wyjaśnienie symboli bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji obsługi zastosowano wymienione poniżej symbole bezpieczeństwa. Zadaniem tych symboli jest zwrócenie uwagi czytającego na zamieszczony obok tekst wskazówki bezpieczeństwa.



Symbol ten oznacza bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

**Niebezpieczeństwo**



**Uwaga**

Symbol ten ostrzega przed niebezpieczeństwem grożącym maszynie, materiałowi lub środowisku.



**Wskazówka**

Symbol ten oznacza informacje służące lepszemu zrozumieniu.

## 1.3 Stany wydawania dokumentacji

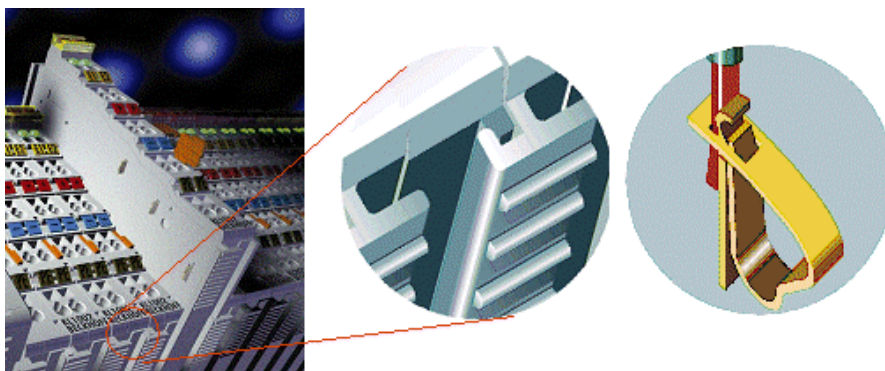
Wersja	Komentarz
1.1.4	- Uaktualniono ilustracje - poprawiono mrugające kody
1.1.3	- Poprawione opisy diody LED - Poprawiony układ połączeń
1.1.2	- zaktualizowano dane techniczne
1.1.1	- Uaktualniono ilustracje - Zaktualizowano opisy LED
1.1.0	- Zaktualizowano dane techniczne i żywotność - Zmiany redakcyjne
1.0.3	- Zaktualizowano opis LED i migających kodów - Zaktualizowano opis TwinSAFE
1.0.2	Uzupełniono o wskazówkę na kwalifikowany program
1.0.1	Uwzględniono listę LoP TÜV Nord
1.0	Pierwsza wersja

## 2 Opis systemu

### 2.1 System zacisków magistrali firmy Beckhoff

System zacisków magistrali firmy Beckhoff służy do przyłączenia czujników i elementów wykonawczych do sterowania. Elementy wchodzące w skład systemu zacisków magistrali firmy Beckhoff są wykorzystywane głównie w przemysłowych procesach automatyzacji oraz w technice sterowania procesami w budynkach. Wyspa magistrali składa się co najmniej z jednego łącznika magistrali lub kontrolera zacisków magistrali oraz podłączonych zacisków magistrali. Łącznik magistrali stanowi interfejs komunikacyjny do nadrzędnego sterowania a zaciski są interfejsami do układów czujnikowych i układów wykonawczych. Cała wyspa magistrali jest nakładana na 35 milimetrową szynę nośną DIN (EN 50022). Mechaniczne podłączenie wyspy magistrali z łącznikiem magistrali i zaciskami magistrali odbywa się za pomocą systemu żłobków i sprężyn.

Czujniki i elementy wykonawcze są łączone z zaciskami za pomocą bezśrubowej techniki sprężynowej (Cage Clamp®).



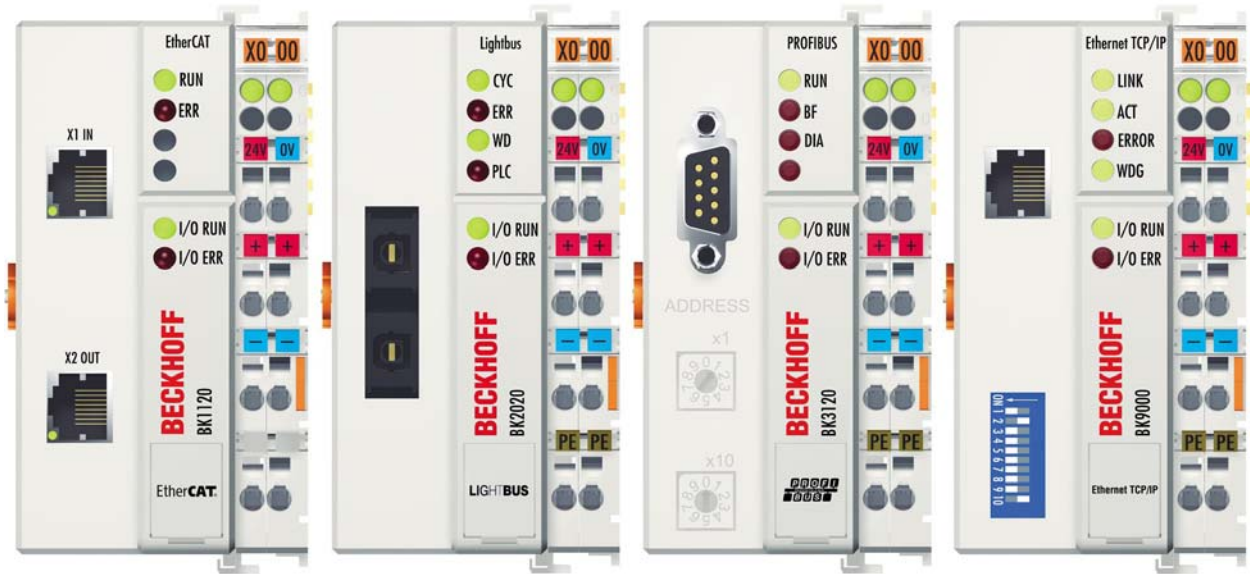
W przemysłowych procesach automatyzacji wykorzystywane są liczne standardy komunikacyjne. Dlatego firma Beckhoff oferuje łączniki magistrali dla wszystkich powszechnych systemów magistrali (np. BK3120 dla PROFIBUS, BK9000 dla Ethernetu itd.).



### 2.1.1 Łącznik magistrali

#### Dane mechaniczne

Dane mechaniczne	Łącznik magistrali
Materiał	Poliwęglan, poliamid (PA6.6).
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	47 mm x 100 mm x 68 mm
Montaż	Na 35 mm szynie nośnej (EN50022) z blokadą
Podłączyć za pomocą	Podwójne połączenie sprężyną płaską



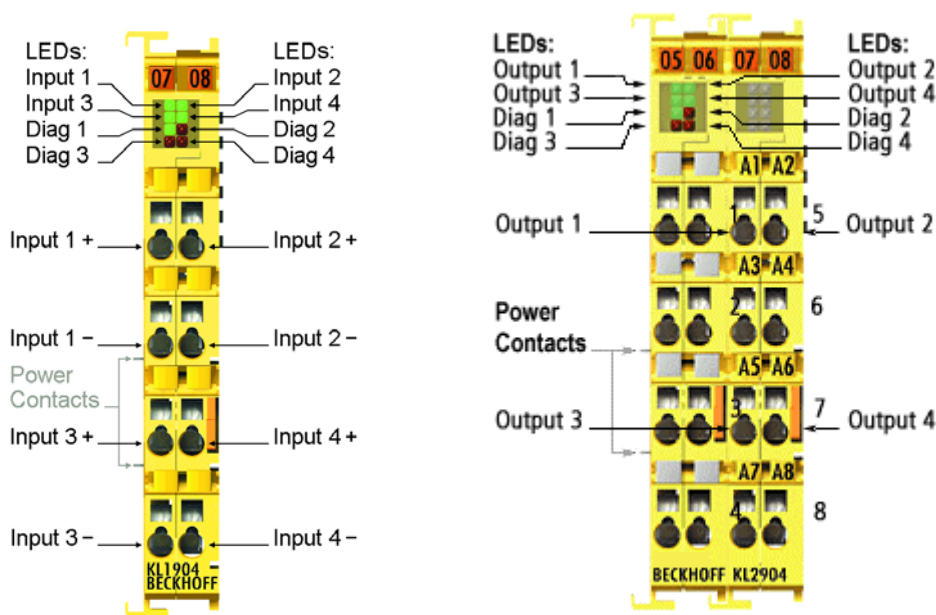
#### Technika przyłączeniowa

Technika przyłączeniowa	Łącznik magistrali
Okablowanie	Sprężynowa technika zaciskowa (Cage Clamp <sup>®</sup> )
Przekrój podłączenia	0,08 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> , przewód pleciony, masywny drut
Podłączenie fieldbus	Zależne od fieldbus
Zestyki mocy	3 zestyki sprężynowe
Obciążenie prądowe	10 A
Napięcie znamionowe	24 V <sub>DC</sub>

## 2.1.2 Zaciski magistrali

### Dane mechaniczne

Dane mechaniczne	zacisk magistrali
Materiał	Poliwęglan, poliamid (PA6.6).
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	12 mm x 100 mm x 68 mm lub 24 mm x 100 mm x 68 mm
Montaż	Na 35 mm szynie nośnej (EN50022) z blokadą
Podłączyć za pomocą	Podwójne połączenie sprężyną płaską



### Technika przyłączeniowa

Technika przyłączeniowa	zacisk magistrali
Okablowanie	Sprężynowa technika zaciskowa (Cage Clamp®)
Przekrój podłączenia	0,08 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> , przewód pleciony, masywny drut
Podłączenie fieldbus	Zależne od fieldbus
Zestyki mocy	Do 3 styków sprężynowych / styków nożowych
Obciążenie prądowe	10 A
Napięcie znamionowe	W zależności od typu zacisku

## 2.1.3 K-Bus

K-Bus to droga danych w obrębie listwy zaciskowej. K-Bus jest prowadzony od łącznika magistrali przez wszystkie zaciski za pomocą sześciu styków znajdujących się na ściankach zacisków. Zacisk końcowy zamyka K-Bus.

## 2.1.4 Zestyki mocy

Napięcie robocze jest przekazywane do kolejnych zacisków poprzez trzy styki mocy. Wykorzystanie potencjałowych zacisków zasilania umożliwia stworzenie na listwie zaciskowej dowolnych, oddzielnych grup potencjałowych. Zaciski zasilania nie są uwzględniane podczas sterowania zaciskami i mogą być umieszczone w dowolnym miejscu listwy zaciskowej.

## 2.2 TwinSAFE

### 2.2.1 Technika bezpieczeństwa i I/O w jednym systemie

Po sukcesach w obszarze automatyzacji technologia magistrali danych zoptymalizowała na korzyść użytkowników prawie wszystkie potencjalne obszary zastosowania. Obniżyły się problemy związane z okablowaniem a maszyny oraz urządzenia uzyskały konstrukcję modułową i stały się mniejsze. Nowe techniki i elementy czerpią z tych nowych możliwości.

Po wkroczeniu zalet techniki Feldbus do różnorodnych zastosowań coraz bardziej wyraziście uwidacznia się inna część techniki sterowniczej do której owe zalety jeszcze nie dotarły: technika bezpieczeństwa. Okablowanie składające się z wyłączników awaryjnych, zapór świetlnych i innych elementów zapewniających bezpieczeństwo maszyn zajmuje coraz więcej miejsca w kanałach przewodów i tablicach sterowniczych. Nadszedł więc najwyższy czas aby technika Fieldbus przejęła przekazywanie sygnałów istotnych dla bezpieczeństwa. Uwarunkowania techniczne istnieją od dawna. Jedynym problemem był dotąd brak uniwersalnego interfejsu z certyfikatem gwarantującym wystarczający poziom bezpieczeństwa.

### 2.2.2 Zasada bezpieczeństwa

#### **TwinSAFE: Technika bezpieczeństwa i I/O w jednym systemie**

- Poszerzenie znanego systemu I/O o zaciski magistrali Safety
- Dowolna mieszanka sygnałów bezpiecznych i standardowych
- Logiczne połączenie jednostek I/O w kontrolerze TwinSAFE KL6904
- Możliwość realizacji istotnych dla bezpieczeństwa połączeń maszyn poprzez systemy magistrali danych.

#### **Protokół TwinSAFE**

- Przesyłanie danych istotnych dla bezpieczeństwa przez dowolne media („genuine black channel”)
- Komunikacja TwinSAFE poprzez systemy magistrali danych jak np. EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS albo Ethernet
- Spełnia IEC 61508 SIL 3

#### **Konfiguracja zamiast okablowania: konfigurator TwinSAFE**

- Konfiguracja systemu TwinSAFE w TwinCAT System Manager
- System Manager służy do edycji i przedstawiania wszystkich parametrów magistrali
- Elementy posiadające certyfikacje takie jak np. Emergency Stop, Operation Mode itp.
- Prosta obsługa
- Typowe moduły funkcjonalne zapewniające bezpieczeństwo maszyny
- Dowolne podłączenie magistrali z zaciskiem Logic KL6904

#### **TwinSafe: zacisk magistrali Logic KL6904**

- Jednostka połączeniowa między zaciskami wejściowymi i wyjściowymi TwinSAFE
- Stworzenie prostego, elastycznego, ekonomicznego i zdecentralizowanego sterowania bezpieczeństwa
- Brak wymagań dotyczących bezpieczeństwa w sterowaniu nadrzędnym
- TwinSAFE umożliwia stworzenie sieci składającej się z maks. 1023 urządzeń TwinSAFE
- Logiczny zacisk magistrali TwinSAFE może ustanowić do 31 połączeń (TwinSAFE-Connections)
- Możliwość podłączenia wielu zacisków Logic w jednej sieci
- Zawiera funkcje dotyczące bezpieczeństwa jak np. wyłącznik awaryjny, drzwi ochronne, obsługa dwuręczna itp.
- Zintegrowane bezpieczne wyjścia
- Nadaje się do zastosowań do SIL 3 według IEC 61508 i EN 95, kategoria 4

**TwinSAFE: cyfrowy zacisk wejść (KL1904) i wyjść (KL2904)**

- Przyłączenie wszystkich powszechnych czujników bezpieczeństwa
- Praca z zaciskiem magistrali TwinSAFE Logic
- KL1904 z 4 wejściami odpornymi na błędy dla czujników z wolnymi od potencjału stykami (24 V<sub>DC</sub>)
- KL2904 z czterema bezpiecznymi kanałami dla elementów wykonawczych zasilanych 24 V DC z prądem sumującym 2 A
- Odpowiada wymogom IEC 61508 SIL 3 i EN 954, kategoria 4

**2.2.3 Rozwój systemu konstrukcji zespołowej I/O**

Firma Beckhoff oferując nowe zaciski magistrali TwinSAFE umożliwia proste poszerzenie sprawdzonego systemu zacisków magistrali i integrację całego okablowania obwodów bezpieczeństwa z istniejącym kablem Feldbus. Istnieje możliwość dowolnego mieszania sygnałów bezpiecznych ze standardowymi. Oznacza to oszczędność w trakcie projektowania, montażu i oszczędność materiału. Dzięki szybszej diagnozie i łatwej wymianie kilku składników łatwiejszą staje się również konserwacja.

Zaciski magistrali serii KLx9xx zawierają jedynie trzy funkcje podstawowe: cyfrowe wejścia KL19xx, cyfrowe wyjścia KL29xx i jednostkę połączeniową KL6904. W przypadku licznych zastosowań wszystkie układy czujnikowe i układy wykonawcze mogą zostać podłączone do tych zacisków. Konieczne logiczne połączenie z wejściami i wyjściami przeprowadza KL6904. W ten sposób przy małych i średnich aplikacjach zadania Fail-Safe-PLC są przeprowadzane wewnątrz systemu zacisków magistrali.

**2.2.4 KL1904, KL2904 - zaciski 4 wejściami lub wyjściami odpornymi na błędy**

Zaciski magistrali KL1904, KL2904 umożliwiają przyłączenie powszechnych czujników i elementów wykonawczych bezpieczeństwa. Są one zasilane zaciskiem magistrali TwinSAFE Logic KL 6904. Zacisk magistrali TwinSAFE Logic jest jednostką połączeniową między zaciskami wejściowymi i wyjściowymi TwinSAFE. Umożliwia stworzenie prostego, elastycznego, ekonomicznego i zdecentralizowanego sterowania bezpieczeństwa.

Dlatego sterowaniu nadrzędnemu nie stawia się żadnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa! W KL6904 zostały zaprogramowane funkcje bezpieczeństwa konieczne i typowe dla automatyzacji maszyn takie jak np. wyłącznik awaryjny, drzwi ochronne, obsługa dwuręczna itp. Użytkownik musi skonfigurować zacisk KL6904 zgodnie z wymogami bezpieczeństwa własnej aplikacji.

**2.2.5 KL6904 - Zacisk magistrali TwinSAFE Logic z 4 wyjściami odpornymi na błędy**

Zacisk magistrali TwinSAFE Logic KL6904 jest cyfrowym zaciskiem wyjścia posiadającym cztery wyjścia odporne na błędy z 0,5 A 24 V<sub>DC</sub>. KL6904 odpowiada wymogom IEC 61508 SIL 3 i EN 954, kategoria 4 bądź DIN V 19251 AK6.

## 2.2.6 Zasada Fail-Safe (Fail Stop)

W przypadku systemów dotyczących techniki bezpieczeństwa takich jak TwinSAFE obowiązuje reguła, iż awaria elementu konstrukcyjnego, elementu systemu lub całego systemu może doprowadzić do niebezpiecznego stanu całej maszyny. Stan bezpieczny to zawsze stan wyłączony bez doprowadzania energii.

## 2.2.7 Klasa bezpieczeństwa

KL 6904 spełnia wymogi bezpieczeństwa normy EN 61508, SIL 3.

Poziom integracyjny bezpieczeństwa	Tryb pracy z niższym poziomem wymogów ( średnie prawdopodobieństwo awarii stworzonej funkcji przy jej aktywacji)
SIL 4	$\geq 10^{-5}$ do $<10^{-4}$
SIL 3	$\geq 10^{-4}$ do $<10^{-3}$
SIL 2	$\geq 10^{-3}$ do $<10^{-2}$
SIL 1	$\geq 10^{-2}$ do $<10^{-1}$



**Wskazówka**

Dokładna specyfikacja integracyjnego poziomu bezpieczeństwa oraz poziomem wymogów znajduje się w normie DIN EN 61508!

## 3 Opis produktu

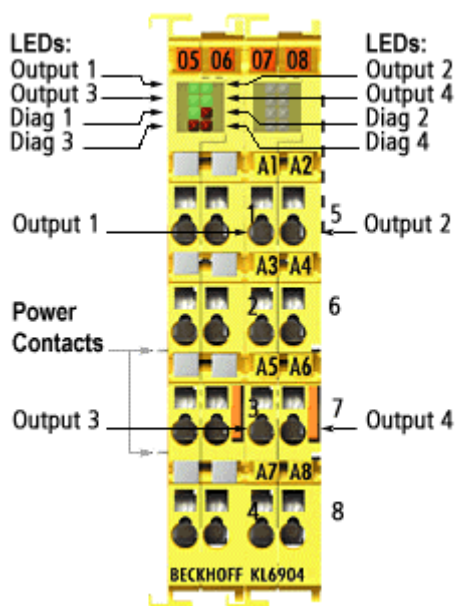
### 3.1 Opis ogólny

#### KL6904 – Zacisk magistrali TwinSAFE Logic z 4 wyjściami odpornymi na błędy

KL 6904 to bezpieczne, mały układ sterowania z cyfrowymi wyjściami służącymi do przyłączenia elementów wykonawczych ( styczników, przekaźników itp.) zasilanych prądem o maksymalnym napięciu 0,5 A (24 V<sub>DC</sub>). Zacisk magistrali posiada 4 wyjścia odporne na błędy.

KL6904 odpowiada wymogom IEC 61508 SIL 3 i EN 954, kategoria 4 bądź DIN V 19251 AK6.

Zacisk magistrali posiada standardową formę zacisku magistrali firmy Beckhoff.



## 3.2 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem



Użytkowanie modułów TwinSAFE wychodzących poza zakres użytkowania opisany poniżej jest niedozwolone.

### Niebezpieczeństwo

Moduły TwinSAFE poszerzają pole zastosowań systemu zacisków magistrali firmy Beckhoff o funkcje umożliwiające ich wykorzystanie także w obszarze bezpieczeństwa maszyn. Moduły TwinSAFE winny być stosowane w połączeniu z funkcjami dotyczącymi bezpieczeństwa maszyn i powiązanymi z nimi bezpośrednio zadaniami związanymi z ogólnymi procesami przemysłowej automatyzacji. Można je stosować wyłącznie w zdefiniowanym stanie Fail-Safe. Ten bezpieczny stan to zawsze stan bez doprowadzania energii. W tym celu koniecznym jest zapobieganie błędom zgodne z wymaganymi normami.

Moduły TwinSAFE umożliwiają przyłączenie następujących elementów:

- Czujników 24 V<sub>DC</sub> (KL 1904)  
taki jak np. awaryjny przycisk grzybkowy, przycisk z linką do pociągnięcia, przycisk pozycjonujący, przyciski oburęczne, kurtyny świetlne, skanery laserowe itp.
- Elementów wykonawczych 24 V<sub>DC</sub> (KL2904, KL6904)  
jak styczniki, wyłączniki drzwi ochronnych z zastawką, oświetlenia sygnalizacyjne, wzmacniacze serwomechanizmów itp.

Do tych zadań stworzono następujące moduły:

- Zacisk KL1904 jest modułem wejściowym z wejściami cyfrowymi
- Zacisk KL2904 jest modułem wyjściowym z wyjściami cyfrowymi
- Zacisk KL6904 jest modułem logicznym z wyjściami cyfrowymi

Moduły te mogą być używane razem z

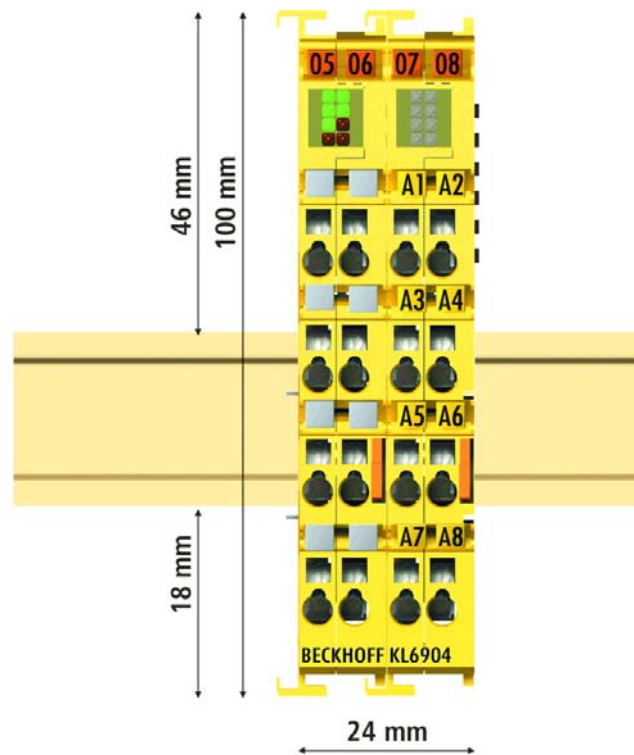
- Łącznikami magistrali serii BKxxxx firmy Beckhoff
- Kontrolerami łączników magistrali serii BXxxxx firmy Beckhoff
- Komputerami do zastosowań wbudowanych serii CXxxxx z przyłączeniem K-Bus

### 3.3 Dane techniczne

Nazwa produktu	KL6904
Ilość wejść	0
Ilość wyjść	4
Prąd wyjściowy	500 mA w każdym kanale
Wyświetlacz stanu	4 (1 LED na każde wyjście)
Długość przewodu (bez osłony)	maks. 100 m
Długość przewodu (z osłoną)	maks. 100 m
Obraz procesu wejściowego	maks.192 Byte
Obraz procesu wyjściowego	maks.192 Byte
Napięcie zasilające KL 6904	24 V <sub>DC</sub> (-15% / +20%)
Pobór prądu z K-Bus	maksymalnie 250 mA
Pobór mocy zacisku	typowo 2 W
Izolacja pontencjału (między kanałami)	nie
Izolacja pontencjału (między kanałami i K-Bus)	tak
Napięcie izolacyjne (między kanałami i K-Bus przy normalnych warunkach pracy)	Izolacja sprawdzona z 500 V <sub>DC</sub>
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	24mm x 100mm x 68mm
Waga	ok. 100 g
Dozwolona temperatura otoczenia (w trakcie pracy)	0°C do +55°C
Dozwolona temperatura otoczenia (w trakcie transportu / magazynowania)	-25°C do +70°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	5% do 95%, nie kondensująca
Dopuszczalna wysokość robocza	do 2000 m nad punktem zerowym odniesienia
Dozwolone ciśnienie powietrza (w trakcie pracy / transportu / magazynowania)	nie mniejsze niż 700 hPa
Klasa klimatyczna według normy 60721-3-3	3K3
Dopuszczalny stopień zanieczyszczenia	stopień zanieczyszczenia 2 (patrz rozdział „Czyszczenie”)
Niedozwolone warunki pracy	W przypadku wystąpienia następujących warunków pracy zastosowanie zacisków TwinSAFE jest niedozwolone: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pod wpływem promieniowania jonizującego</li> <li>- w otoczeniu, w którym występuje korozja</li> <li>- w otoczeniu, które doprowadzi do niedozwolonego stopnia zanieczyszczenia zacisku</li> </ul>
Odporność na wibracje / uderzenia	zgodnie z normami EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29
Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne / emisja	zgodnie z normami EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Uderzanie impulsami	15 g z długością impulsu wynoszącą 11 ms na wszystkich trzech osiach
Typ ochronny	IP20
Dozwolone otoczenie pracy	W szafie sterowniczej lub skrzynce z zaciskami odpowiadającym co najmniej typowi ochronnemu IP54 zgodnie z normą IEC 60529
Dozwolona pozycja montażu	pozioma
Normy	CE IEC 61508 SIL3



### 3.4 Wymiary



Szerokość: 24 mm (przy układaniu szeregowym obok siebie)  
Wysokość: 100 mm  
Głębokość: 68 mm

## 4 Użytkowanie

Proszę upewnić się, iż zacisk magistrali KL 6904 TwinSAFE jest transportowany, przechowywany i użytkowany wyłącznie w warunkach opisanych w specyfikacji (patrz Dane Techniczne)!



### Niebezpieczeństwo

W przypadku wystąpienia następujących warunków pracy zastosowanie KL6904 jest niedozwolone:

- pod wpływem promieniowania jonizującego
- w otoczeniu, w którym występuje korozja
- w otoczeniu, które doprowadzi do niedozwolonego stopnia zanieczyszczenia zacisku

## 4.1 Instalacja

### 4.1.1 Wskazówki bezpieczeństwa

Przed przystąpieniem do instalacji i użytkowania zacisków magistrali TwinSAFE proszę przeczytać wskazówki bezpieczeństwa opisane we wstępie do niniejszej dokumentacji.

### 4.1.2 Warunki transportu / magazynowania

Do transportu i magazynowania cyfrowych zacisków magistrali TwinSAFE proszę używać wyłącznie oryginalnych opakowań w których dostarczono zaciski.

### 4.1.3 Instalacja mechaniczna



### Niebezpieczeństwo

Przed rozpoczęciem montażu, demontażu i okablowania zacisków należy przełączyć system magistrali w stan bezpieczny i beznapięciowy.

#### 4.1.3.1 Szafa sterownicza

KL6904 musi zostać zamontowany w szafie sterowniczej lub skrzynce z zaciskami odpowiadającym co najmniej typowi ochronnemu IP54 zgodnie z normą IEC 60529.

#### 4.1.3.2 Montaż na szynach nośnych

##### Montaż

Łączniki magistrali i zaciski magistrali zaciska się lekko na nie naciskając na typowych, 35-milimetrowych szynach nośnych (EN 50022):

1. Najpierw na szynie należy umieścić łącznik magistrali.
2. Po prawej stronie łącznika umieszcza się zaciski magistrali. W tym celu należy połączyć elementy sprężyną piórową i przesuwając zaciski do szyny nośnej do momentu, aż będzie słychać blokadę zatrzasnącą się na szynie. Działające połączenie powstanie dopiero wtedy, gdy zaciski zatrzasną się na szynie i zostaną tak przesunięte aby sprężyny płaskie nie zazębiły się nawzajem. Jeżeli montaż został przeprowadzony prawidłowo między zaciskami nie powinny występować żadne szczeliny.

3. Przy montażu zacisków magistrali proszę zwrócić uwagę aby system blokujący zaciski na szynie nie kolidował ze śrubami mocującymi szyny.

#### Demontaż

1. Ostrożnie wysuń pomarańczowe ścianki boczne na ok. 1 cm z zacisku przeznaczonego do demontażu do momentu, aż ścianki boczne będą luźno wystawać. Zatrząsk został wysunięty z blokady na szynie nośnej i może zostać z niej wyciągnięty bez użycia siły.
2. W tym celu należy uchwycić jednocześnie kciukiem i palcem wskazującym dolną powierzchnię żłobkowaną poluzowanego zacisku i wyciągnąć go z szyny nośnej.

### 4.1.4 Podłączenie elektryczne

#### Połączenia w obrębie bloku zacisków magistrali

- Elektryczne połączenia między łącznikiem magistrali a zaciskami są realizowane automatycznie przez połączenie poszczególnych elementów.
- Sześć zestyków sprężynowych K-Bus przejmuje przesył danych i zasilanie elektroniki zacisków magistrali.

Styki mocy przekazują zasilanie dla systemu elektronicznego ustanawiając w ten sposób szynę zasilającą w obrębie bloku zacisków magistrali. Zasilanie styków mocy odbywa się poprzez zaciski na łączniku magistrali.



#### Wskazówka

Przy projektowaniu bloku zacisków magistrali proszę zwrócić uwagę na obciążenie styków poszczególnych zacisków. Niektóre rodzaje zacisków w ogóle lub całkowicie nie przepuszczają styków (np. zaciski analogowe lub 4-kanalowe). Zaciski zasilania (KL91xx, KL92xx) przerywają styki mocy i tworzą w ten sposób początek nowej szyny zasilającej.

#### Styk mocy PE

Styk mocy o nazwie PE może być wykorzystany jako uziemienie. Z powodów bezpieczeństwa przy podłączaniu styk ten jest kontaktowany jako pierwszy i może odprowadzać prądy zwarciove do 125 A.



#### Uwaga

Proszę pamiętać, iż z powodów odporności na zakłócenia magnetyczne styki PE są połączone pojemnościowo z szyną nośną. Takie połączenie może prowadzić do błędnych wyników podczas kontroli izolacyjnej oraz do uszkodzenia zacisku (np. przebicie przewodu PE przy kontroli izolacyjnej odbiornika z 230 V napięcia znamionowego).

Przed przeprowadzeniem kontroli izolacyjnej należy odłączyć przewód doprowadzający przy łączniku magistrali lub przy zacisku zasilania! Aby odłączyć dalsze zaciski zasilania i umożliwić bezpieczne badanie izolacyjne można odblokować zaciski i wyciągnąć je na co najmniej 10 mm z szeregu pozostałych zacisków.

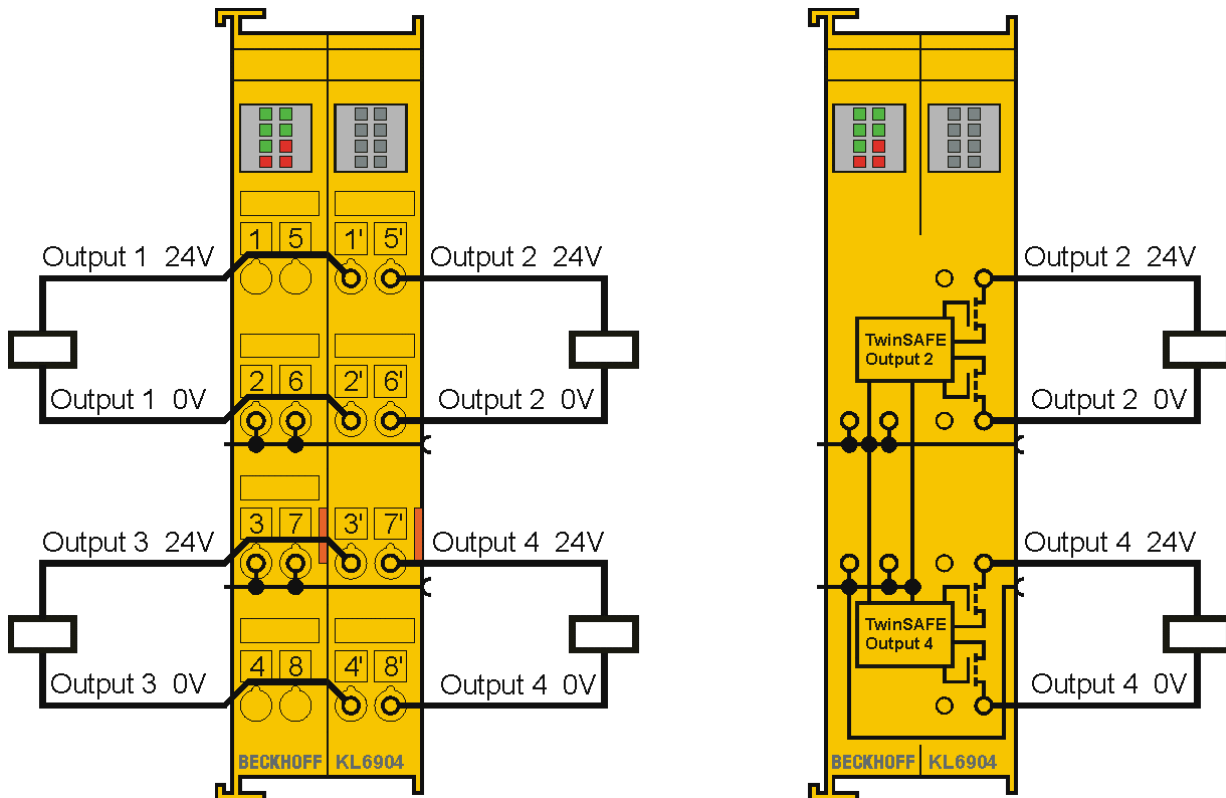
Styk mocy PE nie może być używany do innych potencjałów!

#### Okablowanie

Maks. osiem przyłączy umożliwia połączenie masywnych lub drobnodrutowych przewodów z zaciskami magistrali. Zaciski korzystają z techniki siły sprężynowej. Przewody należy podłączać w sposób następujący:

1. Używając śrubokrętu lub trzpienia należy lekko nacisnąć czworokątny otwór nad zaciskiem a następnie otworzyć zacisk.
2. Teraz można bez użycia siły wprowadzić drut w okrągły otwór zacisku.
3. Po zwolnieniu nacisku zacisk zamknie się automatycznie przytrzymując stabilnie i długostrawnie włożony przewód.

Obciążenie przyłączy KL6904



Miejsce zaciskowe	Wyjście	Sygnal
1	-	Nie używane, brak funkcji
2	-	styk zasilający dodatni
3	-	styk zasilający ujemny
4	-	Nie używane, brak funkcji
5	-	Nie używane, brak funkcji
6	-	styk zasilający dodatni
7	-	styk zasilający ujemny
8	-	Nie używane, brak funkcji
1'	1	Output 1+
2'		Output 1-
3'	3	Output 3+
4'		Output 3-
5'	2	Output 2+
6'		Output 2-
7'	4	Output 4+
8'		Output 4-

## 4.2 Konfiguracja KL6904 w programie System Manager TwinCAT

### 4.2.1 Wstawianie łącznika magistrali firmy Beckhoff

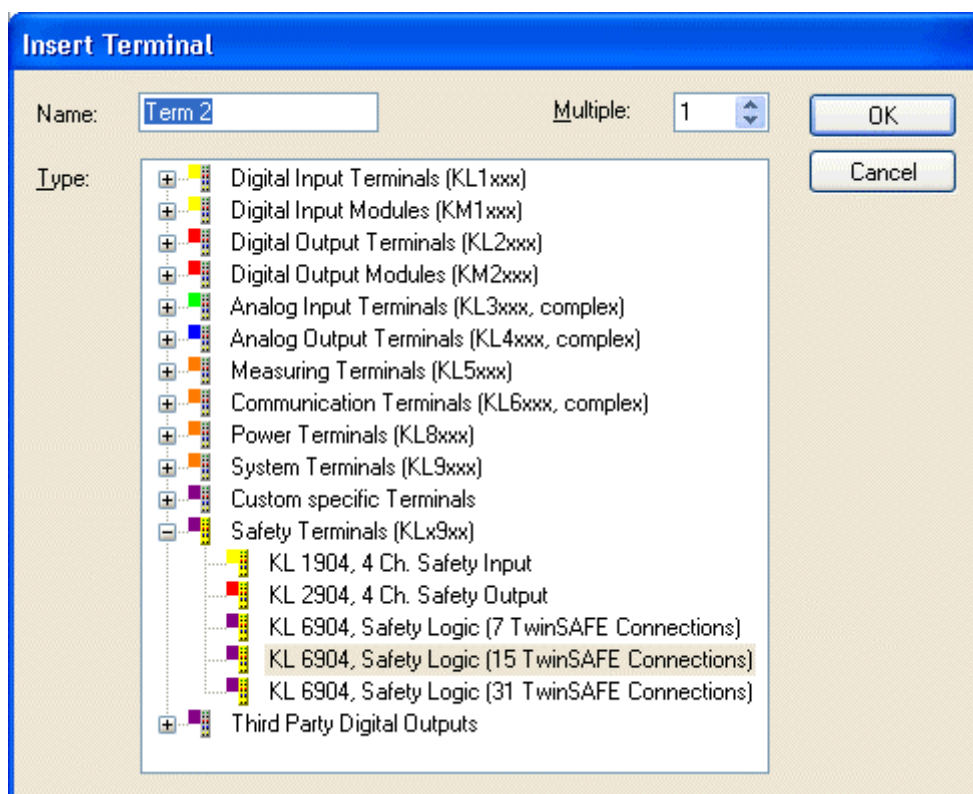
Patrz dokumentacja dotycząca oprogramowania narzędziowego TwinCAT.

### 4.2.2 Wstawianie zacisku magistrali firmy Beckhoff

Patrz dokumentacja dotycząca oprogramowania narzędziowego TwinCAT.

### 4.2.3 Wstawianie KL6904

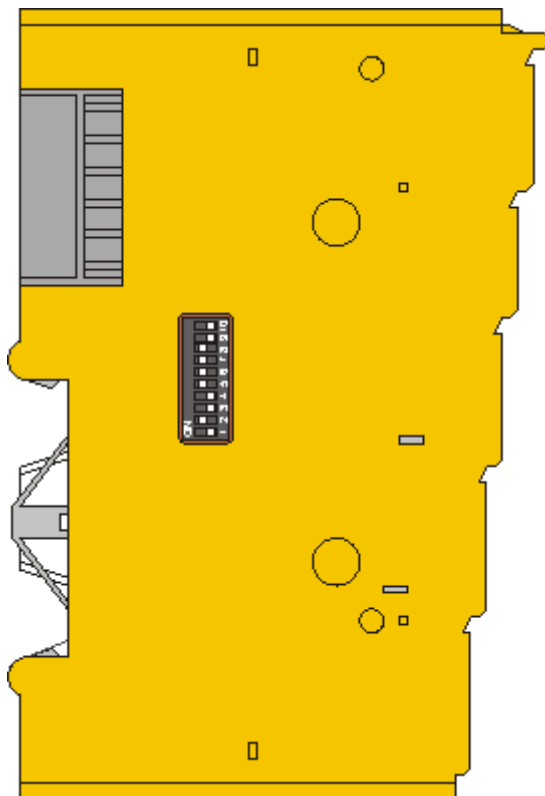
Wstawianie KL6904 odbywa się w taki sam sposób jak wstawianie innego, dowolnego zacisku magistrali firmy Beckhoff. W tym celu należy otworzyć w liście punkt Zaciski Safety (KLx9xx) i wybrać KL6904. KL 6904 może być wybrany z 7 lub 15 połączeniami TwinSAFE.



Wskazówka

Nie należy wybierać zbyt dużego odwzorowywania procesu.

#### 4.2.4 Ustawianie adresów w zaciskach TwinSAFE



Adres TwinSAFE zacisku ustawiany jest za pomocą 10-polowego przełącznika typu DIP znajdującego się po lewej stronie zacisku TwinSAFE. W tym celu można wykorzystać adresy z numerami od 1 do 1023.

Przełącznik typu DIP										Adres
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0
<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
<b>ON</b>	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
OFF	OFF	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	4
<b>ON</b>	OFF	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	5
OFF	<b>ON</b>	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	6
<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	7
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	1023

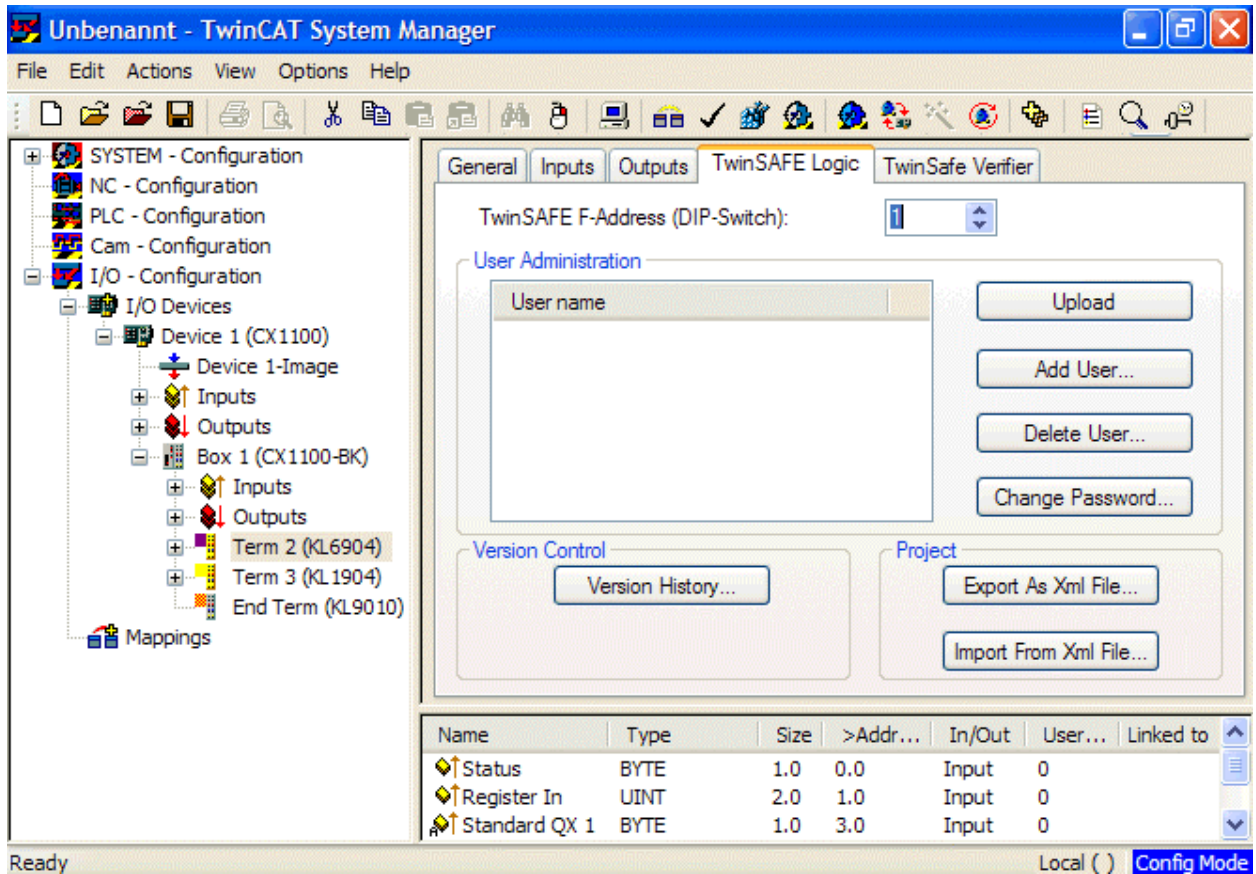


**Wskazówka**

W obrębie jednej sieci każdy ustawiony adres TwinSAFE może występować tylko jednokrotnie!

### 4.2.5 Wpis adresu TwinSAFE w programie System Manager

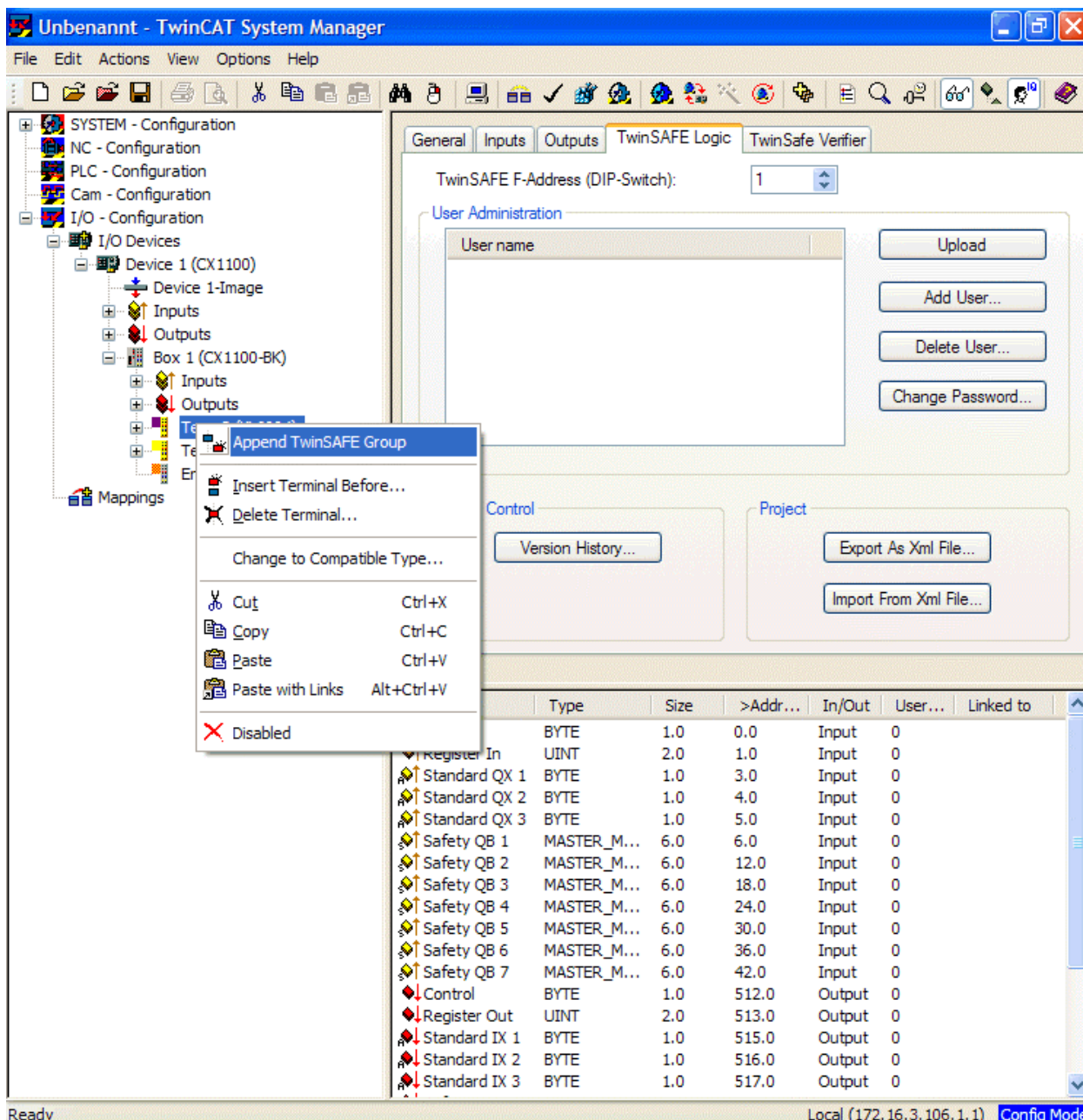
Adres TwinSAFE ustawiony na przełączniku typu DIP należy także wpisać w zakładce *Parametry*.



### 4.2.6 Zakładanie grupy TwinSAFE

Grupa TwinSAFE to grupa zacisków TwinSAFE (wejścia i wyjścia) które są połączone ze sobą logicznie przez KL6904. Awarie w komunikacji między połączeniami tej grupy prowadzą do wyłączenia całej grupy. Wyłączenie nie dotyczy pozostałych grup TwinSAFE.

Wstawianie grupy TwinSAFE odbywa się przez kliknięcie prawym przyciskiem myszy na odpowiedni zacisk KL6904. Otworzy się okno dialogowe (patrz ilustracja) w którym za pomocą lewego klawisza myszki należy wybrać opcję *Append TwinSAFE Group*.

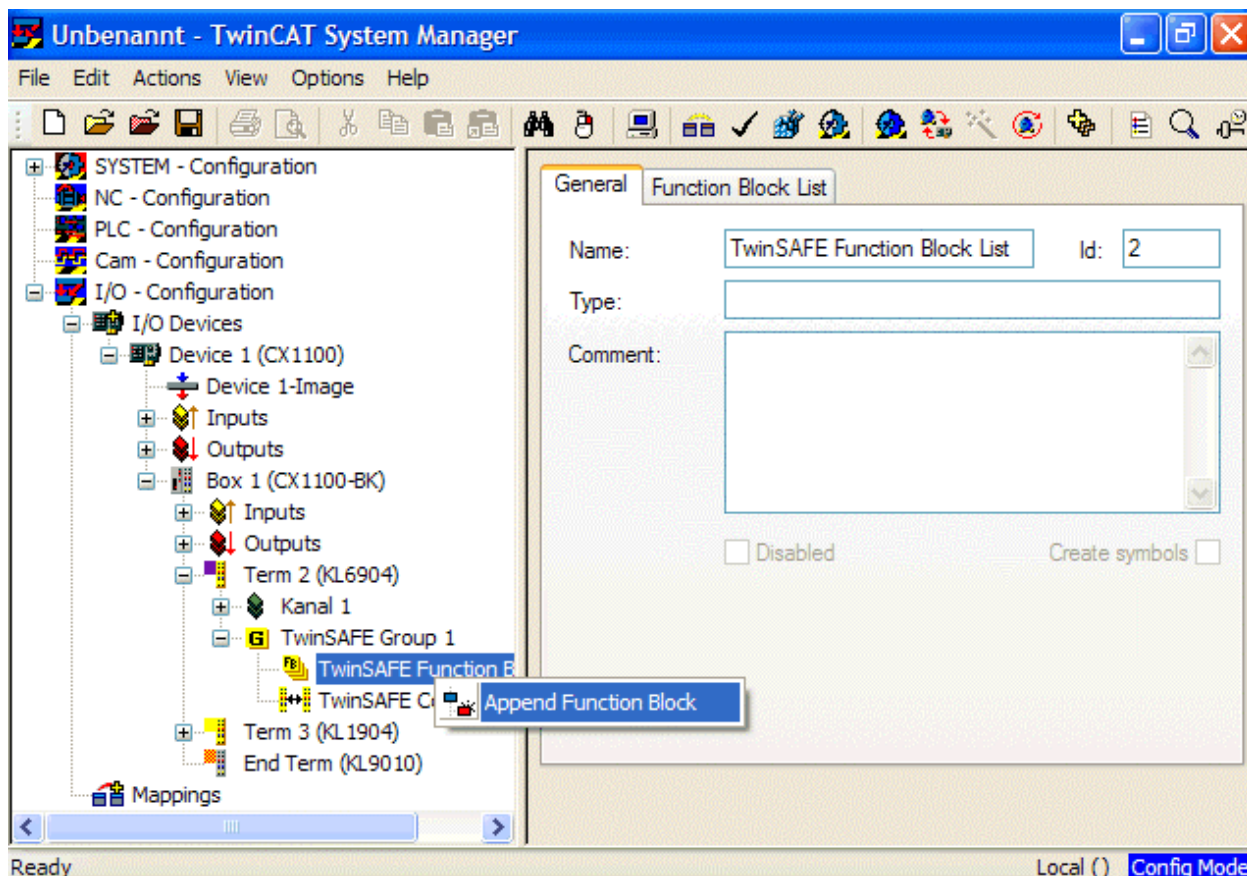




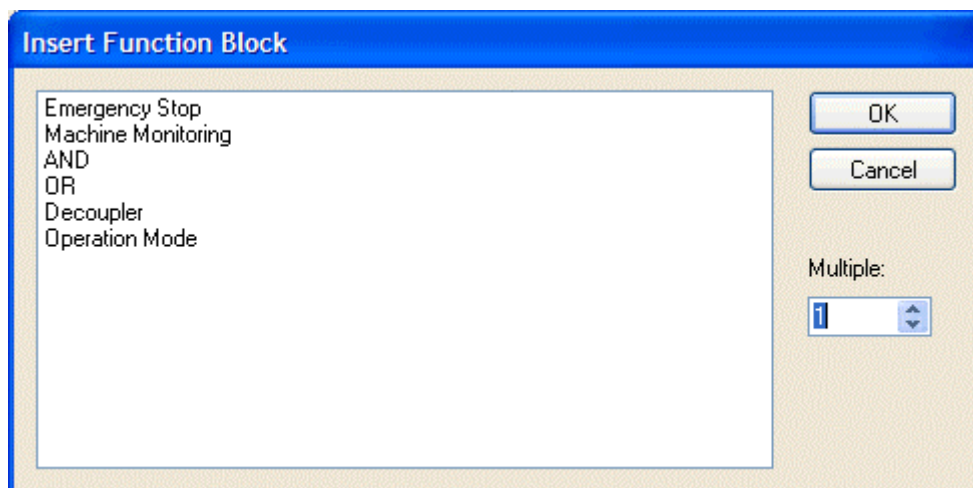
## 4.2.7 Dodawanie modułu funkcyjnego

Zacisk logiczny TwinSAFE Logic KL 6904 posiada następujące moduły funkcyjne: Emergency Stop, Machine Monitoring, AND, OR, Decoupler, Operation Mode, itd.

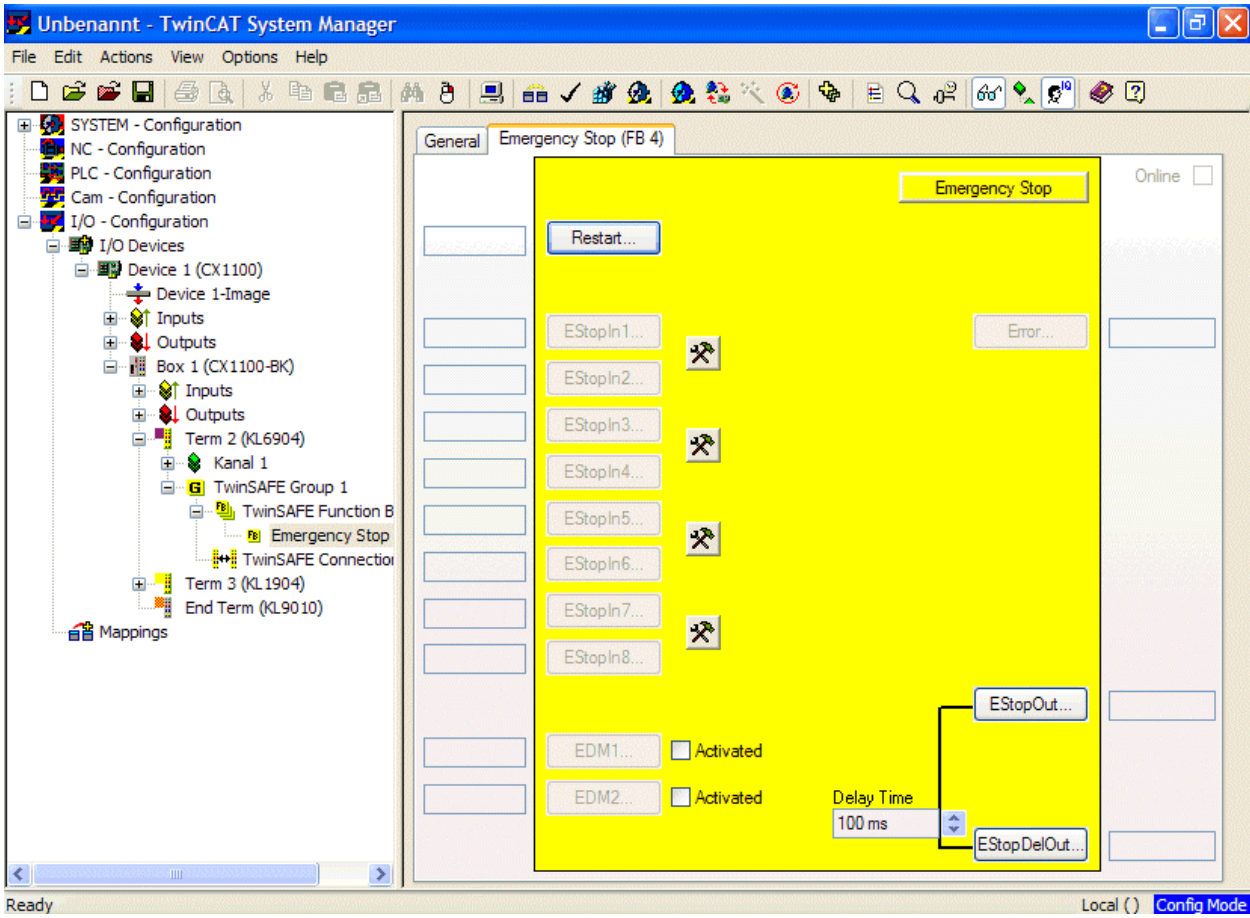
Wstawianie modułu funkcjonalnego odbywa się przez kliknięcie prawym przyciskiem myszy na odpowiednią grupę TwinSAFE. Otworzy się okno dialogowe (patrz ilustracja) w którym za pomocą lewego klawisza myszki należy wybrać opcję *Append TwinSAFE Group*.



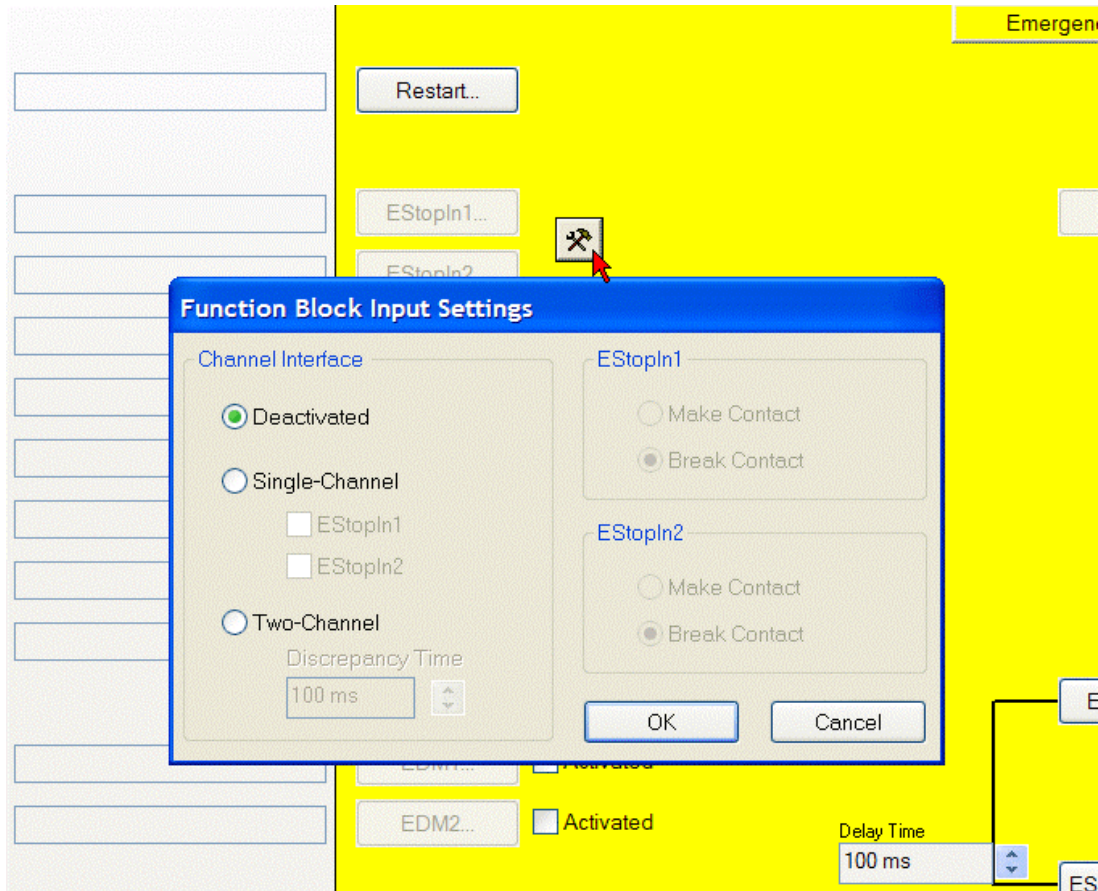
W otwierającym się oknie można wybrać dany moduł.



Dodany moduł Emergency Stop



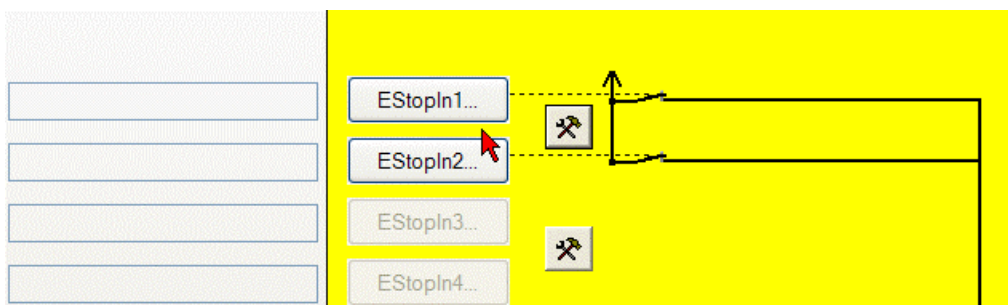
4.2.7.1 Aktywacja i konfiguracja wejść modułów



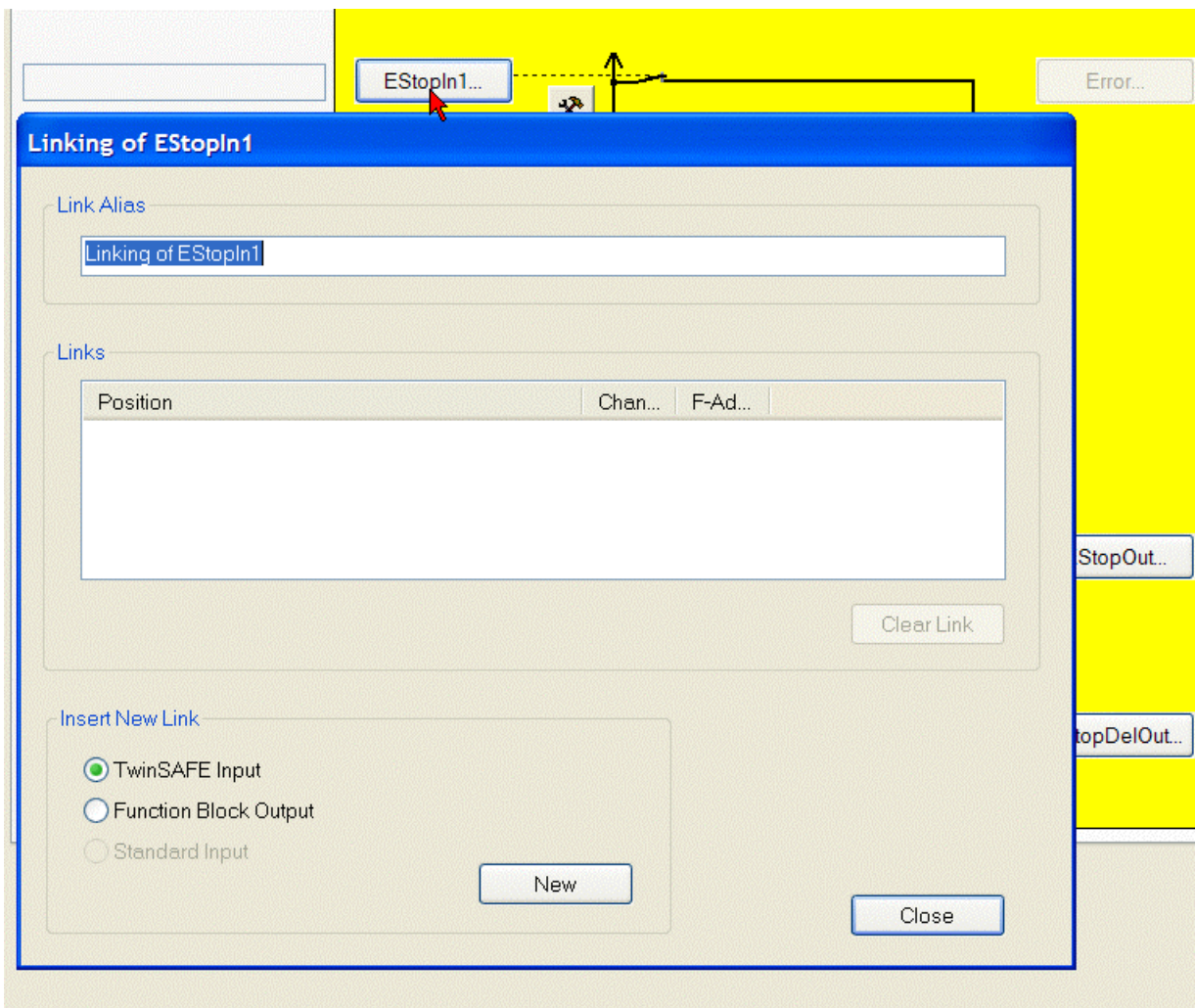
Możliwe ustawienia:

- Deactivated: wejście jest nieużywane
- Single-Channel: wejścia są podłączone niezależnie od siebie
- Two-Channel: w zależności od rodzaju styku wejścia są nadzorowane względem równości lub odmienności. Istnieje możliwość ustawienia opcji *Discrepancy Time* nadzorującej obydwie wejścia względem jednoczesnego przełączania.
- Make Contact: ustawienie rodzaju styku
- Break Contact: ustawienie rodzaju styku

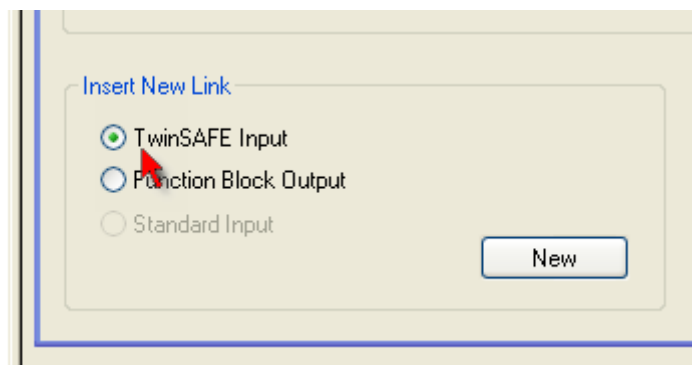
Wejścia są aktywne.



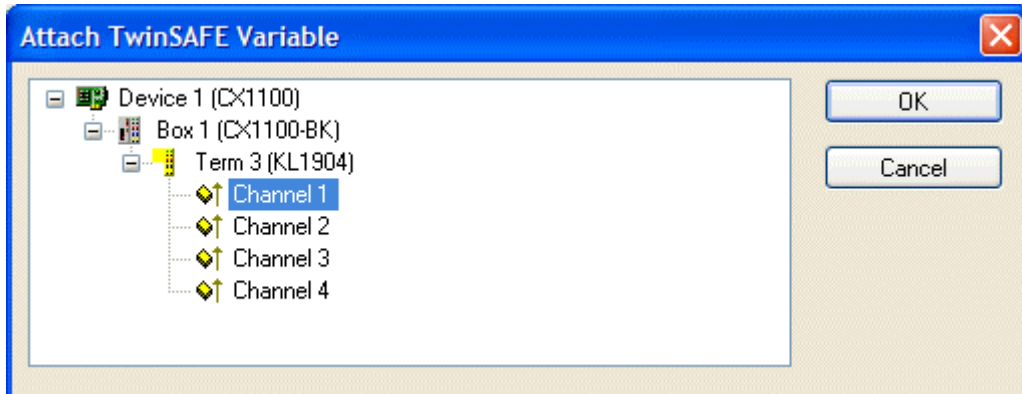
Wejścia mogą być podłączone.



Wybór zmiennych:

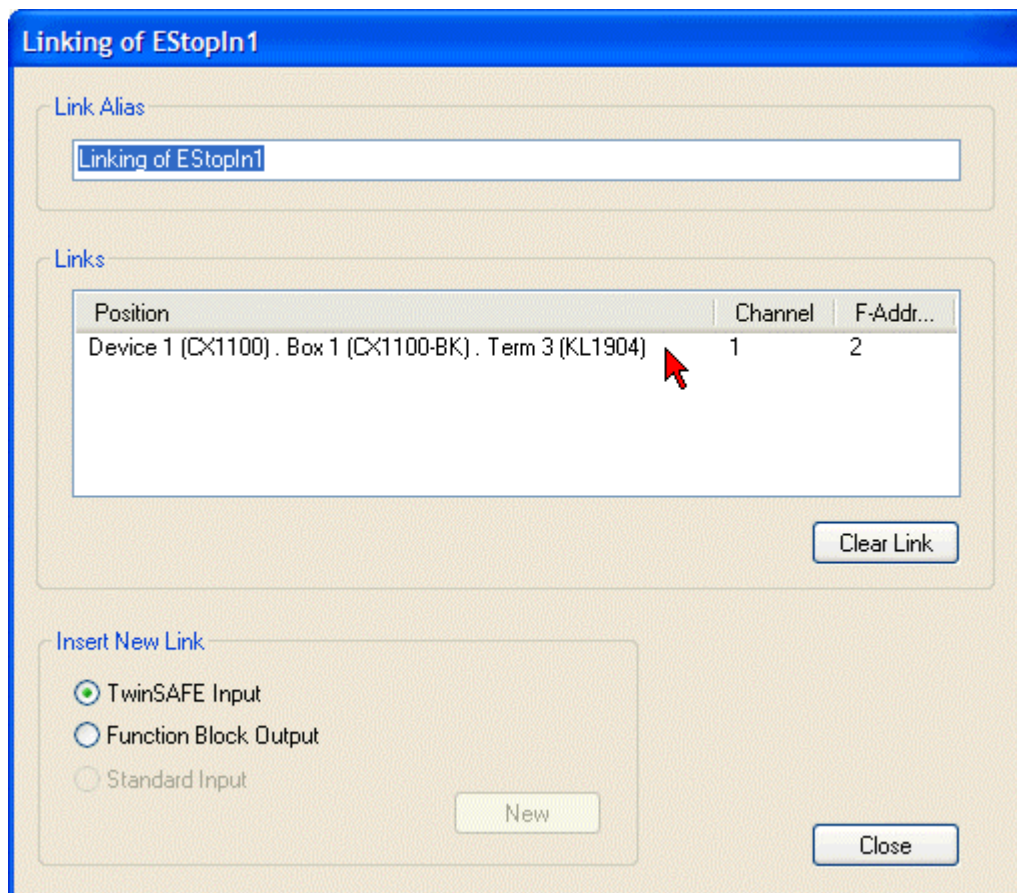


Po kliknięciu na przycisk *New* pojawi się następujące okno dialogowe:

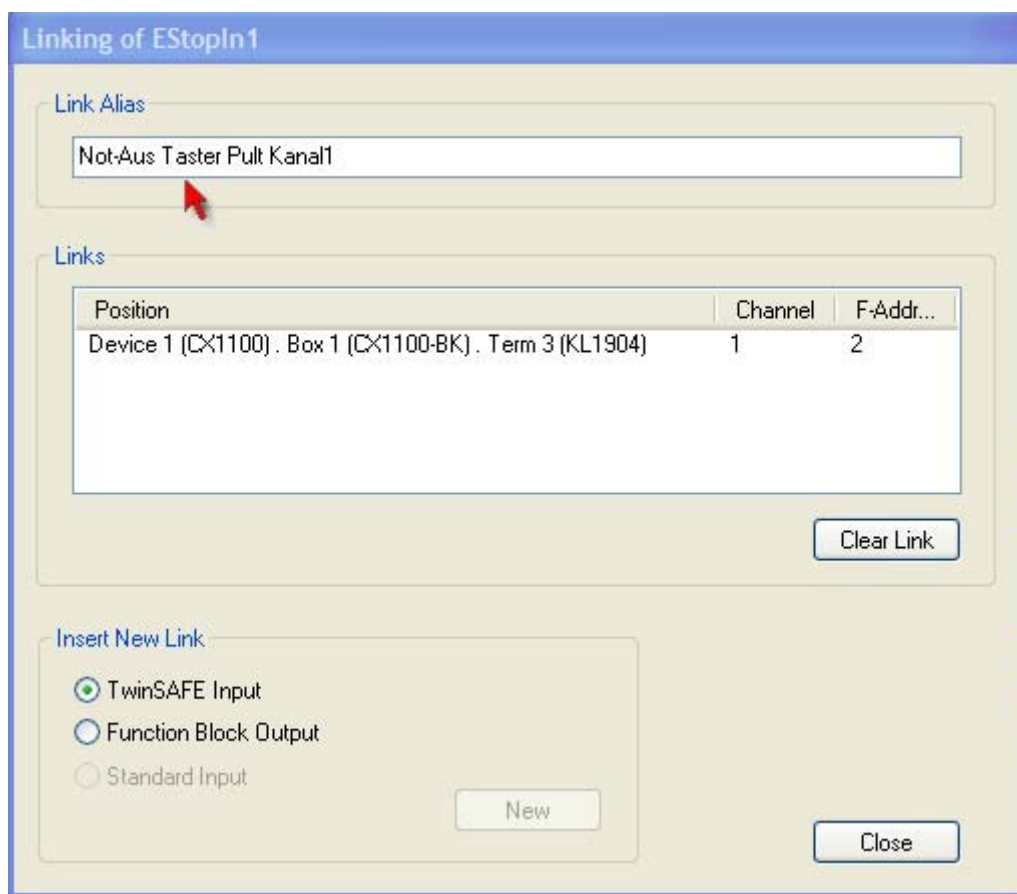


Tutaj są wyświetlane wszystkie kanały zgodnie z wcześniejszym wyborem.

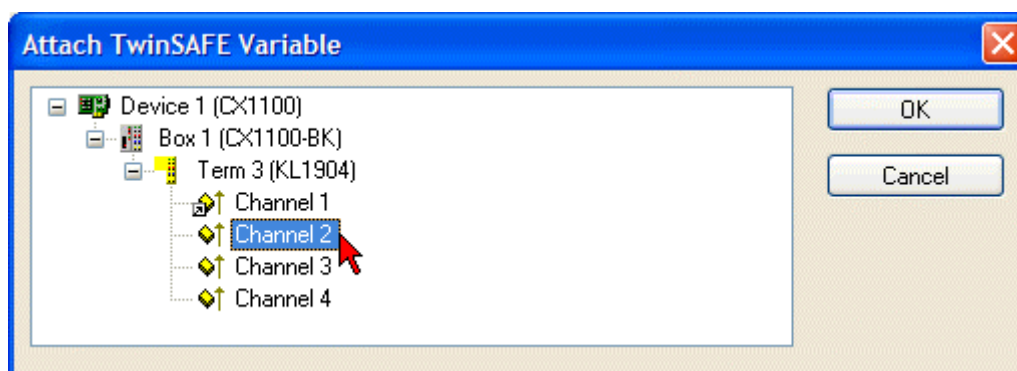
Należy dokonać wyboru odpowiedniego kanału i zaznaczyć go za pomocą myszki na niebiesko. Naciśnięcie przycisku OK powoduje potwierdzenie wyboru.



Teraz w polu *Link Alias* należy wpisać nazwę zmiennej.

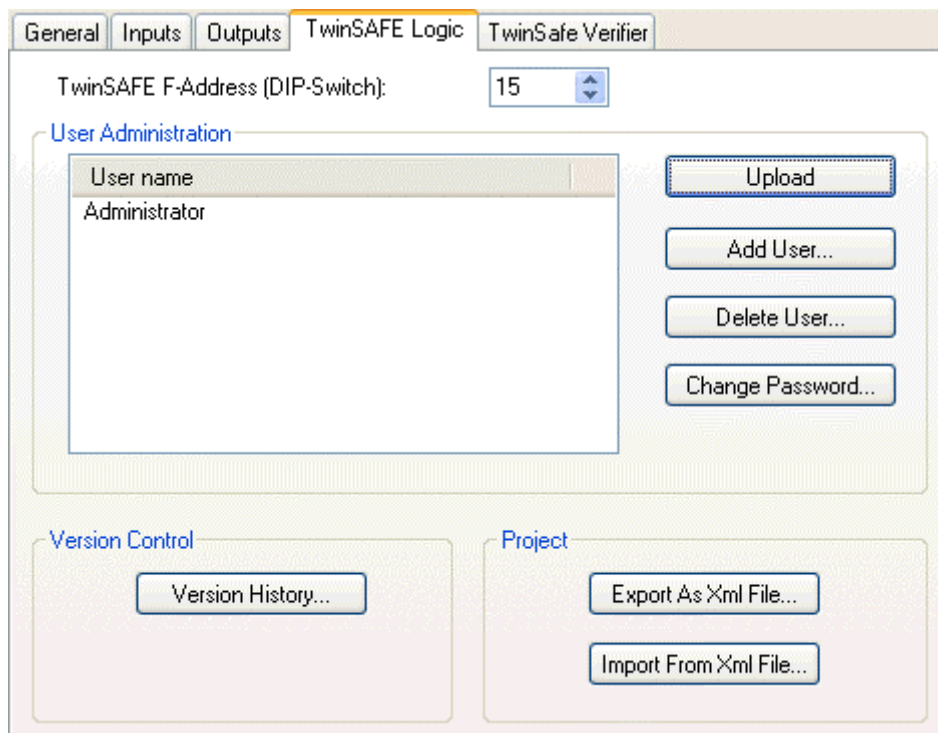


Odnosnie pozostałych wejść proszę postępować w ten sam sposób. Wejścia znajdujące się w użyciu zostaną oznaczone strzałką.



## 4.2.8 Zarządzanie użytkownikami i wersjami na KL6904

KL6904 jest wyposażony w opcję zarządzania użytkownikami. Administrator może dodawać kolejnych użytkowników oraz przydzielać hasła.



Po naciśnięciu przycisku *Version History...* pojawi się historia wersji. Jest ona zaprogramowana na KL6904 i nie może zostać usunięta. Historia wersji pokazuje kto dokonał aktywacji danej wersji na KL6904 oraz kiedy taka aktywacja została dokonana.

## 4.2.9 Wczytywanie projektu na KL6904

Wczytywanie projektu na KL6904 odbywa się poprzez Fieldbus.



W celu wczytania, weryfikacji oraz udostępnienia projektu na KL6904 można korzystać wyłącznie z odpowiedniego programu.

### Niebezpieczeństwo

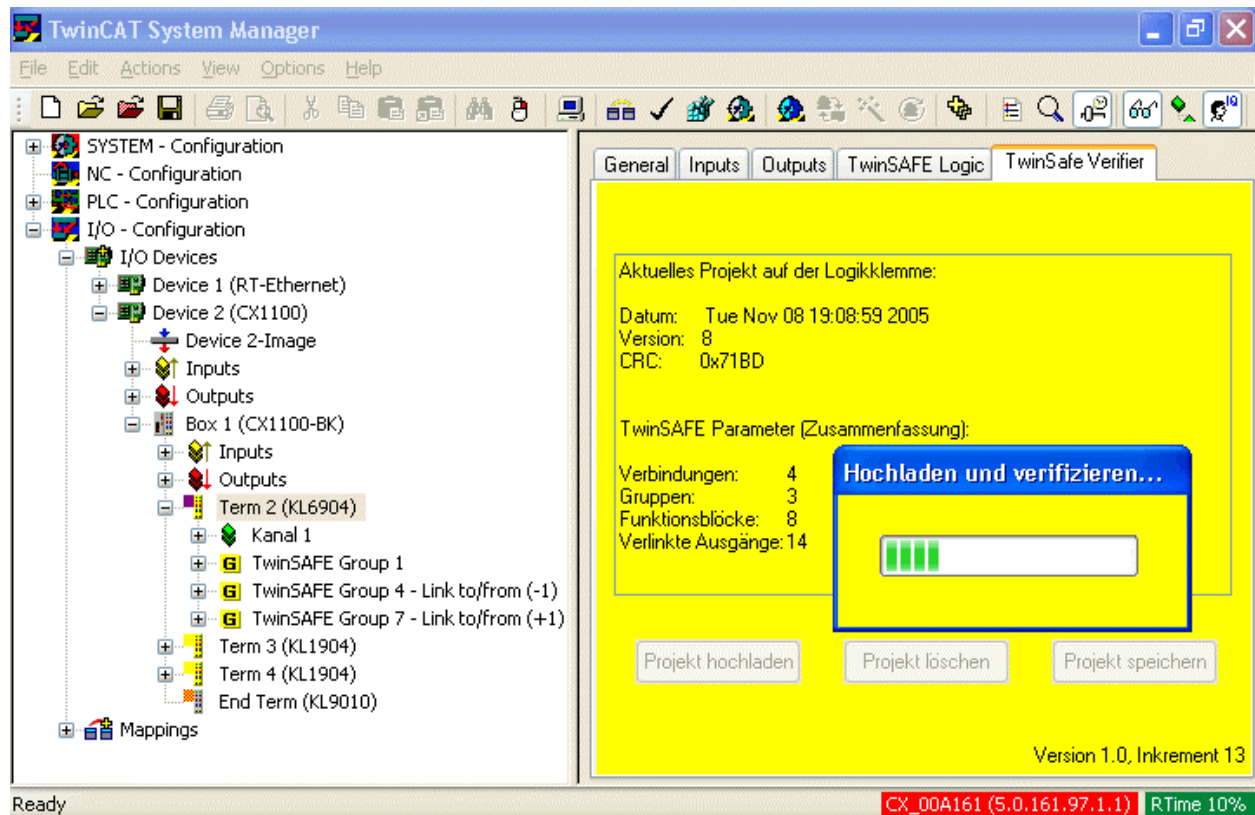
Aby wczytać projekt należy kliknąć na zakładce *TwinSAFE Verifier* na przycisk *Download*.

Użytkownik musi podać swoją nazwę, numer seryjny zacisku (znajduje się na stronie zewnętrznej np. 197535) oraz swoje hasło (np. TwinSAFE).

The screenshot displays the TwinCAT System Manager interface. On the left, a tree view shows the project structure, with 'Term 2 (KL6904)' highlighted. The right pane is set to the 'TwinSafe Verifier' tab, which contains a yellow background and a login dialog box titled 'Einloggen'. The dialog box has three input fields: 'Nutzername' (filled with 'Administrator'), 'Serien Nr.' (filled with '1975356634'), and 'Passwort' (masked with asterisks). Below the dialog are 'OK' and 'Abbrechen' buttons. At the bottom of the right pane are three buttons: 'Projekt hochladen', 'Projekt löschen', and 'Projekt speichern'. The status bar at the bottom of the window shows 'Ready' on the left and 'CX\_00A161 (5.0.161.97.1.1) RTime 10%' on the right.



Projekt zostanie wyświetlony w wersji tekstowej. Użytkownik musi ponownie podać swoje hasło potwierdzając w ten sposób zgodność wyświetlonych informacji ze swoją aplikacją.



Dopiero po wykonaniu tych czynności projekt zostanie aktywowany na KL6904.

### 4.2.10 Komunikacja między urządzeniami sterującymi TwinCAT

Podczas komunikacji między dwoma lub wieloma urządzeniami sterującymi TwinCAT przez zmienne sieciowe wykorzystywane są typy danych MASTER\_MESSAGE i SLAVE\_MESSAGE.

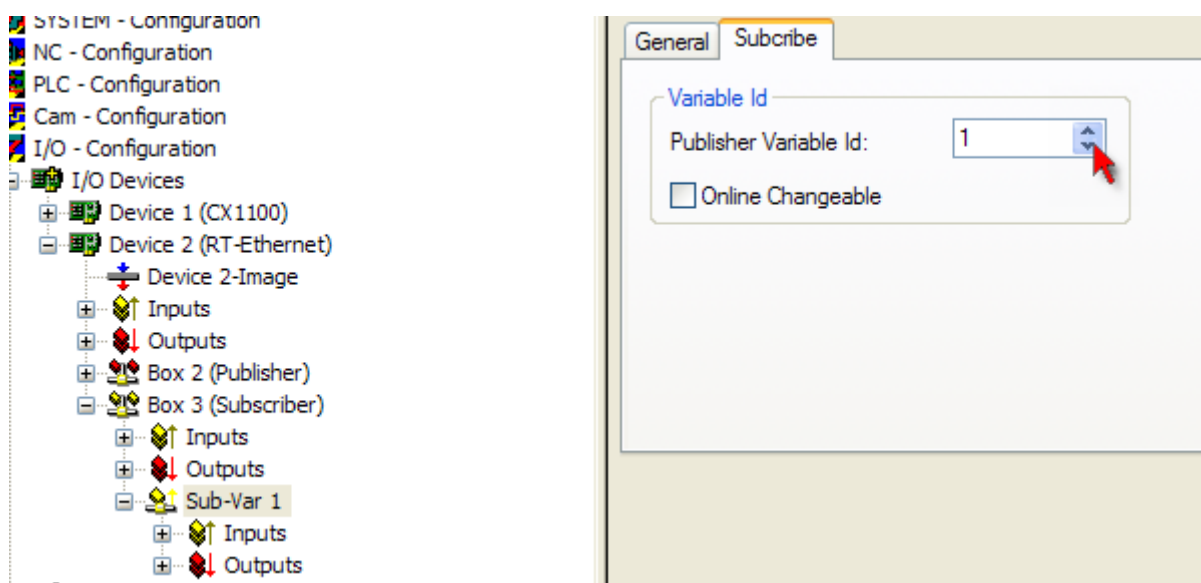
Na urządzeniach sterujących komunikujących się między sobą należy założyć odpowiednie zmienne w Publisher i Subscriber.

Przy komunikacji TwinSAFE jedna strona to Master a druga Slave.

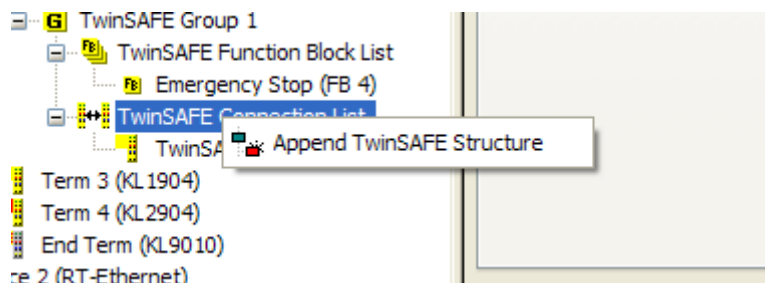
W ten sposób powstają następujące typy danych:

TwinSAFE Master Publisher	MASTER_MESSAGE
TwinSAFE Master Subscriber	SLAVE_MESSAGE
TwinSAFE Slave Publisher	SLAVE_MESSAGE
TwinSAFE Slave Subscriber	MASTER_MESSAGE

Połączenie z zaciskiem TwinSAFE Logic KL6904 odbywa się przez dialog:

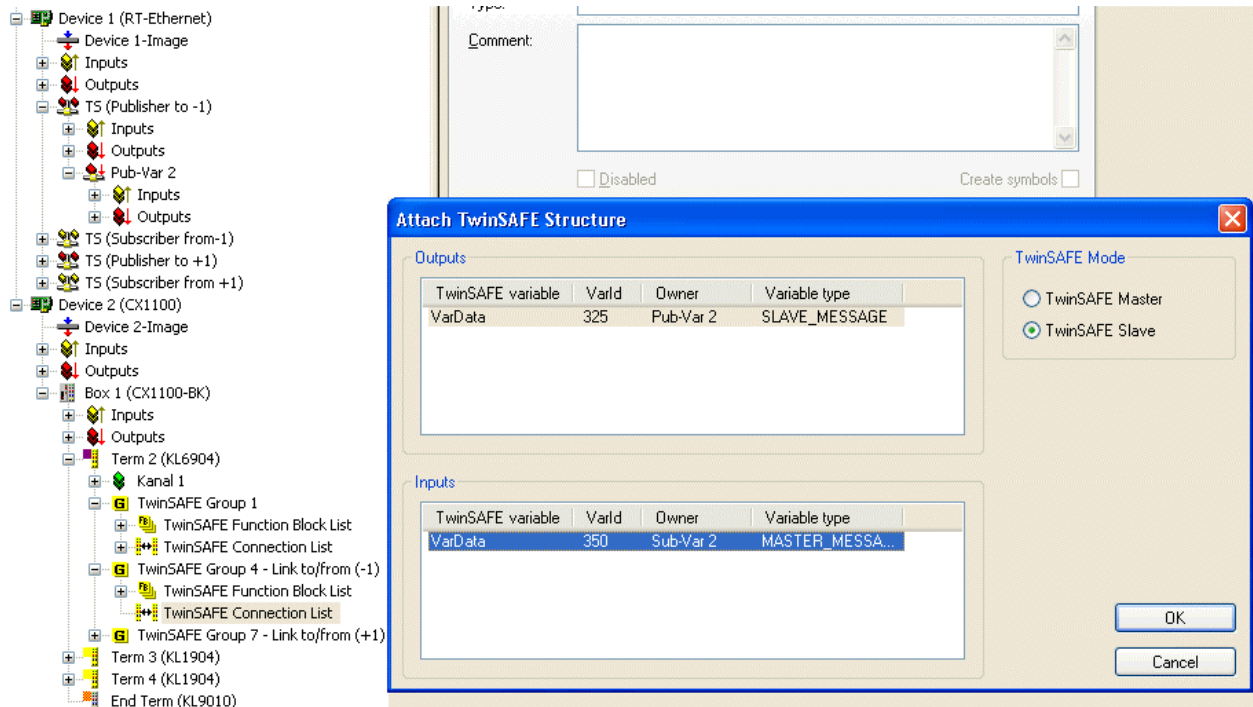


Zacisk TwinSAFE Logic musi teraz zostać powiadomiony o nowoutworzonym połączeniu. Odbywa się to przez zaznaczenie TwinSAFE Connection List i naciśnięcie prawego klawisza myszy.



Po pojawieniu się obydwu zmiennych typu MASTER\_MESSAGE i SLAVE\_MESSAGE każda z nich musi zostać zaznaczona (In/Out).

Naciśnięcie przycisku OK powoduje potwierdzenie wyboru.

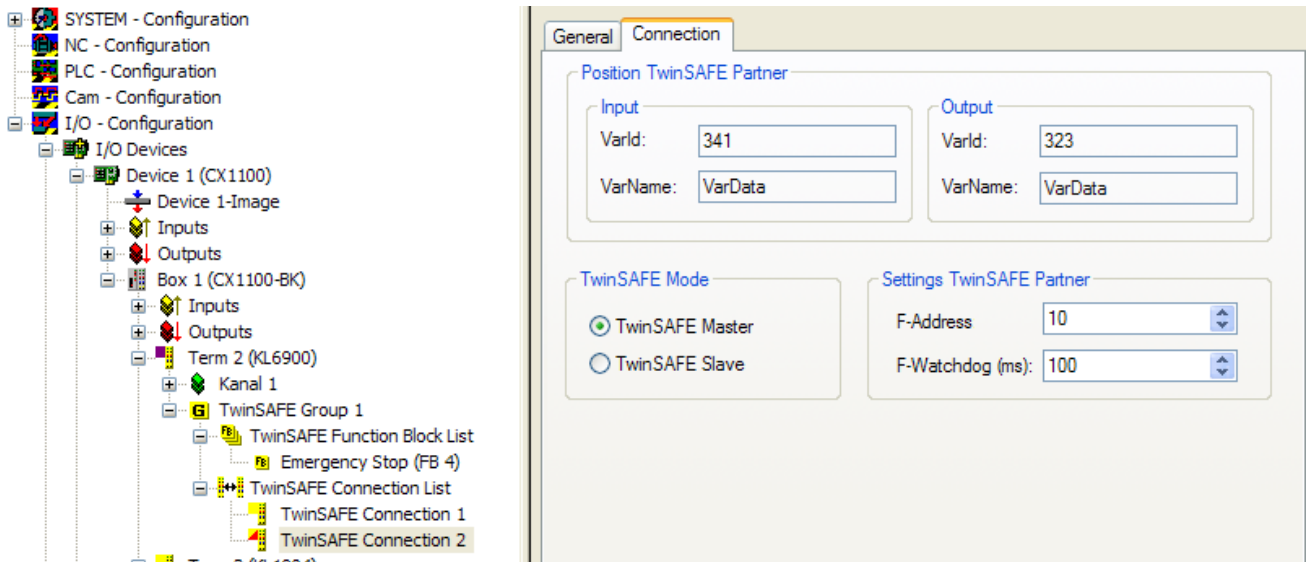


W liście połączeń TwinSAFE pojawi się nowe połączenie.

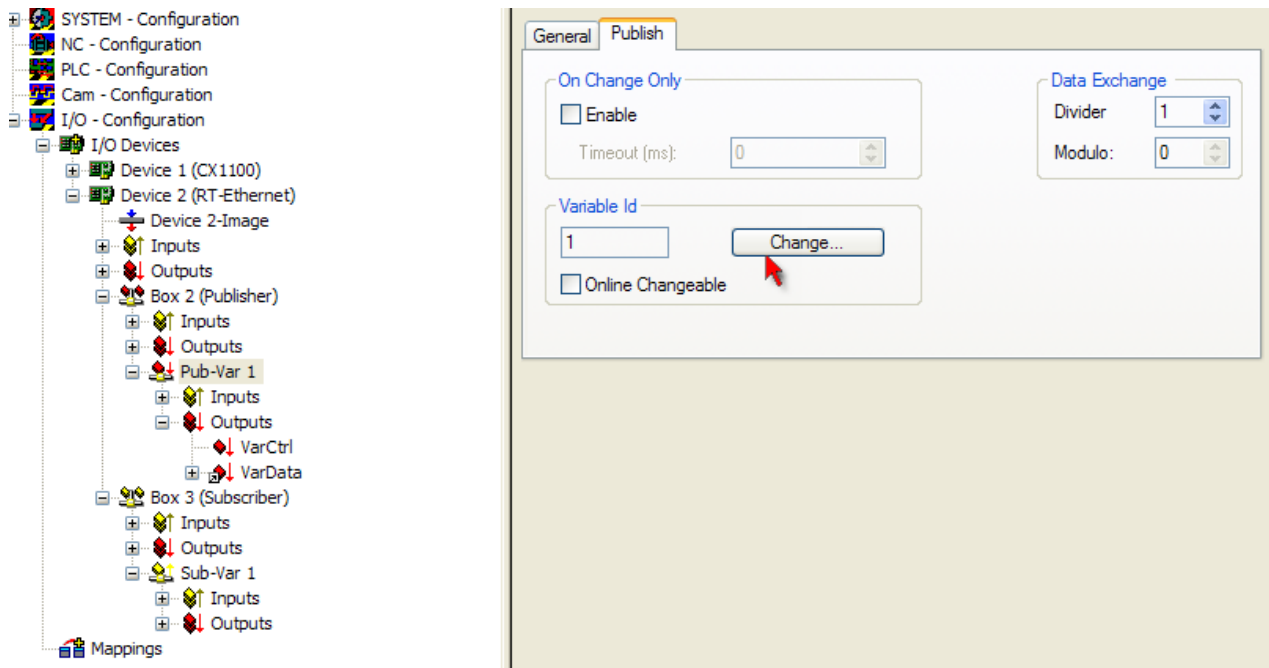
Na odpowiedniej zakładce należy dokonać wyboru rodzaju połączenia.

Jedna strona musi zostać zdefiniowana jako TwinSAFE Master a druga jako TwinSAFE Slave.

Ponadto należy ustawić adres Failsafe strony przeciwnej. Proszę pamiętać o przełączniku typu DIP po lewej stronie zacisku KL6904.

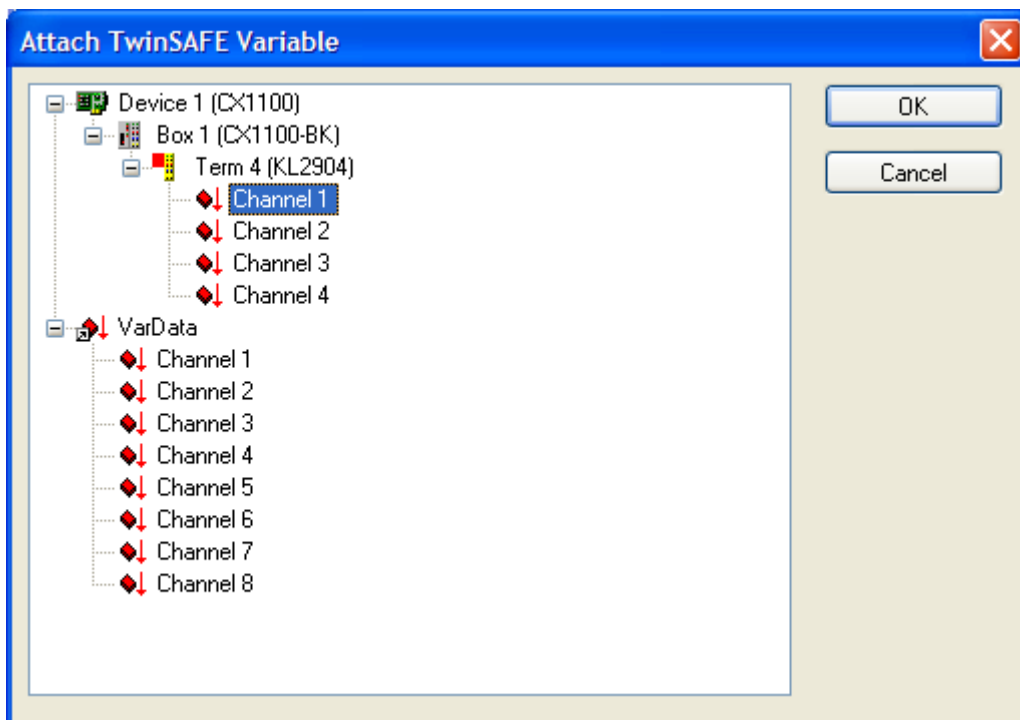
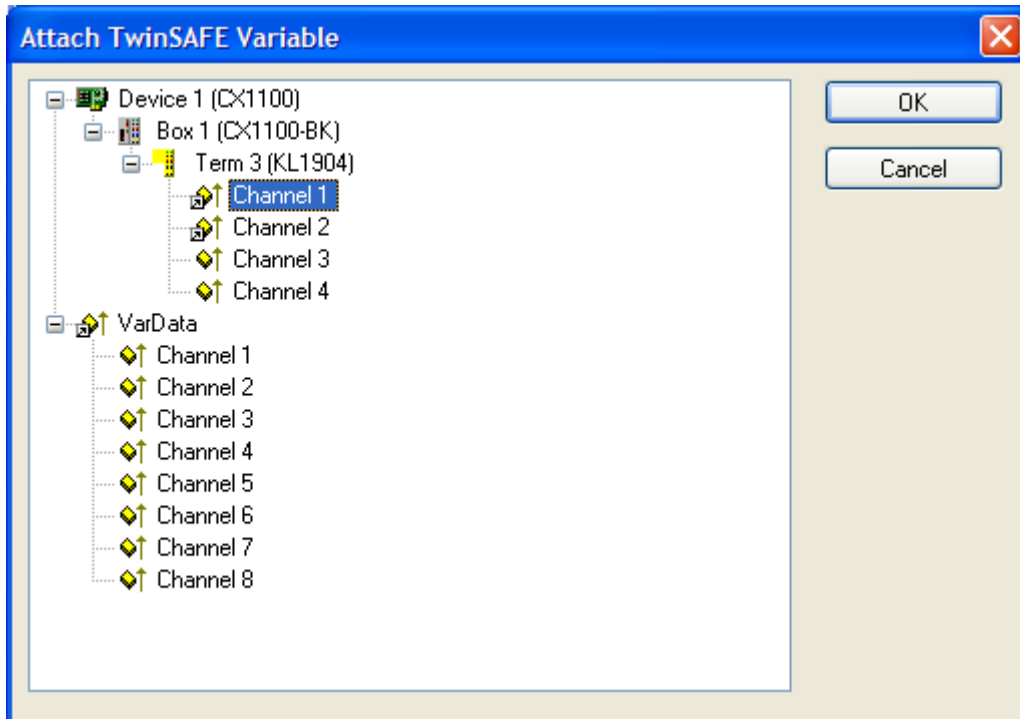


W przypadku stworzenia kilku połączeń każda zmienna Publishera musi posiadać jednoznaczny numer identyfikacyjny.



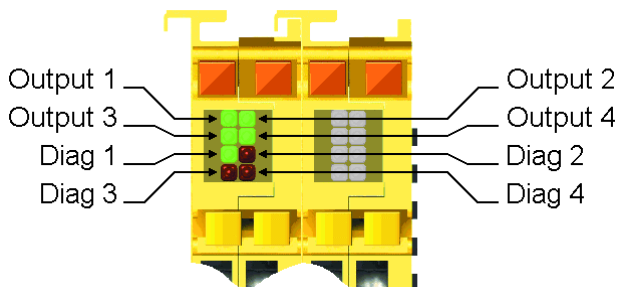
Również ten numer identyfikacyjny musi zostać podany przeciwnej stronie komunikacyjnej czyli „subscriberowi”.

Teraz można używać zmiennych sieciowych w projekcie. W oknie wyboru pojawiają się wejścia jako TwinSAFE Input i wyjścia jako TwinSAFE Output.



## 4.3 Diagnoza

### 4.3.1 Diagnostyczne diody LED



#### 4.3.1.1 Diag 1 (zielona)

Dioda LED *Diag 1* sygnalizuje stan interfejsu TwinSAFE.

Rodzaj migania (kod)	Znaczenie
LED włączona ciągle	Normalna praca: komunikacja TwinSAFE jest w porządku.
Szybkie miganie na zmianę z jednym impulsem świetlnym	Błąd w komunikacji z kontrolerem TwinSAFE
Szybkie miganie na zmianę z dwoma impulsami świetlnymi	Błąd w module funkcjonalnym
Szybkie miganie na zmianę z trzema impulsami świetlnymi	Błąd w komunikacji z kontrolerem TwinSAFE i błąd w module.

#### 4.3.1.2 Diag 2 (czerwona)

Dioda LED *Diag 2* ukazuje stan wyjść cyfrowych.

Rodzaj migania (kod)	Znaczenie
Szybkie miganie na zmianę z jednym impulsem świetlnym	Open Load do Output 1
Szybkie miganie na zmianę z dwoma impulsami świetlnymi	Open Load do Output 2
Szybkie miganie na zmianę z trzema impulsami świetlnymi	Open Load do Output 3
Szybkie miganie na zmianę z czterema impulsami świetlnymi	Open Load do Output 4
Szybkie miganie na zmianę z pięcioma impulsami świetlnymi	Napięcie połowe za niskie
Szybkie miganie na zmianę z sześcioma impulsami świetlnymi	Napięcie połowe za wysokie
Szybkie miganie na zmianę z siedmioma impulsami świetlnymi	Temperatura zacisku za niska
Szybkie miganie na zmianę z ośmioma impulsami świetlnymi	Temperatura zacisku za wysoka
Szybkie migotanie na zmianę z dziewięcioma impulsami migającymi	Pomiar temperatury jest nieprawidłowy
Szybkie migotanie na zmianę z dziesięcioma impulsami migającymi	Błąd na połączeniu wyjściowy spowodowany Open Load, zasilaniem obcym lub zwarcie skrośnym

#### 4.3.1.3 Diag 3 (czerwona) i Diag 4 (czerwona)

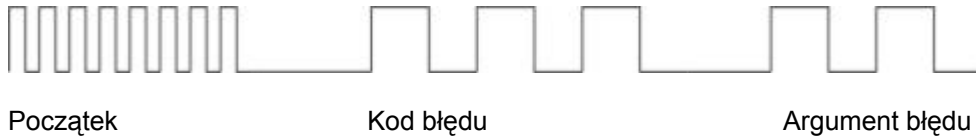
Diody LED *Diag 3* i *Diag 4* ukazują wewnętrzne błędy zacisków.

Błędy te prowadzą do wyłączenia zacisku. Zacisk musi zostać sprawdzony przez firmę Beckhoff Automation GmbH.

LED Diag 3 (czerwona)	LED Diag 4 (czerwona)	Źródło błędu
Jest zapalona	Miga (oznaczenie rodzajów migania patrz poniżej)	μC1
Jest zapalona	Jest wyłączona	μC2

W przypadku usterki dioda LED *Diag 4* ukazuje za pomocą różnych rodzajów migania (kodów) dany błąd. Znaczenie rodzajów migania:

Kolejność migania	Znaczenie
Szybkie migotanie	Początek kodu migania
Pierwsza wolna sekwencja	Kod błędu
Druga wolna sekwencja	Argument błędu



Proszę policzyć ilość impulsów świetlnych następujących po szybkim miganiu

- w trakcie pierwszej wolniejszej sekwencji należy ustalić kod błędu
- w trakcie drugiej wolniejszej sekwencji należy ustalić argument błędu

Po drugiej wolniejszej sekwencji rodzaj migania (kod) jest powtarzany i dioda zaczyna ponownie szybko migać.

## 4.4 Konserwacja

Cyfrowy zacisk wyjściowy TwinSAFE KL6904 nie wymaga konserwacji!



### Niebezpieczeństwo

Proszę upewnić się, że cyfrowe zaciski logiczne TwinSAFE KL6904 są przechowywane i użytkowane wyłącznie w warunkach otoczenia wymienionych w specyfikacji (patrz Dane Techniczne).

W przypadku, gdy zacisk użytkowany jest w temperaturze wykraczającej poza dozwoloną temperaturę otoczenia przejdzie on w stan *Global Fault*.

### 4.4.1 Czyszczenie

Podczas przechowywania i użytkowania zacisku TwinSAFE należy chronić go przed nadmiernym zabrudzeniem!

W przypadku, gdy zaciski TwinSAFE zostały zabrudzone bardziej niż jest to dozwolone, nie wolno ich dłużej używać!



### Niebezpieczeństwo

Czyszczenie zacisków TwinSAFE przez użytkownika jest niedozwolone!  
Zabrudzone zaciski należy przesłać do producenta, gdzie zostaną sprawdzone i wyczyszczone!



## 4.5 Żywotność

Cyfrowy zacisk wyjściowy TwinSAFE KL6904 posiada okres żywotności wynoszący 20 lat.

Oznacza to, iż należy zaprzestać użytkowania zacisku KL6904 najpóźniej w tydzień przed 20-leciem tygodnia produkcji zacisku.

Tydzień produkcji zacisku KL6904 jest oznaczony przez pierwsze 4 cyfry numeru seryjnego wydrukowanego na bocznej ścianie zacisku. Cyfry te mają następujące znaczenie:

- pierwsza i druga cyfra oznaczają tydzień produkcji
- trzecia i czwarta cyfra oznaczają rok produkcji.

### Przykład

Zacisk o numerze seryjnym 06040000 100007 został wyprodukowany w 6 tygodniu kalendarzowym 2004 r. Użytkowanie tego zacisku należy zakończyć najpóźniej w 5 tygodniu kalendarzowym 2024 r.



**Niebezpieczeństwo**

Użytkowanie zacisku KL6904 ponad określony okres żywotności jest zabronione! Użytkownik musi zadbać o to, aby przed przekroczeniem tego okresu zacisk został wyłączony lub wymieniony na nowy!

### 4.5.1 Wyłączenie



**Niebezpieczeństwo**

Przed rozpoczęciem demontażu zacisków należy przełączyć system magistrali w stan bezpieczny i beznapięciowy.

### 4.5.2 Recykling urządzenia

Celem recyklingu urządzenia należy je wymontować i całkowicie rozłożyć.

- Części obudowy (poliwęglan, poliamid (PA6.6)) można dostarczyć do miejsca recyklingu tworzyw sztucznych.
- Części metalowe można dostarczyć do miejsc recyklingu metalu.
- Części elektroniczne jak np. stacje dysków lub dyski twarde należy usuwać zgodnie z wymogami krajowego rozporządzenia o usuwaniu odpadów elektronicznych.

## 5 Załącznik

### 5.1 Pomoc techniczna i serwis firmy Beckhoff

Firma Beckhoff oraz jej firmy partnerskie znajdujące się na całym świecie oferują szeroką pomoc techniczną i serwis. W ten sposób można uzyskać szybką i kompetentną pomoc dotyczącą wszystkich zagadnień dotyczących produktów firmy Beckhoff i rozwiązań systemowych.

#### 5.1.1 Oddziały i przedstawicielstwa firmy Beckhoff

W celu korzystania z lokalnej pomocy technicznej i usług serwisowych prosimy Państwa o kontaktowanie się bezpośrednio z najbliższym oddziałem lub przedstawicielstwem firmy Beckhoff.

Dane teleadresowe oddziałów i przedstawicielstw firmy Beckhoff na całym świecie znajdują Państwo na naszych stronach internetowych: <http://www.beckhoff.com>

Tam znajdziecie Państwo także dokumentację do elementów produkowanych przez firmę Beckhoff.

### 5.2 Centrala firmy Beckhoff

Beckhoff Automation GmbH  
Eiserstr. 5  
33415 Verl  
Niemcy

Telefon: + 49 (0) 5246/963-0  
Faks: + 49 (0) 5246/963-198  
E-mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Strona internetowa: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

#### Pomoc techniczna firmy Beckhoff

Firma Beckhoff oferuje szeroką pomoc techniczną, która jest do Państwa dyspozycji nie tylko w przypadku pojedynczych produktów firmy Beckhoff, lecz również w przypadku kwestii związanych z innymi usługami świadczonymi przez firmę.

- Pomoc techniczna na całym świecie
- Planowanie, programowanie i uruchamianie kompleksowych systemów automatyzujących
- Szeroki program szkoleniowy dotyczący elementów systemowych firmy Beckhoff

Infolinia: + 49 (0) 5246/963-157  
Faks: + 49 (0) 5246/963-9157  
E-mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

#### Serwis firmy Beckhoff

Centrum serwisowe firmy Beckhoff służy Państwu pomocą we wszystkich kwestiach związanych z serwisem gwarancyjnym i pogwarancyjnym:

- Serwis u Klienta
- Serwis naprawczy
- Serwis części zamiennych
- Serwis przez infolinię

Infolinia: + 49 (0) 5246/963-460  
Faks: + 49 (0) 5246/963-479  
E-mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)