

# HMI

TP | 62K-JJK0 | Handbuch

HB160 | TP | 62K-JJK0 | de | 23-10

Touch Panel - TP 610C



YASKAWA Europe GmbH  
Philipp-Reis-Str. 6  
65795 Hattersheim  
Deutschland  
Tel.: +49 6196 569-300  
Fax: +49 6196 569-398  
E-Mail: [info@yaskawa.eu](mailto:info@yaskawa.eu)  
Internet: [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein.....</b>	<b>4</b>
1.1	Copyright © YASKAWA Europe GmbH.....	4
1.2	Über dieses Handbuch.....	5
1.3	Sicherheitshinweise.....	6
<b>2</b>	<b>Hardwarebeschreibung.....</b>	<b>7</b>
2.1	Sicherheitshinweis für den Benutzer.....	7
2.2	Leistungsmerkmale.....	8
2.3	Aufbau.....	9
2.3.1	Übersicht.....	9
2.3.2	Schnittstellen.....	10
2.3.3	Speichermanagement.....	12
2.4	Maße.....	14
2.5	Allgemeine Daten.....	15
2.6	Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen.....	16
2.7	Technische Daten.....	17
2.7.1	62K-JJK0-EB.....	17
<b>3</b>	<b>Einsatz Touch Panel.....</b>	<b>20</b>
3.1	Montage.....	20
3.2	Inbetriebnahme.....	22
3.2.1	Startup-Manager.....	22
3.3	Anbindung an ein SPS-System.....	26
3.3.1	Übersicht.....	26
3.3.2	Integrierte Server.....	26
3.3.3	Kommunikation über ActiveSync.....	31
3.4	Betriebssystem Windows Embedded Compact 7.....	33
3.4.1	Allgemein.....	33
3.4.2	Aufbau.....	34
3.5	Zugriff auf Netzwerk-Ressourcen.....	38
<b>4</b>	<b>Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien.....</b>	<b>41</b>
4.1	Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie.....	41
4.1.1	Absicherung von Hardware und Applikationen.....	42
4.1.2	Absicherung von PC-basierter Software.....	43
4.2	Aufbaurichtlinien.....	43
4.2.1	Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von Anlagen.....	43
4.2.2	EMV-gerechte Montage.....	47
4.2.3	EMV-gerechte Verdrahtung.....	48
4.2.4	Spezielle Maßnahmen für den störsicheren Betrieb.....	51
4.2.5	Checkliste für den EMV-gerechten Aufbau von Steuerungen.....	52
	<b>Anhang.....</b>	<b>53</b>
A	Änderungshistorie.....	54

# 1 Allgemein

## 1.1 Copyright © YASKAWA Europe GmbH

### All Rights Reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von Yaskawa und darf außer in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Material ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von Yaskawa und dem Besitzer dieses Materials darf dieses Material weder reproduziert, verteilt, noch in keiner Form von keiner Einheit (sowohl Yaskawa-intern als auch -extern) geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an:  
YASKAWA Europe GmbH, European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland

Tel.: +49 6196 569 300

Fax.: +49 6196 569 398

E-Mail: [info@yaskawa.eu](mailto:info@yaskawa.eu)

Internet: [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

### EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt YASKAWA Europe GmbH, dass die Produkte und Systeme mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften übereinstimmen. Die Übereinstimmung ist durch CE-Zeichen gekennzeichnet.

### Informationen zur Konformitätserklärung

Für weitere Informationen zur CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung wenden Sie sich bitte an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH.

### Warenzeichen

SPEED7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der YASKAWA Europe GmbH.

Alle genannten Microsoft Windows, Office und Server-Produkte sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) ist ein eingetragenes Warenzeichen von Adobe Systems, Inc.

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

### Allgemeine Nutzungsbedingungen

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Fehlerfreiheit kann nicht garantiert werden, das Recht auf Änderungen der Informationen bleibt jederzeit vorbehalten. Eine Informationspflicht gegenüber dem Kunden über etwaige Änderungen besteht nicht. Der Kunde ist aufgefordert, seine Dokumente aktiv aktuell zu halten. Der Einsatz der Produkte mit zugehöriger Dokumentation hat immer in Eigenverantwortung des Kunden unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien und Normen zu erfolgen.

Die vorliegende Dokumentation beschreibt alle heute bekannten Hard- und Software-Einheiten und Funktionen. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

### Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Sie können YASKAWA Europe GmbH über folgenden Kontakt erreichen:

E-Mail: [Documentation.HER@yaskawa.eu](mailto:Documentation.HER@yaskawa.eu)

**Technischer Support**

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie den Yaskawa Kundenservice über folgenden Kontakt erreichen:

YASKAWA Europe GmbH,  
European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland  
Tel.: +49 6196 569 500 (Hotline)  
E-Mail: support@yaskawa.eu

**1.2 Über dieses Handbuch****Zielsetzung und Inhalt**

Das Handbuch beschreibt das Touch Panel 62K-JJK0-EB.

- Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.
- Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.
- Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.
- Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:
  - Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs.
  - Verweise mit Seitenangabe.

**Gültigkeit der Dokumentation**

Produkt	Best.-Nr.	ab Version	
TP 610C	62K-JJK0-EB	HW: 01	FW: V1.0.2

**Piktogramme Signalwörter**

Wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalworten hervorgehoben:

**GEFAHR!**

Unmittelbare oder drohende Gefahr. Personenschäden sind möglich.

**VORSICHT!**

Bei Nichtbefolgen sind Sachschäden möglich.



*Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.*

## 1.3 Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Touch Panels sind konstruiert und gefertigt für:

- Kommunikation und Prozesskontrolle
- allgemeine Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben
- den industriellen Einsatz
- den Betrieb innerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen
- den Einbau in einen Schaltschrank



#### **GEFAHR!**

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

### Dokumentation

Handbuch zugänglich machen für alle Mitarbeiter in

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb



#### **VORSICHT!**

**Vor Inbetriebnahme und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten unbedingt beachten:**

- Änderungen am Automatisierungssystem nur im spannungslosen Zustand vornehmen!
- Anschluss und Änderung nur durch ausgebildetes Elektro-Fachpersonal.
- Nationale Vorschriften und Richtlinien im jeweiligen Verwenderland beachten und einhalten (Installation, Schutzmaßnahmen, EMV ...)

### Entsorgung

**Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!**

## 2 Hardwarebeschreibung

### 2.1 Sicherheitshinweis für den Benutzer

#### Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

Die Baugruppen sind mit hochintegrierten Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese Bauelemente sind hoch empfindlich gegenüber Überspannungen, die z.B. bei elektrostatischer Entladung entstehen. Zur Kennzeichnung dieser gefährdeten Baugruppen wird nachfolgendes Symbol verwendet:



Das Symbol befindet sich auf Baugruppen, Baugruppenträgern oder auf Verpackungen und weist so auf elektrostatisch gefährdete Baugruppen hin. Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Energien und Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Hantiert eine Person, die nicht elektrisch entladen ist, mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen, können Spannungen auftreten und zur Beschädigung von Bauelementen führen und so die Funktionsweise der Baugruppen beeinträchtigen oder die Baugruppe unbrauchbar machen. Auf diese Weise beschädigte Baugruppen werden in den wenigsten Fällen sofort als fehlerhaft erkannt. Der Fehler kann sich erst nach längerem Betrieb einstellen. Durch statische Entladung beschädigte Bauelemente können bei Temperaturänderungen, Erschütterungen oder Lastwechseln zeitweilige Fehler zeigen. Nur durch konsequente Anwendung von Schutzeinrichtungen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handhabungsregeln lassen sich Funktionsstörungen und Ausfälle an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen wirksam vermeiden.

#### Versenden von Baugruppen

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

#### Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen

Bei Messungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind folgende Dinge zu beachten:

- Potenzialfreie Messgeräte sind kurzzeitig zu entladen.
- Verwendete Messgeräte sind zu erden.

Bei Änderungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist darauf zu achten, dass ein geerdeter Lötkolben verwendet wird.



#### VORSICHT!

Bei Arbeiten mit und an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist auf ausreichende Erdung des Menschen und der Arbeitsmittel zu achten.

## 2.2 Leistungsmerkmale

### Allgemeines

Mit dem Touch Panel können Sie Betriebszustände und aktuelle Prozesswerte einer angekoppelten SPS ausgeben und verändern. Das Touch Panel ist ein auf Windows® CE basierender "Embedded PC" in kompakter und modularer Bauform. Neben den umfangreichen Windows® CE Funktionen besitzt das Touch Panel vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten. Hiermit können Sie auf einfache Weise Ihr Touch Panel konfigurieren, steuern und fernwarten.

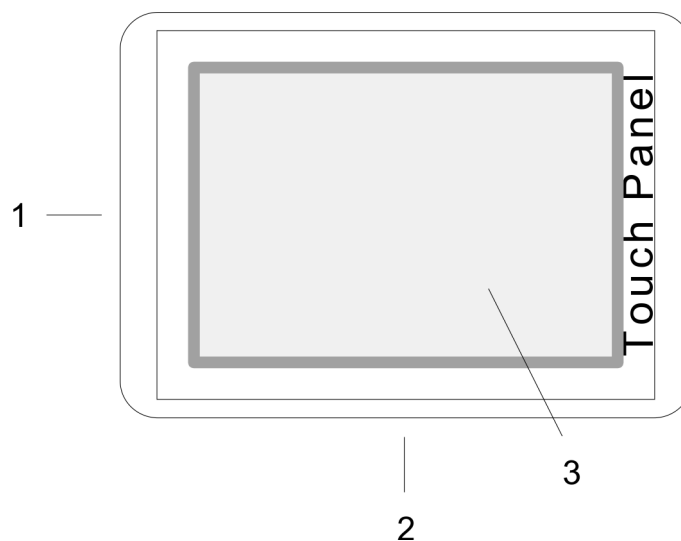


- Windows® Embedded Compact 7
- Movicon 11 CE Standard (4096 I/O Bytes)
- Prozessor Freescale i.MX 6, ARM Cortex A9, 800 MHz
- Arbeitsspeicher 1GB
- Anwenderspeicher 8GB
- 6GB verfügbarer Anwenderspeicher
- CF-Card II- und MMC-/SD-Card-Slot
- RS232-, RS422/485-, MPI-, PROFIBUS-DP-Slave-, Ethernet-, USB-A und USB-B-Schnittstellen
- Robustes Aluminiumdruckgussgehäuse
- Display SVGA 800 x 600 / 600 x 800 (16M Farben)
- Batteriegepufferte Uhr
- Resistiver Touchscreen
- Einfachste Montage über unverlierbare Drehhebel
- Schutzart IP65 (frontseitig)

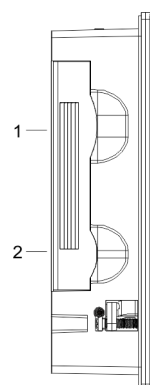


**Bestelldaten**

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
TP 610C	62K-JJK0-EB	10,4" SVGA, TFT color, MPI/PROFIBUS-DP/RS485, RS232, RS422/485, 2xUSB-A, USB-B, 2xEthernet RJ45 (Switch)

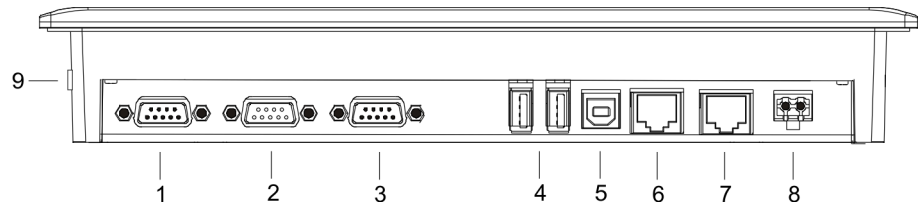
**2.3 Aufbau****2.3.1 Übersicht****Frontansicht**

- 1 Steckmöglichkeiten für Speichermodule (CF, SD/MMC)
- 2 Anschlüsse für Schnittstellen und Spannungsversorgung
- 3 Display mit berührungsempfindlichem Bereich (Touchscreen)

**Seitenansicht**

- 1 Compact Flash
- 2 MMC / SD

## Ansicht von unten



- 1 RS422/485-Schnittstelle COM 2
- 2 RS232-Schnittstelle COM 1
- 3 MPI/PROFIBUS-DP/RS485-Schnittstelle
- 4 2x "Host"-USB-A-Schnittstellen
- 5 "Slave"-USB-B-Schnittstelle
- 6 RJ45-Buchse für Ethernet-Kommunikation
- 7 RJ45-Buchse für Ethernet-Kommunikation
- 8 Anschluss für DC 24V Spannungsversorgung
- 9 Steckplatz für CF/SD/MMC-Speichermodule



*Bitte beachten Sie, dass das Touch Panel immer extern mit Spannung zu versorgen ist!*

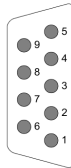
## 2.3.2 Schnittstellen

RS422/485

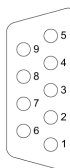


- ① n.c.
- ② n.c.
- ③ TxD
- ④ RxD
- ⑤ M5V
- ⑥ P5V
- ⑦ n.c.
- ⑧ TxD-
- ⑨ RxD-

RS232



- ① CD-
- ② RxD
- ③ TxD
- ④ DTR
- ⑤ GND
- ⑥ DSR
- ⑦ RTS
- ⑧ CTS
- ⑨ RI

MPI  
PROFIBUS DP

- ① n.c.
- ② M24V
- ③ RxD/TxD-P (line B)
- ④ RTS
- ⑤ M5V
- ⑥ P5V
- ⑦ P24V
- ⑧ RxD/TxD-N (line A)
- ⑨ n.c.

USB-A



- ① VCC
- ② DM
- ③ DP
- ④ GND

USB-B



- ① VCC
- ② DM
- ③ DP
- ④ GND

RJ45



- ① Tx+
- ② Tx-
- ③ Rx+
- ④ -
- ⑤ -
- ⑥ Rx-
- ⑦ -
- ⑧ -

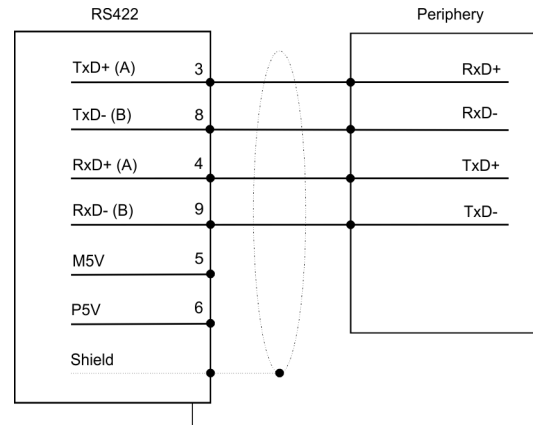
DC 24V



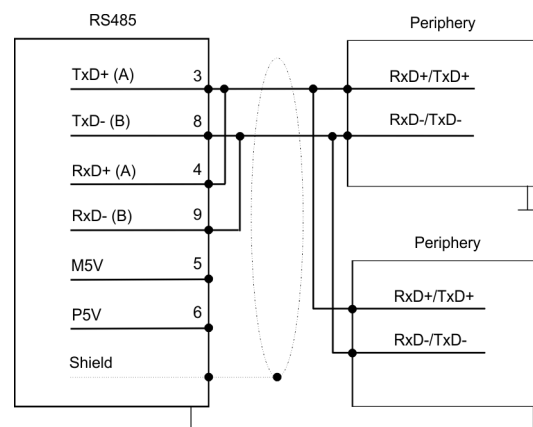
- ① +
- ② -

**RS422/485-Schnittstelle***9polige SubD-Buchse*

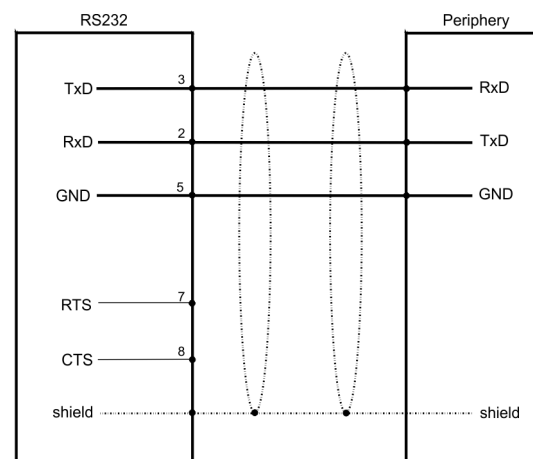
- Logische Zustände als Spannungsdifferenz zwischen 4 verdrehten Adern
- Serielle Busverbindung in 4-Drahttechnik im Vollduplex-Verfahren
- Datenübertragung bis 500m Entfernung
- Datenübertragungsrate bis 115,2kBaude

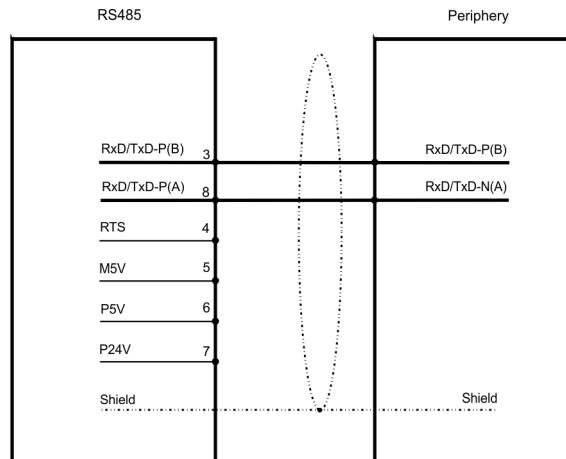


- Serielle Busverbindung in 2-Drahttechnik im Halbduplex-Verfahren

**RS232-Schnittstelle***9poliger SubD-Stecker*

- Schnittstelle ist kompatibel zur COM Schnittstelle eines PC
- Logische Zustände als Spannungspegel
- Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit serieller Vollduplex-Übertragung in 2-Draht-Technik bis zu einer Entfernung von 15m
- Datenübertragungsrate bis 115,2kBit/s



**MPI/PROFIBUS-DP-Schnittstelle***9polige SubD-Buchse***Ethernet-Anschluss**

Über die RJ45-Buchse haben Sie einen Twisted-Pair-Anschluss an Ethernet.

**"Host"-USB-A**

Über die "Host"-USB-A-Schnittstelle haben Sie die Möglichkeit USB-Maus, -Tastatur, -Stick oder -Festplatte anzuschließen.

**"Slave"-USB-B**

An die "Slave"-USB-B-Schnittstelle können Sie ein Programmierkabel anschließen und über Microsoft ActiveSync Projektdaten übertragen. Diese Übertragungsart wird ausschließlich von Windows® XP unterstützt.

Mit dem USB-Programmierkabel verbinden Sie die USB-A-Buchse Ihres PCs mit der "Slave"-USB-B-Buchse Ihres Touch Panel.

Das USB-Programmierkabel erhalten Sie von Yaskawa unter der Best.-Nr. 670-0KB10.

**Spannungsversorgung**

Das Touch Panel besitzt ein eingebautes Netzteil. Das Netzteil ist mit DC 24V (20,4 ... 28,8V) zu versorgen. Hierzu befindet sich an der Unterseite ein DC 24V Anschluss. Das Netzteil ist gegen Verpolung und Überstrom geschützt.

Die Batterie für die Uhr auf dem Touch Panel ist ein Akku mit passender Ladeschaltung. Dieser Akku ist wartungsfrei und muss innerhalb der Lebensdauer des Touch Panel nicht ausgetauscht werden.

**2.3.3 Speichermanagement****Übersicht**

Jedem Touch Panel stehen folgende Speichersysteme zur Verfügung:

- 1GB Arbeitsspeicher
- 8GB Anwenderspeicher (ca. 6GB für Anwenderdaten)
- USB-Speichermedium angebunden über "Host"-USB-A-Schnittstelle
- Steckplatz für CF (Typ II)
- Steckplatz für MMC/SD

Bitte verwenden Sie ausschließlich mit FAT(32) formatierte Speicherkarten!

**Arbeitsspeicher**

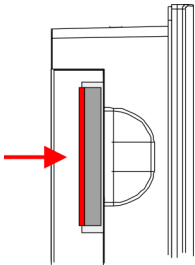
Jedes Touch Panel besitzt einen 1GB großen Arbeitsspeicher. Der Arbeitsspeicher ist ungepuffert und wird nach dem Ausschalten gelöscht. Bitte beachten Sie, dass auch Registry-Einträge im Arbeitsspeicher abgelegt werden, die nach dem Einschalten wieder ihre Defaulteinstellung haben. Mittels der *KuK Tools* (im Lieferumfang) können diese dauerhaft gesichert werden.

**Anwenderspeicher**

Als internes permanentes Speichermedium besitzt jedes Touch Panel einen 8GB Flash-Speicher (ca. 6GB für Anwenderdaten). Nach dem Start von Windows® Embedded Compact 7 wird dieser Speicher als *Flashdisk* unter *My Device* aufgelistet.

**USB-Speichermedium**

Das Touch Panel unterstützt die Anbindung von USB-Sticks und USB-Laufwerken über die "Host"-USB-A-Schnittstelle. Nach dem Anstecken wird das Speichermedium als *Hard Disk* unter *My Device* aufgelistet.

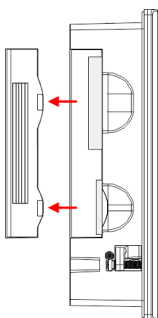
**Steckplatz für CF**

Hier können Sie eine CompactFlash® vom Typ II stecken. Die Karte kann während des Betriebs gesteckt bzw. gezogen werden und wird sofort als *Storage Card* unter *My Device* aufgelistet.

Jedes CompactFlash®-Speichermodul besitzt eine Ausziehkante. Positionieren Sie die CompactFlash so, dass die Ausziehkante nach links zeigt. Schieben Sie ohne großen Kraftaufwand das Speichermodul bis zum Anschlag in den Steckplatz. Zum Entnehmen der Karte greifen Sie diese über die Ausziehkante und ziehen Sie die Karte aus dem Steckplatz.

**Steckplatz für SD/MMC**

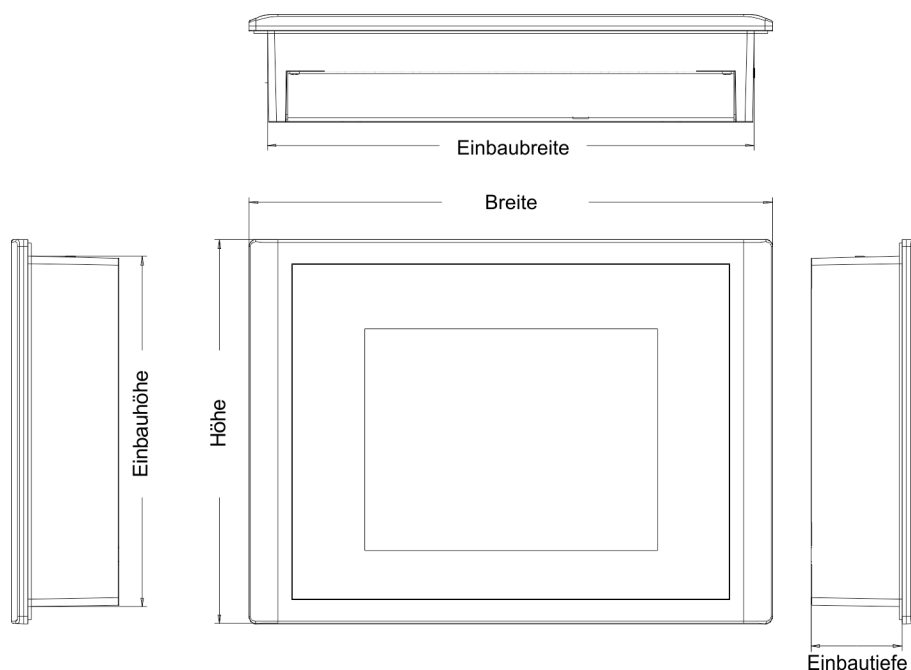
Auf diesem Steckplatz können Speichermodule vom Typ SD oder MMC gesteckt werden. Die Karte kann während des Betriebs gesteckt bzw. gezogen werden und wird sofort als *SDMMC Card* unter *My Device* aufgelistet. Bitte beachten Sie, dass Sie beim Stecken der jeweiligen Karte diese, wie auf der Rückseite des Touch Panel aufgedruckt, positionieren.

**Schiebesicherung für Speicherkarten**

Auf der linken Seite des Touch Panel befinden sich die Steckplätze für Speicherkarten. Die Karten werden über eine Schiebesicherung sichtbar abgedeckt und sind so gegen Herausfallen gesichert.

Bitte beachten Sie, dass Sie vor dem Stecken bzw. Ziehen einer Speicherkarte die Schiebesicherung gemäß der Abbildung nach hinten abziehen und am Ende wieder aufstecken. Beim Aufstecken rastet die Schiebesicherung zusätzlich auf der entsprechend gesteckten Speicherkarte ein.

## 2.4 Maße



## Einbaumaße

Für den Einbau des Touch Panel in Schaltschränke und Pulte sind folgende Maße erforderlich:

## 10,4" - 62K-JJK0-EB

Fronttafeldicke	1,5 ... 6mm
Einbauausschnitt (B x H)	287 x 217mm
Frontseite (B x H)	304 x 233mm
Rückseite (B x H x T)	285 x 215 x 45mm
Einbautiefe	45mm



Die Schutzarten für Wasser- und Staubschutz werden nur dann gewährleistet, wenn folgendes eingehalten wird:

- Materialdicke für den Einbauausschnitt: 1,5 ... 6mm
- Abweichung des Einbauausschnitts von der Ebenheit, bezogen auf die Außenabmessungen des Bediengeräts:  $\leq 0,5\text{mm}$
- Zulässige Oberflächenrauigkeit im Bereich der Einbaudichtung:  $\leq 120\mu\text{m}$  (Rz 120)

## 2.5 Allgemeine Daten

### Konformität und Approbation

Konformität		
CE	2014/30/EU	EMV-Richtlinie
Approbation		
UL		Siehe Technische Daten
Sonstiges		
RoHS	2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

### Personenschutz und Geräteschutz

Schutzart	-	IP20
Potenzialtrennung		
Zum Feldbus	-	Galvanisch entkoppelt
Zur Prozessebene	-	Galvanisch entkoppelt
Isulationsfestigkeit		-
Isolationsspannung gegen Bezugserde		
Eingänge / Ausgänge	-	AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V
Schutzmaßnahmen	-	gegen Kurzschluss

### Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2

Klimatisch		
Lagerung /Transport	EN 60068-2-14	-20...+60°C
Betrieb		
Horizontaler Einbau	EN 61131-2	0...+50°C
Vertikaler Einbau	EN 61131-2	0...+50°C
Luftfeuchtigkeit	EN 60068-2-30	RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 ... 95%)
Verschmutzung	EN 61131-2	Verschmutzungsgrad 2
Mechanisch		
Schwingung	EN 60068-2-6	1g, 9Hz ... 150Hz
Schock	EN 60068-2-27	15g, 11ms

### Montagebedingungen

Einbauort	-	Im Schaltschrank
Einbaulage	-	Horizontal und vertikal

## Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen

EMV	Norm	Bemerkungen
Störaussendung	EN 61000-6-4	Class A (Industriebereich)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2	Industriebereich
Zone B	EN 61000-4-2	ESD 8kV bei Luftentladung (Schärfegrad 3), 4kV bei Kontaktentladung (Schärfegrad 2)
	EN 61000-4-3	HF-Einstrahlung (Gehäuse) 80MHz ... 1000MHz, 10V/m, 80% AM (1kHz) 1,4GHz ... 2,0GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz) 2GHz ... 2,7GHz, 1V/m, 80% AM (1kHz)
	EN 61000-4-6	HF-Leitungsgeführt 150kHz ... 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz)
	EN 61000-4-4	Burst, Schärfegrad 3
	EN 61000-4-5	Surge, Schärfegrad 3 <sup>1</sup>

1) Aufgrund der energiereichen Einzelimpulse ist bei Surge eine angemessene externe Beschaltung mit Blitzschutzelementen wie z.B. Blitzstromableitern und Überspannungsableitern erforderlich.

## 2.6 Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen



*Ohne zusätzlich schützende Maßnahmen dürfen die Produkte nicht an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z.B. durch:*

- *Staubentwicklung*
- *chemisch aktive Substanzen (ätzende Dämpfe oder Gase)*
- *starke elektrische oder magnetische Felder*

*eingesetzt werden!*



## 2.7 Technische Daten

### 2.7.1 62K-JJK0-EB

Artikelnr.	62K-JJK0-EB
Bezeichnung	Touch Panel TP 610C
<b>Display</b>	
Displaygröße (diagonal)	10,4 "
Displaygröße (Breite)	211,2 mm
Displaygröße (Höhe)	158,4 mm
Auflösung	600 x 800 / 800 x 600
Seitenverhältnis	4:3
Displaytyp	TFT color (16,7M Farben)
MTBF Hintergrundbeleuchtung (bei 25°C)	50000 h
<b>Systemeigenschaften</b>	
Prozessor	ARM Cortex A9 800MHz
Betriebssystem	Windows Embedded Compact 7
Anwendungssoftware	Movicon 11 CE Standard
Arbeitsspeicher	1 GB
Anwenderspeicher	8 GB
Nutzbarer Speicher (Anwenderdaten)	6 GB
SD/MMC Slot	✓
CF Card Slot Typ II	✓
CFast Slot	-
<b>Uhrzeit</b>	
Uhr gepuffert	✓
Uhr Pufferungsdauer (min.)	6 w
Art der Pufferung	Vanadium Rechargeable Lithium Batterie
Ladezeit für 50% Pufferungsdauer	10 h
Ladezeit für 100% Pufferungsdauer	48 h
Genauigkeit (max. Abweichung je Tag)	10 s
<b>Bedienelemente</b>	
Touchscreen	resistiv
Touchfunktion	Single Touch
Tastatur	extern via USB
Maus	extern via USB
<b>Schnittstellen</b>	
MPI, PROFIBUS-DP	RS485 isoliert
MPI, PROFIBUS-DP Anschluss	9polige SubD Buchse

Artikelnr.	62K-JJK0-EB
Seriell, COM1	RS232
COM1 Anschluss	9poliger SubD Stecker
Seriell, COM2	RS422/485 isoliert
COM2 Anschluss	9polige SubD Buchse
Anzahl USB-A Anschlüsse	2
USB-A Anschluss	USB-A (Host)
Anzahl USB-B Anschlüsse	1
USB-B Anschluss	USB-B (Device)
Anzahl Ethernet Anschlüsse	2
Ethernet	Ethernet 10/100 MBit
Ethernet Anschluss	RJ45
Integrierter Ethernet-Switch	✓
Videoanschlüsse	-
Audioanschlüsse	-
<b>Technische Daten Stromversorgung</b>	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
Versorgungsspannung (zulässiger Bereich)	DC 20,4...28,8 V
Verpolschutz	✓
Stromaufnahme (im Leerlauf)	0,2 A
Stromaufnahme (Nennwert)	0,35 A
Einschaltstrom	1,84 A
I²t	0,05 A²s
Verlustleistung	8,5 W
<b>Status, Alarm, Diagnosen</b>	
Statusanzeige	grüne LED
Versorgungsspannungsanzeige	ja
<b>Mechanische Daten</b>	
<b>Gehäuse / Schutzklasse</b>	
Material	Aluminium-Druckguss
Befestigung	über integrierte Drehhebel
Schutzklasse IP Frontseite	IP 65
Schutzklasse IP Rückseite	IP 20
Schutzklasse NEMA Frontseite	-
Schutzklasse NEMA Rückseite	-
<b>Abmessungen</b>	
Frontseite	304 mm x 233 mm x 7,5 mm

Artikelnr.	62K-JJK0-EB
Rückseite	285 mm x 215 mm x 45 mm
<b>Einbau-Ausschnitt</b>	
Breite	287 mm
Höhe	217 mm
Minimale Fronttafeldicke	1,5 mm
Maximale Fronttafeldicke	6 mm
Gewicht Netto	2850 g
Gewicht inklusive Zubehör	3650 g
Gewicht Brutto	3650 g
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
<b>Zertifizierungen</b>	
Zertifizierung nach UL	in Vorbereitung
Zertifizierung nach KC	-

## 3 Einsatz Touch Panel

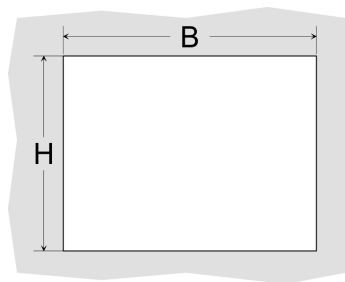
### 3.1 Montage

#### Überblick

Das Touch Panel ist geeignet zum Einbau in Bedientableaus und Schaltschrankfronten. Die Montage erfolgt von der Rückseite. Hierzu besitzt das Touch Panel eine patentierte integrierte Befestigungsmechanik, die eine einfache Montage mittels eines Schraubendrehers erlaubt.

Da das Touch Panel ausschließlich über Steckverbindungen angeschlossen wird, ist ein schneller Geräte austausch jederzeit möglich.

#### Einbaumaße



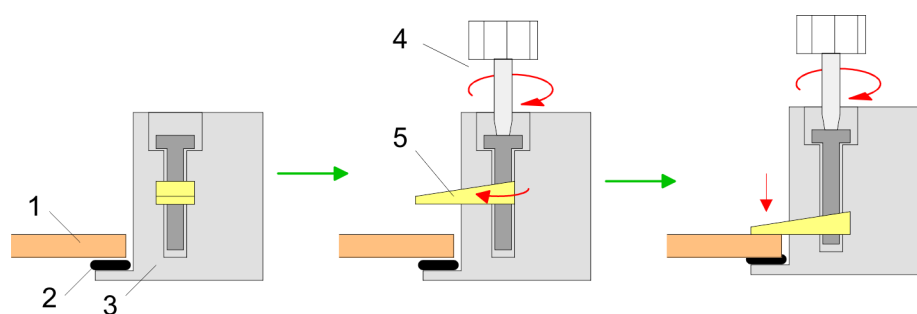
Zum Einbau in Bedientableaus und Schaltschrankfronten ist für das Touch Panel folgender Frontplattenausschnitt erforderlich:

Touch Panel	B x H in mm
62K-JJK0-EB	287 x 217

#### Montage

Die Befestigungsmechanik ist in das Gehäuse des Touch Panel integriert und von der Rückseite zugänglich. Für die Montage ist ein kleiner Schlitzschraubendreher erforderlich.

1. ➔ Stecken Sie Ihr Bedienfeld [3] von der Frontseite durch den Frontplattenausschnitt [1], bis es mit der Dichtung [2] aufliegt.
2. ➔ Drehen Sie nun wie gezeigt im Uhrzeigersinn mit einem Schraubendreher [4] den Riegel [5] so, dass dieser ausschwenkt.
3. ➔ Durch weiteres Drehen wird dieser gegen die Frontplatte geschraubt, so dass diese gegen Ihre Schaltschrankfront gezogen und gehalten wird.

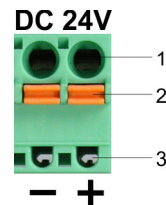


## Versorgungsspannung anschließen

Für die Verdrahtung der DC 24V Spannungsversorgung wird eine grüne Anschlussklemme mit Federklemmtechnik eingesetzt. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

Sie können Drähte mit einem Querschnitt von  $0,08\text{mm}^2$  bis  $2,5\text{mm}^2$  anschließen. Sie können sowohl flexible Litzen ohne Aderendhülse als auch starre Leiter verwenden.

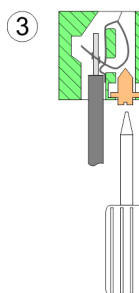
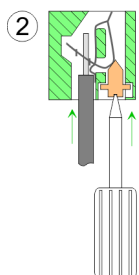
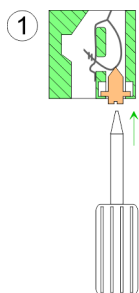
Die Leitungen befestigen Sie wie folgt an den Federklemmkontakten:



- 1 Runde Öffnung für Drähte
- 2 Verriegelung (orange) für Schraubendreher
- 3 Prüfabgriff für 2mm Messspitze

Die nebenstehende Abfolge stellt die Schritte der Verdrahtung in der Draufsicht dar.

1. Zum Verdrahten drücken Sie mit einem geeigneten Schraubendreher, wie in der Abbildung gezeigt, die Verriegelung senkrecht nach innen und halten Sie den Schraubendreher in dieser Position.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von  $0,08\text{mm}^2$  bis  $2,5\text{mm}^2$  anschließen.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit dem Steckverbinder verbunden.



## 3.2 Inbetriebnahme



### VORSICHT!

- Vor Inbetriebnahme ist das Gerät der Raumtemperatur anzugleichen.
- Bei Betauung darf das Gerät erst eingeschaltet werden, nachdem es absolut trocken ist.
- Um eine Überhitzung im Betrieb zu verhindern, darf das Gerät keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden.
- Nach Öffnen des Schaltschranks oder -Pultes sind Teile des Systems zugänglich, die unter gefährlicher Spannung stehen können.
- Für alle Signalverbindungen sind nur geschirmte Leitungen zulässig.
- Signalleitungen dürfen nicht mit Starkstromleitungen im selben Kabelschacht geführt werden.



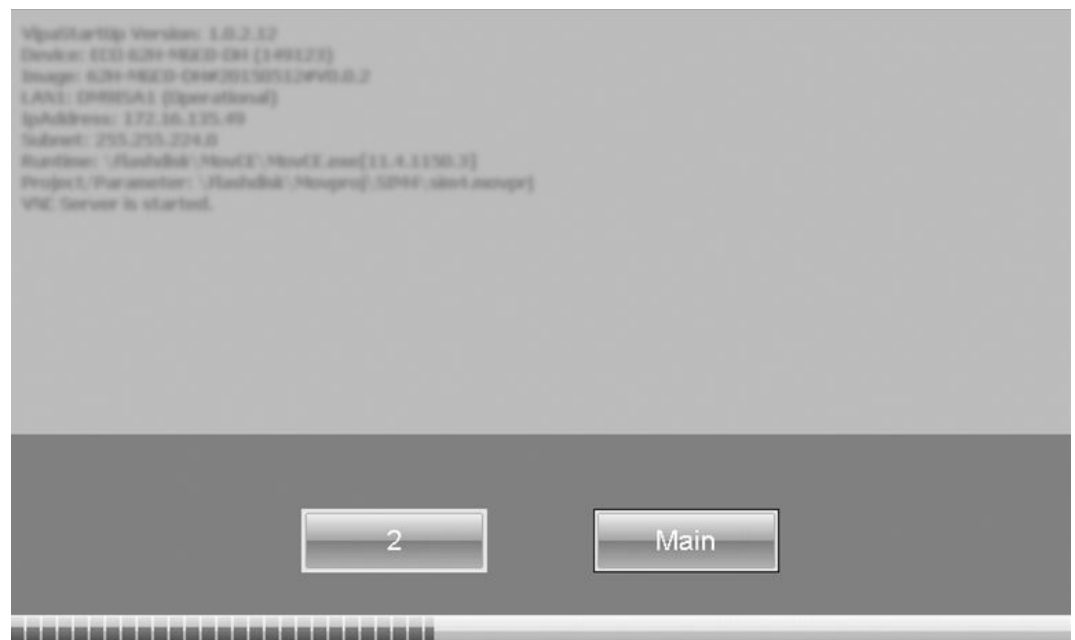
### VORSICHT!

Bitte beachten Sie bei Änderung der "*Regional Settings*", dass nur *Englisch* und *Deutsch* unterstützt werden, andere Sprachen können zum Systemabsturz führen.

### 3.2.1 Startup-Manager

#### Startbildschirm

Sobald das Touch Panel mit Spannung versorgt wird, wird der *Startup-Manager* geladen. Beim ersten Start des *Startup-Managers* erscheint der folgende *Startbildschirm*.



- Auf dem *Startbildschirm* befindet sich eine Schaltfläche mit einem Counter, der rückwärts zählt. Klickt man innerhalb dieser Zeit auf diese Schaltfläche, startet das angegebene Projekt. Ist die Zeit abgelaufen, wird das Projekt automatisch gestartet. Über die Schaltfläche "*Main*" gelangt man zum "*Auswahlmenü*".
- Voreingestellt ist eine Verzögerungszeit von 5 Sekunden. Diese Zeit können Sie im *Auswahlmenü* unter "Autostart" ändern.

**Auswahlmenü**

Das *Auswahlmenü* besitzt folgende Schaltflächen:

- Settings
- Info/Update
- Autostart
- Backup
- Exit
- Back

**Settings**

- Im Bereich [Settings] können Sie unter *Change Settings* ein Passwort für den Startup-Manager festlegen. Das Passwort wird beim Unterbrechen des Start-Countdowns und vorm Verlassen des Startup-Managers über "Exit" abgefragt. Es ist kein Passwort voreingestellt.
- Unter *Control Panel* [Open...] können Sie Systemeinstellungen, wie Helligkeit des Displays, vornehmen oder das Display neu kalibrieren. Hier können Sie auch die MPI/DP-Slave Schnittstelle konfigurieren. Des Weiteren gelangen Sie hier zu den Touch Panel Informationen: Artikel- bzw. Seriennummer und Lizenzen.

**Info/Update (Firmware)**

- Über [Info/Update] führen Sie das Firmwareupdate ihres Touch Panel durch. Nach Klick auf [Info/Update] wird unter "Panel Information" das aktuelle Image mit Panelnamen, Erstellungsdatum und Versionsnummer angezeigt.
- Unter [Create Screenshot] können Sie eine Bildschirmkopie der Panelinformation erstellen und auswählen, wo diese abgelegt werden soll.
- Mit [Search Image] werden alle Firmware-Images mit Erstellungsdatum und Versionsnummer aufgelistet, die auf dem Touch Panel und den angeschlossenen Speichermedien vorhanden sind. Wählen Sie hier ihr neues Image aus.

Sollte das ausgewählte Image für Ihr Touch Panel nicht geeignet sein, erscheint eine Fehlermeldung. Ist das Image für ihr Touch Panel geeignet, wird in der folgenden Meldung die aktuell installierte Image-Version und die neu ausgewählte Image-Version aufgelistet.

1. ➞ Schließen Sie alle Prozesse (z.B. Movicon, Movicon TCP UploadServer).



*Stellen Sie sicher, dass der "TCP UploadServer" beendet ist, da das Update des Images sonst fehlschlägt. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten:*

- *Entfernen Sie im Startup-Manager den Haken bei "Movicon TCP Uploadserver" und starten Sie das Panel neu. Nur das Entfernen des Hakens, beendet nicht das Programm!*
- *Schließen Sie das Programm über den Taskmanager unter "Flashdisk ➞ Tools".*

2. ➞ Klicken Sie auf [Update Image], um das Update auszuführen. Das kann einige Sekunden dauern.
3. ➞ Bestätigen Sie das erfolgreiche Update im nächsten Fenster mit [Finish].
  - ⇒ Das Touch Panel startet neu.
  - Nach dem Neustart öffnet sich das Kalibrierungsfenster.
4. ➞ Kalibrieren Sie hier Ihr Touch Panel neu, wie auf dem Bildschirm beschrieben. Klicken Sie nach erfolgter Kalibrierung eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm an.
  - ⇒ Das Kalibrierungsfenster schließt sich.



Damit diese Einstellungen erhalten bleiben, müssen diese unter "Start → Programs → KuK\_Tools → KuK Tools" [Store] gespeichert werden.

### Autostart

Unter [Autostart] legen Sie fest, welche Runtime bzw. welches Projekt mit dem Start des Touch Panel automatisch gestartet werden sollen.

- Mit [...] unter "Runtime path" bzw. "Project path" werden alle Runtimes bzw. Projekte aufgelistet, die auf dem Touch Panel bzw. den angeschlossenen Speichermedien vorhanden sind.
- Soll das Touch Panel mit einem Projekt der Webvisualisierung des SPEED7 Studios starten, müssen Sie vorher mit [...] unter "Runtime path" *"Enter manually → Flashdisk"* eine Batch-Datei auswählen. Stellen Sie hierzu unter *Type* "all Files" ein und wählen Sie eine der folgenden Dateien:
  - Start VIPA Webbrowser.bat
  - Start VIPA Webserver und Browser fullscreen.bat
  - Start VIPA Webserver und Browser.bat
  - Start VIPA Webserver.bat
- Unter "Delay Time" können Sie über [+] und [-] eine Verzögerungszeit > 0 einstellen. Voreingestellt sind 5 Sekunden.
- Über "Rotation" kann die voreingestellte Ausrichtung des Touch Panel geändert werden.



Unter "Programm start" können Sie über [+] Programme auswählen, die automatisch gestartet werden sollen.

1. ➤ Wählen Sie "start" und vergeben Sie einen Namen für das Programm.

2. ➤ Laden Sie über [...] das gewünschte Programm hoch.

3. ➤ Optional können Sie Parameter vergeben.

4. ➤ Beenden Sie mit [Finish].

- Mit "Copy" [...] können Sie unter Windows® CE verwendbare Dateien auf dem Touch Panel von einem Quellpfad (Source Path) zu einem Zielpfad (Target Path) kopieren.
- Unter "Autostart" wählen Sie aus, ob der *VNC Server*, der *Movicon-TCP Upload-Server*, der *Startup-Manager* bzw. der *Explorer* automatisch gestartet werden sollen. Mit [Back] gelangen Sie zurück zum *Auswahlmenü*.

### Backup

Standardmäßig wird mit [Backup] die Konfiguration des *Startup-Managers* sowie die Registry-Einstellungen für das Backlight, die Regional Settings und die LAN-Einstellungen in "*Flashdisk ➔ Backup*" gesichert. Die Sicherungsdatei heißt "backup.bkv". Welche Einstellungen an welchem Speicherort gesichert werden, ist in der Datei "ToDoList.xml" unter "*Flashdisk ➔ Startup*" festgelegt. Diese können Sie entsprechend anpassen.

### Exit

Mit [Exit] verlassen Sie den *Startup-Manager* und kehren zurück zur Windows®-Oberfläche.

### Back

Durch Betätigen des [Back]-Buttons gelangen Sie wieder zum Startbildschirm des *Startup-Managers*.

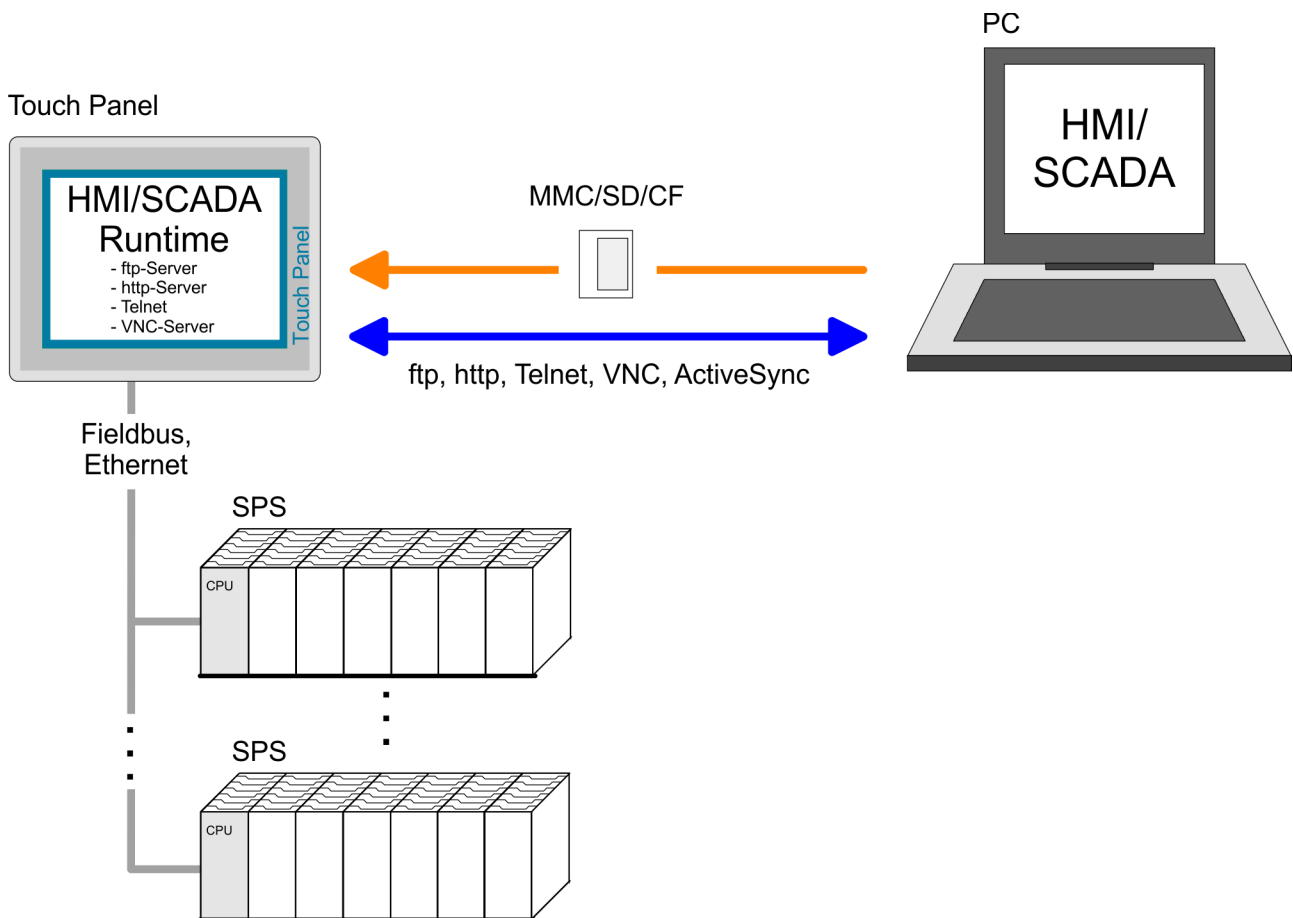
### 3.3 Anbindung an ein SPS-System

#### 3.3.1 Übersicht

Zur Einbindung in Ihr SPS-System stehen Ihnen verschiedene HMI/SCADA Projektierplattformen zur Verfügung, die auf einem externen PC zu installieren sind. Hier können Sie Ihr Projekt erstellen, ggf. simulieren und über eine zuvor eingestellte Verbindung in Ihr Touch Panel übertragen. Über die in Ihrem Touch Panel vorinstallierte Runtime-Version der HMI/SCADA Projektierplattformen wird Ihr Projekt ablauffähig.

Unter Verwendung der entsprechenden Kommunikationstreiber bietet das Touch Panel Anschlussmöglichkeiten an Ihre SPS über MPI, Feldbus und Ethernet.

Während des Betriebs kommuniziert Ihr Bediengerät mit der entsprechenden Steuerung und reagiert anhand der projektierten Vorgaben auf Programmabläufe in der SPS. Über zuvor projektierte Dialoge können Prozesswerte grafisch dargestellt, geändert und ausgewertet werden.



#### 3.3.2 Integrierte Server

##### 3.3.2.1 Allgemein

##### Zugangsdaten

Im Touch Panel sind verschiedene Server integriert, die eine Fernwartung in einem Netzwerk ermöglichen. Bei manchen Servern haben Sie ausschließlich durch Angabe von *Benutzername* und *Passwort* Zugriff. Standardmäßig werden folgende Zugangsdaten verwendet:

Benutzername: **wince**

Passwort: **vipatp**

**Übersicht**

Standardmäßig sind folgende Server integriert:

- ftp-Server (aktiviert)
- Telnet (aktiviert)
- VNC (nicht aktiviert)
- Web-Server (aktiviert)

**Ausdrücke**

Ausdrücke, die bei Beschreibung der Server zum Einsatz kommen:

**Client**

Ein Client ist eine Anwendung, die in einem Netzwerk den Dienst eines Servers in Anspruch nimmt. Beispielsweise ist ein Web-Browser ein Client, denn er sendet bei jedem Aufruf einer Webseite eine Anfrage an einen Web-Server und erhält dann von diesem eine Antwort.

**Server**

Ein Server ist ein Programm, welches auf die Kontaktaufnahme eines Client-Programms wartet und nach Kontaktaufnahme mit diesem Nachrichten austauscht. Diese Kommunikationsart nennt man Client-Server-Kommunikation.

**Host**

Computer innerhalb eines Netzwerks, auf dem mindestens ein Server betrieben wird.

**Download**

Datenübertragung Server → Client

**Upload**

Datenübertragung Client → Server

**3.3.2.2 ftp-Server**

Mit Hilfe des ftp-Servers können Daten zwischen Client und Server ausgetauscht werden. Hierbei können Sie Dateien und Verzeichnisse kopieren, löschen oder neu anlegen.

**Voraussetzung für ftp-Zugriff**

Abhängig vom ftp-Client müssen für eine ftp-Verbindung auf Ihrem PC die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein. Sollte es jedoch noch Probleme mit dem ftp-Zugriff geben, fragen Sie Ihren Systemverwalter.

Internet Explorer


- ftp-Zugriff nur möglich ab Version 5.5
- Ordneransicht für ftp-Sites muss aktiviert sein

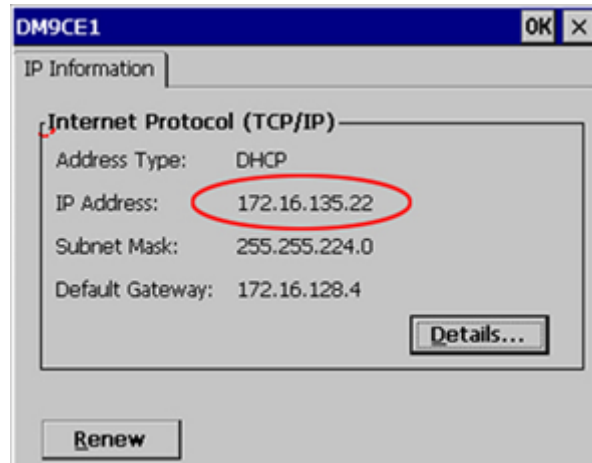
Für die Anpassung gehen Sie im Internet Explorer auf "*Extras → Internetoptionen*" Register "Erweitert" im Bereich Browsing und führen Sie folgende Einstellungen durch:

1. ➤ aktivieren: "Ordneransicht für ftp-Sites aktivieren"
2. ➤ Internet Explorer neu starten.
  - ⇒ Die Einstellungen werden übernommen.

**Aufbau einer ftp-Verbindung**

Nachfolgend soll gezeigt werden, wie Sie eine ftp-Verbindung zwischen einem Windows®-basierenden PC mit Windows Explorer als ftp-Client und Ihrem Touch Panel herstellen.

1. ➤ Verbinden Sie das Touch Panel über ein Ethernet-Kabel mit Ihrem Netzwerk, in dem sich Ihr PC befindet.
2. ➤ Schalten Sie das Touch Panel ein.
3. ➤ Sobald Ihr Touch Panel über Ethernet verbunden ist, können Sie über  in der Taskleiste die IP-Adress-Daten ausgeben.



4. ➤ Nachdem Sie die Voreinstellungen vorgenommen haben, starten Sie Ihren ftp-Client (z.B. Windows Explorer) und geben Sie folgendes in der "Adressleiste" ein:  
`ftp://wince:vipatp@IP-Adresse`  
 ⇒ Im erscheinenden Explorer-Fenster können Sie die gewünschten Dateioperationen durchführen.

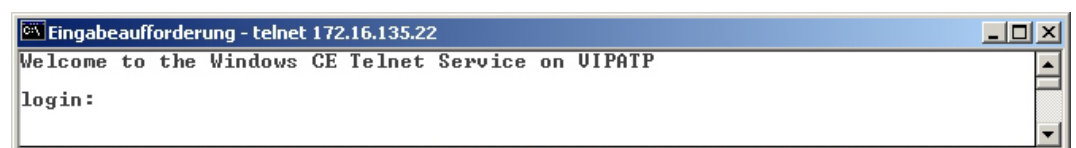
**3.3.2.3 Telnet-Server**

Telnet ist ein textbasierendes Client-Server-Protokoll auf TCP-Ebene. Unter Verwendung eines Telnet-Clients, wie beispielsweise der "Eingabeaufforderung" in Ihrem Windows®-Betriebssystem, können Sie textbasierend alle Datei-Remote-Funktionen auf Ihrem Touch Panel ausführen wie Dateien und Verzeichnisse kopieren, löschen oder neu anlegen. Sie haben auch die Möglichkeit, Applikationen zu starten. Das Beenden einer Applikation ist nicht möglich.

**Aufbau einer Telnet-Verbindung**

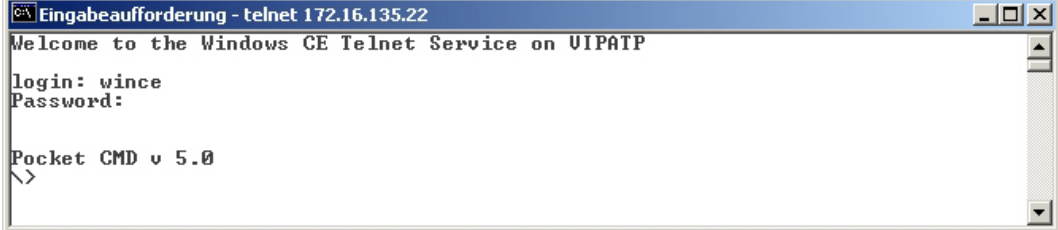
Der Aufbau einer Telnet-Verbindung ist passwortgeschützt und erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. ➤ Starten Sie einen Telnet-Client wie beispielsweise die "Eingabeaufforderung" auf Ihrem PC und geben Sie folgendes ein: `telnet IP-Adresse`  
 ⇒ Sobald eine Verbindung aufgebaut ist, fordert das Touch Panel den Benutzernamen und danach das Passwort an.



**2.** Geben Sie folgendes an:Login: **wince**Password: **vipatp** (Eingabe wird ausgeblendet)

⇒ Nach Eingabe gültiger Benutzerdaten erscheint eine Kommandozeile für Befehlseingabe:



```
Eingabeaufforderung - telnet 172.16.135.22
Welcome to the Windows CE Telnet Service on VIPATP

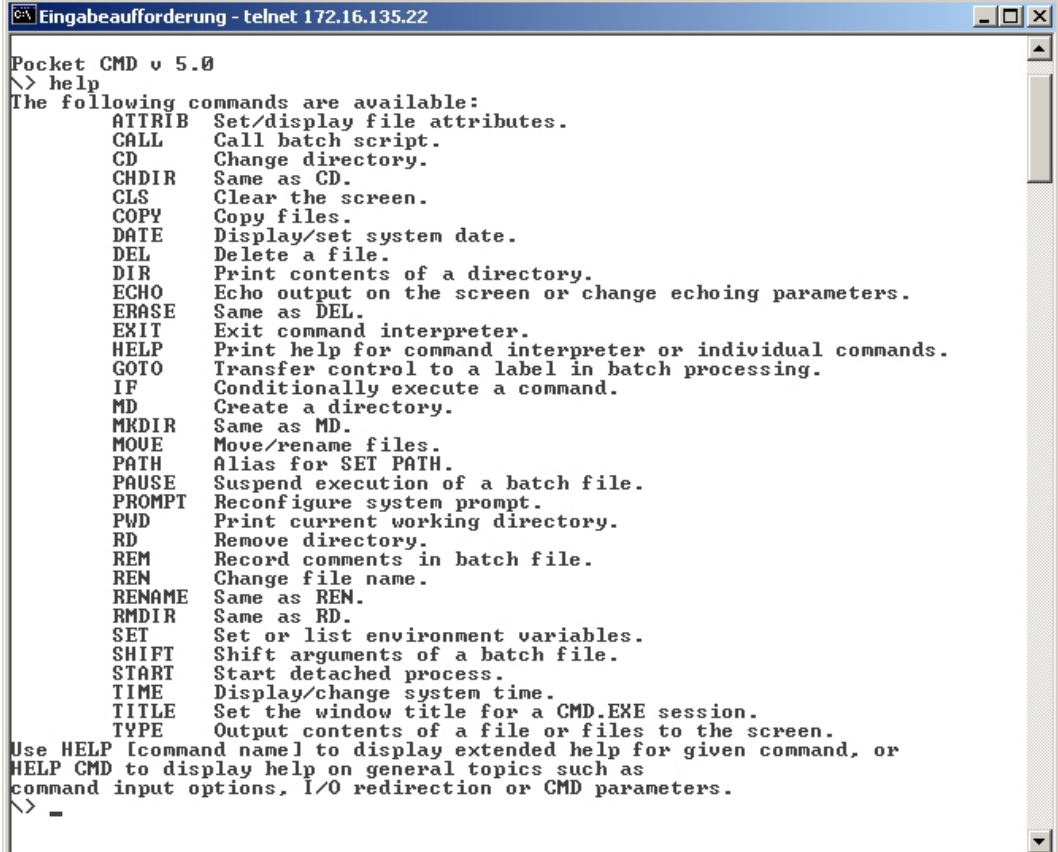
login: wince
Password:

Pocket CMD v 5.0
\>
```

Durch Eingabe von `Exit` bzw. indem Sie das Fenster schließen, können Sie jederzeit eine Telnet-Verbindung wieder beenden.

**Befehle**

Nach Aufbau einer Telnet-Verbindung stellt Ihnen das Touch Panel Befehle zur Verfügung. Eine Auflistung der verfügbaren Befehle mit Kurzerklärung erhalten Sie mit dem Befehl `help`. Durch Voranstellen von "help" vor einen Befehl erhalten Sie Hilfe zu diesem Befehl.



```
Eingabeaufforderung - telnet 172.16.135.22

Pocket CMD v 5.0
\> help
The following commands are available:
ATTRIB Set/display file attributes.
CALL Call batch script.
CD Change directory.
CHDIR Same as CD.
CLS Clear the screen.
COPY Copy files.
DATE Display/set system date.
DEL Delete a file.
DIR Print contents of a directory.
ECHO Echo output on the screen or change echoing parameters.
ERASE Same as DEL.
EXIT Exit command interpreter.
HELP Print help for command interpreter or individual commands.
GOTO Transfer control to a label in batch processing.
IF Conditionally execute a command.
MD Create a directory.
MKDIR Same as MD.
MOVE Move/rename files.
PATH Alias for SET PATH.
PAUSE Suspend execution of a batch file.
PROMPT Reconfigure system prompt.
PWD Print current working directory.
RD Remove directory.
REM Record comments in batch file.
REN Change file name.
RENAME Same as REN.
RMDIR Same as RD.
SET Set or list environment variables.
SHIFT Shift arguments of a batch file.
START Start detached process.
TIME Display/change system time.
TITLE Set the window title for a CMD.EXE session.
TYPE Output contents of a file or files to the screen.
Use HELP [command name] to display extended help for given command, or
HELP CMD to display help on general topics such as
command input options, I/O redirection or CMD parameters.
\> -
```

## 3.3.2.4 VNC-Server

Im Touch Panel ist ein VNC-Server (virtual network control) integriert, der die vollständige Kontrolle des Touch Panel über Netzwerk mit einem PC erlaubt. Hierbei wird zur Fernbedienung in einem Fenster der aktuelle Bildschirminhalt des Touch Panel dargestellt. Die Bedienung erfolgt über PC-Tastatur und Maus. Voraussetzung für die VNC-Kommunikation ist, dass auf dem Touch Panel der VNC-Server und auf PC-Seite der VNC-Client gestartet wird. Einen VNC-Client für Ihren PC können Sie als Freeware aus dem Internet downloaden.



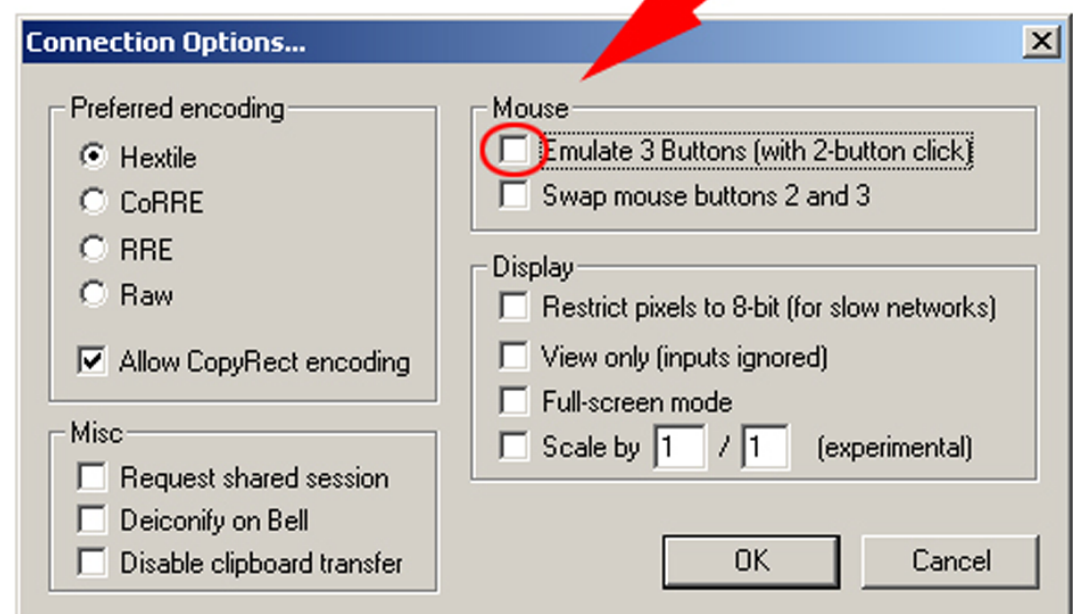
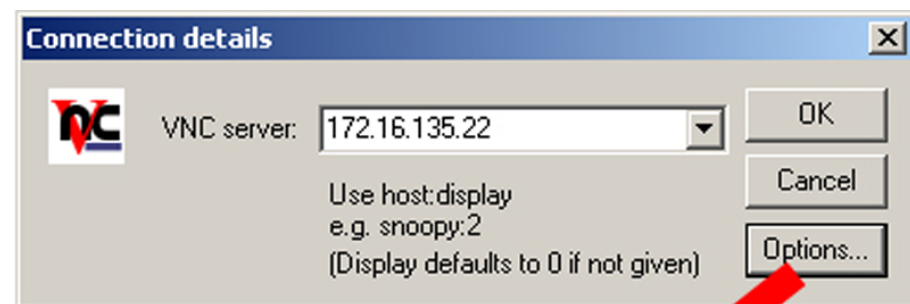
*Da mit dem VNC-Server alle Sicherheitseinstellungen umgangen werden können, sollten Sie diesen ausschließlich zur Inbetriebnahme verwenden! Per default ist der VNC-Server im Auslieferungszustand deaktiviert.*

*Aus softwaretechnischen Gründen bietet Yaskawa für die VNC-Server-Funktion keinen Support!*

## Aufbau einer VNC-Verbindung

Der Aufbau einer VNC-Verbindung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. ➤ Starten Sie den VNC-Server über "Start ➔ Programs ➔ Tools ➔ winvnc" oder aktivieren Sie den VNC-Server im *Startup-Manager* unter "Autostart".
  - ⇒ Zur Kontrolle, dass der Server gestartet wurde, wird in der Task-Leiste das Symbol *Efon vnc* eingeblendet.
2. ➤ Starten Sie nun auf ihrem PC den VNC-Client vncviewer.exe.



3. ➤ Klicken Sie auf [Options] und deaktivieren Sie, wie gezeigt, unter Mouse das Feld "Emulate 3 Buttons..."

4. ➔ Geben Sie unter **VNC-Server** die IP-Adresse des Touch Panel an. Klicken Sie auf [OK] und geben Sie das Passwort **vipatp** ein. Sie können das Passwort über die Konfigurations-Datei ändern, führen Sie hierfür **vnconfig.exe** aus. Jetzt wird eine VNC-Verbindung aufgebaut und der Bildschirminhalt des Touch Panel in einem Fenster dargestellt.

Das Schließen des VNC-Fensters beendet die VNC-Verbindung, der Server läuft aber weiter.

### 3.3.2.5 Web-Server

Das Touch Panel hat einen Web-Server integriert, der je nach Zugang die Verwaltung des Touch Panel bzw. von Web-Seiten im Touch Panel erlaubt. Der administrative Zugriff auf den Web-Server erfolgt über Ethernet vom PC unter Angabe der IP-Adresse des Touch Panel mit angehängtem "Admin"-Typ. Über Web-Seiten können Sie für einen angebundenen PC beispielsweise Online-Dokumentationen zugänglich machen oder mit dem PC Applikationen online erstellen.

### Web-Admin

Als Web-Admin haben Sie Zugriff auf alle Funktionen, die zum Aufspielen und Verwalten von Web-Seiten auf dem Touch Panel erforderlich sind. Zusätzlich können Sie die Zugriffsrechte für die Benutzer einstellen und Benutzergruppen einrichten. Nähere Informationen zum Einrichten und Verwalten von Web-Seiten auf dem Touch Panel finden Sie in der Online-Dokumentation des Web-Servers.

Die Anmeldung als Web-Admin erfolgt nach folgenden Schritten:

1. ➔ Starten Sie Ihren Web-Browser auf Ihrem PC und geben Sie folgendes in der Adresszeile ein: **IP-Adresse/webadmin**
2. ➔ Geben Sie in der Authentifizierung folgendes an:
  - Benutzername: **wince**
  - Kennwort: **vipatp**

## 3.3.3 Kommunikation über ActiveSync

### Übersicht

ActiveSync ist ein von Microsoft speziell für mobile Computer entwickelte Kommunikationsplattform zur Synchronisation von Daten zwischen einem mobilen Gerät und einem PC über USB. Viele Entwicklungswerkzeuge bzw. SCADA-Projektierertools verwenden für die Datenübertragung ActiveSync. Bevor Sie mit Ihrem PC über ActiveSync auf das Touch Panel zugreifen können, ist dieses auf dem PC zu installieren. ActiveSync ist kostenlos verfügbar und kann direkt bei [www.microsoft.de](http://www.microsoft.de) heruntergeladen werden.



*Bitte beachten Sie, dass diese Übertragungsart ausschließlich von Windows® XP unterstützt wird.*

### Installation

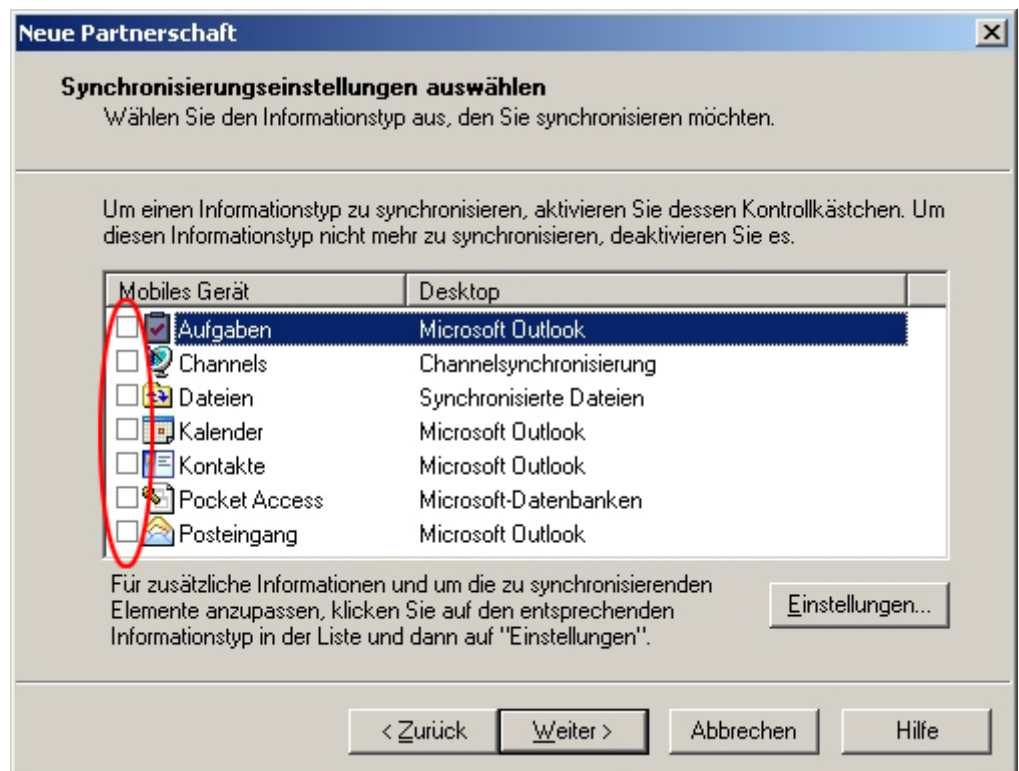
1. ➔ Laden Sie ActiveSync von der Microsoft-Web-Site und starten Sie die Datei **MSA-SYNC.EXE**.
2. ➔ Starten Sie die Installation mit [Weiter].
3. ➔ Wählen Sie ein Installationsverzeichnis aus und klicken Sie auf [Weiter].
  - ⇒ ActiveSync wird installiert.



**USB-Kommunikation einrichten**

Nach der Installation öffnet sich das Dialogfenster "Verbindung herstellen".

1. ➤ Starten Sie den Suchlauf mit [Weiter].
2. ➤ Verbinden Sie Ihr Touch Panel über die "Device"-USB-B-Buchse mit Ihrem PC und schalten Sie das Touch Panel ein.  
⇒ Das USB-Gerät (Touch Panel) wird erkannt und es öffnet sich das Dialogfenster "Neue Partnerschaft".
3. ➤ Wählen Sie "Ja", dass Sie eine Partnerschaft festlegen möchten und betätigen Sie [Weiter].
4. ➤ Deaktivieren Sie in dem sich öffnenden Fenster alle Synchronisationseinstellungen und klicken Sie auf [Weiter].



5. ➤ Mit [Fertig stellen] wird die Partnerschaft eingerichtet.

Sie können jetzt mit ActiveSync über USB auf Ihr Touch Panel zugreifen.



*Damit Ihre Einstellungen nach dem Einschalten erhalten bleiben, müssen Sie mit "START ➔ Programs ➔ KuK\_Tools ➔ KuK Tools" [Store] die Registry speichern.*



## 3.4 Betriebssystem Windows Embedded Compact 7

### 3.4.1 Allgemein

#### Leistungsmerkmale

- Datei-Viewer für Word, Excel, PowerPoint und PDF
- ftp-, Telnet-, VNC- und Web-Server
- RDP (Remote Desktop Protocol)
- ActiveSync Datenübertragung (USB, RS232)
- Internet Explorer
- Registry Editor
- WordPad
- USB-Tastatur-Treiber
- HP-Drucker-Treiber (COM, Ethernet, USB)
- Startup-Manager

#### Unterschiede zur Standard-Windows®-Bedienung

Für den Einsatz von WEC7 werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit Windows® vorausgesetzt. Hier sollen lediglich die Unterschiede zu einem "Standard" Windows® Betriebssystem gezeigt werden.

#### Stift-Eingabe

Sie bewegen sich auf dem Touch Panel mit Hilfe eines Stiftes für kapazitiven Touch-Screen bzw. mit dem Finger. Hierbei unterscheidet man folgende Arten der Eingabe:

- **Doppelklick**  
Beim Doppelklick ist wie bei der Mausbedienung eine Stelle auf dem Touch-Screen zweimal hintereinander anzutippen. Durch Doppelklick auf ein Objekt wird dieses geöffnet bzw. ausgeführt.
- **Ziehen**  
Durch Tippen auf ein Objekt und anschließendem Ziehen können Sie das Objekt auf dem Desktop verschieben. Ist kein Objekt ausgewählt, wird durch Ziehen ein Rahmen erzeugt, der die hiermit überstrichenen Objekte automatisch markiert.

#### Navigation im Dialogfenster

Die Fenster können über die Kopfleiste verschoben werden. Hier befindet sich auch die [OK]-Schaltfläche zur Bestätigung der Eingabe und die [X]-Schaltfläche für den Abbruch des Dialogs.

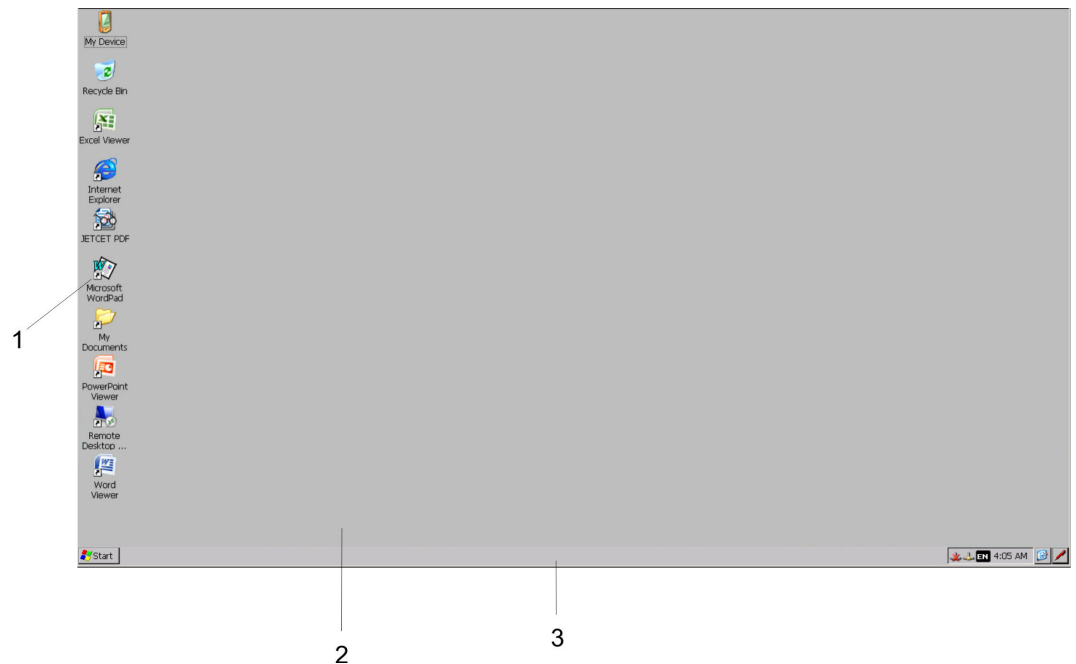
#### WEC7 beenden (Herunterfahren)

WEC7 können Sie nicht beenden, durch Aus- und wieder Einschalten der Spannungsversorgung starten Sie neu. Sichern Sie vor einem Neustart immer Ihre Daten bzw. schließen Sie alle laufenden Programme, da ansonsten Datenverlust auftreten kann.



*Bitte beachten Sie, dass vorgenommene Änderungen nach PowerOFF-PowerON verworfen werden und nur über "Start → Programs → KuK\_Tools → KuK Tools" [Store] erhalten bleiben.*

### 3.4.2 Aufbau



1	<i>Icon</i>	Über Icons, die sich auf dem Desktop befinden, haben Sie direkten Zugriff auf das mit dem Icon verbundene Programm.
2	<i>Desktop</i>	Beim Desktop handelt es sich um den Bildschirm, der nach dem Anmelden an Windows® angezeigt wird. Dieser enthält beispielsweise Verknüpfungen zu den am häufigsten verwendeten Programmen bzw. Systemkomponenten.
3	<i>Taskleiste</i>	Die Taskleiste ist Bestandteil des Desktops. Wenn Sie ein Programm, ein Dokument oder ein Fenster öffnen, erscheint für jedes Objekt eine Schaltfläche auf der Taskleiste. Über diese Schaltflächen können Sie schnell von einem geöffneten Fenster zum anderen wechseln.

#### Taskleiste


Grundsätzlich hat die Taskleiste folgenden Aufbau:



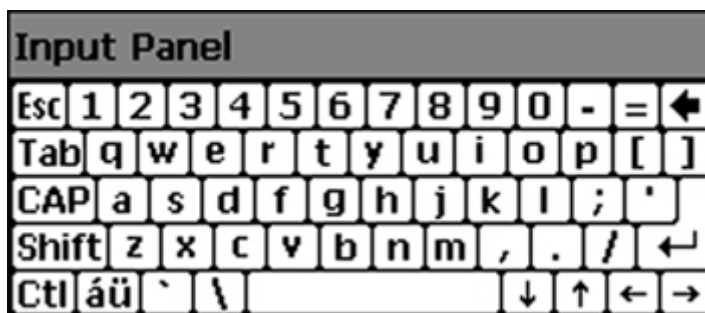
1	<i>Start-Schaltfläche</i>	Über diese Schaltfläche haben Sie auf alle Komponenten Ihres Touch Panel wie beispielsweise Programme, Systemeinstellungen, Dateibrowser usw. Zugriff.
2	<i>Geöffnete Anwendungen</i>	Für jede geöffnete Anwendung finden Sie in der Taskleiste eine Schaltfläche. Eine Schaltfläche zum Minimieren gibt es nicht. Der Wechsel zwischen den Anwendungen erfolgt über diese Schaltflächen.
3	<i>Netzwerkverbindung</i>	Sobald Ihr Touch Panel über Ethernet verbunden ist, können Sie sich hier die Ethernetadresse ausgeben lassen. Besteht keine Verbindung über Ethernet, wird das Symbol durchgestrichen dargestellt.
4	<i>Tastaturlayout</i>	Sofern Sie eine Tastatur angeschlossen haben, können Sie über dieses Symbol das entsprechende Sprach-Layout für Ihre Tastatur wählen.
5	<i>Uhrzeit</i>	In diesem Bereich wird die Uhrzeit eingeblendet, die Sie durch Doppelklick verändern können.

6	<i>Zeige Desktop</i>	Hier werden alle Fenster minimiert und der Desktop dargestellt.
7	<i>Software-Tastatur</i>	Über diese Schaltfläche können Sie auf dem Bildschirm eine Tastatur einblenden lassen. Über "Hide Input Panel" wird die Tastatur wieder ausgeblendet.

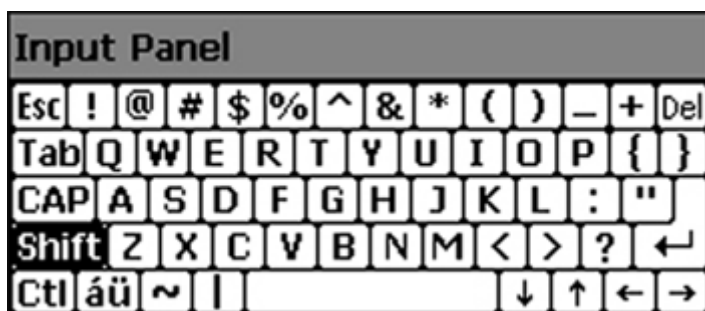
### Software-Tastatur

Mit der Schaltfläche  können Sie eine der verfügbaren Software-Tastaturen wählen. Es sind zur Zeit folgende Standard-Tastaturen implementiert:

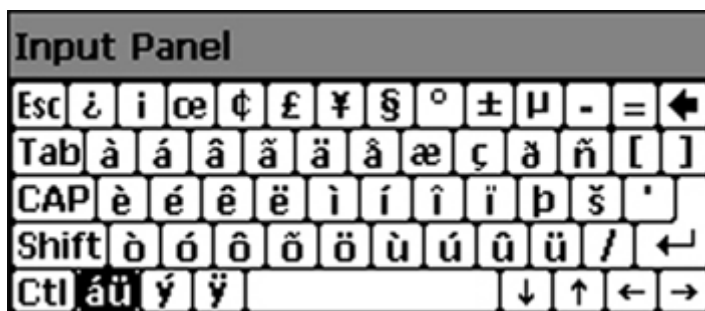
#### Keyboard



Bei betätigter Shift-Taste:



Bei betätigter [áü]-Taste:



Bitte beachten Sie, dass die Umlaute äöü ausschließlich über die Software-Tastatur "Keyboard" eingegeben werden können.

**Large Keyboard**

Input Panel																
Esc	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	Home	End	Prop	
`	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	=	BS			
Tab	q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	[	]	\			
Caps Lock	a	s	d	f	g	h	j	k	l	;	'	return				
Shift	z	x	c	v	b	n	m	,	.	/	up		pgup			
Ctrl	win	Alt							ins	del	lt	dn	rt	pgdn		

Bei betätigter Shift-Taste:

Input Panel																
Esc	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	Home	End	Prop	
~	!	@	#	\$	%	^	&	*	(	)	_	+	BS			
Tab	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	{	}				
Caps Lock	A	S	D	F	G	H	J	K	L	:	"	return				
Shift	Z	X	C	V	B	N	M	<	>	?	up		pgup			
Ctrl	win	Alt							ins	del	lt	dn	rt	pgdn		

Home	Position 1
End	Ende
BS	Rücksetzen
up	↑
dn	↓
lt	←
rt	→
pgup	Bild↑
pgdn	Bild↓
ins	Einfügen
del	Löschen
Tab	Tabulator
Shift	Umschalttaste
Caps/Lock	Dauerumschaltung

**Tastatur ausblenden**

Mit der Software-Tastatur ist es möglich ohne Anschluss einer externen Tastatur Eingaben vornehmen zu können. Sobald eine Eingabe zu erfolgen hat, wird die Software-Tastatur automatisch eingeblendet. Mit *Hide Input Panel* können Sie die Tastatur wieder ausblenden.

**Systemeinstellung (Control Panel)**

Da viele Komponenten von *Control Panel* konform sind mit der *Systemsteuerung* von Windows®, soll hier auf deren Beschreibung weitestgehend verzichtet werden. Die Beschreibung der für die Bedienung des Touch Panel relevanten Komponenten aus dem Control Panel finden Sie nachfolgend:

- **Display einstellen**  
Über "Start → Settings → Control Panel → Display" öffnet sich das Dialogfenster für die Display-Eigenschaften. Hier können Sie Einstellungen an der Bildschirm-Darstellung vornehmen.
- **Touch-Screen kalibrieren**  
Sofern Ihr Touch-Screen nicht immer auf einen Doppelklick reagiert oder nicht mehr präzise die Position einer Eingabe erkennt, können Sie über "Start → Settings → Control Panel" den Dialog *Stylus* aufrufen. Im Register *Double-Tap* können Sie auf dem Gittermuster eine Doppelklickgeschwindigkeit vorgeben und diese auf dem Symbol unterhalb testen. Mit [OK] wird der eingestellte Wert übernommen. Die Kalibrierung des Touch-Screens führen Sie über das Register *Calibration* durch, indem Sie den Vorgaben folgen.
- **Ethernet-Parameter einstellen**  
Das Dialogfeld zur Vorgabe einer Ethernetadresse finden Sie unter "Start → Settings → Network and Dial-up Connections". Standardmäßig ist Adressvergabe über DHCP eingestellt.
- **Systemeigenschaften (System)**  
Über "Start → Settings → Control Panel → System" erhalten Sie Informationen über die Version des aktuellen Windows® Betriebssystems, die Speicherauslastung und Aufteilung (Änderungen hier werden nicht in die Registry übernommen) und über das Copyright. Im Register "Device Name" können Sie den Gerätenamen ändern, der beispielsweise bei der Ethernet-Kommunikation angezeigt wird.
- **Regionale Einstellungen**  
Über "Start → Settings → Control Panel → Regional Settings" können Sie die regionalen Einstellungen zur Anzeige von Datum, Uhrzeit, Zahlen und andere Formatierungen anpassen.

**VORSICHT!**

Bitte beachten Sie bei Änderung der "Regional Settings", dass nur *Englisch* und *Deutsch* unterstützt werden, andere Sprachen können zum Systemabsturz führen.



Bitte beachten Sie, dass vorgenommene Änderungen nach PowerOFF-PowerON verworfen werden und nur über "Start → Programs → KuK\_Tools → KuK Tools" [Store] erhalten bleiben.

**MPI-Parameter einstellen**

Das Dialogfenster zur Konfiguration der integrierten MPI-Schnittstelle finden Sie unter "Start → Settings → Control Panel → MPI Configuration".

- **HSA**  
Hier können Sie die höchste MPI-Adresse (highest station address) einstellen. Innerhalb eines MPI-Netzes muss die höchste MPI-Adresse identisch sein!
- **TS**  
Unter TS (this station) können Sie die lokale MPI-Adresse für das Touch Panel einstellen.
- **Baud Rate**  
Geben Sie hier die Übertragungsgeschwindigkeit Ihres MPI-Netzes an. Die Baudrate muss bei jedem MPI-Teilnehmer in einem Netzwerk identisch sein. Aufgrund der Baud Rate werden die Netzparameter entsprechend eingestellt.
- **Default Net Parameters**  
Es wird empfohlen, die Default Net Parameters, die aufgrund der Baudrate vorgegeben werden, nicht zu ändern.
- **Status**  
Den Zustand der MPI-Schnittstelle erhalten Sie unter Status als "Offline", "Online" oder "Error".



*Auch hier werden vorgenommene Änderungen nach PowerOFF-PowerON verworfen. Mit [Store] unter "Start → Programs → KuK\_Tools → KuK Tools" es können Sie die aktuelle Registrierungsdatei dauerhaft sichern.*

### 3.5 Zugriff auf Netzwerk-Ressourcen

#### Übersicht

Mit dem Touch Panel können Sie auf freigegebene Ressourcen in einem Microsoft-Netzwerk zugreifen, wie Laufwerke und Drucker. Hierbei können Sie im Netzwerk vorhandene öffentliche Verzeichnisse oder Drucker lokalen Verzeichnissen oder Drucker im Touch Panel zuweisen.

Voraussetzung hierfür ist, dass Sie sich mit Ihrem Benutzernamen und Passwort am Netzwerk anmelden. Die Zuweisung einer Netzwerk-Ressource erfolgt im Touch Panel über die Eingabeaufforderung "Command Prompt". Starten Sie die Eingabeaufforderung mit "START → Programs → Command Prompt".

Der Zugriff auf Netzwerk-Ressourcen erfolgt mit den nachfolgend aufgeführten Befehlen *Net view* und *Net use*.

#### Freigegebene Ressourcen auflisten

Freigegebenen Ressourcen eines Netzwerk-PCs können Sie über folgenden Befehl auflisten: `\> net view PC-Name`

Beispielsweise listet `net view testserver` alle freigegebenen Ressourcen des Netzwerk-PCs "testserver" auf. Sollte der Zugriff auf den Netzwerk-PC zu Problemen führen, können Sie über PING auf die IP-Adresse des Netzwerk-PCs die physikalische Verbindung testen.

```
\> net view testserver
Shared resources on \\testserver:

Share name      Type      Used as      Comment
-----
Archiv          Disc      (null)       Process data
KyoEDV          Print     (null)       Kyocera FS-680 Printer
Command completed successfully
\>
```

**Netzlaufwerk verbinden**

Das Verbinden eines lokalen Namens auf dem Touch Panel mit einem freigegebenen Laufwerk eines Netzwerk-PCs erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. ➤ Geben Sie im Command Prompt folgendes ein: `\> net use lokaler_name \netzlaufwerk /user:Username`
2. ➤ Geben Sie *Benutzername*, *Passwort* und ggf. *Benutzergruppe* an.

Nach erfolgreicher Anmeldung erfolgt die Meldung *"Successfully mapped to netzwerkname"*.

Das verbundene Netzlaufwerk ist dann über *lokaler\_name* unter *My Device* im Verzeichnis Network auf dem Touch Panel verfügbar.

**Beispiel:**

Lokaler\_Name: data, Netzlaufwerk: testserver\archiv, Username: gast

Eingabe: `\> net use data \\testserver\archiv /user:gast`

Das verbundene Netzlaufwerk ist dann über `\\network\data` auf dem Touch Panel verfügbar.

**Netzdrucker einrichten**

Die Einrichtung eines Netzwerkdruckers erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. ➤ Geben Sie im Command Prompt folgendes ein: `\> net use druckername netzwerkdrucker`

Beispiel:

Druckername: Drucker, Netzwerkdrucker: `\\testserver\printer`

Eingabe: `\> net use printer \\testserver\printer`

2. ➤ Geben Sie Benutzername, Passwort und ggf. Benutzergruppe an.

Nach erfolgreicher Anmeldung erfolgt die Meldung

`Successfully mapped to network printer`

Der Drucker kann jetzt als `"network\printer"` angesprochen werden.

**Probedruck**

Beispielsweise können Sie mit `\> dir > network\printer` den Inhalt des aktuellen Verzeichnisses auf dem Drucker ausgeben.

**Netzwerk-Verbindungen auflisten**

Die Auflistung aller Netzwerkverbindungen Ihres Touch Panel erfolgt über `\> net use`

```
\> net use
Connected resources:

Status          Local Name          Remote Name
-----
Connected       data                \\testserver\archiv
Connected       printer            \\testserver\printer
Command completed successfully
\>
```

**Netzwerk-Verbindungen trennen**

Bereits zugewiesene Netzwerk-Ressourcen können Sie wieder trennen mit

`\> net use lokaler_name /d`

Beispiel: `\> net use data /d` löscht die Netzwerkverbindung zum Laufwerk "archiv" von "testserver".



*Damit Ihre Einstellungen nach dem Einschalten erhalten bleiben, müssen Sie mit "START → Programs → KuK\_Tools → KuK Tools" [Store] die Registry speichern.*



## 4 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien

### 4.1 Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie

#### Aktuellste Version

Dieses Kapitel finden Sie auch als Leitfaden *"Industrielle IT-Sicherheit"* unter [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

#### Gefahren

Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch:

- Innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler und vorsätzliche Programm- bzw. Datenmanipulation.
- Äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer und Trojaner.
- Menschliche Unachtsamkeit wie z.B. Passwort-Phishing.

#### Schutzmaßnahmen

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikate.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen, so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.
- Deaktivierung überflüssiger Hard- und Software.

#### Weiterführende Informationen

Nähere Informationen zu den Maßnahmen finden Sie auf den folgenden Webseiten:

- Bundesamt für Informationstechnik [www.bsi.bund.de](http://www.bsi.bund.de)
- Cybersecurity & Infrastructure Security Agency [us-cert.cisa.gov](http://us-cert.cisa.gov)
- VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik [www.vdi.de](http://www.vdi.de)

### 4.1.1 Absicherung von Hardware und Applikationen

#### Maßnahmen

- Integrieren Sie keine Komponenten bzw. Systeme in öffentliche Netzwerke.
  - Setzen Sie bei Einsatz in öffentlichen Netzwerken VPN "Virtual Private Networks" ein. Hiermit können Sie den Datenverkehr entsprechend kontrollieren und filtern.
- Halten Sie Ihre Systeme immer auf dem neuesten Stand.
  - Verwenden Sie immer den neuesten Firmwarestand für alle Geräte.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Bedien-Software durch.
- Schützen Sie Ihre Systeme durch eine Firewall.
  - Die Firewall schützt Ihre Infrastruktur nach innen und nach außen.
  - Hiermit können Sie Ihr Netzwerk segmentieren und ganze Bereiche isolieren.
- Sichern Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen über Benutzerkonten ab.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Deaktivieren Sie inaktive Kommunikations-Ports bzw. Protokolle.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Ports aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Protokolle aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
- Berücksichtigen Sie bei der Anlagenplanung und Absicherung mögliche Verteidigungsstrategien.
  - Die alleinige Isolation von Komponenten ist nicht ausreichend für einen umfassenden Schutz. Hier ist ein Gesamt-Konzept zu entwerfen, welches auch Verteidigungsmaßnahmen im Falle eines Cyber-Angriffs vorsieht.
  - Führen Sie in regelmäßigen Abständen Bedrohungsanalysen durch. Unter anderem erfolgt hier eine Gegenüberstellung zwischen den getroffenen zu den erforderlichen Schutzmaßnahmen.
- Beschränken Sie den Einsatz von externen Datenträgern.
  - Über externe Datenträger wie USB-Speichersticks oder SD-Speicherkarten kann Schadsoftware unter Umgehung einer Firewall direkt in eine Anlage gelangen.
  - Externe Datenträger bzw. deren Steckplätze müssen z.B. unter Verwendung eines abschließbaren Schaltschranks vor unbefugtem physischem Zugriff geschützt werden.
  - Stellen Sie sicher, dass nur befugte Personen Zugriff haben.
  - Stellen Sie bei der Entsorgung von Datenträgern sicher, dass diese sicher zerstört werden.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihre Anlage.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.

## 4.1.2 Absicherung von PC-basierter Software

### Maßnahmen

Da PC-basierte Software zur Programmierung, Konfiguration und Überwachung verwendet wird, können hiermit auch ganze Anlagen oder einzelne Komponenten manipuliert werden. Hier ist besondere Vorsicht geboten!

- Verwenden Sie Benutzerkonten auf Ihren PC-Systemen.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch Sicherheitssoftware.
  - Installieren Sie auf Ihren PC-Systemen Virens Scanner zur Identifikation von Viren, Trojanern und anderer Malware.
  - Installieren Sie Software, die Phishing-Attacken erkennen und aktiv verhindern kann.
- Halten Sie Ihre Software immer auf dem neuesten Stand.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihres Betriebssystems durch.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Software durch.
- Führen Sie regelmäßige Datensicherungen durch und lagern Sie die Datenträger an einem sicheren Ort.
- Führen Sie regelmäßige Neustarts Ihrer PC-Systeme durch. Starten Sie nur von Datenträgern, welche gegen Manipulation geschützt sind.
- Setzen Sie Verschlüsselungssysteme auf Ihren Datenträgern ein.
- Führen Sie regelmäßig Sicherheitsbewertungen durch, um das Manipulationsrisiko zu verringern.
- Verwenden Sie nur Daten und Software aus zugelassenen Quellen.
- Deinstallieren Sie Software, welche nicht verwendet wird.
- Deaktivieren Sie nicht verwendete Dienste.
- Aktivieren Sie an Ihrem PC-System eine passwortgeschützte Bildschirmsperre.
- Sperren Sie Ihre PC-Systeme immer, sobald Sie den PC-Arbeitsplatz verlassen.
- Klicken Sie auf keine Links, welche von unbekannten Quellen stammen. Fragen Sie ggf. nach, z.B. bei E-Mails.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihr PC-System.

## 4.2 Aufbaurichtlinien

### 4.2.1 Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von Anlagen

#### Allgemeines

Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den störsicheren Aufbau eines SPS-Systems. Es werden die Wege beschrieben, wie Störungen in Ihre Steuerung gelangen können, wie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicher gestellt werden kann und wie bei der Schirmung vorzugehen ist.

### Was bedeutet EMV?

Unter Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden bzw. das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Die Komponenten sind für den Einsatz in Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.

### Mögliche Störeinträge

Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:

- Elektromagnetische Felder (HF-Einkopplung)
- Magnetische Felder mit energietechnischer Frequenz
- Bus-System
- Stromversorgung
- Schutzleiter

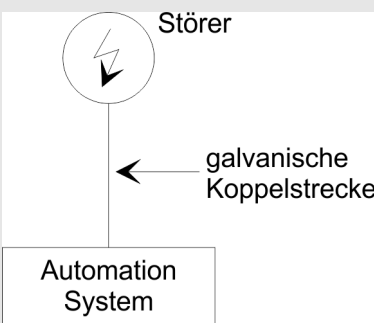
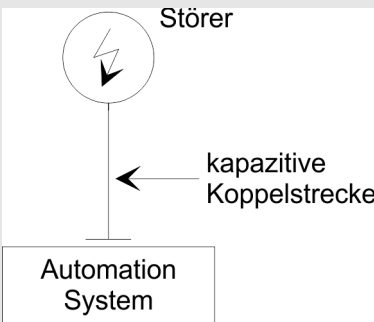
Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.

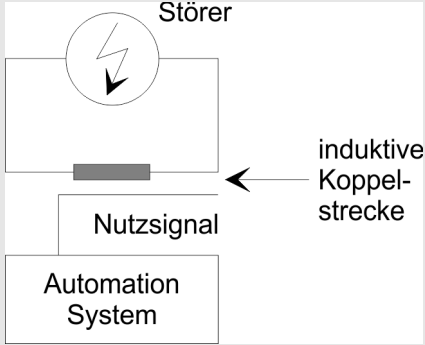
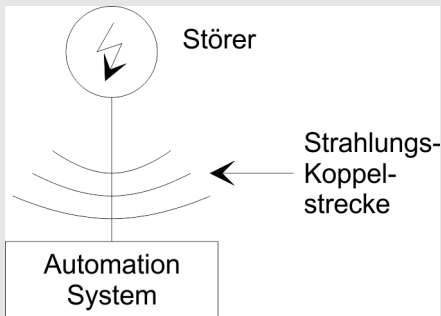
Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

### Kopplungsmechanismen und Störquellen

Die folgende Tabelle zeigt die vier verschiedenen Kopplungsmechanismen, deren Ursache und mögliche Störquellen.

Kopplungsmechanismus	Ursache	Typische Störquellen
<b>Galvanische Kopplung</b> 	Galvanische oder metallische Kopplung tritt immer dann auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung haben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ getaktete Geräte (Netzbeeinflussung durch Umrichter und Fremdnetzgeräte)</li> <li>■ anlaufende Motoren</li> <li>■ unterschiedliches Potenzial von Komponentengehäusen mit gemeinsamer Stromversorgung</li> <li>■ statische Entladungen</li> </ul>
<b>Kapazitive Kopplung</b> 	Kapazitive oder elektrische Kopplung tritt auf zwischen Leitern, die sich auf unterschiedlichem Potenzial befinden. Die Kopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung der Spannung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Störeinkopplung durch parallelverlaufende Signalkabel</li> <li>■ statische Entladung des Bedieners</li> <li>■ Schütze</li> </ul>

Kopplungsmechanismus	Ursache	Typische Störquellen
<b>Induktive Kopplung</b> 	Induktive oder magnetische Kopplung tritt auf zwischen zwei stromdurchflossenen Leiterschleifen. Die mit den Strömen verknüpften magnetischen Flüsse induzieren Störspannungen. Die Kopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung des Stromes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transformatoren, Motoren, Elektroschweißgeräte</li> <li>■ parallelverlaufende Netzkabel</li> <li>■ Kabel, deren Ströme geschaltet werden</li> <li>■ Signalkabel mit hoher Frequenz</li> <li>■ ungeschaltete Spulen</li> </ul>
<b>Strahlungskopplung</b> 	Strahlungskopplung liegt vor, wenn eine elektromagnetische Welle auf ein Leitungsgebilde trifft. Das Auftreffen der Welle induziert Ströme und Spannungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ benachbarter Sender (z.B. Sprechfunkgeräte)</li> <li>■ Funkenstrecken (Zündkerzen, Kollektor von Elektromotoren, Schweißgeräte)</li> </ul>

### Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

Häufig genügt zur Sicherstellung der EMV das Einhalten einiger elementarer Regeln. Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung deshalb die folgenden Grundregeln.

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erde/Schutzleitersystem her.
  - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
  - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
  - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
  - Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).
- Achten Sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
  - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen.
  - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
  - Leitungen für Frequenzumrichter, Servo- und Schrittmotore sind geschirmt zu verlegen.
  - Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschiene auf, und befestigen Sie die Schirme mit Kabelschellen.
  - Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
  - Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.

- Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.
  - Erwägen Sie bei Induktivitäten den Einsatz von Löschgliedern.
  - Beachten Sie, dass bei Einsatz von Leuchtstofflampen sich diese negativ auf Signalleitungen auswirken können.
- Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.
  - Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
  - Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Ihrer SPS sternförmig mit dem Erde/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
  - Verlegen Sie bei Potenzialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen.

## 4.2.2 EMV-gerechte Montage

Häufig werden Maßnahmen zur Unterdrückung von Störspannungen erst dann vorgenommen, wenn die Steuerung schon in Betrieb ist und der einwandfreie Empfang eines Nutzsignals beeinträchtigt ist. Ursache für solche Störungen sind meistens unzureichende Bezugspotenziale, die auf Fehler bei der Gerätemontage zurückzuführen sind.

### Richtlinien zur Montage und Massung inaktiver Metallteile

Bei der Montage der Geräte ist auf eine flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile zu achten. Eine richtig durchgeführte Massung schafft ein einheitliches Bezugspotenzial für die Steuerung und reduziert die Auswirkungen von eingekoppelten Störungen.

Unter Massung ist die leitende Verbindung aller inaktiven Metallteile zu verstehen. Die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile wird als Masse bezeichnet.

Inaktive Teile sind alle leitfähigen Metallteile, die durch eine Basisisolierung von aktiven Teilen elektrisch getrennt sind und nur im Fehlerfall eine Spannung annehmen können.

Die Masse darf auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen. Die Masse muss deshalb mit dem Schutzleiter verbunden werden. Zur Vermeidung von Erdschleifen sind örtlich entfernte Massegebilde (Schränke, Konstruktions- und Maschinenteile) immer sternförmig mit dem Schutzleitersystem zu verbinden.

Beachten Sie bei der Massung:

- Verbinden Sie die inaktiven Metallteile ebenso sorgfältig wie die aktiven Teile.
- Achten Sie auf impedanzarme Metall-Metall-Verbindungen, z.B. durch großflächige und gut leitende Kontaktierung.
- Wenn Sie lackierte oder eloxierte Metallteile in die Massung einbeziehen, dann müssen diese isolierenden Schutzschichten durchdrungen werden. Verwenden Sie hierzu spezielle Kontaktscheiben oder entfernen Sie die Isolationsschicht.
- Schützen Sie die Verbindungsstellen vor Korrosion, z. B. durch Fett.
- Bewegliche Masseteile (z.B. Schranktüren) sind über flexible Massebänder zu verbinden. Die Massebänder sollten kurz sein und eine große Oberfläche haben, da für die Ableitung von hochfrequenten Störungen die Oberfläche entscheidend ist.

### 4.2.3 EMV-gerechte Verdrahtung

#### Leitungsführung

Gegenstand dieses Abschnitts ist die Leitungsführung von Bus-, Signal- und Versorgungsleitungen. Ziel der Leitungsführung ist es, das "Übersprechen" bei parallel verlegten Leitungen zu unterdrücken.

#### Leitungsführung innerhalb und außerhalb von Schränken

Für eine EMV-gerechte Führung der Leitungen ist es zweckmäßig, die Leitungen in folgende Leitungsgruppen einzuteilen und diese Gruppen getrennt zu verlegen:

##### Gruppe A

- geschirmte Bus- und Datenleitungen
- geschirmte Analogleitungen
- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung  $\leq 60V$
- ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $\leq 25V$
- Koaxialleitungen für Monitore

##### Gruppe B

- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung  $> 60V$  und  $\leq 400V$
- ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $> 25V$  und  $\leq 400V$

##### Gruppe C

- ungeschirmte Leitungen für Gleich- und Wechselspannung  $> 400V$

##### Gruppe D

- Leitungen für H1 bzw. TCP/IP

#### Kombination der Gruppen

Anhand der folgenden Tabelle können Sie durch die Kombination der einzelnen Gruppen die Bedingungen für das Verlegen der Leitungsgruppen ablesen:

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Gruppe A	[1]	[2]	[3]	[4]
Gruppe B	[2]	[1]	[3]	[4]
Gruppe C	[3]	[3]	[1]	[4]
Gruppe D	[4]	[4]	[4]	[1]

[1]	Leitungen können in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen verlegt werden.
[2]	Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (ohne Mindestabstand) zu verlegen.
[3]	Leitungen sind innerhalb von Schränken in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen und außerhalb von Schränken, aber innerhalb von Gebäuden auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10cm Abstand zu verlegen.
[4]	Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen mit mindestens 50cm Abstand zu verlegen.

#### Leitungsführung außerhalb von Gebäuden

Verlegen Sie die Leitungen außerhalb von Gebäuden nach Möglichkeit auf metallischen Kabelträgern. Verbinden Sie die Stoßstellen der Kabelträger galvanisch miteinander und erden Sie die Kabelträger. Bei der Verlegung von Leitungen außerhalb von Gebäuden müssen Sie die für Sie gültigen Blitzschutz- und Erdungsmaßnahmen beachten.



## Blitzschutz



### VORSICHT!

Sollen Kabel und Leitungen für SPS-Geräte außerhalb von Gebäuden verlegt werden, dann müssen Sie Maßnahmen für den inneren und äußeren Blitzschutz vorsehen.

- Außerhalb von Gebäuden verlegen Sie Ihre Leitungen entweder in beidseitig geerdeten Metallrohren oder in betonierte Kabelkanälen mit durchverbundener Bewehrung.
- Schützen Sie Signalleitungen gegen Überspannungen durch Varistoren oder edelgasgefüllte Überspannungsableiter (ÜsAg).
- Montieren Sie diese Schutzelemente am Eintritt des Kabels in das Gebäude.



*Blitzschutzmaßnahmen benötigen immer eine individuelle Betrachtung der gesamten Anlage. Wenden Sie sich bitte bei Fragen an Yaskawa.*

## Potenzialausgleich

Zwischen getrennten Anlagenteilen können Potenzialunterschiede auftreten, wenn Automatisierungsgeräte und Peripherie über potenzialgebundene Kopplung verbunden sind oder geschirmte Leitungen beidseitig aufgelegt werden und an unterschiedlichen Anlagenteilen geerdet werden. Ursache für Potenzialunterschiede können z.B. unterschiedliche Netzeinspeisungen sein. Diese Unterschiede müssen durch Verlegen von Potenzialausgleichsleitungen reduziert werden, damit die Funktionen der eingesetzten elektronischen Komponenten gewährleistet werden.

### Regeln für den Potenzialausgleich

- Die Wirksamkeit eines Potenzialausgleichs ist um so größer, je kleiner die Impedanz der Potenzialausgleichsleitung ist.
- Sollten zwischen den betreffenden Anlagenteilen geschirmte Signalleitungen verlegt sein, die beidseitig mit dem Erder/Schutzleiter verbunden sind, so darf die Impedanz der zusätzlich verlegten Potenzialausgleichsleitung höchstens 10% der Schirmimpedanz betragen.
- Der Querschnitt der Potenzialausgleichsleitung muss für den maximal fließenden Ausgleichsstrom dimensioniert sein. In der Praxis haben sich folgende Querschnitte bewährt:
  - 16mm<sup>2</sup> Cu für Potenzialausgleichsleitungen bis 200m Länge
  - 25mm<sup>2</sup> Cu für Potenzialausgleichsleitungen über 200m Länge.
- Verwenden Sie Potenzialausgleichsleiter aus Kupfer oder verzinktem Stahl. Sie sind großflächig mit dem Erder/Schutzleiter zu verbinden und vor Korrosion zu schützen.
- Der Potenzialausgleichsleiter sollte so verlegt sein, dass möglichst kleine Flächen zwischen Potenzialausgleichsleiter und Signalleitungen eingeschlossen werden.

## Schirmung von Leitungen

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Schwächung (Dämpfung) von magnetischen, elektrischen oder elektromagnetischen Störfeldern.

- Störströme auf Kabelschirmen werden über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene zur Erde abgeleitet. Damit diese Störströme nicht selbst zu einer Störquelle werden, ist eine impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter besonders wichtig.
- Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht. Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80% betragen.

- Vermeiden Sie Leitungen mit Folienschirm, da die Folie durch Zug- und Druckbelastung bei der Befestigung sehr leicht beschädigt werden kann; die Folge ist eine Verminderung der Schirmwirkung.
- In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich.

### Einseitige Schirmung

Nur in Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niederen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:

- die Verlegung einer Potenzialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann
- Analogsignale (einige mV bzw. mA) übertragen werden
- Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.

Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm **nicht** auf den PIN 1 der Steckerleiste auflegen! Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/ Schutzleiterschiene aufzulegen.

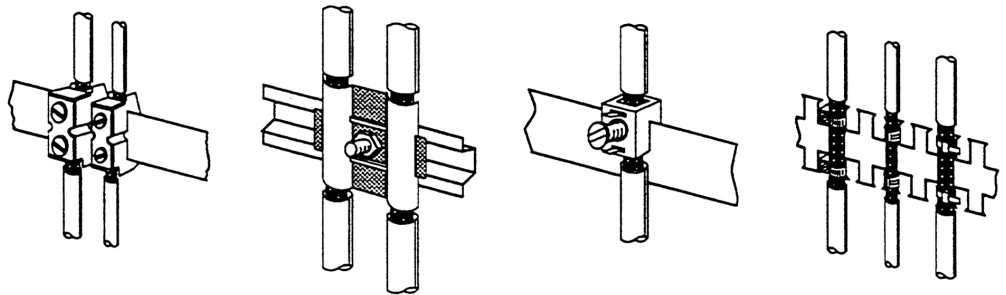


*Bei Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichstrom fließen. Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzlich Potenzialausgleichsleitung.*

### Schirm anschließen

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung bitte folgende Punkte:

- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zur Baugruppe weiter; legen Sie ihn dort jedoch nicht erneut auf!



#### 4.2.4 Spezielle Maßnahmen für den störsicheren Betrieb

##### Induktivitäten mit Löschgliedern beschalten

In der Regel benötigen die von Ihrem Automatisierungsgerät angesteuerten Induktivitäten (z.B. Schütz- oder Relaispulen) keine Beschaltung mit externen Löschgliedern, da die erforderlichen Löschglieder schon auf den Baugruppen integriert sind.

##### Potenzialausgleich

Induktivitäten sind nur dann mit Löschgliedern zu beschalten, wenn Ausgabestromkreise durch zusätzlich eingebaute Kontakte (z.B. Relaiskontakte) abgeschaltet werden können. In diesem Fall sind die integrierten Löschglieder der Baugruppe nicht mehr wirksam. Zur Beschaltung von Induktivitäten können Sie Freilaufdioden, Varistoren oder RC-Glieder verwenden.

Beschaltung von gleichstrombetätigten Induktivitäten		Beschaltung von wechselstrombetätigten Induktivitäten	
mit Diode	mit Z-Diode	mit Varistor	mit RC-Glied

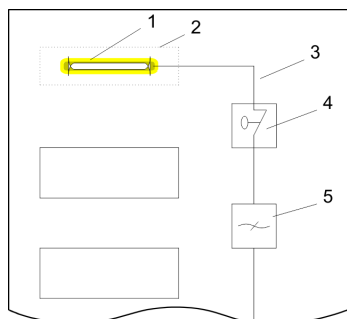
##### Netzanschluss für Programmiergeräte

Für die Versorgung der Programmiergeräte ist in jedem Schrank eine Steckdose vorzusehen. Die Steckdosen müssen aus der Verteilung versorgt werden, an der auch der Schutzleiter für den Schrank angeschlossen ist.

##### Schrankbeleuchtung

Verwenden Sie für die Schrankbeleuchtung Glühlampen, z.B. LINESTRA-Lampen. Vermeiden Sie den Einsatz von Leuchtstofflampen, weil diese Lampen Störfelder erzeugen. Wenn auf Leuchtstofflampen nicht verzichtet werden kann, sind die im folgendem Bild gezeigten Maßnahmen zu treffen.

##### Maßnahmen zur Entstörung von Leuchtstofflampen im Schrank



- 1 Leuchtstofflampe
- 2 Schirmgitter über der Lampe
- 3 geschirmte Leitung
- 4 metallgekapselter Schalter
- 5 Netzfilter oder geschirmte Netzzuleitung

#### 4.2.5 Checkliste für den EMV-gerechten Aufbau von Steuerungen

EMV-Maßnahmen	Notizen
<b>Verbindung der inaktiven Teile</b>	
Überprüfen Sie besonders die Verbindungen an:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Baugruppenträgern</li> <li>■ Tragholmen</li> <li>■ Schirm- und Schutzleiterschienen</li> </ul>	
Alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm miteinander verbunden und geerdet?	
Besteht eine ausreichende Verbindung zum Erder/Schutzleitersystem?	
Sind isolierende Schichten an lackierten und eloxierten Oberflächen entfernt oder sind die Verbindungen mit speziellen Kontaktscheiben ausgeführt?	
Sind Verbindungen vor Korrosion geschützt, z.B. durch Fett?	
Schränktüren über Massebänder mit dem Schrankkörper verbunden?	
<b>Leitungsführung</b>	
Verkabelung in Leitungsgruppen eingeteilt?	
Versorgungsleitungen (230 ... 400V) und Signalleitungen in getrennten Kanälen oder Bündeln verlegt?	
<b>Potenzialausgleich</b>	
Überprüfen Sie bei räumlich getrenntem Aufbau die Verlegung der Potenzialausgleichsleitung.	
<b>Leitungsschirmung</b>	
Grundsätzlich metallische Gerätestecker verwendet?	
Alle Analog- und Datenleitungen geschirmt verlegt?	
Leitungsschirme am Schrankeintritt auf Schirm- oder Schutzleiterschiene aufgelegt?	
Leitungsschirme mit Kabelschellen großflächig und impedanzarm befestigt?	
Leitungsschirme nach Möglichkeit beidseitig aufgelegt?	
<b>Induktivitäten</b>	
Spulen von Schützen, die über Kontakte geschaltet werden, mit Löschgliedern beschaltet?	

## Anhang

# A Änderungshistorie

Rev.	Änderungen
22-04	Das Handbuch wurde neu erstellt.
22-10	<p>Kapitel "Hardwarebeschreibung"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschreibung "Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen" wurde neu hinzugefügt.</li> </ul> <p>Kapitel "Einsatz"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Startup-Manager wurde unter "Autostart" die Auswahl "Explorer" hinzugefügt.</li> </ul>
23-10	<p>Kapitel "Einsatz"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vorsicht-Hinweis wurde unter "Inbetriebnahme" und "Betriebssystem Windows Embedded Compact 7" neu hinzugefügt.</li> </ul>