



Aufbaurichtlinien

für alle
INDEL Steuerungs-Systeme

Rev. 1.12

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	4
2	BEGRIFFE	5
3	HERSTELLERERKLÄRUNG	6
3.1	Berücksichtigte Normen	6
3.2	Bestimmungsgemässe Verwendung	6
4	NIEDERSPANNUNGSRICHTLINIE	7
4.1	Transport, Lagerung.....	7
4.2	Hauptschalter.....	7
4.3	Schutz gegen elektrischen Schlag	7
4.4	Potentialausgleich.....	7
4.5	Steuerungsschnittstellen	8
4.6	Schutz gegen äussere Einflüsse	8
5	OBERWELLEN	8
6	GEHÄUSE	9
6.1	Schirmdämpfung.....	9
6.2	Kabeleinführung.....	9
6.3	DIN-Schienen Montage.....	9
6.4	Schottwände	9
6.5	Stromversorgung	9
6.6	Kabel für analoge Signale	9
7	IMP-STEUERUNG	10
7.1	Schirmanschluss	10
7.2	Montage	10
7.3	Gehäuse	10
7.4	Steckverbinder	10
7.5	Einbaulage.....	10
8	ISP16/32 BAUGRUPPEN	11
8.1	Baugruppenträger.....	11
8.2	Erdung	11
8.3	Spezielle Anschlüsse	11
8.3.1	FCV, FGV, FCV-DRV	11
8.3.2	FDC-2.....	11
8.3.3	D-NETZ	11
9	GINLINK UND INFO-LINK MODULE	12
9.1	Modulbauform.....	12
9.2	Erdung DIN-Schienen Module	12
9.3	19“ Baugruppenträger	12
9.4	Erdung Baugruppenträger	12
9.5	Spezielle Anschlüsse	13
9.5.1	Spezial-Karten	13

9.5.2	Digitale I/O-Karten.....	13
9.5.3	Analoge-Wandler Karten	13
9.5.4	Positionier-Karten	13
9.5.5	Kommunikationskarten	13
9.5.6	INFO-SMD/SMT/SMA.....	13
9.5.7	Servo-Drives.....	14
10	EXTERN-MODULE	16
10.1	Erdung.....	16
10.2	Spezielle Anschlüsse	16
10.2.1	EXT-16P, Ventil-I/O	16
10.2.2	EXT-ADC, EXT-DAC, EXT-4KP	16
11	SOFTWARE	17
12	MESSANORDNUNG	18
13	PERFORMANCE KRITERIEN	19
14	MITGELTENDE UNTERLAGEN	19

Revisionen

Rev.	0.1	951222-F. Baschung	Erster Entwurf
Rev.	1.0	960105-F. Baschung	Erste ausgelieferte Version
Rev.	1.1	960724-M. Koch	Einschliesslich Niederspannungsrichtlinie
Rev.	1.2	971001-M. Koch	Überarbeitet; INFO-ACSR
Rev.	1.3	971106-M. Koch	INFO-ACSR erweitert
Rev.	1.4	971119-M. Koch	Unterkapitel „Erdung“ für INFO-ACSR
Rev.	1.5	980113-M. Koch	INFO-ACSR: Kabelunterbrüche mit Steckverbindern, Paarverdrillte Resolverkabel
Rev.	1.6	990820-M. Koch	IMP-Steuerung
Rev.	1.7	20000616-M. Koch	HCS-Regler
Rev.	1.8	20001003-M. Koch	IMP-Steuerung: Gehäuse, Software eingeführt
Rev.	1.9	20010131-M. Koch	Kapitel Oberwellen eingeführt
Rev.	1.11	20090923-M. Koch	GIN-Link

1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die Installation der INDEL Steuerungskomponenten in Bezug auf die EMV-Verträglichkeit.

2 Begriffe

Gehäuse:	Schaltschrank, Installations Dose, Schlaufenkasten, usw.
Schirm:	Kabel-Abschirmung
Servo-Drive:	INFO-ACSr, INFO-HCSr, INFO-HCSx, INFO-AC1r, INFO-AC3r, INFO-HCPr, INFO-ACPr, INFO-HCPx, INFO-HCS2r, INFO-SAC, INFO-SAC2, INFO-SAC3, GIN-SAC3, INFO-MAX, GIN-MAX
Leiter	Kabel, Litze, Leiter, Draht
Schaltgeräte	Sämtliche Indel Karten, aller Steuerungssysteme und sonstigen elektronischen Schaltungen
Modul	Indel Steuerungs Komponente
Karte	Indel Steuerungs Komponente

3 Herstellererklärung

Hiermit erklären wir, die Firma

INDEL AG
Tuefiwis 26
CH-8332 Russikon

dass alle INDEL-Baugruppen der Typenreihen

GIN-Link, INFO-LINK, EXTERN-Feldbus und IPS-32/16,

als Komponenten zur Steuerung von Abläufen und Prozessen zum Einbau in eine Maschine bestimmt sind. Diese Baugruppen werden ausschliesslich an Montagebetriebe geliefert und sind einzeln gesehen:

"Bauteile ohne eigene Funktion, die zum Einbau in ein Gerät verwendet werden und nicht für die Verwendung durch einen Endbenutzer bestimmt sind."

In dieser Aufbaurichtlinie sind jedoch Massnahmen beschrieben, mit denen INDEL-Baugruppen, die das CE-Zeichen tragen, in typischer Konfiguration die Anforderungen der

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG, der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der EMV-Richtlinie 2004/108/EG

erfüllen. Die elektromagnetische Verträglichkeit der Maschine richtet sich nach Art und Sorgfalt der durchgeführten Installation. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie des Endproduktes liegt weiterhin beim Montagebetrieb.

3.1 Berücksichtigte Normen

Niederspannungsrichtlinie:

Sicherheit von Maschinen - elektrische Ausrüstung von Maschinen EN 60204-1: 2006

Elektromagnetische Verträglichkeit - Störfestigkeit:

Industriebereich	EN 61000-6-2: 2001
Störfestigkeit gegen Entladung statischer Elektrizität:	EN 61000-4-2: 2001
Störfestigkeit gegen Elektromagnetische Felder:	EN 61000-4-3: 2001
Störfestigkeit gegen leitungsgebundene Elektromagnetische Felder:	EN 61000-4-6: 2007
Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störspannungen:	EN 61000-4-4: 2004
Störfestigkeit gegen Surge:	EN 61000-4-5: 2001
Störfestigkeit gegen Spannungs-Einbrüche, Spannungs-Unterbrüche:	EN 61000-4-11: 2004

Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendung:

Industriebereich	EN 61000-6-4: 2007	
Aussendung von el.mag. Feldern:	Grenzwertklasse A, Gruppe 1	EN 55011: 2007
Aussendung über Netzleitung:	Grenzwertklasse A, Gruppe 1	EN 55011: 2007
Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe	EN 61800-3: 1996	
Oberwellen	EN 61000-3-2: 2000	

3.2 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die INDEL-Baugruppen sind für den Betrieb in industrieller Umgebung vorgesehen. Für den Wohnbereich (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetriebe) müssen zusätzliche Massnahmen zur Einhaltung der Emissions-Grenzwerte vorgenommen werden.

Die Baugruppen müssen in geerdeten, geschlossenen metallenen Gehäusen (z.B. Schaltschränke) installiert werden. Zum Schutz der Baugruppen vor Entladung von statischer Elektrizität muss sich das Bedienungspersonal vor dem Öffnen von Schaltschränken bzw. Schaltkästen elektrostatisch entladen.

Neben den folgenden ergänzenden Aufbaurichtlinien sind die Einbau- und Anschlussvorschriften in der jeweiligen Baugruppen-Dokumentation zu befolgen.

4 Niederspannungsrichtlinie

Die folgenden Punkte (Kap. 4.1 bis 4.7) aus der Norm für „Sicherheit von Maschinen - elektrische Ausrüstung“ EN 60204-1 betreffen direkt die Steuerung.

Für alle übrigen Auflagen wie physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen, elektrische Versorgung, Kennzeichnung und Belastbarkeit von Leitern, Warningschilder und Betriebsmittel-Kennzeichnung, usw. ist der Montagebetrieb verantwortlich.

Der Montagebetrieb ist ebenfalls verantwortlich für folgende Prüfungen:

- Durchgehende Verbindung des Schutzleitersystemes
- Prüfung des Isolationswiderstandes
- Spannungsprüfungen
- Funktionsprüfung.

4.1 Transport, Lagerung

Sämtliche INDEL-Baugruppen dürfen nur in ihrer Originalverpackung transportiert werden. Transport- und Lagertemperaturen müssen im Bereich von -20 ... +80 °C sein. Der Betrieb ist für eine relative Luftfeuchtigkeit von 30% ... 95% vorgesehen sofern in den Produktspezifikationen nichts anderes vorgeschrieben wird und keine Taubildung einsetzt. Der Taubildung kann durch eingebaute Heizgeräte, Klimaanlage, Ablauföffnungen, usw. entgegengewirkt werden.

4.2 Hauptschalter

Das INDEL-Steuerungssystem muss durch einen Hauptschalter von der Netzeinspeisung getrennt werden können. Der Hauptschalter muss in seiner Stellung „Aus“ abschliessbar sein (z.B. durch Vorhängeschloss), um ein unbeabsichtigtes oder versehentliches Wieder-einschalten zu verhindern.

4.3 Schutz gegen elektrischen Schlag

Da das INDEL-Steuerungssystem mit Kleinspannung betrieben wird, müssen keine besonderen Massnahmen zum Schutz gegen direktes oder indirektes Berühren getroffen werden. Lediglich die 230V Einspeisung der 24V Stromversorgung ist gegen Berührungen zu sichern.

Leitende Gehäuse, Abdeckungen, Montageplatten, Trennwänden, usw. sind mit dem Schutzleitersystem zu verbinden. Die Anschlüsse für die Schutzerdung sind mit „PE“, dem Symbol 417-IEC-5019 oder durch die Verwendung der Zweifarbenkombination GRÜN-GELB zu kennzeichnen.



Symbol 417-IEC-5019

4.4 Potentialausgleich

Alle Eingang-/Ausgang-Module (dezentral oder zentral), Prozessor-Module und Stromversorgungen müssen mit einer Potentialausgleichs-Leitung verbunden und an den Schutzleiterkreis angeschlossen sein. Insbesondere wenn geschirmte Kabel zwischen verschiedenen Maschinenteilen verlegt werden, muss parallel dazu ein Potentialausgleichsleiter verlegt werden. Dieser verhindert, dass Ableit- oder Ausgleichsströme über die Schirmung fliessen. Der Potentialausgleichsleiter muss nach der grösstmöglichen Stromstärke ausgelegt werden. Die Beschriftung der Leiter ist gemäss Kap. 4.3 vorzunehmen.

4.5 Steuerungsschnittstellen

- Ein- Ausgänge: Die 0-Volt- bzw. Gnd-Klemme der Eingangs- bzw. Ausgangsspannungsversorgung sollte mit dem Schutzleitersystem verbunden sein.
Der Zustand jedes Ein- und Ausganges wird von den INDEL-Baugruppen angezeigt.
- Analoge Eingänge: Sämtliche Analogen Eingänge der INDEL-Baugruppen sind Differential-Eingänge
- Analoge Ausgänge: Der Vollausschlag der Analogen Ausgänge beträgt maximal $\pm 10V$ bzw. $20mA$.

4.6 Schutz gegen äussere Einflüsse

Bedienerschnittstellen und an der Maschine angebrachte Steuergeräte, sowie Gehäuse von Schaltgeräten müssen eine Schutzart von mindestens IP 54 aber vorzugsweise IP 55 haben. Schaltgeräte die feinem Staub ausgesetzt sind müssen mit mindestens IP 65 geschützt werden. Werden Schaltgeräte an ihrem Aufstellungsort mit Wasser abgespritzt, ist ein Schutz von mindestens IP 66 nötig.

5 Oberwellen

Schaltgeräte (Siehe Kapitel 2. Begriffe) mit einer Anschlussleistung zwischen 75W ... 1000W müssen an einem Netzteil betrieben werden, dass die Norm EN-61000-3-2 erfüllt. Sofern die vorgeschriebenen Grenzwerte überschritten werden.

6 Gehäuse

6.1 Schirmdämpfung

Das Gehäuse muss mindestens mittlere Schirmdämpfung (ca. 40dB/200MHz) aufweisen. Erreicht wird dies durch eine möglichst schlitzfreie leitende Verbindung aller Gehäuseausenflächen (am besten verschweisst oder durchgehende HF-Dichtungen).

Ausbrüche für Bedien- und Anzeigeelemente und Klimatisierungs-Komponenten müssen ebenfalls EMV-gerecht ausgeführt werden.

Geräte und Systemteile, die Anzeigeelemente beinhalten, können hinter geschirmten Scheiben angeordnet werden. Diese sind so klein wie nötig auszulegen.

Klimatisierungs-Komponenten können mit entsprechenden Schirmgittern, Lochblechen oder Wabenkaminen EMV-gerecht eingebaut werden.

6.2 Kabeleinführung

Für die Einführung geschirmter Kabel sind geeignete PG-Verschraubungen im Markt verfügbar, die eine Rundum-Kontaktierung des Kabelschirmes mit der leitenden Gehäuseausenfläche mit oder ohne aufbrechen des Schirmgeflechtes ermöglichen.

Ist dies nicht möglich, müssen die Schirme unmittelbar nach der Einführung an der Kabelabfangschiene mit einer Rundum-Kontaktierung (Kabelschelle) geerdet werden.

Die Einführung ungeschirmter Kabel wird durch Filterdurchführungen und Filtersteckverbinder, die in grosser Spannungs- und Leistungsbandbreite von verschiedenen Herstellern angeboten werden, EMV-gerecht ermöglicht.

Ungeschirmte Kabel ohne Filterdurchführungen müssen ausserhalb des Gehäuses in abschirmenden Metal-Kabelkanälen verlegt werden.

Diese Massnahmen sind unabhängig von einer allfälligen Erdung des Schirmes bei der einzelnen Baugruppen immer durchzuführen.

6.3 DIN-Schienen Montage

Bei der Montage der 35mm DIN-Schienen für INFO- und EXTERN-Module ist auf möglichst gute und flächige Erdung zu achten. Die Montageplatte ist ebenso möglichst gut und flächig zu erden.

6.4 Schottwände

Werden im gleichen Schaltschrank zusätzlich sehr empfindliche oder stark störende Geräte montiert, kann die EMV-gerechte Montage von Schottwänden notwendig sein.

6.5 Stromversorgung

Die INDEL-Baugruppen können von einem EMV-gerechten Netzteil oder von einer simplen (3-Phasen-) Trafo-Gleichrichter Schaltung mit einem ELKO von mindestens 4700uF gespeisen werden.

Pro Schaltschrank oder Schaltkasten ist die Stromversorgung der INDEL-Baugruppen bei der Schrank-Kabeleinführung mit einem geeigneten Filter von der übrigen Stromversorgung zu entkoppeln und das Minus der 24V zu erden.

6.6 Kabel für analoge Signale

Analoge Messkabel sind unbedingt auf der ganzen Länge geschirmt zu verlegen. Bei Messbereichen unter 1V sind ausserhalb des Schrankes doppelt geschirmte Kabel oder geschirmte Kabelkanäle vorzusehen.

7 IMP-Steuerung

7.1 Schirmanschluss

Die Anschlusslänge des „Pig-Tails“ beim Schirmanschluss darf maximal 3cm betragen. Schirme müssen immer beidseitig aufgelegt werden. Ist dies nicht möglich, muss auf der Sensor / Aktor-Seite des Kabels der Schirm mit einem Y-Kondensator auf Erde verbunden werden.

Bei starken Störungen muss der Schirm **vor** den IMP-Modulen mit einer Schirmbride (Rundum-Kontaktierung) auf Masse gelegt werden. (z.B. bei analogen Ein- Ausgangs-Modulen, Zähler-Modulen, usw.)

Bei starken Störungen müssen alle Leiter geschirmt verlegt werden, auch die von digitalen Ein-Ausgangsmodulen.

7.2 Montage

Im Betrieb muss die IMP-Steuerung immer auf eine geerdete Hut-Schiene montiert sein. Die Hutschiene muss mit der Montageplatte leitend verbunden werden, evtl mit Masseband. Über die Hutschiene werden EMV-Störungen abgeleitet.

7.3 Gehäuse

Die IMP-Steuerung muss in einem metallischen Gehäuse untergebracht werden, evtl. mit zusätzlichen EMV-Massnahmen wie z.B. EMV-Dichtungen, Durchführungsmuffen, usw.

7.4 Steckverbinder

Die Steckverbinder dürfen nur leistungslos betätigt werden.

7.5 Einbaulage

Die IMP-Module müssen waagrecht eingebaut werden, um eine genügende Luftzirkulation zu gewährleisten. Evtl. muss ein Lüfter installiert werden um die Luftzirkulation zu gewährleisten.

8 ISP16/32 Baugruppen

8.1 Baugruppenträger

Der (19") Baugruppenträger muss EMV-gerecht (Erdband) ausgelegt sein (mit Rückwand, Boden- und Deck-Lochbleche) und guten Erdkontakt aufweisen. Das Netzteil kann auf der Aussenseite der Rückwand montiert werden. Die Versorgungsleitungen dürfen nicht länger als 30cm sein. Es ist ein EMV-gerechtes Netzteil mit Transientenschutz einzusetzen.

8.2 Erdung

Unterhalb des Baugruppenträgers (max. 5cm) ist eine Kabelabfangschiene mit guter Erdverbindung zu montieren. Alle geschirmten Kabel müssen an dieser Kabelabfangschiene mit einer Rundum-Kontaktierung (Kabelschelle) geerdet werden. Damit wird vermieden, dass Ableitströme durch die Baugruppe fließen können.

8.3 Spezielle Anschlüsse

8.3.1 FCV, FGV, FCV-DRV

Das Video-Kabel darf nur innerhalb des Schrankes verlegt werden. Soll das Video-Signal nach draussen geführt werden, so sind entsprechende Ferrit-Filter oder/und doppelt geschirmte Kabel vorzusehen, damit die Abstrahlungs-Grenzwerte eingehalten werden.

Die Verbindungen zwischen FGV und FCV und zwischen FCV und FCV-DRV dürfen nicht länger als 20cm sein.

8.3.2 FDC-2

Das Flachband-Kabel der Floppy-Disk darf 50cm nicht überschreiten und nur innerhalb des Schrankes verlegt werden.

8.3.3 D-NETZ

Die D-NETZ Karte darf nur zur Speisung der D-END-Karte verwendet werden und die Verbindung der beiden Karten nicht länger als 20cm sein.

9 GinLink und INFO-Link Module

9.1 Modulbauform

Die Gehäuse der INFO-Module sind aus einem speziellen Kunststoff gespritzt, der mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzt ist. Ein- und Abgestrahlte HF-Energie wird damit absorbiert.

9.2 Erdung DIN-Schienen Module

Unmittelbar neben jedem Modul, an das geschirmte Kabel angeschlossen werden sollen, ist eine Erd-Klemme zu setzen. Alle geschirmten Kabel sind nur an dieser Klemme zu erden. Das ERDE-Pin der INFO-Module ist ebenfalls an dieser Klemme so kurz wie möglich anzuschliessen. Damit wird vermieden, dass Ableitströme durch die Baugruppe fließen können.

Neuere DIN-Schienen Module (Lieferdatum ab Juni 97) sind mit leitenden Füßen bestückt, die als EMV-Erde dienen. Die DIN-Schiene muss leitend mit der Montageplatte verbunden sein. Dies kann am besten mit einer blanken Verbindungsstelle zwischen DIN-Schiene und Montageplatte realisiert werden.

9.3 19“ Baugruppenträger

Der (19") Baugruppenträger muss EMV-gerecht ausgelegt sein (Boden- und Deck-Lochbleche) und einen guten Erdkontakt aufweisen. Die Profilschienen für die Frontplatten-Befestigung müssen chromatiert sein, damit die Erd-Federn der Rack-Einschübe guten elektrischen Kontakt haben.

9.4 Erdung Baugruppenträger

Hinter dem Baugruppenträger (max. 5cm) ist eine Kabelabfangschiene mit guter Erdverbindung zu montieren. Alle geschirmten Kabel müssen an dieser Kabelabfangschiene mit einer Rundum-Kontaktierung (Kabelschelle) geerdet werden. Damit wird vermieden, dass Ableitströme durch die Baugruppe fließen können.

9.5 GinLink Patchkabel

Die Patchkabel für den GinLink müssen mit geschirmt ausgeführt sein. Es sind Cat 5e oder Cat 6 Kabel zu verwenden.

9.6 Spezielle Anschlüsse

9.6.1 Spezial-Karten

INFO-USM, INFO-DFM, INFO-DEI

Alle Anschlusskabel sind geschirmt auszulegen.

INFO-DIF, INFO-TTL, INFO-LCD

Diese Karten sind als Sub-Prints konzipiert und müssen im Betrieb auf einen CE-konformen Print aufgesteckt werden.

9.6.2 Digitale I/O-Karten

Die Jumper für die Speisung der Eingangs-Sensoren aus der Karten-Speisung dürfen nicht gesetzt werden. Bei der INFO-16P sind die Sensoren z.B. an Pin 2d,b und 32d,b zu speisen. Bei der INFO-VIO kann an einem beliebigen Input-Stecker eingespiesen werden.

9.6.3 Analoge-Wandler Karten

Die $\pm 15V$ Kontroll-Ausgänge dürfen nicht weiter als 10cm heraus geführt werden und mit max. 20mA belastet werden.

Sämtliche analogen Ein- und Ausgänge müssen mit geschirmten Kabeln geführt werden.

Kabel für die Kanal-Enable Ausgänge (DAC-Karten Typen) sind ausserhalb des Schrankes geschirmt zu verlegen (max. 1m).

9.6.4 Positionier-Karten

Kabel für die Kanal-Enable Ausgänge sind ausserhalb des Schrankes geschirmt zu verlegen.

Die $\pm 15V$ Kontroll-Ausgänge dürfen nicht weiter als 10cm heraus geführt werden und mit max. 20mA belastet werden.

Sämtliche analogen Ein- und Ausgänge müssen mit geschirmten Kabeln geführt werden.

9.6.5 Kommunikationskarten

Die RS232 Schnittstellen müssen in jedem Fall mit abgeschirmten Leitungen verlegt werden. Die maximale Leitungslänge beträgt 3m.

Für die RS422 Schnittstelle gilt eine maximale ungeschirmte Leitungslänge von 100m.

Auf der Karte befindet sich eine $\pm 15V$ Spannungsquelle um nicht benötigte Steuerleitungen zu überbrücken. Diese Spannungsausgänge dürfen nur innerhalb des Steckers verdrahtet werden.

Die Current-Loop Schnittstelle muss entweder verdreht oder abgeschirmt verlegt werden.

9.6.6 INFO-SMD/SMT/SMA

Die 24V-Sensor-Speisung (externer Null-Impuls) darf nur innerhalb des Schrankes verwendet werden (max. Leitungslänge 1m). Sensoren ausserhalb des Schrankes sind extern zu speisen. Kabel für den Kanal-Enable Ausgang sind ausserhalb des Schrankes geschirmt zu verlegen.

9.6.7 Servo-Drives

Geltungsbereich

Alle Indel Servo-Drives sowie die zugehörigen Netzteile sind für den Betrieb in industrieller Umgebung vorgesehen. Für den Einsatz in Wohngebieten müssen zusätzliche Massnahmen, sprich Filterung und Abschirmung vorgenommen werden.

Filter

Die leitungsgebundene Emission hängt stark von der Leitungslänge der Motorkabel ab. Deshalb ist es nicht möglich ein bestimmtes Netz-Filter für sämtliche Anwendungen zu verwenden. Das optimale Filter wird durch eine Messung an einer typischen Maschine, wie sie am Aufstellungsort in Betrieb genommen wird, bestimmt.

In der Regel genügt ein Netzteil bei der Schrankeinführung.

Die 24V Einspeisung für die Kartenspeisung muss ebenfalls direkt bei der Rack-Einführung gefiltert werden.

Um die Emissions-Grenzwerte der gesamten Maschine einhalten zu können, ist meist ein Netzfilter direkt bei der Haupteinführung nötig.

Werden sie Servo-Drives ohne Netzfilter eingesetzt, können sie hochfrequente Störungen über die Luft und leitungsgebunden aussenden.

Verdrahtung

Die Anschlüsse der Servo-Drives sind so angeordnet, dass Leistungsteil und Sensorik räumlich getrennt verlegt und angeschlossen werden können.

Die Motorkabel und Zuführungsleitungen des DC-Zwischenkreises befinden sich auf Stecker 2. Die Sensorik-Leitungen müssen von oben, die Motor- und Zuführungskabel von unten angeschlossen werden.

Innerhalb des Schrankes muss ein minimaler Abstand von 5cm zwischen Sensorik- und Motorkabel eingehalten werden. Der Abstand gilt auch für Klemmen.

Die ungeschirmten Leiter, zwischen Schirmkontaktierung und Stecker am Regler, muss auf ein Minimum beschränkt werden.

Unterbrüche in den Resolver- und Motorkabeln bei der Schrankeinführung o.ä. sollten durch metallische Steckverbindungen und nicht durch Klemmenverbindungen ausgeführt werden.

EMV-Rack, Schirmbleche

Die Komponenten des Racks dürfen nicht aus eloxiertem Alu bestehen. Jede Karte ist hinter der Frontplatte mit einer EMV-Erde ausgerüstet, die mit dem Rack-Gehäuse kontaktieren muss.

Werden in ein und demselben Rack nebst Reglerkarten auch andere Module eingesetzt, müssen diese durch ein Schirmblech getrennt werden. Das Schirmblech muss oben und unten leitend mit dem Rack verbunden werden.

Ein Abstand von 5cm zwischen Regler- und anderen Modulen ist vorgeschrieben.

Module mit analogen Schnittstellen, Master- oder Kommunikationskarten reagieren sensibler auf Störeinflüsse wenn sie direkt neben grossen Störquellen platziert werden. Idealerweise werden diese Module in einem separatem Rack untergebracht. Ist dies nicht der Fall, müssen diese Kartentypen mit dem grösstmöglichen Abstand zu den Reglern im Rack untergebracht werden.

Schirmung

Sämtliche Kabel die das Rack verlassen, müssen geschirmt verlegt werden. (Ausnahme die 230V/400V und 24V Zuführung)

Die Resolverkabel müssen doppelt geschirmt und oder mit paarverdrillten Kabeln verlegt werden. Der äussere Schirm wird innerhalb des Racks auf die Schirmschiene aufgelegt, der innere Schirm wird auf dem Stecker auf den Schirmkontakt aufgeschaltet.

Die zusätzlichen Ein- und Ausgänge dürfen nur innerhalb des Racks ohne Schirm verlegt werden. Ausserdem ist darauf zu achten, dass der minimale Abstand von 5cm zu hochspannungsführenden Leitern auch innerhalb des Racks nicht unterschritten wird.

Die Schirme müssen innerhalb des Racks auf einer Erdschiene aufgelegt werden. Die Schirmwirkung ist nur dann effektiv, wenn der Schirm rundum kontaktiert. Dies kann durch geeignete EMV-Schirmklemmen erreicht werden.

Rundumkontaktierende Stecker sind ebenfalls eine sehr gute Methode um die Schirmung der Kabel effektiv zu erden.

Grundsätzlich werden Schirme immer beidseitig aufgelegt. Evtl. muss ein zusätzlicher Potentialausgleich vorgesehen werden. Ist dies nicht möglich, kann auf der Geberseite ein Y-Kondensator zwischen Schirm und Erde geschaltet werden.

Schirme von Motorkabel, die bei der Schrankeiführung über Klemmen geführt werden, dürfen an dieser Stelle nicht aufgelegt werden! Der Schirm wird über eine isolierte Klemme geführt und erst beim FU bzw. beim INFO-ACSr Modul aufgelegt. Ansonsten entsteht eine „Fusspunkt-Einkopplung“, dabei suchen sich die Störströme über die Grundplatte und Chassie-Teile den Weg zurück zum Regler.

Erdung

Der Erde-Pin am ist nur eine sicherheitstechnische Erde. Sie darf nicht als EMV-Erde benützt werden. D.h. der Erde-Pin wird ebenfalls auf die Erd- bzw. Schirmschiene verdrahtet.

Wichtig: Die Motor-Erde aus dem Motorkabel darf nicht auf den Erde-Pin der Relger-Karte verdrahtet werden.

Diese Erde muss auf die Erd- bzw. Schirmschiene verdrahtet werden.

Das Rack selbst muss mit einer Sicherheits-Erde sternförmig auf das Erdpotential der Steuerung verdrahtet werden.

10 Extern-Module

10.1 Erdung

Unmittelbar neben jedem EXTERN-Modul, an das geschirmte Kabel angeschlossen werden sollen, ist eine Erd-Klemme zu setzen. Alle geschirmten Kabel sind nur an dieser Klemme zu erden. Das ERDE-Pin der EXTERN-Module ist ebenfalls an dieser Klemme so kurz wie möglich anzuschliessen. Damit wird vermieden, dass Ableitströme durch die Baugruppe fließen können.

10.2 Spezielle Anschlüsse

Feldbus-Kabel

Der Schirm des Feldbus-Kabels ist jeweils bei der Schrank-Kabeleinführung mit einer Rundum-Kontaktierung (Kabelschelle) zu erden und sonst gemäss Kartendokumentation aufzulegen.

10.2.1 EXT-16P, Ventil-I/O

Die Jumper für die Speisung der Eingangs-Sensoren aus der Kartenspeisung dürfen nicht gesetzt werden. Bei der EXT-16P sind die Sensoren z.B. an Pin 2d,b und 32d,b zu speisen. Bei der Ventil-I/O kann an einem beliebigen Input-Stecker eingespiesen werden.

10.2.2 EXT-ADC, EXT-DAC, EXT-4KP

Die $\pm 15V$ Kontroll-Ausgänge (Stecker 1, Pin 20z, 22z) dürfen nicht weiter als 10cm heraus geführt werden und mit max. 20mA belastet werden.

11 Software

Grundsätzlich können Fehltelegramme, Fehlübertragungen nicht ausgeschlossen werden. D.h. gegebenenfalls muss mit geeigneten Softwaremassnahmen auf solche Fehler eingegangen werden. Z.B. mehrfaches Einlesen von Eingängen.

12 Messanordnung

Sämtliche INDEL Steuerungskomponenten werden einzeln unter Laborbedingungen nach den geforderten Normen auf Ihre CE-Tauglichkeit hin untersucht. Der Messaufbau wird gemäss den angewandten Normen festgelegt.

13 Performance Kriterien

Performance-Kriterium A:

- Temperaturmessfehler PT-100 siehe Technische Spezifikationen
- Spannungsausgänge (DAC) siehe Technische Spezifikationen
- Spannungswerte (ADC) siehe Technische Spezifikationen
- Stromausgänge Fehler siehe Technische Spezifikationen
- Positionierungsungenauigkeit max. 5 Inkremente
- Zählungenauigkeit (Z-12) siehe Technische Spezifikationen
- Reset des Prozessorsystems nicht zulässig
- Setup (Parameter, Konfiguration, Betriebszustand) bleibt erhalten
- Link-Performance min. 99% (ein Prozent der Telegramme def.)
- Nach Ende der Störung wird volle Genauigkeit wieder erzielt
- Prüfling nimmt keinen Schaden

Performance-Kriterium B:

- Temperaturmessfehler PT-100 max. 1K
- Spannungsausgänge (DAC) Fehler max. 2mV von Vollausschlag
- Spannungswerte (ADC) Fehler max. 2mV
- Spannungswerte (4kp) Fehler max. 100mV
- Stromausgänge Fehler max. 0.5mA von Vollausschlag
- Positionierungsungenauigkeit max. 10 Inkremente
- Zählungenauigkeit (Z-12) max. 3%
- Reset des Prozessorsystems zulässig
- Setup (Parameter, Konfiguration, Betriebszustand) bleibt erhalten
- Link-Performance min. 98% (zwei Prozent der Telegramme def.)
- Nach Ende der Störung wird volle Genauigkeit wieder erzielt
- Prüfling nimmt keinen Schaden

14 Mitgeltende Unterlagen

INDEL-Ordner, Einzel-Prospekte aller Baugruppen
INDEL-Verdrahtungs Richtlinie