

TSTG Schienen Technik GmbH & Co. KG
Kaiser-Wilhelm-Straße 100
47166 Duisburg


Zuliefervorschrift - Elektrik -

Verfasser: TSTG Anlagentechnologie

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02


Inhaltsverzeichnis

1	Änderungsindex.....	3
2	Allgemeines	4
2.1	Geltungsbereich	4
2.2	Abweichungen	4
2.3	Normen.....	4
2.4	Sicherheitskategorien	4
2.5	Umgebungsbedingungen	4
2.6	Netzverhältnisse und Spannungen.....	4
2.7	Entsorgung	5
2.8	Lieferumfang	5
2.8.1	Vor Baubeginn.....	5
2.8.2	Ausführungszeitraum	5
2.8.3	Nach Inbetriebnahme	5
3	Aufbau und Ausführung.....	6
3.1	Aderfarben.....	6
3.2	Motore	6
3.3	Farbcode für Meldelampen.....	6
3.4	E-Montage und Installation.....	6
3.5	Platzreserven.....	6
3.6	Schaltschränke	7
3.7	Verkabelung	7
3.8	Anschlüsse Allgemein	7
3.9	Art und Anschluss von Sensoren und Aktoren	7
3.10	Steuerspannungen	8
3.11	Signalverarbeitung.....	8
3.11.1	Digitalsignale	8
3.11.2	Analogsignale	8
3.11.3	Messsysteme	8
3.12	Kommunikation.....	8
3.13	Thermoüberwachung von Motoren.....	9
4	Betriebsarten	10
4.1	Automatikbetrieb.....	10
4.2	Teilautomatikbetrieb	10
4.3	Handbetrieb	10
4.4	Reparaturbetrieb (Überbrückung Verriegelung)	10
5	Software	11
5.1	Allgemein.....	11
5.2	S7 Programmierrichtlinien im Detail	12
5.3	Profibus - DP (Konfigurierung und Parametrierung).....	14
5.4	Visualisierungen und Darstellung auf Multipanelen.....	15
5.5	Symbolik.....	16
5.5.1	Symbolik für Simatic S7	16
5.5.2	Abkürzungen für die Symbolik.....	17
6	Beschriftung und Dokumentation.....	19
6.1	Beschriftung der Komponenten	19
6.2	Bezeichnungsschilder.....	19
6.3	Dokumentation	20
6.4	SPS - Dokumentation.....	20

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

1 Änderungsindex

Version	Änderungsdatum	Kurzbeschreibung der wesentlichen Änderungen
00	Januar 2008	Neu erstellt.
01	Juni 2008	Kapitel „Software“ erweitert
02	Dezember 2010	Normen angepasst

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

2 Allgemeines

2.1 Geltungsbereich

Diese elektrische Zuliefervorschrift gilt für sämtliche Aggregate, Anlagen und Maschinen der TSTG. Sie ist bei der Neubeschaffung, bei Modernisierungen oder Änderungen als auch im Zuge von Reparaturen anzuwenden.

2.2 Abweichungen

Abweichende Lösungen zu dieser Zuliefervorschrift sind bereits in der Planung mit TSTG abzusprechen und bedürfen der schriftlichen Zustimmung von TSTG.

2.3 Normen

Die DIN EN hat mit Ausnahme der aufgeführten Abweichungen Gültigkeit, sofern diese auf das Projekt zutreffen.

Anzuwendende allgemeine Normen und Richtlinien:

- Maschinenrichtlinie in der jeweils gültigen Form
- EG-Konformitätserklärung / Hersteller-Erklärung
- EMV-Richtlinie
- DIN EN 60204-1 Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN EN 60204-32 Elektrische Ausrüstung von Maschinen (Anforderungen an Hebezeuge)
- DIN EN ISO 13849-1 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- TRBS, BetrSichV
- BGV A1, A3 Grundsätze

Des Weiteren sind die jeweiligen Fachnormen und Richtlinien für das jeweilige Gewerk anzuwenden.

2.4 Sicherheitskategorien


Die Sicherheitskategorien sind mit TSTG gemeinsam festzulegen, in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren und mit den entsprechenden Bauteilen zu realisieren.

2.5 Umgebungsbedingungen

- Umgebungstemperatur in der Halle: -25 °C bis +45 °C
- Temperaturen in den elektrischen klimatisierten Schalträumen: +15 °C bis +30 °C
- Temperaturen in den elektrischen nicht klimatisierten Schalträumen: -25 °C bis +45 °C

2.6 Netzverhältnisse und Spannungen

- Mittelspannung: 25kV und 5kV
- Niederspannung: 400 V +15% / -10%
500 V +15% / -10% IT-Netz
- Steuerspannung: 230V AC
24V DC
- Magnetventilspannung: 230V AC
24V DC
- Sonderspannung: Nach Absprache mit dem EHB

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

2.7 Entsorgung

Die vom Auftragnehmer demontierten Anlagenteile sind nach Freigabe von TSTG fachgerecht getrennt zu entsorgen.

2.8 Lieferumfang

2.8.1 Vor Baubeginn

Für Maschinen und Anlagen sind in Zusammenarbeit mit TSTG Funktionsunterlagen für Hard- und Software zu erstellen.

- Umsetzungskonzept
- Terminpläne
- Gefährdungsbeurteilung
- Aufbaupläne
- Softwarestruktur
- Visualisierungsvorschläge
- Komponentenliste

2.8.2 Ausführungszeitraum

Lieferung, Einbau und Inbetriebnahme der Steuerung erfolgt durch den Lieferanten.

2.8.3 Nach Inbetriebnahme

Im Liefer- und Installationsumfang müssen alle Komponenten, einschließlich aller benötigten Anschaltungen, die zum einwandfreien Betrieb, der Programmierung und Wartung aller zum Einsatz kommenden Komponenten enthalten sein. Ferner sind alle für die Programmierung, Parametrierung, Wartung und Diagnose erforderlichen Schnittstellen, Programmierkabel und Softwarepakete inkl. Lizenzen (eventuell vorhandene Lizenzen sind mit dem Betrieb abzustimmen), sowie die Firmware der gelieferten Komponenten einschließlich des ggf. vorhandenen Betriebssystems (eventuell vorhandene Betriebssysteme sind mit dem Betrieb abzustimmen) in seiner tagesaktuellen Version Bestandteil des Lieferumfanges.

Nach der Inbetriebnahme muss eine Zykluszeitmessung durchgeführt und schriftlich festgehalten werden.

Für die Abnahme muss die CPU urgelöscht und das fehlerfreie und konsistente Projekt neu übertragen werden. Danach muss die Anlage fehlerfrei anlaufen.

Für Glas LWL Strecken ist ein Messprotokoll hinsichtlich Dämpfung zu erstellen.

Der Profibus muss im Vollbetrieb 24 Stunden fehlerfrei laufen. Dies ist mittels Softing Bus-Check BC400 oder einem ähnlichen, gleichwertigen System aufzuzeichnen.

Lieferung der kompletten technischen Dokumentation.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

3 Aufbau und Ausführung

3.1 Aderfarben

- Schutzleiter Grün-Gelb
- PEN-Leiter Grün-Gelb
- Neutralleiter Hellblau
- Hauptstromkreise Schwarz
- Steuerstromkreise AC Rot
- Steuerstromkreise DC Blau
- Verriegelungsstromkreise Orange
- Fremdspannungen Orange
- Analog- und Mess-Signale Weiss

3.2 Motore

Jeder Motor muss eine ausreichende Spannungsfestigkeit für den Betrieb an einem Frequenzumrichter haben (Bezogen auf die maximale Zwischenkreisspannung).

3.3 Farbcode für Meldelampen

- Gefahr / Alarm Störung, Ausfall etc. Rot
- Vorsicht Temperaturabweichung, Überlast etc. Gelb
- Zustand Automatik, Handbetrieb etc. Grün
- spezielle Info Anwahlen, Anzeigen f. Fernsteuerung etc. Blau
- allgemeine Info Positionen etc. Weiß

3.4 E-Montage und Installation


Die E – Montage und Installation ist entsprechend der Örtlichkeit in schwerer industrie- bzw. hüttentauglicher Ausführung durchzuführen. Alle Kabel müssen entsprechend Ihres Anwendungsfalles ausgeführt sein. Alle Maschinen- und Anlagenteile die mit nicht Schutzisolierten elektrischen Komponenten ausgerüstet sind, müssen mit einem ausreichend dimensionierten (min. 10 mm²) Potentialausgleich ausgestattet sein.

3.5 Platzreserven

Generell sind bei Schrankaufbauten, Zwischenklemmkästen und Summenkabel mindestens 20% Platzreserve pro Einheit einzuhalten. Bei SPS'en und Bussystemen müssen für einen weiteren Ausbau mindestens 20% Platzreserve für Ein-/ Ausgänge, für intelligente Baugruppen und Speicherreserve in den jeweiligen CPU's vorhanden sein. Bei der Auslastung des Netzgerätes sind ebenfalls 20% Reserve freizuhalten.

Freie Ein-/ Ausgänge müssen auf Klemmleiste verdrahtet sein.

Diese Reserven müssen zum Zeitpunkt der Übernahme durch den Kunden verfügbar sein und beziehen sich daher nicht auf die Planungsphase.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

3.6 Schaltschränke

- Schaltgerüste sind mit Blende und Sturzbalken (Rot) auszurüsten.
- Schaltschranktüren, Klemmkästen, Blenden und Montageplatten müssen mittels flexibler Leitung (ausreichend dimensioniert) mit dem Potentialausgleich verbunden sein.
- Alle Kabel müssen von unten eingeführt werden.
- Schaltschränke und Klemmenkästen im Außenbereich sind in Edelstahl auszuführen.
- Schaltschränke und Klemmenkästen sind den klimatischen Umgebungsbedingungen anzupassen und ggf. mit Heizung und/oder Klimaanlage auszurüsten.

3.7 Verkabelung


- Innerhalb einer Steuerleitung mit SPS-Signalen darf keine SPS- fremde Spannung >24V geführt werden.
- Buskabel dürfen nicht mit Starkstromleitungen im selben Kabelschacht verlegt werden. (Die Busleitungen werden in eigenen Metallrohren oder mit Trennstegen geführt).
- Der Schirm von Busleitungen muss großflächig, so nah wie möglich am jeweiligen Teilnehmer geerdet werden.
- Motoren an Frequenzumrichtern (EMV-Richtlinie) müssen mit geschirmten EMV-Kabeln ausgeführt werden. Gegebenfalls müssen je nach Leitungslänge Motordrosseln und Filter aufgebaut werden. Der Schirm muss großflächig und so nahe wie möglich am Umrichter auf einer Schirmschiene aufgelegt werden.
- Bei Bus- und Ethernetleitungen zwischen zwei Schalträumen ist generell der Einsatz von Glas – Lichtwellenleitern 50/125 gegenüber Kupferleitungen vorzuziehen. Der Einsatz von Kunststoff LWL ist verboten.
- Ethernetleitungen sind mindestens in Cat.5e auszuführen.

3.8 Anschlüsse Allgemein

- Die Automatisierungsgeräte (CPU) müssen vor dem Hauptschalter angeschlossen werden.
- In jedem Schaltfeld sowie Vor-Ort-Steuerpulten mit SPS-/ Bus-Komponenten und/oder Frequenzumrichtern, muss mindestens eine Schuko-Steckdose installiert sein.
- Jede Versorgung von Vor-Ort-Steuerkästen ist extra mit Leitungsschutzschalter oder Motorschutzschalter abzusichern.
- Meldungen von Schutzschaltern müssen einzeln in die SPS geführt werden.

3.9 Art und Anschluss von Sensoren und Aktoren

- Magnetventile:
Alle Ventilstecker müssen mit einem Anschlussstecker mit Leuchtdiode und einer Freilaufdiode versehen sein.
- Sensoren:
Alle Sensoren müssen mit einem Anschlussstecker, der zwei Leuchtdioden enthält, ausgestattet sein.
Positionsabfragen sind vorzugsweise berührungslos auszuführen.

 TSTG <small>TSTG SCHIENEN TECHNIK</small>	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

3.10 Steuerspannungen

Die Steuerspannung 24V DC muss über ein eigenes Netzgerät erzeugt werden.

Die Masse (0 V) wird gegen Erde gebrückt, die Absicherung erfolgt 1-polig.

Die Steuerspannung 230V AC muss über einen eigenen Transformator erzeugt werden,
die Überwachung auf der Sekundärseite erfolgt über einen Isolationswächter und 2-polige Absicherung.

Für die Magnetventilspannungen sind eigene Spannungserzeugungen vorzusehen, die auch mit Isolationsüberwachungen auszustatten sind.

3.11 Signalverarbeitung

3.11.1 Digitalsignale

- Sämtliche Digitalsignale müssen in 24V DC Technik ausgeführt werden.
- Magnetventilansteuerungen erfolgen über Koppelrelais.
- Digitaleingabe- / und Ausgabebaugruppen müssen getrennt abgesichert werden.

3.11.2 Analogsignale

- Analogeingabe- / und -ausgabebaugruppen müssen getrennt abgesichert werden.
- Analogsignaleingänge, die aus der Peripherie kommen, müssen über Trennverstärker geschaltet werden.
- Wenn die Analogsignale über Klemmen im Schaltschrank geführt werden, müssen die Reservesignale ebenfalls auf Klemmen gelegt werden.

3.11.3 Messsysteme

- Die Messsysteme sollten möglichst direkte physikalische Einheiten ausgeben, ansonsten sind diese innerhalb des SPS-Programmes direkt zu errechnen.
- Jedes Messsystem sollte möglichst über einen festen Referenzpunkt verfügen, der zu dokumentieren ist.
- Eine automatische Referenzfahrt ist im Steuerungsprogramm vorzusehen.

3.12 Kommunikation


Müssen Steuerungen verschiedener Maschinen über die Ein- / Ausgangsebene verknüpft werden, so ist dieses ebenfalls galvanisch getrennt auszuführen (Optokoppler, Koppelrelais oder vorzugsweise Profibus DP-DP- Koppler).

Die Busverbindungen mit der Peripherie erfolgen über Profibus-DP.

Für Programmiergeräte bzw. Wartungs-PCs von TSTG ist eine Schnittstelle an der CPU freizuhalten.


Bei den Datenübertragungen von einer SPS zu einer anderen SPS mittels DP-DP - Koppler müssen mindestens 20% Reserve nach Inbetriebnahme zur Verfügung stehen.

Beim Einsatz einer S7 ist eine Ethernetanschaltung innerhalb der CPU bzw. direkt rechts neben der CPU einzubauen. Hierbei ist eine IP-Adresse, die von TSTG vorgegeben wird, zu parametrieren.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

3.13 Thermoüberwachung von Motoren

Die Antriebe sind jeweils mit Thermistorschutz als Abschaltung auszurüsten, einzelne Antriebseinheiten wie z.B. Motion Control Antriebe sind mit KTY84 auszustatten.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

4 Betriebsarten


4.1 Automatikbetrieb

4.2 Teilautomatikbetrieb

4.3 Handbetrieb

4.4 Reparaturbetrieb (Überbrückung Verriegelung)

Ein manuelles Ansteuern einer Arbeitseinheit im Tippbetrieb mit Überbrückung der maschinellen Sicherheiten ist für Wartungsaufgaben im Schutzbereich zu realisieren. Die Überbrückung der Verriegelung darf nur mittels Schlüsselschalter erfolgen.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

5 Software

5.1 Allgemein

Einzelaufgaben der Steuerung

- Verknüpfungssteuerung
- Logische Verknüpfung der Prozessmeldungen der einzelnen Bearbeitungsstationen und Ansteuerung der Stellglieder.
- Auswahl der erforderlichen Verriegelungen entsprechend der an den Bedientafeln manuell getroffenen Betriebsartenvorwahlen.
- Erfassen und Melden von Prozessablaufstörungen
- Übernahme der Prozessdaten und Aufträge vom übergeordneten Leit- oder Visualisierungsrechner zur Pufferung und Verarbeitung
- Berichtswesen (Stör- und Betriebsmeldungen) an den übergeordneten Leitrechner- und den Visualisierungsrechner.
- Für die Speicherung von Steuerungsprogrammen sind generell gepufferte Speicher einzusetzen.

Die Standardsoftware des SPS - Herstellers darf nicht verändert werden.

Die Software der SPS darf nicht in einem Flash sondern muss im RAM ablaufen.

In den Projektgrundeinstellungen muss beim Operandenvorrang der absolute Symbolvorrang ausgewählt werden.

Standardsoftwarepakete wie z.B. gekapselte Funktionen für Ventilansteuerungen dürfen nur nach Rücksprache und Freigabe eingesetzt werden.

Bei SPS - gesteuerten Maschinen mit zeitkritischen Funktionen (z.B. Positionieraufgaben) darf die Zykluszeit 20ms nicht überschreiten. Ansonsten sind die Programme auf schnellere bzw. mehrere Steuerungen oder Prozessoren aufzuteilen.


Die Zykluszeitüberwachung ist auf 50ms einzustellen.

Werden in der SPS wichtige Datenmengen gespeichert, deren Daten bei Verlust nur unter hohem zeitlichen Aufwand von Hand eingegeben werden können, so sind Konzepte für die redundante Datensicherung vorzuschlagen.

Wenn durch einen Fehler in der Steuerung der Prozess einen unzulässigen Zustand annehmen kann, muss die Steuerung mit gesicherter Funktion ausgeführt werden. Der Prozess muss hierdurch in einem zulässigen Zustand gehalten werden.

Nach Wiederanlauf der SPS darf die Anlage ohne Bestätigung eines Bedieners keine Bewegung selbständig durchführen.

Der Adressbereich der Ein- und Ausgänge im Zentralrack sollen im Bereich von 0-100 liegen, die der Peripherie darüber.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

Der Adressbereich von Analogbaugruppen und Kommunikationsbaugruppen soll ortsunabhängig über dem Bereich des Speicherabbaus der Ein- und Ausgänge liegen.

Die Kommunikation mit anderen Steuerungen muss sicherheitsgerichtet erfolgen d.h. Freigaben, Richtungsvorwahlen müssen bei Bit „high“ erfolgen.

Werden Bereiche oder Aggregate von mehr als einer SPS angesteuert so muss die Bedienbarkeit über den betroffenen Bereich bzw. des betroffenen Aggregats eindeutig festgelegt werden. (Semaphor)

Sämtliche, im Simatic Manager verwaltbaren Geräte, Funktionen, etc. (z.B. Umrichter, MP's usw.) müssen mit dem jeweiligen Softwaremodul auch im Simatic Manager integriert werden.

5.2 S7 Programmierrichtlinien im Detail

Folgende Adressen und Bereiche sind für den unten angeführten Verwendungszweck reserviert und dürfen nicht für andere Funktionen verwendet werden

- M 0.0 Verknüpfungsergebnis „0“ (VKE0)
- M 0.1 Verknüpfungsergebnis „1“ (VKE1)
- M 0.2 VKE „0“ für Inbetriebnahme (IBN0)
- M 0.3 VKE „1“ für Inbetriebnahme (IBN1)
- M 0.4 – M 0.5 Reserve für die Instandhaltung
- M 0.6 Dummy für Beschaltung nicht verwendeter FC Pins
- M 0.7 OB Zyklus 1 (1. Programmdurchlauf)
- MB 1 Taktmerker
- Profibusadressen 0,1,126 und 127 (Auslieferung bzw. Wartung)
- Profibusadresse 2 CPU-Master


Null- und Einsmerker (VKE „0“ und VKE „1“), sowie IBN0 und IBN1, ebenso wie alle Taktmerker sind in einem allgemeinen FC zu realisieren, der im OB1/NW1 aufgerufen wird. Im OB1 darf nur der Befehl „Call“ verwendet werden. Die Struktur des OB1 soll folgendermaßen aufgebaut werden.

Das Steuerungsprogramm ist unbedingt in FUP auszuführen. Bei Programmteilen in denen FUP nicht möglich oder nicht sinnvoll ist, (komplexe Berechnungen, OB's) müssen vorgelegt werden und sind nach Rücksprache und Freigabe von der Automatisierung in AWL, SCL, Graph oder CFC zu programmieren. Andere Programmiersprachen wie z.B. KOP, etc. sind generell verboten.

Bausteine denen ein Datenbaustein zugeordnet ist müssen, wenn möglich, dieselbe Bausteinnummer haben.

Bei globalen Funktionen wie z.B.: Betriebsarten, Vorwahlen, Freigaben, Verriegelungen, etc. müssen generell Merkern verwendet werden.

Anstelle von Schmiermerker müssen temporäre Variablen verwendet werden.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

Bei der Analogwertverarbeitung müssen die Daten auf ein Merkerwort oder einem DB für alle zugehörigen Werte zwischengespeichert werden.

Alle FB's, die Formalparameter, oder FC's, die temporäre Variablen verwenden, müssen im Vorkopf dokumentiert werden.

In Bausteinen für gekapselte Funktionen dürfen keine Eingänge, Ausgänge oder Merker verwendet werden.

Die Erstellung der Solldaten erfolgt durch Parametrierung in Datenbausteinen. Der Inhalt dieser Datensätze muss aus normierten metrischen Werten bestehen. (mm, Grad etc., keine Impulse)

Das gesamte Programm muss einen logischen Aufbau haben (roter Faden) d.h. eigene Bewegungen einer Anlage (z.B. Bohren) müssen in eigenen Bausteinen programmiert sein.

Um die verwendeten Komponenten oder Prozessabläufe zu überwachen muss eine Plausibilitätskontrolle programmiert und angezeigt werden. (z.B. Sensorik)


Jeder Fehler (inkl. Ablauffehler) muss auf der Visualisierung oder am Multipaneel dargestellt werden (z.B. Endschalter Treiberrolle unten fehlt)

Für den Fall, dass ein Bussystem zum Einsatz kommt, ist eine Busdiagnose zu programmieren und auf einer Visualisierung bzw. als Betriebs- oder Störmeldung anzuzeigen.

Die Ansteuerung der Signallampen im Pult soll folgendermaßen erfolgen:

- Tritt eine Störung auf, muss die rote Lampe im Takt von 2 Hz blinken. Wird diese Störung quittiert und steht weiter an, so wird die rote Signallampe dauernd angesteuert. Bei einer neuerlichen Störung geht die Lampe in den Blinktakt zurück.
- Mit Warnungen (gelbe Signallampen) ist in gleicher Weise zu verfahren.
- Die Automatiklampe (grün) leuchtet wenn die Automatik aktiv ist. Wenn die Anlage für den Übergang von Hand in die Automatik einen längeren Zeitraum benötigt, (z.B. Hochlauf eines Motors) so muss die Signallampe für Automatik im 2 Hz Takt blinken bis der Hochlauf beendet ist und dann in Dauerlicht übergehen.
- Die Positionslampe (weiß) leuchtet wenn eine Position erreicht ist. Befindet sich der zu verfahrende Teil zwischen zwei Positionen, so blinkt die Lampe in deren Richtung verfahren wird mit einer Frequenz von 2 Hz.

Jede einzelne Störung darf nur an einer Stelle im Programm gebildet werden. Dieses eine Bit muss für die eventuell durchzuführende Abschaltung oder Verriegelung und die zugehörige Meldung verwendet werden.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

5.3 Profibus - DP (Konfigurierung und Parametrierung)

Jedes Ende eines Profibusstranges muss mittels aktiven Busabschluss (Terminator oder Repeater) terminiert werden.

Wenn ein Teilnehmer (z.B. ein Multipaneel) auf Offline wechselt, auf dem keine Prozessdaten verarbeitet werden oder Bedienfunktionen für den Prozessablauf nötig sind, darf kein Busfehler auftreten.


Bei einem Ausfall eines Busteilnehmers dürfen dessen eingefrorene Werte nicht mehr zur Verarbeitung im Prozess herangezogen werden.

Beim Verlegen einer Profibusleitung ist immer eine Leitung für die Spannungsversorgung der OLM's bzw. der DP-DP-Koppler mitzuverlegen. Dies gilt auch dann wenn obige Baugruppen nicht eingesetzt werden.

Wird ein DP-DP-Koppler eingesetzt, so hat die Spannungsversorgung von der jeweils logischen zugehörigen Steuerung zu erfolgen.

Werden mehr als zwei Steuerungen vernetzt, so muss das Konzept mit der Automatisierung abgesprochen werden.

Digitale Ein- und Ausgänge dürfen nicht über Multipaneele eingelesen werden. (keine Erweiterungsmodule)

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

5.4 Visualisierungen und Darstellung auf Multipanelen

Jede SPS muss mindestens eine Visualisierung besitzen.
Visualisierungen sind mittels MP270 Touch bzw. MP370 Touch oder InTouch zu erstellen.

Bei InTouch erfolgt die Kommunikation über Ethernet / TCP/IP. Als Betriebssystem muss Windows 2003 Server bzw. Windows XP Prof. eingesetzt werden.

Die grafische Oberfläche einer Visualisierung oder Multipanele muss vor der endgültigen Festlegung mit der Automatisierung abgesprochen und freigegeben werden.


Von einem Grundbild aus müssen alle anderen Hauptbilder erreichbar sein und von jedem Bild muss das Grundbild erreichbar sein. Das Grundbild enthält die Übersicht über die Gesamtanlage und den Zustand (Betriebsart, Warnungen, Störungen, Grundstellung, etc.) der groben einzelnen Segmente.

Alle wichtigen Informationen müssen in den diversen Bildern enthalten sein. (Betriebsarten, aktueller Schritt einer Schrittkette, Positionen, Ströme, Drücke, Warnungen, Störungen, Datenflüsse bei Schnittstellen, Umrichterzustände, Proportionalventilzustände, Werte von Absolutwert- oder Inkrementalgebern, Buszustand, etc.)

Bei Störungen von Busstationen muss neben der Art der Störung auch die Adresse der betroffenen Station ausgegeben werden. Über dies hinaus muss auch die Slave - Diagnose ausgewertet werden, wenn dies möglich ist.

Der aktuelle Wert eines Gebers muss dargestellt werden und der Preset von Gebern muss über die Visualisierung im Schützenraum (wenn vorhanden) möglich sein

Visualisierungen müssen beim Hochfahren des Rechners automatisch gestartet werden und gegen das Aussteigen des Steuermanns per Tastenkombination mit Passwort geschützt werden. Außerdem darf das Programm nicht mit „Alt + STRG + Entfernen“ (Taskmanager Windows) beendet werden.
Alle Passwörter müssen mit der Automatisierung abgesprochen und dokumentiert werden.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

5.5 Symbolik

Alle Bausteine und Netzwerke müssen eine Überschrift haben.

Der Text trifft zu wenn das Signal „1“ ist

Jeder Merker, Eingang, Ausgang, Timer, Zähler, Peripheriewörter, FC, FB, OB, DB, usw. muss in der Symbolikdatei enthalten sein.

Bei Netzwerken in AWL sind begleitende Kommentare einzufügen.

5.5.1 Symbolik für Simatic S7

Bei der Symbolischen Darstellung von Operanden muss für Ein- und Ausgänge, sowie für Timer und Zähler dessen Kurzzeichen (T, Z) vorangestellt werden. Danach folgen ein Leerzeichen und der symbolische Name, der eine Abkürzung sein kann und mit der Dokumentation übereinstimmen muss. Wird bei der symbolischen Darstellung eine Abkürzung verwendet, so muss diese im Kommentar ausgeschrieben werden. Weiters muss in der Kommentarzeile das Anlagenkennzeichen vom Stromlaufplan am Anfang des Kommentars enthalten sein.

DB_Motor1_Soll_Ist	DB 417	DB_417 Motor 1 Soll & Istwerte
E_BE_Sch1_offen	E 25.3	+E12.W17 =11M16/8 Zunderbecken Schieber 1 offen
A_KR_RG1RP3E	A 102.0	P19.3 / 235 Koppelrelais RG1RP3E


Beim Symbol Text sind nur interne Abkürzungen für Ortsnamen oder Funktionsgruppen erlaubt (z. B. RG1_PZ_A, RoRiMa, ...). Diese sind bei der elektrischen Instandhaltung oder bei der Automatisierung zu erfragen.

Bei der Verwendung von Instanz DB's muss ein Symbolischer Name vergeben werden, der auf den zugehörigen FB hinweist. z.B. DB von FB 404 „IDB_FB 404“ (FB „Motor“; DB „Motor“)


	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

5.5.2 Abkürzungen für die Symbolik

E	Eingang
A	Ausgang
Z	Zähler
T	Timer
DB	Datenbaustein
IDB	Instanz Datenbaustein
AW	Absolutwertgeber
BE	Bero, induktiver Näherungsschalter
CO	Contravesschalter
DS	Druckschalter
ES	Endschalter
FL	Flächenbero
FM	Freigabemerker
HM	Hilfsmarker
IG	Inkrementalgeber
IS	Infrarotsensor, Rotasonde
KR	Koppelrelais
LD	Leuchtdiode
LG	Lichtgitter
LS	Lichtschranke, Fotozelle
LT	Leuchtdrucktaster
MK	Meldekontakt von Schütz und Relais
ML	Meldeleuchte, Signallampe
MO	Motor
MP	Multipaneel
MS	Meisterschalter
MV	Magnetventil
NA	Not-Aus
NF	Negativer Flankenmerker
OK	Optokoppler
PF	Positiver Flankenmerker
RE	Relais
RK	Reedkontakt
RT	Rasttaster
SG	Akustische Signalgeber
SM	Schrittmotor
SO	Sonarbero, Ultraschallsensor
SP	Sperrmerker
SR	Drehstrom Servomotor
SS	Schlüsselschalter
ST	Schalter
SW	Strömungswächter
K	Schütz
TA	Taster
TP	Touchpanel
TS	Temperaturschalter
VKE0	Verknüpfungsergebnis "0" Nullmerker

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

VKE1	Verknüpfungsergebnis "1" Einsmerker
IBN0	Verknüpfungsergebnis "0" Inbetriebnahme Nullmerker
IBN1	Verknüpfungsergebnis "1" Inbetriebnahme Einsmerker
Dummy	Dummy zur Beschaltung von FC-Pins
OB_Zyklus 1	Merker für den 1. Programmdurchlauf
ZR	Zeitrelais
XX	Sonstige

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

6 Beschriftung und Dokumentation

6.1 Beschriftung der Komponenten

An allen Klemmleisten und Geräten ist jede Einzelader mit der Kennzeichnung des Anschlusspunktes zu versehen. Leeradern sind zu bündeln und mit entsprechender Kabelnummer zu bezeichnen.

Alle SPS - Einheiten müssen am Modul klar und deutlich bezeichnet sein mit:


- Firmwarebezeichnung einschließlich Revisionsstand
- Hardwarebezeichnung einschließlich Revisionsstand
- Information über die Funktion eines Moduls
- Information über interne Sicherungen, z. B. Lage, Typ und Größe

Alle Ein- und Ausgänge sind mit einer Adresse zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss beim Wechseln des Moduls unverlierbar am Steckplatz und an der Steckerleiste erhalten bleiben.

Alle Richtungsangaben haben in der werksüblichen Bezeichnung zu erfolgen. Jedes Bauteil oder Anlagenteil (Rechner, Klemmkästen, Pult, Transportbehälter, Ventile, Stecker, Endschalter, Geber, Kabel an beiden Seiten, usw.) muss eine dauerhafte und ölbeständige Beschriftung erhalten, wobei die Art der Beschriftung (Resopalschilder, Kabelmerker, Adernbeschriftung usw.) und die Kennzeichnungsvorschriften der Elektro-Planung gelten und dort zu erfragen sind. Alte, nicht mehr benötigte Stelleile, Leuchtmelder, Steckverbinder, etc. müssen, falls im Pflichtenheft nicht anders vereinbart, eindeutig gekennzeichnet oder abgebaut werden.

6.2 Bezeichnungsschilder

Außen liegende Beschriftungen an den Schränken und Pulten, sowie auf den Peripheriegeräten sind mit weißen Resopalschildern und schwarzer Schrift (Schrift min. 5mm, auf Schränken 20mm) geklebt bzw. geschraubt auszuführen. Innerhalb von geschlossenen Schränken und Pulten sind Beschriftungsbänder, wie z.B. Brother P-Touch oder gleichwertige Systeme zulässig. Diese müssen im eingebauten Zustand ablesbar sein und sind so anzubringen, dass bei Gerätetausch die Kennzeichnung erhalten bleibt.

	Zuliefervorschrift	Dok.-Nr.:	ET/ZV/01
	Elektrik	Rev.:	02

6.3 Dokumentation

Für die Elektrodokumentation in EPLAN gilt die „Zuliefervorschrift für Anlagendokumentation“ der TSTG Schienen Technik GMBH & Co KG. Die E-PLAN Dokumentation muss als E-Mail im Format Z13, oder als Datensicherung mit den Dateien P_INHALT.***, Z_INHALT.*** P_PACK.***, Z_PACK.*** auf CD-ROM oder DVD geliefert werden.

Die Textdokumentation (Bedienanleitung, I/O – Listen, etc.) ist in Excel oder Word der jeweils neuesten Version zu erstellen.

Ein Wartungsplan (Intervall und Tätigkeit) ist mitzuliefern (Excel oder Word) Von allen Gerätekonfigurationen die über Dipp-Schalter, Steckbrücken, Lötbrücken oder ähnlichem eingestellt werden, muss die Einstellung im Schaltplan ersichtlich sein.

Für jedes elektronische Betriebsmittel (Gerät, Funktionsgruppe, Baugruppe) müssen Unterlagen in kopierfähiger Form oder als elektronische Datei geliefert werden. Die Unterlagen müssen die notwendigen Angaben enthalten, wie z. B.

Typenbezeichnung, Geräte- bzw. Funktionsbeschreibung, Schaltzeichen, Anschlussbild, Parametrierung, Eingangswerte, Ausgangswerte, Übertragungsverhalten, Verlustleistung, etc.

Es sind Unterlagen über Erdungs-, Abschirmungs- und Entstörungsmaßnahmen zu liefern. (EMV Verträglichkeit)

Zum Verständnis des Steuerungsaufbaus ist eine Steuerungskonfiguration der Gesamtanlage mit folgendem Umfang zu erstellen und muss als Konzept bereits dem Angebot beigelegt werden:

SPS und Bus Übersicht mit allen angeschlossenen Steuerungen, Programmiergeräten und sonstigen Bus - Teilnehmern.

Schnittstellen der Steuerungen zu anderen Komponenten und Systemen

Grafische Darstellung der Funktionalität der einzelnen Maschinenteile

Die Steuerungskonfiguration ist ggf. durch eine Beschreibung zu erläutern.

6.4 SPS - Dokumentation

Die zu liefernden Datenträger müssen die für Steuerung und Dokumentation erforderlichen Programme enthalten, dem aktuellen Stand entsprechen und auf den beim Anwender vorhandenen Programmiergeräten und PC's lauffähig sein.

Die Funktionsgruppen des Programmausdruckes sind mit Überschriften zu versehen und in einem vorangestellten Inhaltsverzeichnis aufzulisten.

Funktionen komplexeren Inhalts in SPS Programmen, wie z. B. Arithmetik-, Matrix- oder Datentransferoperationen sind als Funktionsblöcke mit ihrer binären Verknüpfungsumgebung einschließlich aller Parametrierungsvariablen darzustellen und zu beschreiben.