

FEIG
ELECTRONIC

CONTROLLER
Intelligent Door Management

Montageanleitung

Installation, Inbetriebnahme, Gebrauch und Instandhaltung



**TST
FUE /
FU3E**

ACHTUNG

WICHTIGE SICHERHEITS- ANWEISUNGEN

Für die Sicherheit von Personen ist es wichtig, diesen Anweisungen Folge zu leisten.

**Diese Anweisungen
sind aufzubewahren.**

- DE ACHTUNG! WICHTIGE SICHERHEITSANWEISUNGEN!
Den Hinweisen auf Seite 3 dieser Montageanleitung ist Folge zu leisten.
- GB ATTENTION! IMPORTANT SAFETY INFORMATION!
Follow the instructions on page 3 of this manual.
- FR ATTENTION! IMPORTANTES INDICATIONS DE SÉCURITÉ!
Les instructions de la page 3 de cette notice de montage doivent être observées strictement,
- NL LET OP! BELANGRIJKE VEILIGHEIDSINSTRUCTIES!
Volg de instructies op pagina 3 van deze montagehandleiding op.
- IT ATTENZIONE! INDICAZIONI SULLA SICUREZZA IMPORTANTI!
Prestare attenzione alle note alla pagina 3 delle presenti istruzioni di montaggio.
- ES ATENCIÓN INDICACIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD!
Deben seguirse las indicaciones detalladas en página 3 de estas instrucciones de montaje.

Originalbetriebsanleitung

Hinweise

© Copyright 2013 by
FEIG ELECTRONIC GmbH
Lange Straße 4
D-35781 Weilburg
Tel.: +49 6471 3109 0
www.feig.de

Version: 2013-05-16

Alle früheren Ausgaben verlieren mit dieser Ausgabe ihre Gültigkeit.
Die Angaben in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Diese Montageanleitung richtet sich speziell an den Inbetriebnehmer der Torsteuerung **TST FUE / TST FU3E** von FEIG ELECTRONIC GmbH. Die Montage und Inbetriebnahme der Steuerung darf nur von anerkannt ausgebildeten Elektrofachkräften, die mit den Sicherheitsstandards der elektrischen Antriebs- und Automatisierungstechnik vertraut sind, erfolgen.

Für die Vollständigkeit der Betriebsanleitung der vollständigen Maschine (hier: des Tores) ist ausschließlich der Inverkehrbringer der Maschine verantwortlich. Die Montageanleitung der Torsteuerung ist in einer Amtssprache der Europäischen Gemeinschaft abzufassen, die vom Hersteller der Maschine, in die diese Torsteuerung eingebaut werden soll, akzeptiert wird.

Diese Montageanleitung zeigt nur einen kleinen Teil der Steuerungsfunktionen und beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften. Weiterführende Funktionen und Beschreibungen zu einzelnen Torfunktionen, sowie genauere Spezifikationen der Steuerung und Gefahrenhinweise können den weiterführenden Beschreibungen entnommen werden.

Die Zusammenstellung der Informationen in diesem Dokument erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. FEIG ELECTRONIC GmbH übernimmt keine Gewährleistung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben in diesem Dokument. Insbesondere kann FEIG ELECTRONIC GmbH nicht für Folgeschäden auf Grund fehlerhafter oder unvollständiger Angaben haftbar gemacht werden.

Da sich Fehler, trotz aller Bemühungen nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise jederzeit dankbar.

Die in diesem Dokument gemachten Installationsempfehlungen gehen von günstigsten Rahmenbedingungen aus. FEIG ELECTRONIC GmbH übernimmt keine Gewähr für die einwandfreie Funktion in systemfremden Umgebungen.

FEIG ELECTRONIC GmbH übernimmt keine Gewährleistung dafür, dass die in diesem Dokument enthaltenden Informationen frei von fremden Schutzrechten sind. FEIG ELECTRONIC GmbH erteilt mit diesem Dokument keine Lizenzen auf eigene oder fremde Patente oder andere Schutzrechte.

Gewährleistungsansprüche gegen FEIG ELECTRONIC GmbH stehen nur dem unmittelbaren Vertragspartner zu und sind nicht übertragbar. Es wird nur die Gewährleistung für die von FEIG ELECTRONIC GmbH gelieferten Produkte übernommen. Eine Haftung für das Gesamtsystem ist ausgeschlossen.

Die Beschreibung der Produkte, deren Einsatz, Möglichkeiten und Leistungsdaten gelten nicht als zugesicherte Eigenschaften und stehen unter dem Vorbehalt technischer Änderungen.

Allgemeine Hinweise zu diesem Dokument

Sprache der **Originalbetriebsanleitung**: Deutsch

In dieser Funktionsbeschreibung werden folgende Zeichen benutzt, um Leser auf verschiedene Gefahrenpunkte und nützliche Tipps hinzuweisen.



ACHTUNG

weist auf eine mögliche Gefährdung von Personen hin, wenn die Prozedur nicht wie beschrieben durchgeführt wird.



WARNUNG

weist auf eine Gefährdung der Steuerung hin.



weist auf Informationen hin, die wichtig für die Funktion der Torsteuerung bzw. des Tores sind.



weist auf nützliche Informationen hin, die für den Gebrauch der Torsteuerungen TST FUE und TST FU3E nützlich, aber nicht unbedingt notwendig sind

DE ACHTUNG! WICHTIGE SICHERHEITSANWEISUNGEN!

Für die Sicherheit von Personen ist es wichtig diesen Anweisungen Folge zu leisten. Diese Anweisungen sind aufzubewahren.

Diese Montageanleitung finden Sie im Downloadbereich unter www.feig.de. Bitte loggen Sie sich mit folgenden Zugangsdaten ein: Username: Download / Password: feig

GB ATTENTION! IMPORTANT SAFETY INFORMATION!

These instructions must be observed to ensure personal safety. Store these instructions safely.

These installation instructions are available from the download area at www.feig.de. Please sign in with the following details: Username: Download / Password: feig

FR ATTENTION! IMPORTANTES INDICATIONS DE SÉCURITÉ!

Pour la sécurité des personnes, il est important de respecter les consignes en question. Les présentes consignes doivent être conservées en lieu sûr.

Les instructions de montage sont téléchargeables dans la zone téléchargements de www.feig.de. Prière de vous logger avec les données suivantes: Nom d'utilisateur : Download / Mot de passe: feig

IT ATTENZIONE! INDICAZIONI SULLA SICUREZZA IMPORTANTI!

Per la sicurezza personale è importante attenersi scrupolosamente a queste indicazioni. Queste indicazioni vanno conservate.

Le presenti istruzioni di montaggio sono disponibili nell'area download del sito www.feig.de. Effettuare il login con i seguenti dati d'accesso: Nome utente: Download / Password: feig

ES ATENCIÓN INDICACIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

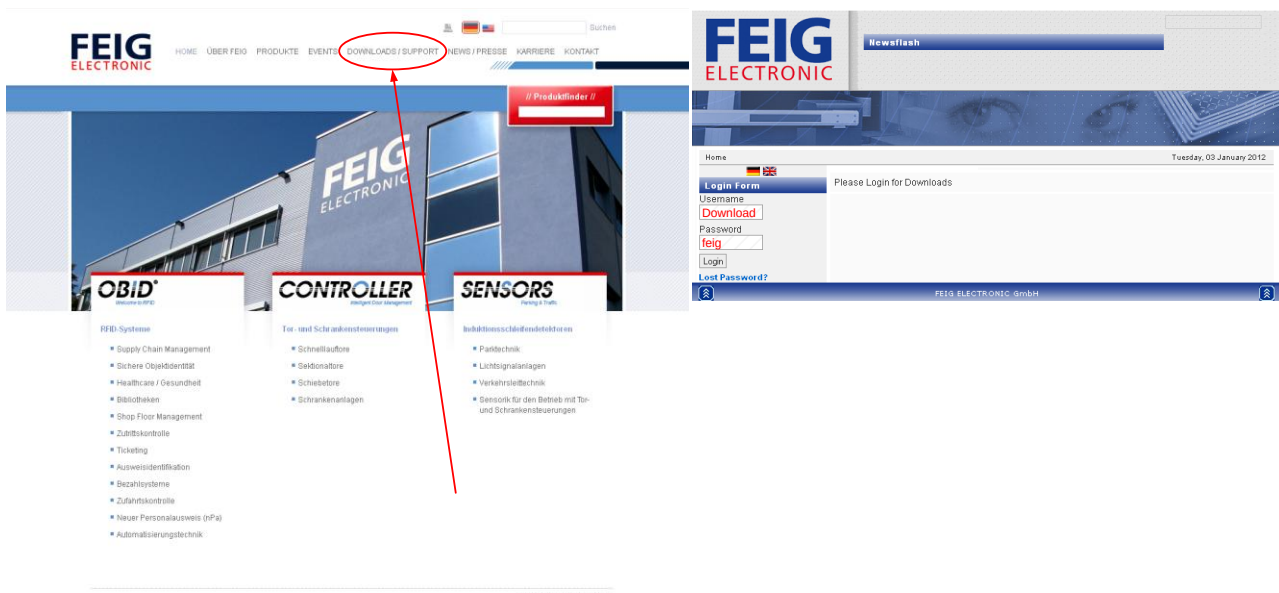
Para la seguridad de las personas es importante seguir estas indicaciones. Deben guardarse estas indicaciones.

Puede encontrar estas instrucciones de montaje en el área de descarga en www.feig.de. Se ruega iniciar sesión con los siguientes datos de acceso: Nombre de usuario: Download / Password: feig

NL LET OP! BELANGRIJKE VEILIGHEIDSINSTRUCTIES!

Voor de veiligheid van personen is het belangrijk om deze aanwijzingen op te volgen. Deze aanwijzingen dienen bewaard te worden.

Deze montagehandleiding kunt u vinden als download op www.feig.de. Gelieve de volgende toegangsgegevens te gebruiken: gebruikersnaam: Download / wachtwoord: feig



Inhalt

Hinweise	2
Allgemeine Hinweise zu diesem Dokument	2
1 Allgemeine Beschreibung und bestimmungsgemäße Verwendung	6
2 Sicherheitshinweise	6
3 Montage der Steuerung	8
4 Elektrischer Anschluss	9
4.1 Anschluss der Versorgungsspannung.....	10
4.1.1 TST FU3E	10
4.1.2 TST FUE	11
4.2 Motor- und Bremsanschluss.....	12
4.2.1 TST FU3E	12
4.2.2 TST FUE	13
4.3 Anschluss der Sicherheitsleiste.....	14
4.3.1 TST FU3E	14
4.3.2 TST FUE	15
4.4 Endschalteranschluss	16
4.4.1 Absolutwertgeber TST PE FSB mit WICAB System	16
4.4.2 Absolutwertgeber TST PD.....	17
4.4.3 Absolutwertgeber DES	17
4.4.4 Mechanische Endschalter	18
4.4.5 Inkrementalgeber	18
4.5 Lichtschranke	19
4.6 Externe Befehlsgeber	19
4.7 Ampelanschluss TST FU3E.....	20
4.8 Ampelanschluss TST FUE.....	21
5 Übersicht Eingänge	22
6 Übersicht Ausgänge	23
7 Allgemeine Bedienhinweise zur Parametrierung	24
7.1 Öffnen des Parameterbetriebs.....	24
7.2 Parameterbearbeitung bei angewähltem Parameter	25
7.3 Verlassen des Parametrierbetriebs	25
7.4 Reset durchführen	25
7.5 Einsprung in den erweiterten Parametriermode.....	26
8 Grundeinstellungen	26

8.1	Automatische Abfrage der Grunddaten.....	26
9	<i>Inbetriebnahme</i>	28
9.1	mit Absolutwertgeber oder Inkrementalgeber	28
9.2	... mit mechanischen Endschaltern	29
9.3	Neuanforderung des Einlernens der Endlagen.....	30
9.4	Boost / Leistungssteigerung bei kleinen Geschwindigkeiten	30
10	<i>Optimierung des Torlaufs</i>	31
10.1	Auffahrt des Tores	31
10.2	Zufahrt des Tores	32
10.3	Vorendschaltereinstellung	33
10.4	Rampeneinstellung	33
10.5	Korrigieren der Endlagen	33
10.6	Geschwindigkeit- Weg- Profil	34
11	<i>Funktionen</i>	34
12	<i>Übersicht Fehlermeldungen</i>	35
13	<i>Informationsmeldungen</i>	44
14	<i>Technische Daten</i>	47

1 Allgemeine Beschreibung und bestimmungsgemäße Verwendung

Bei dem im Folgenden beschriebenen Gerät handelt es sich um eine elektronische Steuerung für motorisch betriebene industriell oder gewerblich genutzte Tore im Sinne der EN 13241. Die **Steuerung TST FU3E** ist für den Betrieb eines Asynchronmotors im Leistungsbereich bis 5 kW bei 400 V Speisung ausgelegt. Die **Steuerung TST FUE** ist für den Betrieb eines Asynchronmotors im Leistungsbereich bis 1,5 kW bei 230 V Speisung ausgelegt. Durch die vollständige Integration einer Frequenzumrichterleistungsstufe kann das Tor mechanikschonend mit variabler Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit betrieben werden.

Neben der Ansteuerung des Motors, der das Tor antreibt, können dieser Steuerungseinheit je nach Einsatzzweck noch folgende zusätzliche Aufgaben zukommen:

- Positionierung des Tores auf und zwischen dessen Endlagen (Auf-, Zu- und Zwischenpositionen)
- Fahren des Antriebes mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten (integrierter Frequenzumrichter)
- Auswertung von Sicherheitssensoren am Tor (z. B. Schließkantenüberwachung, Einzugsicherung, u. ä.)
- Auswertung von Zusatzsicherheiten am Tor (z. B. Lichtschranken, Lichtgitter, u. ä.)
- Auswertung von Befehlsgebern am Tor (z. B. Zugschalter, Funk, Induktionsschleifen, u. ä.)
- Auswertung von Notstopp-Befehlsgebern
- Versorgung von Sensoren und Befehlsgebern mit elektronisch abgesicherter 24 V Sicherheitskleinspannung
- Versorgung von Fremdgeräten mit 230 V
- Ansteuerung von applikationsspezifischen Ausgängen (z. B. Relais für Torpositionsmeldungen)
- Erzeugung und Ausgabe von Diagnosemeldungen
- Einstellung von applikationsspezifischen Parametern in verschiedenen Zugangsebenen für unterschiedliche Benutzergruppen
- Ansteuerung von Ein-/Ausgabe-Erweiterungsmodulen
 - TST SFFE: Steckmodul Funkfernsteuerung
 - TST SVEK: Steckmodul Induktionsschleifenauswerter
 - TST RFUXE: Ein- / Ausgangserweiterung inkl. Schnittstellen für Schleusenapplikationen u. ä.
 - TST LCD/Klartext: Klartextanzeigen mit 2x 16 Zeichen
 - TST SURAX: Steckmodul Sicherheitsleistenauswerter
 - TST SUKS-A: Steckmodul Sicherheitsleistenauswerter
 - TST FSx: Funksicherheitssystem

2 Sicherheitshinweise



Ein Missachten der Sicherheitshinweise kann zur gesundheitlichen Gefährdung führen, oder auch zu Beschädigungen der Steuerung.

Bei der Inbetriebnahme und dem Betreiben der Steuerung sind folgende wichtigen Sicherheitshinweise, sowie die Montage- und Anschlusshinweise unbedingt zu beachten.

Das Gerät darf im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie ausschließlich von befähigten Personen an Toren oder an den für Tore vorgesehenen Antriebseinheiten eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt werden. Dabei sind stets die geforderten Sicherheitsanforderungen des gesamten Tores (Maschine) mit den Möglichkeiten zur Einhaltung dieser Sicherheitsanforderungen durch die Steuerung abzugleichen.

Durch unsachgemäße Integration der Steuerung in die Toranlage – z. B. durch fehlende Sensoren, falsche Parametrierung, zu hohe Geschwindigkeitseinstellungen, u. ä. - besteht das erhebliche Risiko, dass das Tor ohne ausreichende Sicherheitsvorkehrungen betrieben wird.

Die Inbetriebnahme dieser Steuerung, wird so lange untersagt, bis sie an das Tor angebaut wurde, das den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht und für das eine EG-Konformitätserklärung gemäß Anhang II A der Richtlinie vorliegt.

Die im Folgenden zusammengestellten Informationen beschreiben Standardanwendungen, die nicht zwangsläufig mit der tatsächlichen Anwendung übereinstimmen. Die tatsächliche Anwendung wird vom Torhersteller im Rahmen der Gesamtdokumentation, bzw. im Rahmen der **Betriebsanleitung** des Tores beigelegt.

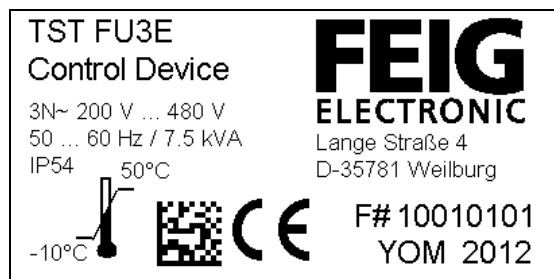
Alle Montage-, Installations-, Inbetriebnahme-, und Instandhaltungsarbeiten sind ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen. Es müssen insbesondere die folgenden Vorschriften beachtet werden: VDE 0100, EN 50110, EN 60204, EN 60335 inkl. Teil 103, Brandverhütungsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, sowie die einschlägigen Vorschriften für Industrietore (EN12453, EN12978) und Maschinensicherheit (EN ISO 13849, EN 62061)

Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhalten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist. Kinder sollten beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen. Fernsteuerungen sind von ihnen fernzuhalten.

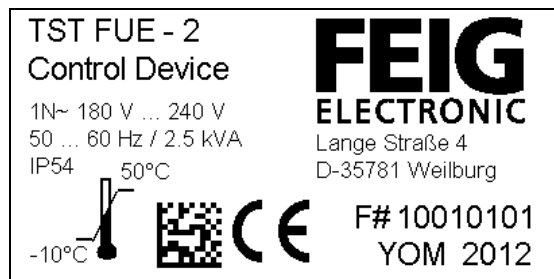
Eine Gerätekennzeichnung (Typenschild mit Angaben zu Name und Adresse des Herstellers, Seriennummer, Baujahr, Typenbezeichnung, Versorgungsspannung und Temperaturbereich) muss spätestens nach der Montage erfolgen.

Der beispielhafte Aufkleber Warnhinweis ist am Motor in der Nähe des Motorklemmbrettes anzubringen.

Typenschilder:



F# [Seriennummer]
YOM [Baujahr]



F# [Seriennummer]
YOM [Baujahr]

Aufkleber Warnhinweis (Beispiel):



Mit den in diesem Dokument genannten Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen zu dem Produkt sprechen Sie bitte Ihren Lieferanten an.

Der Hersteller hat die Gerätehardware und Software, sowie die Produktdokumentation sorgfältig geprüft, kann aber keine Gewährleistung über völlige Fehlerfreiheit übernehmen.



Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.



3 Montage der Steuerung

⚠️ ACHTUNG

WICHTIGE ANWEISUNGEN FÜR SICHERE MONTAGE.

Alle Anweisungen beachten, falsche Montage kann zu ernsthaften Verletzungen führen!

- Während der Montage der Steuerung ist die Anlage spannungsfrei zu schalten.
- Ein Öffnen der Steuerung ist nur bei allpolig abgeschalteter Versorgung zulässig. Das Einschalten bzw. Betreiben der Steuerung in geöffnetem Zustand ist nicht erlaubt.
- Vor dem Zugang zu den Anschlussklemmen müssen alle Versorgungsstromkreise abgeschaltet sein.
- Vor der Montage ist die Steuerung auf eventuelle Transport- oder sonstige Beschädigungen zu überprüfen. Beschädigungen im Innenbereich der Steuerung können unter Umständen zu erheblichen Folgeschäden an der Steuerung bis hin zur Gesundheitsgefährdung für den Anwender führen.
- Die Montage der Steuerung mit beschädigter Tastatur oder defektem Sichtfenster ist verboten. Beschädigte Tastaturen und Fenster sind auszutauschen.

⚠️ WARNUNG

- Das Berühren der Elektronikteile, besonders der Teile des Prozessorkreises, ist verboten. Elektronische Bauteile können durch elektrostatische Entladung geschädigt oder zerstört werden.
- Vor Öffnen des Gehäusedeckels ist sicher zu stellen, dass keine Bohrspäne, o. ä., die z. B. auf dem Deckel liegen, ins Gehäuseinnere fallen können.
- Es ist sicher zu stellen, dass die Steuerung ohne mechanische Verspannungen montiert wird.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen müssen durch geeignete Maßnahmen geschlossen werden, um die Schutzart IP54 des Gehäuses zu gewährleisten.
- Die Kabeleinführungen dürfen keiner mech. Belastung, insbesondere Zugbelastungen, ausgesetzt werden.
- Ein Betreiben der Steuerung bei demontiertem CEE-Stecker ist nur zulässig, wenn die Netzversorgung über einen entsprechenden Schalter allpolig von der Steuerung getrennt werden kann. Der Netzstecker oder der ersatzweise eingesetzte Schalter muss leicht zugänglich sein.
- Wenn die Anschlussleitung dieses Gerätes beschädigt wird, muss sie durch den Hersteller oder seinen Kundendienst oder eine ähnlich qualifizierte Person ersetzt werden, um Gefährdungen zu vermeiden (gem. Anschlussart Y nach EN 60335-1).
- Bei Fahrten des Tores im Totmann-Betrieb ist sicher zu stellen, dass der Torbereich von dem Bediener eingesehen werden kann. In dieser Betriebsart können Sicherheitseinrichtungen wie Sicherheitsleiste und Lichtschranke ggf. nicht wirksam werden. Ist dies aus baulichen Gründen nicht möglich, ist dafür zu sorgen, dass diese Betriebsart nur von diesbezüglich unterwiesenem Personal zugänglich ist oder die Funktion gänzlich deaktiviert ist.
- Zur Vermeidung von Beschädigungen der Tastatur ist eine Betätigung mit spitzen Gegenständen untersagt. Die Tastatur ist grundsätzlich nur für Fingerbetätigung vorgesehen.
- Abhängig von der Bauart des Tores kann es erforderlich sein, dass das Tor nur mit Sichtkontakt zum Tor bedient werden darf. In solchen Fällen darf keine Fernsteuerung (z. B. Funk) als Impulsgeber eingesetzt werden.

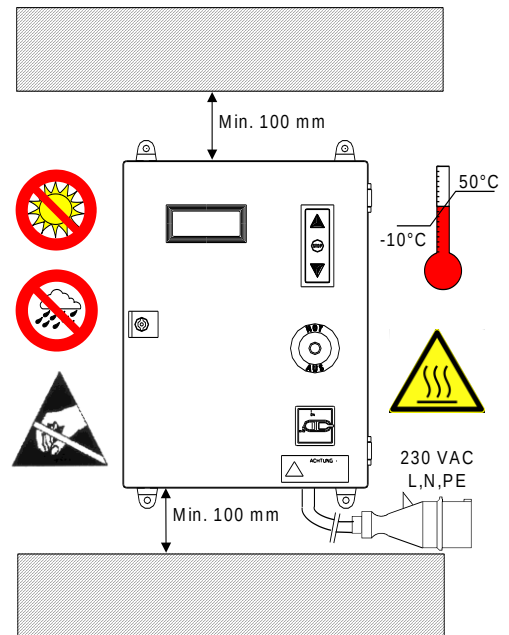


Abbildung 1: Montage der Steuerung

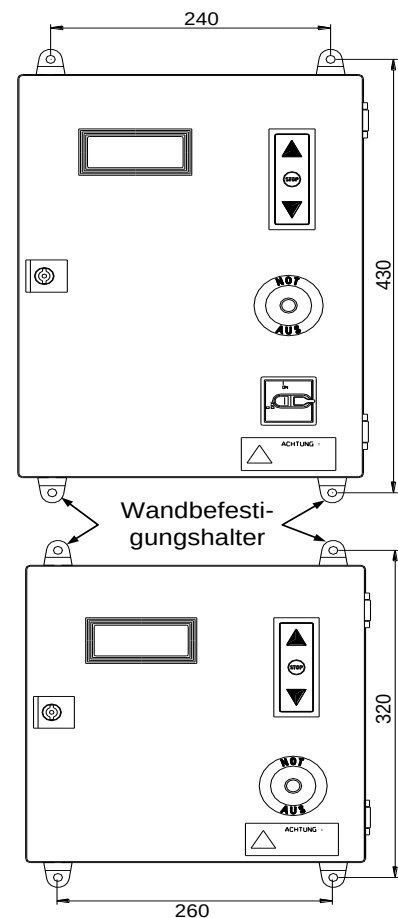


Abbildung 2: Bohrplan

4 Elektrischer Anschluss

ACHTUNG

- Anschluss-, Prüf- und Wartungsarbeiten an der offenen Steuerung dürfen nur in spannungsfreiem Zustand durchgeführt werden. Besonders zu beachten sind die unter dem Abschnitt Sicherheitshinweise aufgeführten Punkte.
- Ein Betreiben der Steuerung in geöffnetem Zustand ist nicht erlaubt.
- Nach Abschaltung der Steuerung stehen noch bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung an.
- Keine galvanische Trennung während der Stillstandszeit zwischen Endstufenmodul und Motoranschlussklemme.
- Ein Berühren der Elektronikteile ist aufgrund von Restspannungen gefährlich.
- Die Steuerung darf niemals mit geöffnetem Gehäusedeckel betrieben werden.
- Nach Abschluss der Installation ist zu überprüfen, dass die Anlage richtig eingestellt ist und dass das Sicherheitssystem richtig funktioniert.
- Ein Öffnen der Steuerung ist nur bei allpolig abgeschalteter Versorgung zulässig. Das Einschalten bzw. Betreiben der Steuerung in geöffnetem Zustand ist nicht erlaubt.
- Ein Betreiben der Steuerung ohne angeschlossenen Schutzleiter ist nicht zulässig. Bei nicht angeschlossenem Schutzleiter treten am Steuerungsgehäuse, bedingt durch Ableitkapazitäten, gefährlich hohe Spannungen auf.
- Durch die in die Steuerung integrierten Funkentstörfilter kann ein erhöhter Ableitstrom bis max. 7 mA auftreten (vgl. DIN EN 60335-1 Abschn. 16.2). Eine entsprechende Stückprüfung erfolgte vor Auslieferung des Gerätes durch den Hersteller.
- Auch nach der Abschaltung der Versorgung stehen noch bis zu fünf Minuten gefährliche Spannungen an den Zwischenkreiskondensatoren an. Die Entladezeit bis auf Spannungswerte unter 60 V_{DC} beträgt maximal 5 Minuten. Ein Berühren interner Steuerungsteile innerhalb dieser Entladezeit ist gefährlich.
- Bei defektem Schaltnetzteil kann sich die Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren auf einen Spannungswert unter 60 VDC erheblich verlängern. Hier können Entladezeiten bis 10 Minuten anfallen.
- Bereiche des Prozessorkreises sind galvanisch direkt mit der Netzversorgung verbunden. Bei eventuell durchzuführenden Kontrollmessungen ist dies unbedingt zu beachten, dass bei Messungen in diesem Bereich des Prozessorkreises, keine Messgeräte mit PE Bezug des Messkreises eingesetzt werden.
- Ein Betreiben der Steuerung mit beschädigter Tastatur oder Sichtfenster ist verboten. Beschädigte Tastaturen und Fenster sind auszutauschen. Zur Vermeidung von Beschädigungen der Tastatur ist eine Betätigung mit spitzen Gegenständen untersagt. Die Tastatur ist grundsätzlich nur für Fingerbetätigung vorgesehen.
- Werden die potentialfreien Kontakte der Relaisausgänge oder sonstige Klemmstellen fremdgespeist, d.h. mit einer gefährlichen Spannung betrieben, die nach dem Ausschalten der Steuerung, bzw. bei gezogenem Netzstecker noch anstehen kann, so muss ein entsprechender Warnaufkleber deutlich sichtbar auf dem Steuerungsgehäuse aufgebracht werden.

(„**ACHTUNG! Vor dem Zugang zu den Anschlussklemmen müssen alle Versorgungsstromkreise abgeschaltet sein.**“)

- Bei Fahrten des Tores im Totmann-Betrieb ist sicher zu stellen, dass der Torbereich von dem Bediener eingesehen werden kann, da in dieser Betriebsart Sicherheitseinrichtungen wie Sicherheitsleiste und Lichtschranke nicht wirksam werden.

WARNUNG

- Die Einstellung der Parameter inkl. der Drehzahl und die Funktion aller Sicherheitseinrichtungen müssen überprüft werden. Die Einstellung der Parameter, Brücken und anderer Bedienelemente darf nur von unterwiesenem Personal durchgeführt werden.
- Vor erstmaligem Einschalten der Steuerung ist nach Komplettierung der Verdrahtung zu prüfen, ob alle Motoranschlüsse steuerungs- und motorseitig festgezogen sind und der Motor korrekt in Stern oder Dreieck geschaltet ist. Lose Motoranschlüsse führen in der Regel zur Schädigung der Steuerung.
- Bei kurzgeschlossener oder extrem überlasteter 24 V Steuerspannung läuft das Schaltnetzteil nicht an, obwohl die Zwischenkreiskondensatoren aufgeladen sind. Die Anzeigen bleiben dunkel. Ein Anlaufen des Netzteils ist erst nach Beseitigung des Kurzschlusses bzw. der extremen Überlast möglich.
- Zur Einhaltung der EMV Richtlinien dürfen nur abgeschirmte, separate Motorleitungen eingesetzt werden, wobei der Schirm beidseitig (Motor- und Steuerungsseite) angeschlossen werden muss und keine weiteren Anschlüsse in der Leitung geführt werden dürfen. Maximale Leitungslänge: 30 m.
- Besonders bei schnelllaufenden Folientoren kommt es zu sehr hohen elektrostatischen Aufladungen. Durch die Entladung dieser Spannung kann es zur Schädigung der Steuerung kommen. Deshalb sind geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen um elektrostatische Aufladung zu verhindern.
- Das Einschalten bzw. Betreiben einer betauten Steuerung ist nicht zulässig. Es kann zur Zerstörung der Steuerung führen.
- Vor dem erstmaligen Zuschalten der Steuerungsversorgung ist sicher zu stellen, dass die Auswertekarten (Steckmodule) in der korrekten Position stecken. Bei versetztem oder verdrehtem Stecken der Karten kann es zu Schäden an der Steuerung kommen, ebenso beim Einbau von nicht freigegebenen Fremdfabrikaten
- **Max. Anschlussquerschnitte der Leiterplattenklemmen:**

	Eindrähtig (starr)	Feindrähtig (mit/ohne Aderendhülse)	max. Anzugsdreh- moment [Nm]
Schraubklemmen	4	2,5	0,5
Steckklemmen	2,5	2,5	0,5
Motorklemmen	6	4	0,5
Netzanschluss	6	4	0,5

4.1 Anschluss der Versorgungsspannung

4.1.1 TST FU3E

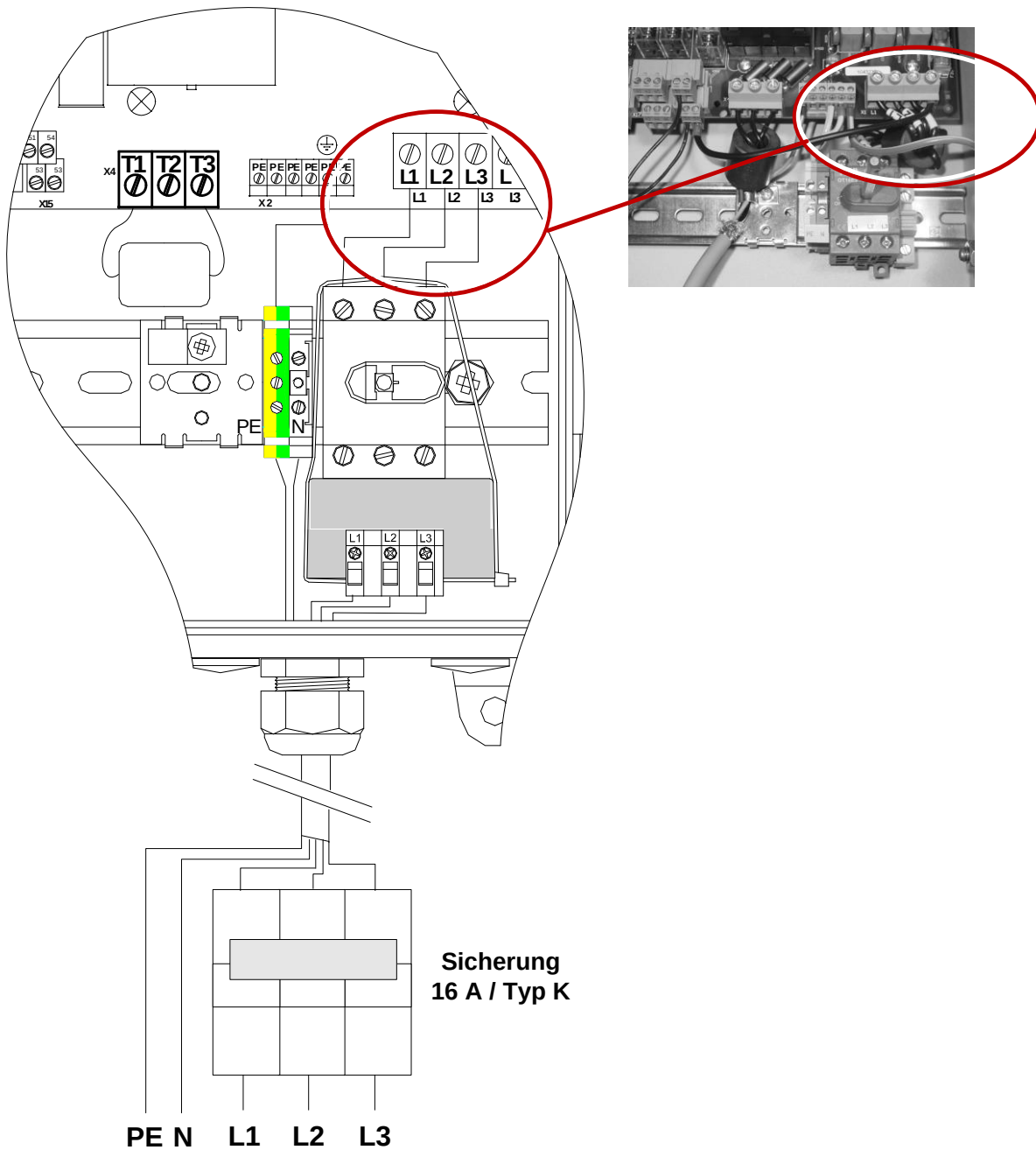
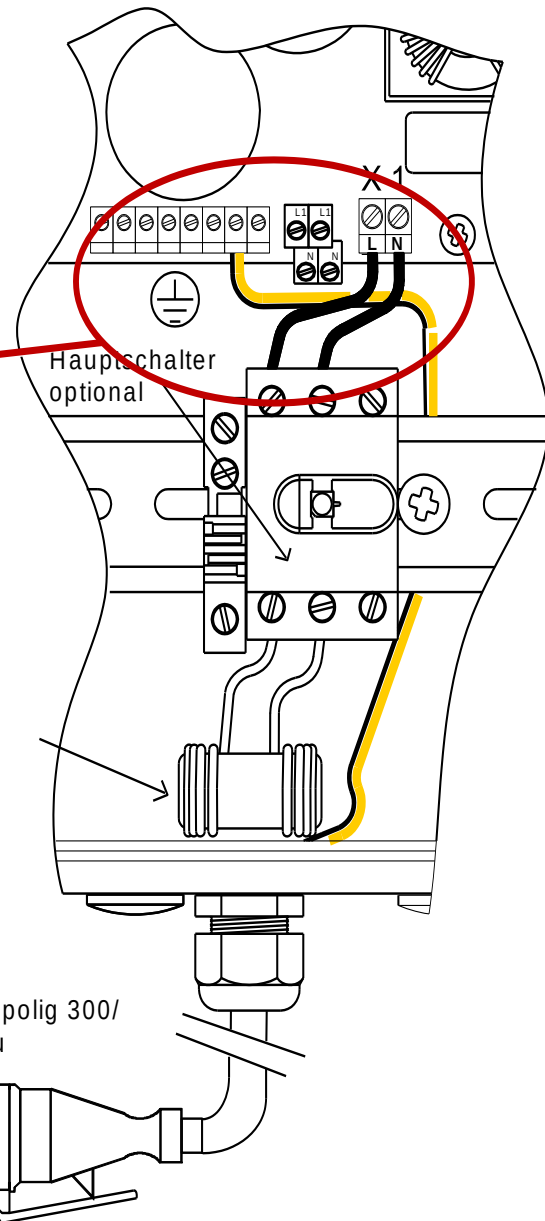
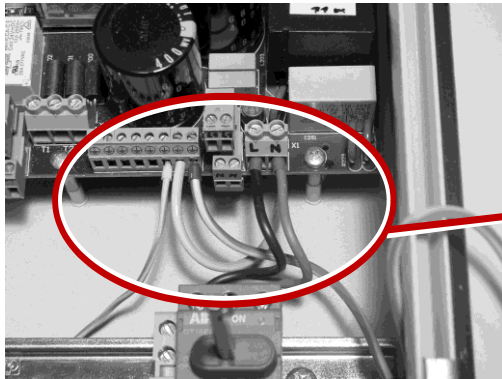


Abbildung 3: Anschluss Netzleitung TST FU3E

4.1.2 TST FUE



- Leitung L und N je 5x durch den Ferritkern wickeln
- Ferritkern bis an die Kabeldurchführung schieben
- Leitung L und N an Hauptschalter anklemmen
- Leitung PE am Kern vorbei verlegen und anklemmen

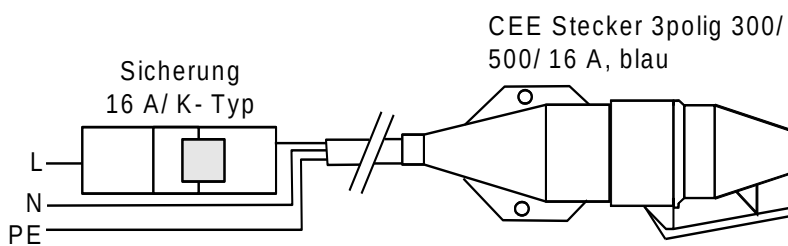


Abbildung 4: Anschluss Netzleitung TST FUE

⚠️ WARNUNG

Der Netzstecker muss von der Steuerung aus sichtbar und zugänglich sein.

4.2 Motor- und Bremsanschluss

4.2.1 TST FU3E

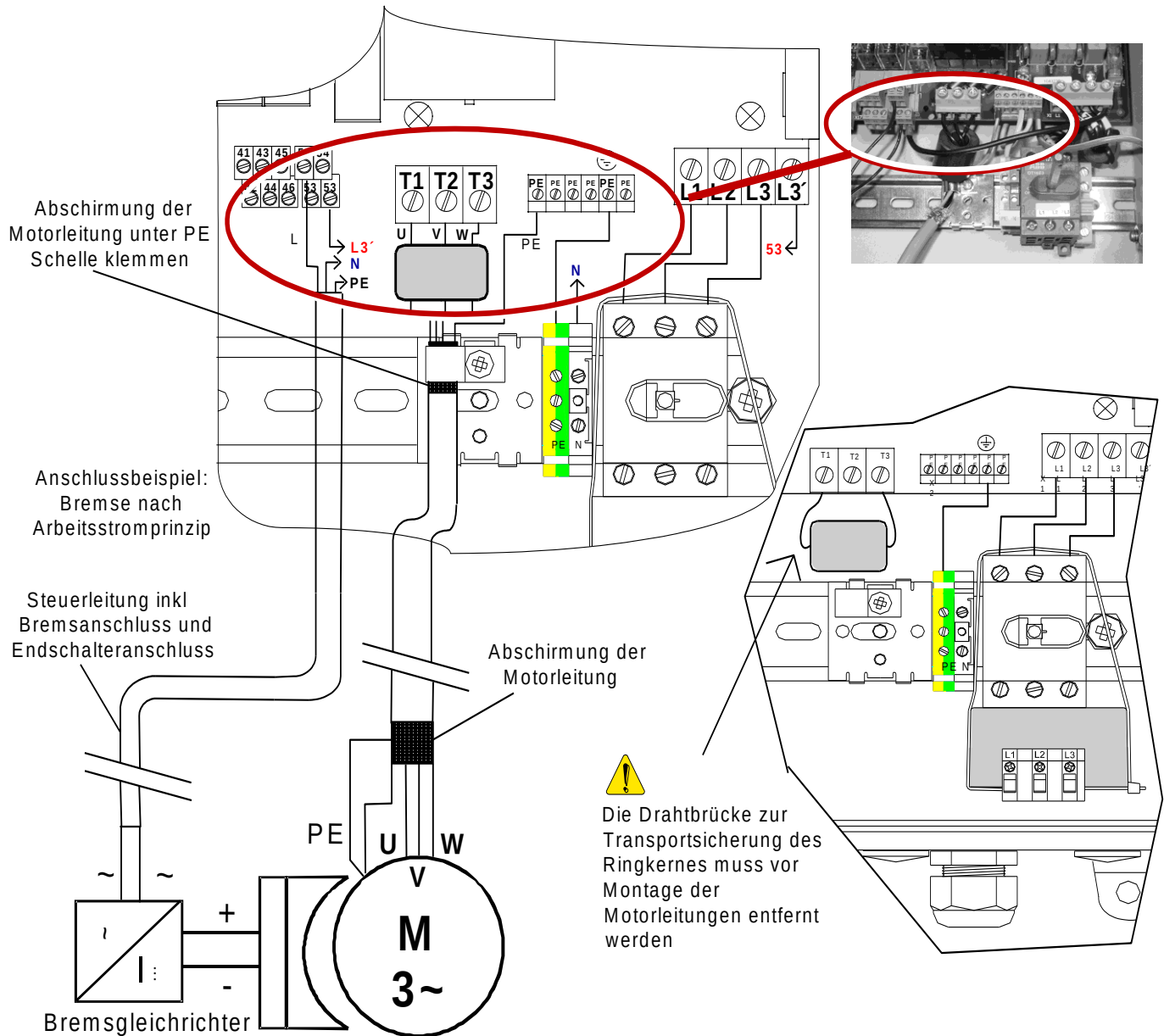


Abbildung 5: Motoranschluss TST FU3E



Um eine fehlerfreie Funktion der Steuerung zu gewährleisten, muss eine abgeschirmte Motorleitung verwendet werden. Es dürfen ausschließlich Adern des Motoranschlusses durch diese Leitung geführt werden.

Bei Antriebseinheiten mit elektromechanischer Bremse ist auf eine ausreichende Entstörung der Bremse zu achten. Wir empfehlen die Entstörung mit RC-Gliedern durchzuführen.

4.2.2 TST FUE

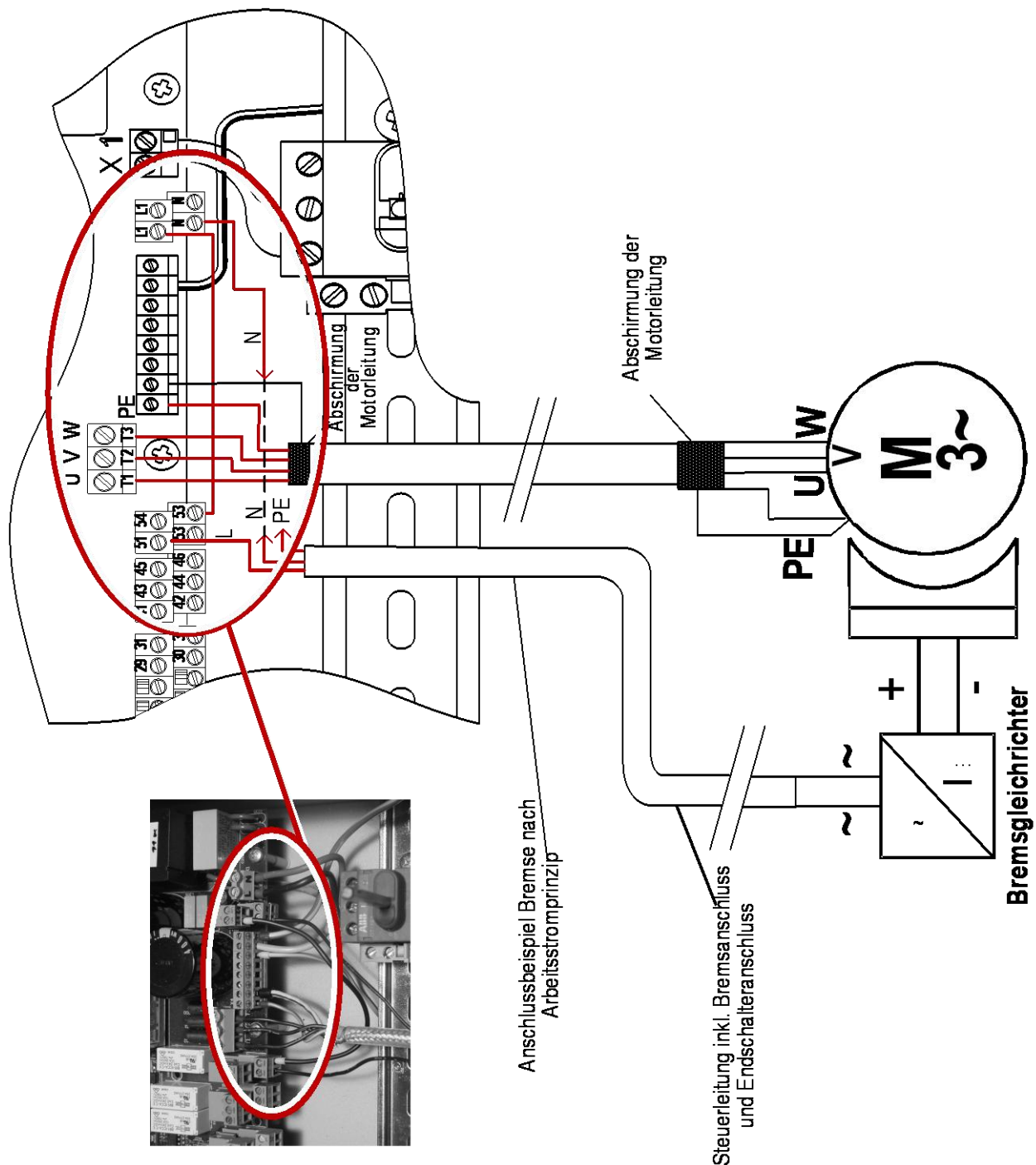


Abbildung 6: Motoranschluss TST FUE

Um eine fehlerfreie Funktion der Steuerung zu gewährleisten, muss eine abgeschirmte Motorleitung verwendet werden. Es dürfen ausschließlich Adern des Motoranschlusses durch diese Leitung geführt werden.



Bei Antriebseinheiten mit elektromechanischer Bremse ist auf eine ausreichende Entstörung der Bremse zu achten. Wir empfehlen die Entstörung mit RC-Gliedern durchzuführen.

4.3 Anschluss der Sicherheitsleiste

4.3.1 TST FU3E

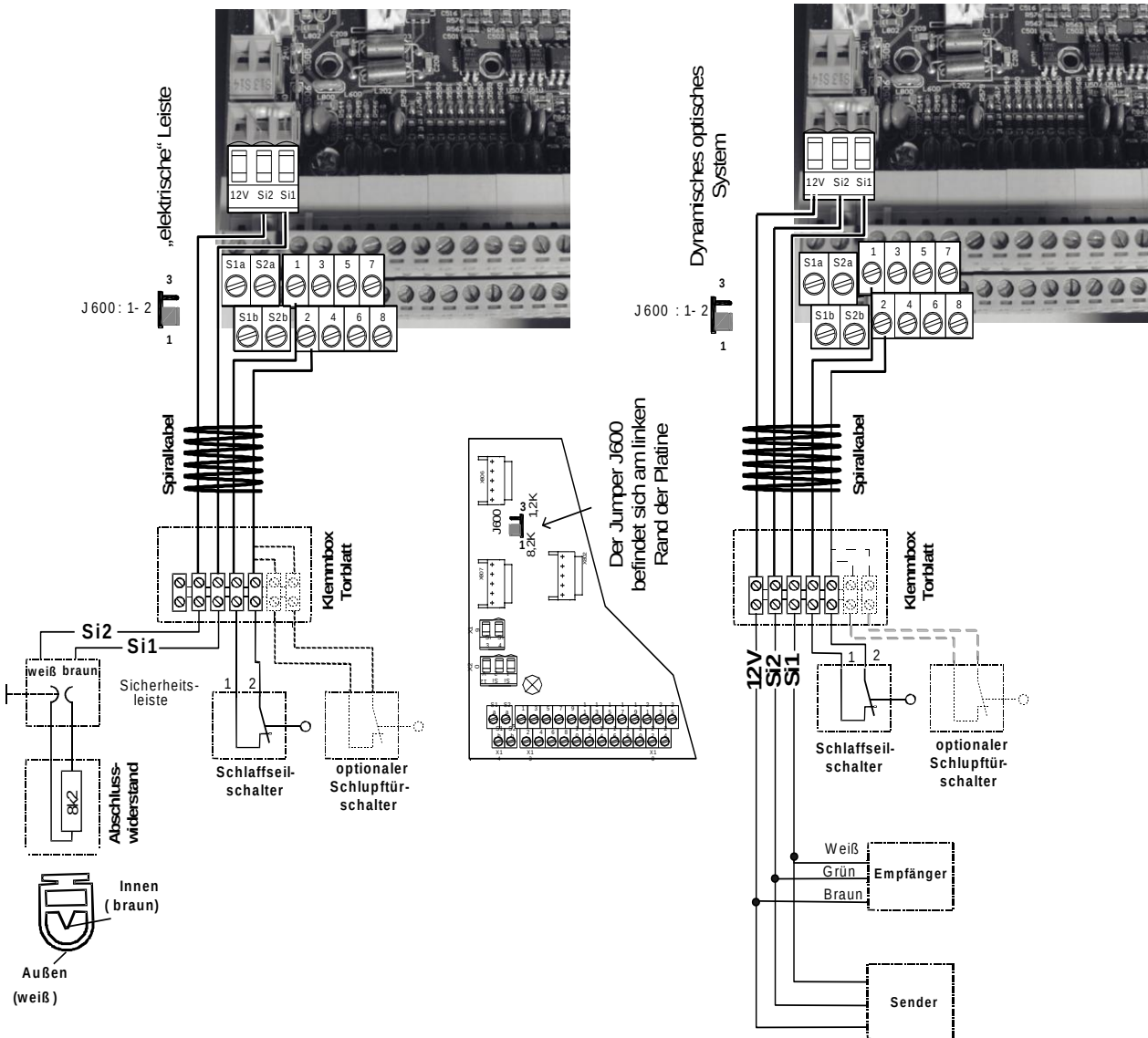


Abbildung 7: Anschluss Sicherheitsleiste TST FU3E

Es können verschiedene Typen von Sicherheitsleisten angeschlossen werden wie z.B.:

- Elektrische Sicherheitsleiste mit 1,2 kΩ oder 8,2 kΩ Abschlusswiderstand.
- Dynamische optische Systeme.

Ist einer dieser Sicherheitsleistentypen beim Einschalten der Torsteuerung angeschlossen, so wird dieser automatisch erkannt.



Wird keine Sicherheitsleiste angeschlossen, ist eine automatische Zufahrt nicht möglich!

Der Anschluss weiterer Sicherheitsleistentypen ist möglich. Hierzu kontaktieren Sie bitte den Torhersteller.

4.3.2 TST FUE

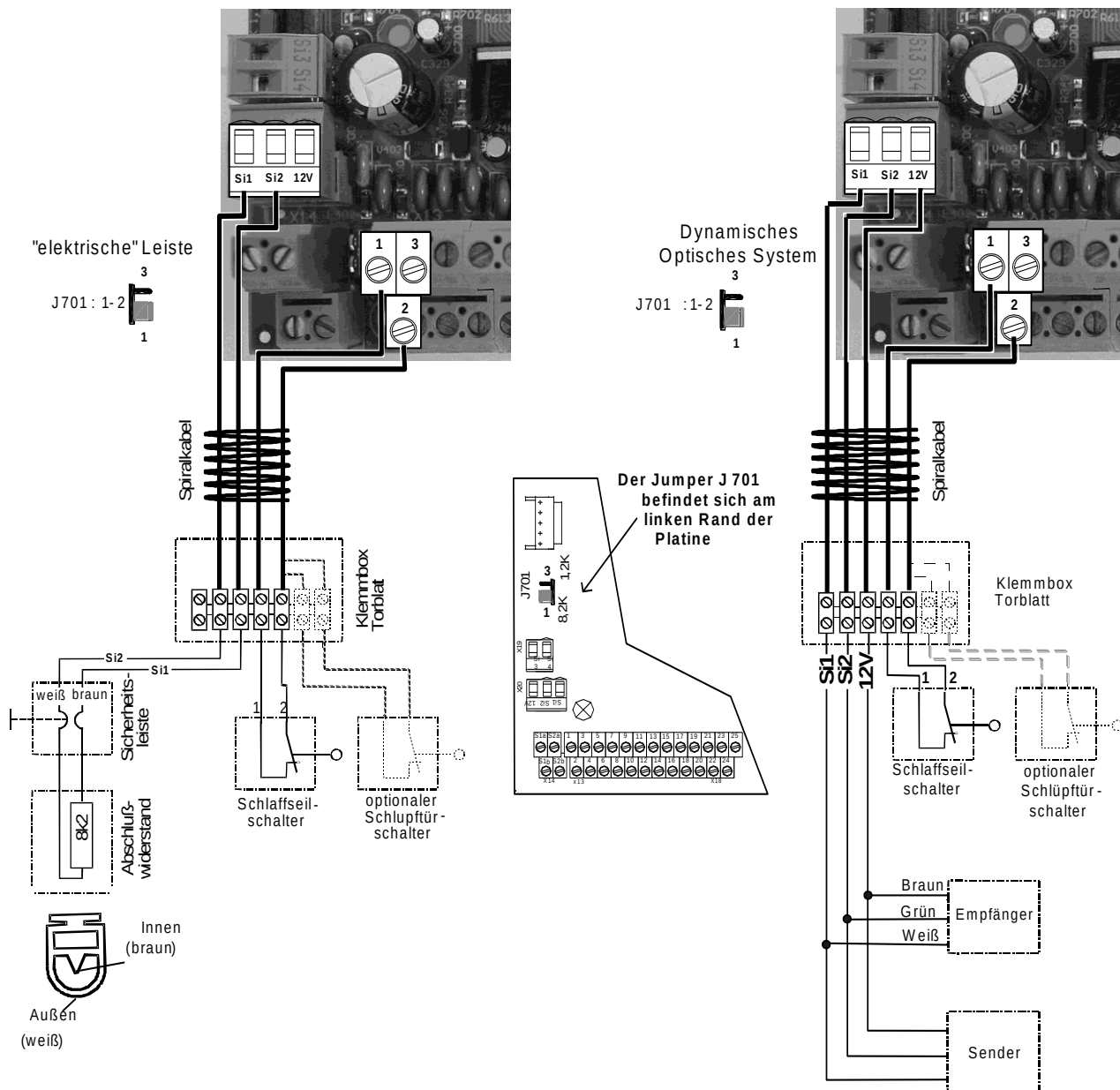


Abbildung 8: Anschluss Sicherheitsleiste TST FUE

Es können verschiedene Typen von Sicherheitsleisten angeschlossen werden wie z.B.:

- Elektrische Sicherheitsleiste mit 1,2 kΩ oder 8,2 kΩ Abschlusswiderstand.
- Dynamische optische Systeme.

Ist einer dieser Sicherheitsleistentypen beim Einschalten der Torsteuerung angeschlossen, so wird dieser automatisch erkannt.



Wird keine Sicherheitsleiste angeschlossen, ist eine automatische Zufahrt nicht möglich.!

Der Anschluss weiterer Sicherheitsleistentypen ist möglich. Hierzu kontaktieren Sie bitte den Torhersteller.

4.4 Endschalteranschluss

Mit der **Steuerung TST FU3E oder TST FUE** können verschiedene Endschalersysteme genutzt werden. In der Standardeinstellung wird ein Absolutwertgeber als Endschalter verwendet. Außerdem können mech. Nockenendschalter oder Inkrementalgeber verwendet werden.

4.4.1 Absolutwertgeber TST PE FSB mit WICAB System

Beim Absolutwertgeber TST PE FSB handelt es sich um einen singleturn Geber, der zusätzlich mit dem WICAB Funksystem ausgestattet ist. Die antreibende Welle darf max. eine Umdrehung auf den gesamten Torweg machen.

Mit dem WICAB System ist es möglich das Spiralkabel durch eine Funkstrecke zu ersetzen. Dazu muss am Torballt zusätzlich eine mobile Einheit TST FSBM montiert werden.

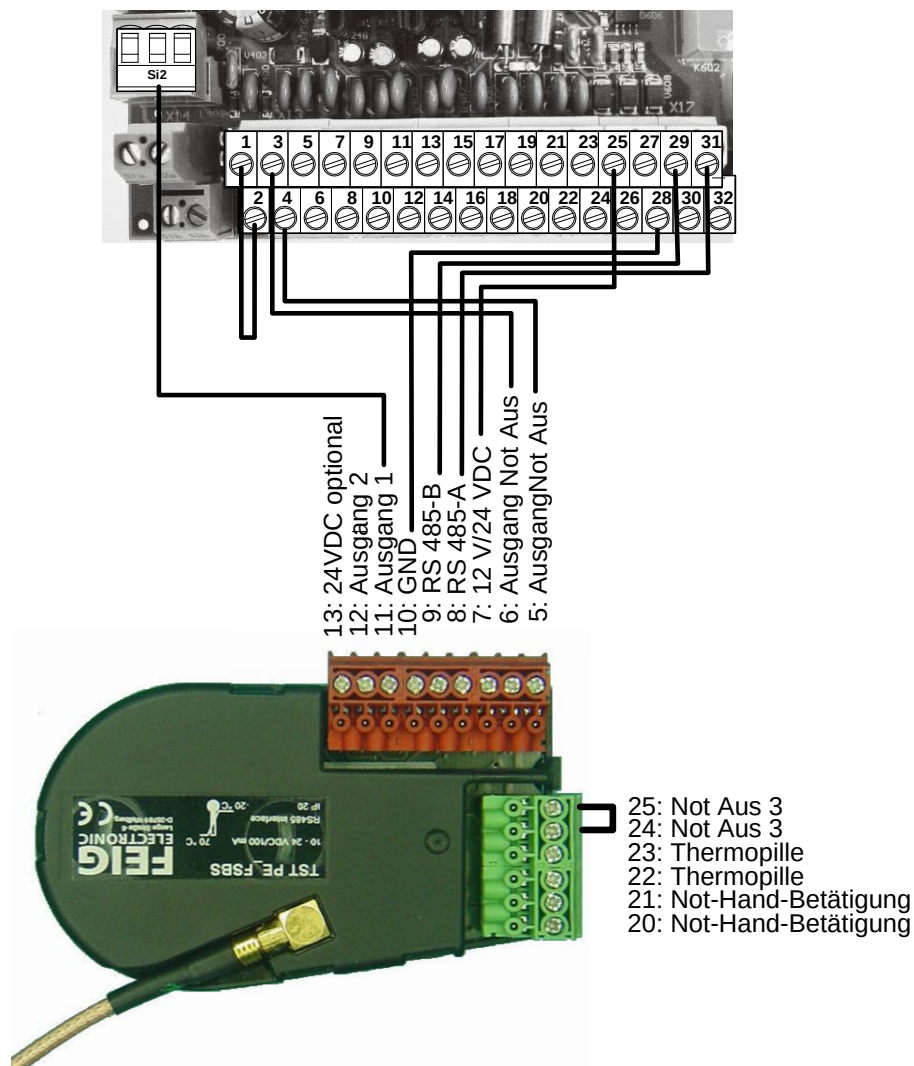


Abbildung 9: Absolutwertgeber TST PE FSB

4.4.2 Absolutwertgeber TST PD

Der Absolutwertgeber TST PD ist ein multiturn Geber. Dieser Geber kann mit Hilfe eines einstellbaren Übersetzungsfaktor sowohl an sehr schnellen (z.B. Motorwelle) als auch an sehr langsamen Wellen (z.B. Torwelle) betrieben werden. Die antreibende Welle darf mehr als eine Umdrehung machen.

Alternativ kann dieser Geber auch mit dem WICAB Funksystem ausgestattet werden, um eine Übertragung der Sicherheitsleiste ohne Spiralkabel zu ermöglichen. Dazu werden die Stationäreinheit TSTPD FSAS und die Mobileinheit TST FSAM benötigt

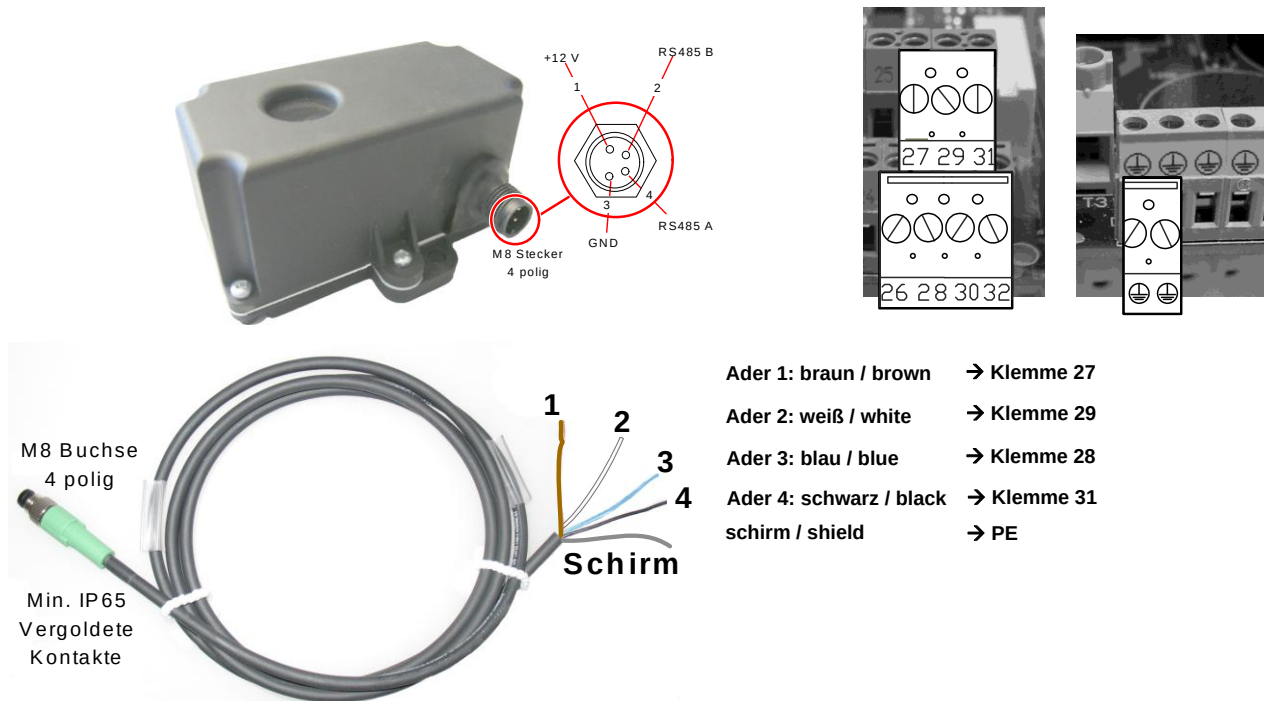


Abbildung 10: Anschluss des Absolutwertgeber TST PD

4.4.3 Absolutwertgeber DES

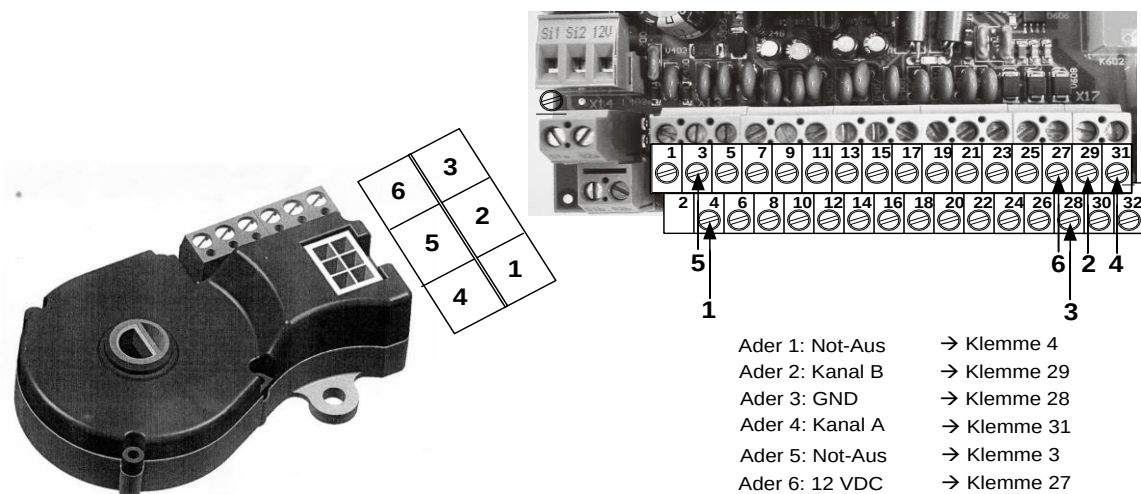


Abbildung 11: Anschluss Absolutwertgeber DES

4.4.4 Mechanische Endschalter

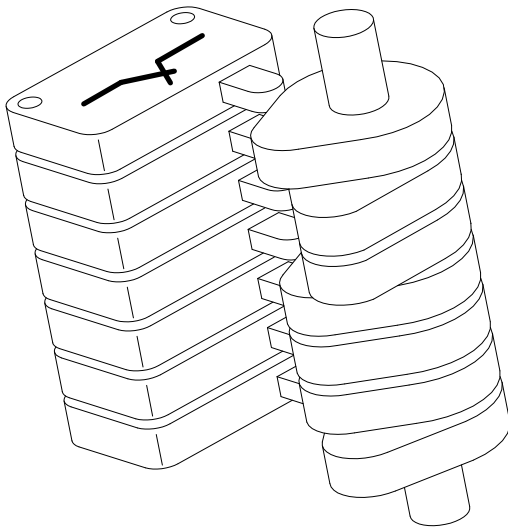


Abbildung 12: Nockenendschalter

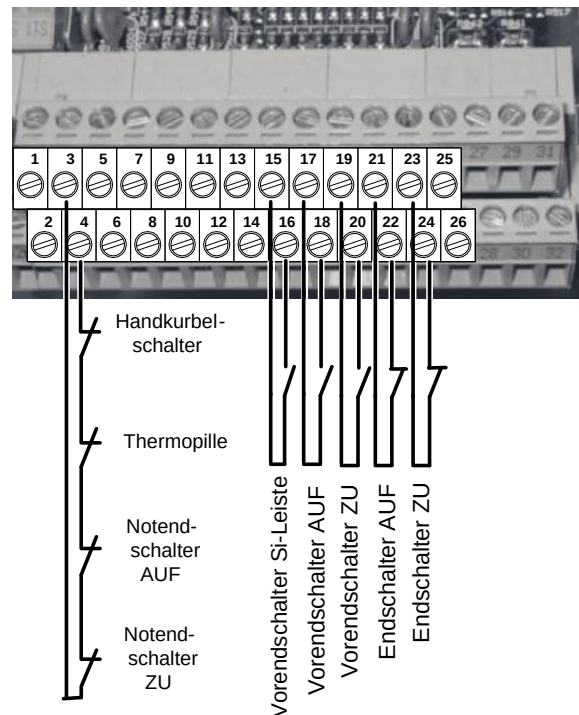


Abbildung 13: Anschluss Nockenendschalter



Alternativ können die Vorendschalter auch als Öffnerkontakte angeschlossen werden

4.4.5 Inkrementalgeber



Abbildung 14: Beispiel Inkrementalgeber

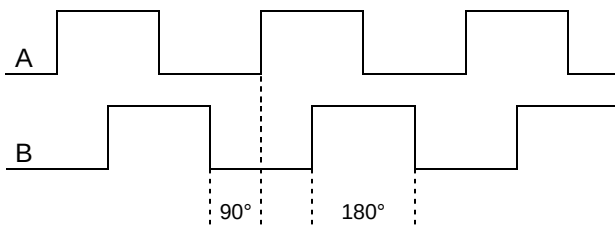


Abbildung 15: Funktionsweise Inkrementalgeber

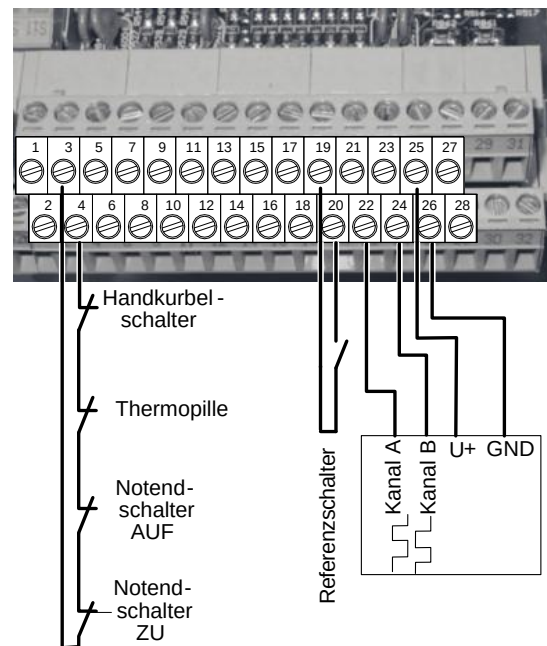


Abbildung 16: Anschluss Inkrementalgeber

4.5 Lichtschanke

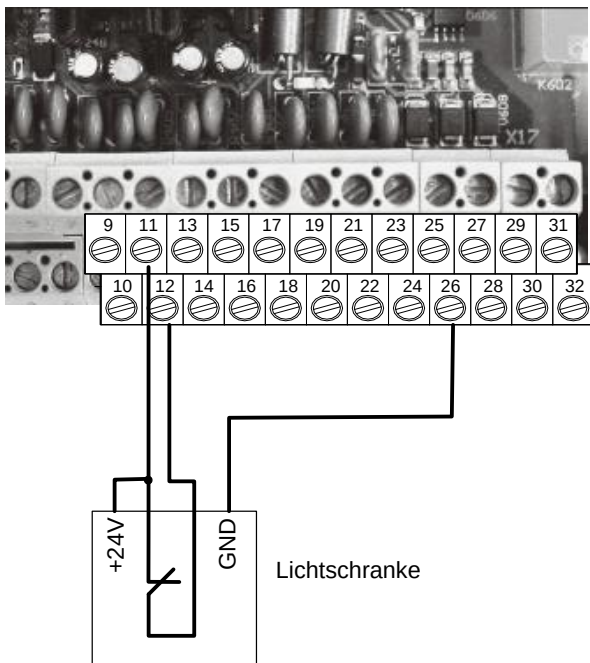


Abbildung 17: Anschluss Lichtschranke

4.6 Externe Befehlsgeber

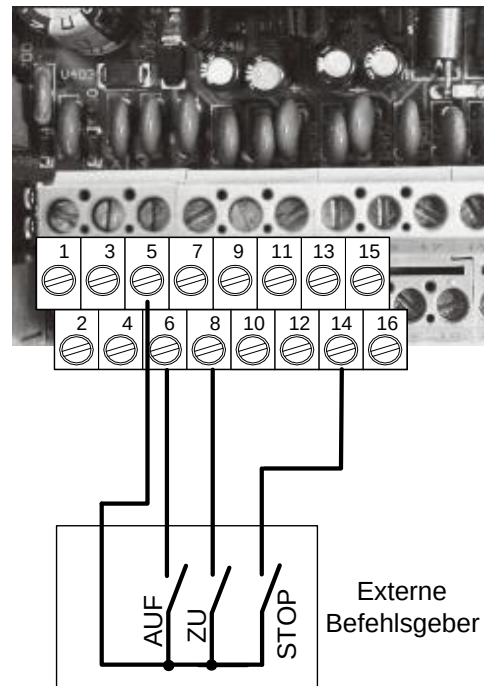


Abbildung 18: Anschluss externe Befehlsgeber

4.7 Ampelanschluss TST FU3E

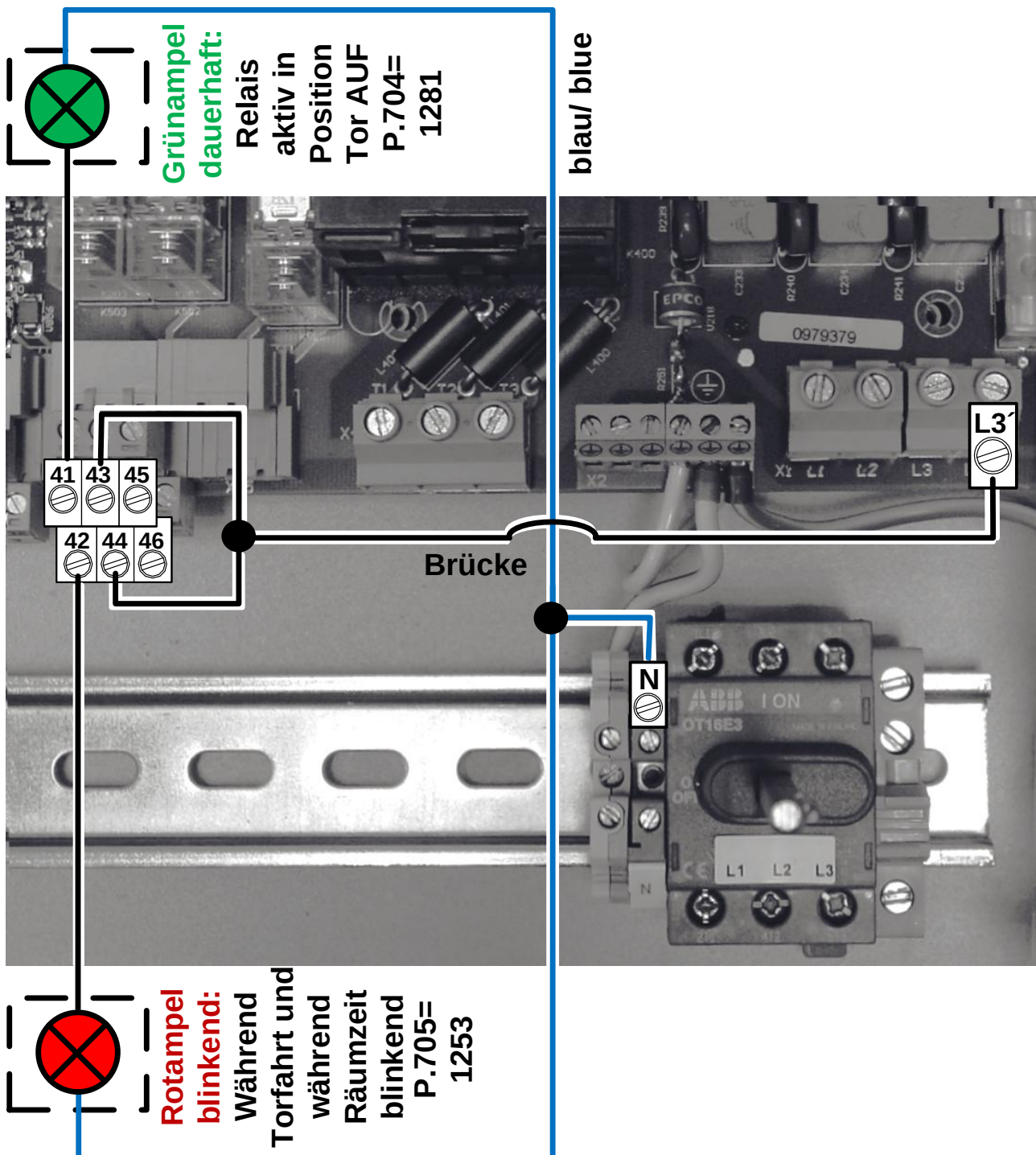


Abbildung 19: Ampelanschluss TST FU3E

4.8 Ampelanschluss TST FUE

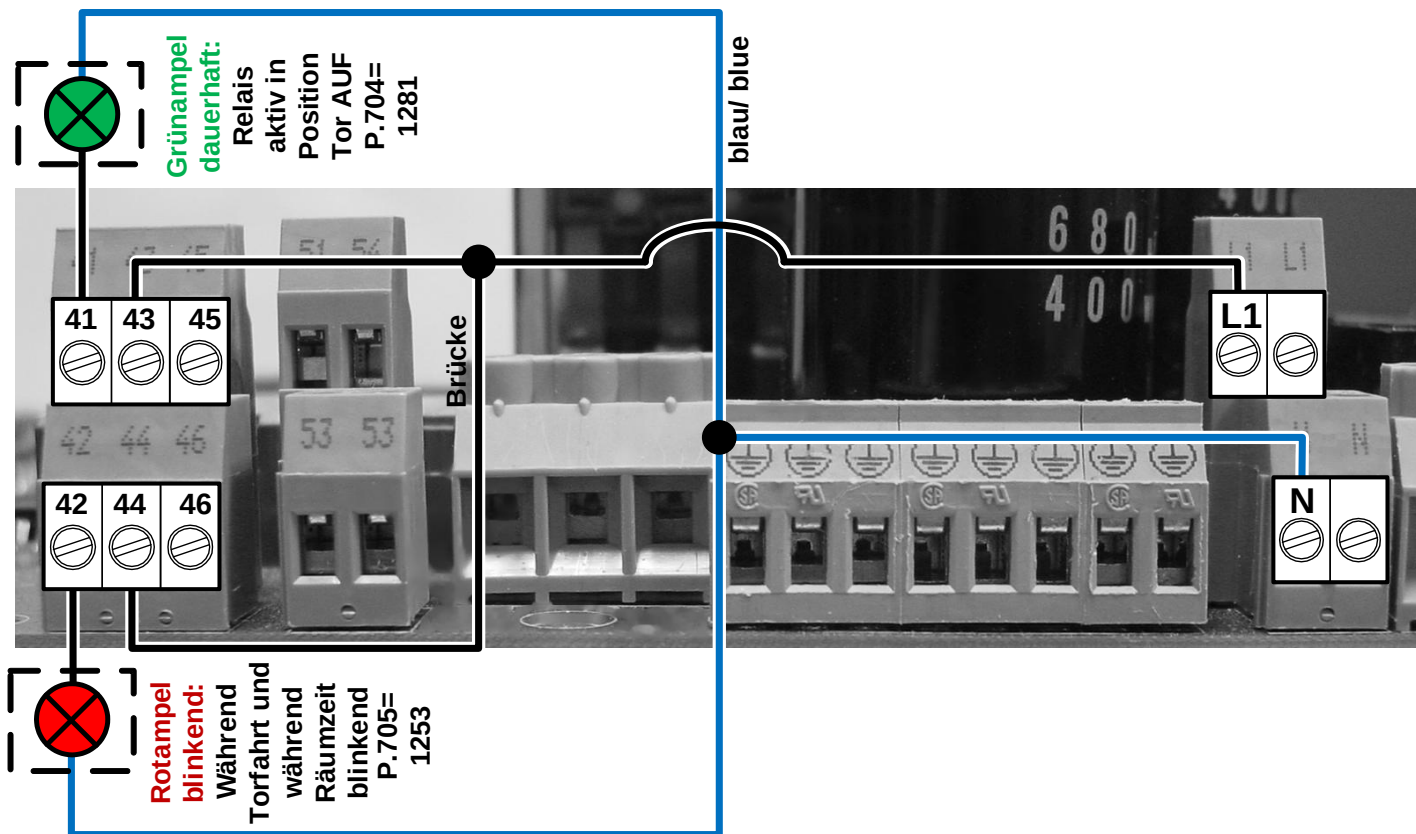


Abbildung 20: Ampelanschluss TST FUE



Vor Inbetriebnahme der Steuerung den elektrischen Anschluss nochmals überprüfen.
Durch Falschanschluss kann es zu Schäden am Gerät kommen

5 Übersicht Eingänge

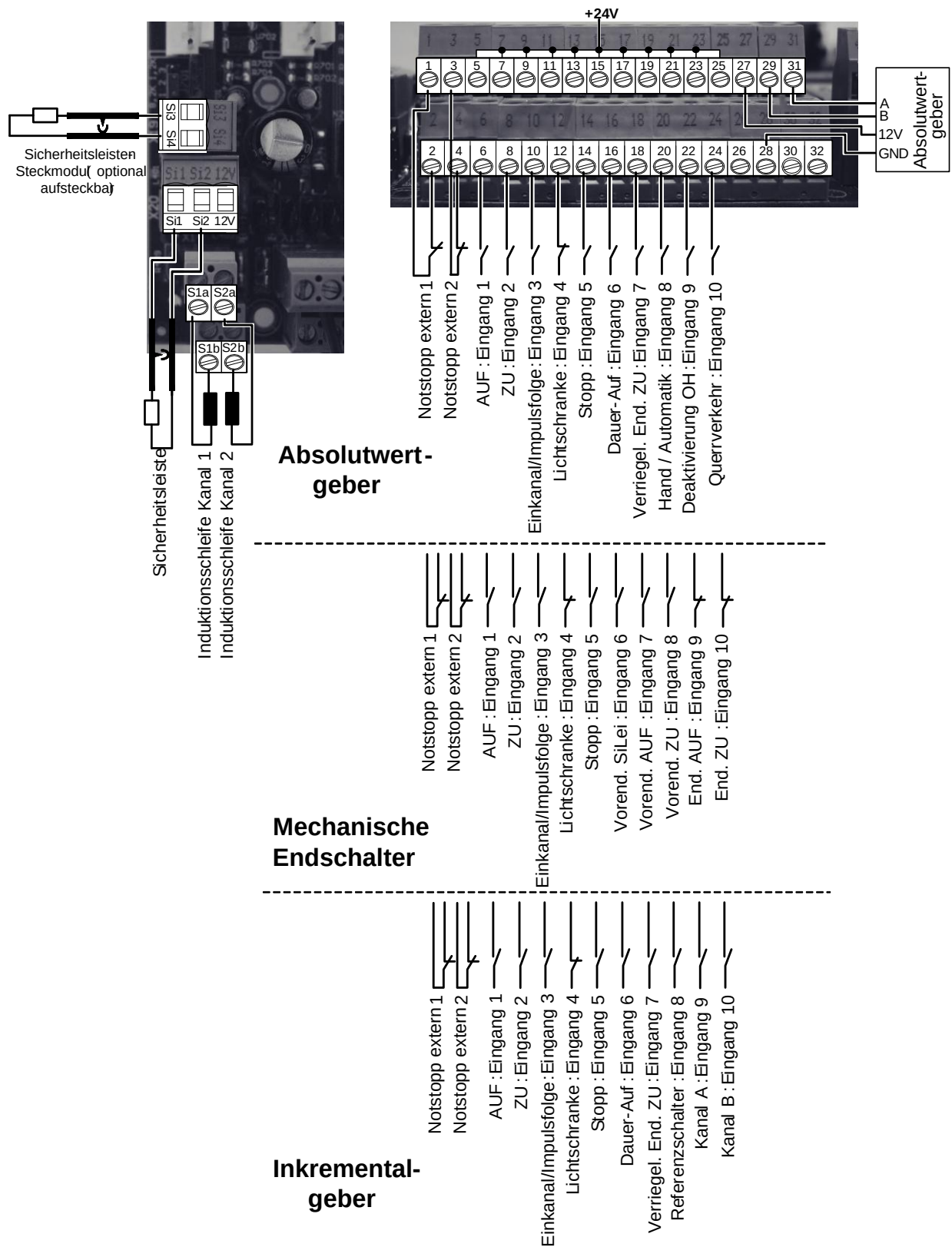


Abbildung 21: Eingänge

6 Übersicht Ausgänge

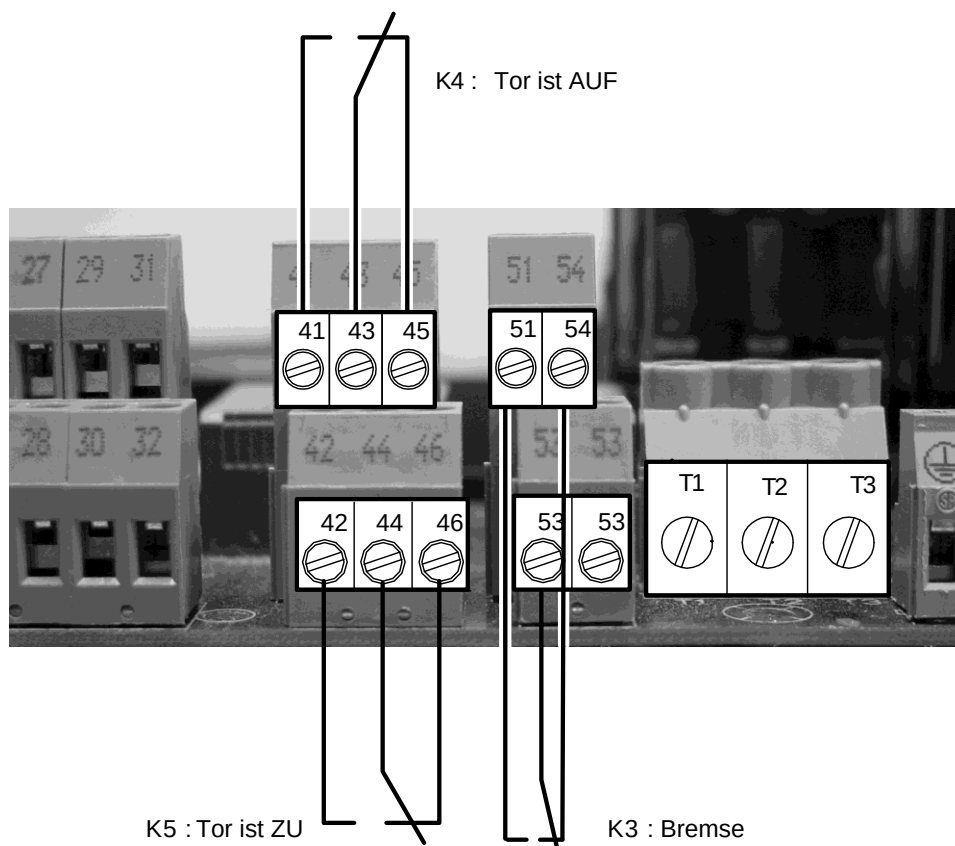


Abbildung 22: Übersicht der Relais- Ausgänge



Die Relaisfunktion ist abweichend von der hier genannten Standardeinstellung frei wählbar

7 Allgemeine Bedienhinweise zur Parametrierung

7.1 Öffnen des Parameterbetriebs

- 

Torsteuerung ausschalten und solange warten bis die Anzeige vollständig erloschen ist.
- 

Gehäusedeckel öffnen und den DIP- Schalter (siehe Abbildung) auf ON schalten. Der Servicebetrieb wird aktiviert und Sie können den Gehäusedeckel wieder schließen.

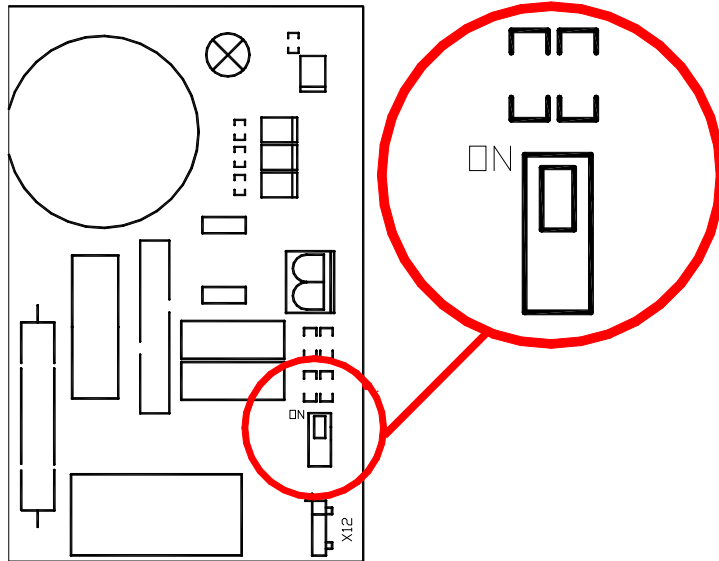


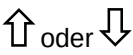
Abbildung 23: Position DIP- Schalter



Nach ca. 1h wird der Servicebetrieb selbständig zurückgesetzt. Um wieder in den Servicebetrieb zu gelangen, muss die Steuerung kurz abgeschaltet und anschließend wieder eingeschaltet werden oder es muss ein Reset durchgeführt werden

- 

Gehäusedeckel wieder schließen und die Steuerung einschalten.
- 

betätigen Sie den NOT STOPP um die direkte Umschaltung von Fahrbetrieb auf Parametrierung zu wechseln. Im Display (entweder erscheint 1: Klartextdisplay oder 2: 7-Segment-Anzeige)
- 

Mit den Pfeiltasten können Sie nun den gewünschten Parameter auswählen.

⚠ ACHTUNG

Nicht alle Parameter sind direkt einsehbar bzw. änderbar, das ist immer abhängig von dem Passwort und der eingestellten Positionsart.

1. Klartextdisplay 2. 7-Segmentanzeige

P: Torzyklen		P. 0 0 0
000#	1234Zyk	

P: Offenhalt1		P. 0 1 0
010=	10 s	

7.2 Parameterbearbeitung bei angewähltem Parameter

1.  Durch kurzes drücken der STOP- Taste auf der Folientastatur springt der Cursor nach rechts auf den gespeicherten Wert (Der Parameter wird geöffnet) bzw. wird der eingestellte Wert angezeigt.

P: Offenhalt1	P. 0 10
010=	10 s

P: Offenhalt1	10
010=	10✓s

2.   Mit der AUF- Taste erhöhen Sie den Parameterwert und mit der ZU- Taste verringern Sie den Parameterwert.



Ist der Wert noch nicht gespeichert erscheint hinter der Zahl ein Fragezeichen, oder wird durch einen blinkenden Punkt signalisiert.

P: Offenhalt1	9*
010=	9?s

3.  - Drücken Sie die STOP- Taste kurz wird der eingestellte Wert nicht gespeichert und der Wert springt auf den ursprünglich gespeicherten Wert zurück, d.h. der ursprüngliche Wert wird angezeigt.

P: Offenhalt1	10
010=	10✓s

- Wenn Sie die STOP- Taste lang gedrückt halten bis der Haken erschienen ist oder der Punkt nicht mehr blinkt, ist der eingestellte Parameterwert gespeichert.

P: Offenhalt1	9
010=	9✓s

4.  Wenn Sie nun die STOP- Taste kurz drücken, wechseln Sie zur Anzeige des Parameternamens bzw. der Cursor springt zurück auf die Parametrierung.

P: Offenhalt1	P. 0 10
010=	9 s

7.3 Verlassen des Parametrierbetriebs



Zum Verlassen des Parametrierbetriebs den NOT STOPP Schalter herausziehen.

P: Torzyklen	P. 000
000	234Zyk

Tor steht	5 r 0 P
xxx	

7.4 Reset durchführen

-  +  +  gleichzeitig drücken und ca. 3. Sekunden gedrückt halten.

7.5 Einsprung in den erweiterten Parametriermode

Um in den erweiterten Parametriermode zu gelangen, muss zuvor ein Passwort eingegeben werden. Hierzu muss folgender Parameter eingestellt werden:

P.999 = 2 (erweiterter Inbetriebnahmemodus)

P: Passwort		P. 999
999=	0001 #	

P: Passwort		
999=	0001 ✓ #	

P: Passwort		
999=	0002 ? #	

P: Passwort		P. 999
999=	0002 ✓ #	

8 Grundeinstellungen

Um die Steuerung in Betrieb zu setzen, folgen Sie bitte den weiteren Schritten dieser Anleitung.

8.1 Automatische Abfrage der Grunddaten

Ist die Steuerung nicht bereits vom Torhersteller voreingestellt, werden folgende Parameter automatisch abgefragt:



Damit die Steuerung die Parameter automatisch abfragen kann, muss der DIP-Schalter eingeschaltet sein (Position DIP-Schalter siehe Abbildung 23: Position DIP- Schalter).



*Zur Bedienung der Steuerung siehe Kapitel: 7 Allgemeine Bedienhinweise zur Parametrierung
Eine Änderung der Grunddaten ist nicht notwendig, wenn diese zuvor automatisch abgefragt und eingestellt wurden. Siehe Kapitel 7 (Allgemeine Bedienhinweise zur Parametrierung).
Ist der DIP-Schalter nicht eingeschaltet und die Grundparameter nicht eingestellt, wird der Fehler F.090 angezeigt
Die Anzeige „-1“ oder „-“ im Display dient der Steuerung als Zeichen dafür, dass dieser Parameter erzwungen abgefragt wird.*

Positioniersystem P.205

Das verwendete Endschalersystem muss mit Parameter P.205 eingestellt werden.

P.205: 0000	= Mechanische Endschalter Version 1 (Abbildung 13: Anschluss Nockenendschalter)
P.205: 0001	= Mechanische Endschalter Version 2 (Endschalter und Vorendschalter sind Öffner)
P.205: 0100	= Absolutwertgeber TST PB-A
P.205: 0200	= Inkrementalzähler als Endschalter
P.205: 0300	= Absolutwertgeber DES-A
P.205: 0700	= Absolutwertgeber DES-B (Kostal)
P.205: 0800	= Absolutwertgeber TST PD / TST PE
P.205: 0900	= Timer Endschalter Betrieb

Referenzschalterprofil P.25F

Wird ein Inkrementalzähler als Endschalter verwendet, muss mit Parameter P.25F ein Referenzschaltertyp und das Verhalten der Steuerung nach dem Einschalten definiert werden.

P.25F: 0 =	Die untere Endlage muss in Totmann-Betrieb angefahren und gespeichert werden.
P.25F: 1 =	Nach dem Einschalten wird automatisch auf einen Referenzschalter Endlage Tor ZU synchronisiert.

- P.25F: 2 = dem Einschalten wird automatisch auf die Sicherheitsleiste synchronisiert.
 P.25F: 3 = Nach dem Einschalten wird automatisch auf einen Referenzschalter Endlage Tor AUF synchronisiert
 P.25F: 4 = Nach dem Einschalten wird automatisch auf einen mech. Anschlag Endlage Tor Auf synchronisiert
 P.25F: 5 = Nach dem Einschalten wird automatisch auf Sicherheitsleiste und anschließend auf mech. Endlage Tor AUF synchronisiert
 P.25F: 6 = Nach dem Einschalten wird automatisch auf Sicherheitsleiste und anschließend auf einen Referenzschalter Endlage Tor AUF synchronisiert
 P.25F: 7 = Nach dem Einschalten wird automatisch auf einen Referenzschalter Endlage Tor ZU und anschließend auf mech. Anschlag Endlage Tor AUF synchronisiert
 P.25F: 8 = Nach dem Einschalten wird automatisch auf mech. Anschlag Endlage Tor AUF und anschließend auf mech. Anschlag Endlage Tor ZU synchronisiert
 P.25F: 9 = Nach dem Einschalten muss manuell auf mech. Anschlag Endlage Tor ZU und anschließend auf mech. Anschlag Endlage Tor AUF synchronisiert werden
 P.25F:10 = Timer-Endschalter-Betrieb. Synchronisation erfolgt automatisch auf den Endschalter ZU und AUF.

Motordaten P.100 – P.103

Folgende Parametereinstellung dient der Steuerung zum Einlernen des verwendeten Motortyps. Die Daten sind vom Typenschild abzulesen und in den entsprechenden Parametern einzutragen.

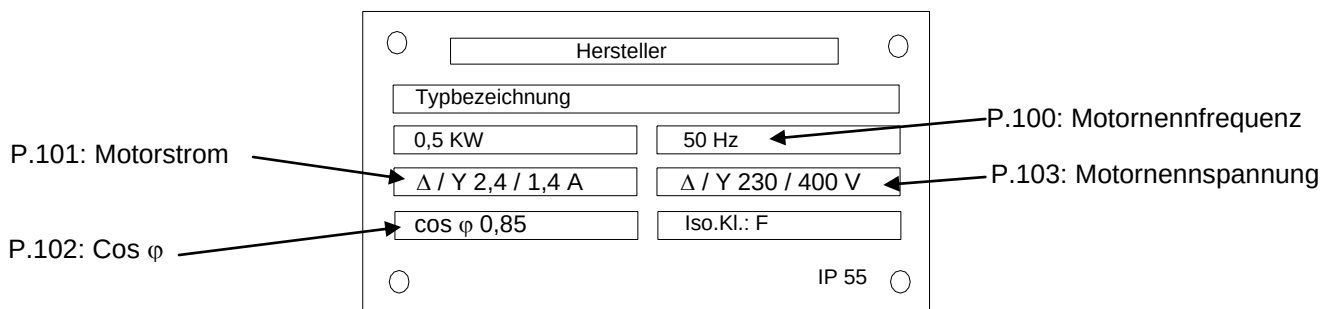


Abbildung 24: Beispiel Motortypenschild (Abb. ähnlich)



Beachten Sie unbedingt die Y/ Δ Schaltung des Motors. Die Motordaten müssen entsprechend der Schaltung des Motors eingetragen werden.

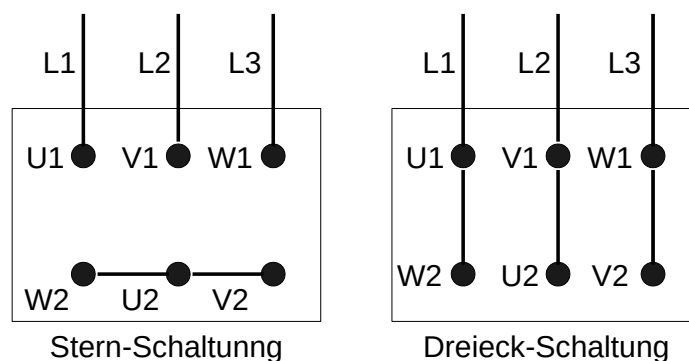


Abbildung 25: Stern- / Dreieckschaltung



Die automatische Abfrage der Grunddaten kann durch Drücken der  AUF Taste während dem EIN-Schalten der Steuerung abgebrochen werden. Hier erfolgt der direkte Einsprung in die Parametrierebene

9 Inbetriebnahme

WARNUNG

Vor Inbetriebnahme der Steuerung ist der elektrische Anschluss und der korrekte Sitz der Steckkarten zu prüfen.

Nach erfolgter Inbetriebnahme müssen alle Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion geprüft werden.



Die Einstellungen werden im Totmannbetrieb durchgeführt, d.h. die entsprechende Pfeiltaste muss solange in die entsprechende Richtung gedrückt werden, bis die erwünschte Position erreicht ist.

9.1 mit Absolutwertgeber oder Inkrementalgeber

1. EICH-Modus durch kurzes drücken der  STOP-Taste öffnen

!Eichen! 0 Start mit 	E I C H
---	---------

2. Position Tor-ZU mit der Folientaste  ZU anfahren und durch drücken



Bei falscher Bewegungsrichtung des Tores: falsches Motordrehfeld, Steuerung ausschalten und 2 Motoranschlüsse tauschen.

Bewegt sich das Tor nicht fehlt dem Motor Kraft. Mit Hilfe des Boost (Leistungssteigerung bei kleinen Geschwindigkeiten) kann dem Motor mehr Kraft gegeben werden (siehe Kapitel 9.4), ggf. Freischaltung der Bremse prüfen.

3. der  STOP-Taste für ca. 3 sec. speichern.

Zur Zupos. →   0 Übern. mit 	E * I * E * U *
--	-----------------

4. Position Tor AUF mit der Folientastatur  AUF anfahren und durch



Bewegt sich das Tor nicht fehlt dem Motor Kraft. Mit Hilfe des Boost (Leistungssteigerung bei kleinen Geschwindigkeiten) kann dem Motor mehr Kraft gegeben werden (siehe Kapitel 9.4), ggf. Freischaltung der Bremse prüfen.

5. drücken der  STOP-Taste für ca. 3 sec. speichern.

Zur Aufpos. →   xxx Übern. mit 	E * I * E * O *
---	-----------------



Durch die anschließende Fahrt des Tores im Automatikbetrieb werden die Vorendschalter und Rampen automatisch eingestellt.

6.  kurz drücken, das Tor fährt nach unten und wird nun in seine Position eingelernt.

Auf pos. OK	~ * E O ~
-------------	-----------

Tor schließt I.555 Lern Fahrt	I . 5 5 5
----------------------------------	-----------

Zu pos. OK	- * E U -
------------	-----------

7. Nun  drücken, den Vorgang solange wiederholen bis die Korrekturfahrt beendet ist. (Anzeige I.510 = OK)

Tor öffnet I.515 Korr. Fahrt	I . 5 1 5
---------------------------------	-----------

I.510 Korrek. OK	I . 5 1 0
------------------	-----------

Tor öffnet	0 A U F
------------	---------

Tor schließt	2 * U F 0
--------------	-----------

9.2 ... mit mechanischen Endschaltern

1. Tor mit ↓ ZU-Taster ca. 50cm vor die geschlossene Position fahren



Bewegt sich das Tor nicht fehlt dem Motor Kraft. Mit Hilfe des Boost (Leistungssteigerung bei kleinen Geschwindigkeiten) kann dem Motor mehr Kraft gegeben werden (siehe Kapitel 9.4), ggf. Freischaltung der Bremse prüfen.



Entfernung hängt sehr stark vom Tortyp und der Geschwindigkeit ab, bei schnellen Toren Wert vergrößern.

Bei falscher Bewegungsrichtung des Tores: falsches Motordrehfeld, Steuerung ausschalten und 2 Motoranschlüsse tauschen.

2. unteren Vorendschanter so einstellen, dass er gerade auslöst

Tor mit ↓ ZU-Taster ca. 10cm vor die geschlossene Position fahren



Entfernung hängt sehr stark vom Tortyp und der Geschwindigkeit ab, bei schnellen Toren Wert vergrößern.

3. unteren Endschanter so einstellen, dass er gerade auslöst



Endschanter darf in den Endpositionen nicht überfahren werden!

4. Tor mit ↑ AUF-Taster ca. 50cm vor die geöffnete Position fahren



Bewegt sich das Tor nicht fehlt dem Motor Kraft. Mit Hilfe des Boost (Leistungssteigerung bei kleinen Geschwindigkeiten) kann dem Motor mehr Kraft gegeben werden, ggf. Freischaltung der Bremse prüfen.



Entfernung hängt sehr stark vom Tortyp und der Geschwindigkeit ab, bei schnellen Toren Wert vergrößern.

5. oberen Vorendschanter so einstellen, dass er gerade auslöst.

6. Tor mit ↑ AUF-Taster ca. 10cm vor die geöffnete Position fahren.



Entfernung hängt sehr stark vom Tortyp und der Geschwindigkeit ab, bei schnellen Toren Wert vergrößern.

7. oberen Endschanter so einstellen, dass er gerade auslöst



Endschanter darf in den Endpositionen nicht überfahren werden!

8. Falls erforderlich für Tortyp: NOT-Endschanter oben und unten einstellen
Öffnerkontakte z.B. im Sicherheitskreis in Reihe mit Thermopille anschließen.

9. Durch drücken der Tasten  STOP und ↑ AUF in den Parametriermode springen und Parameter P.980 „Servicebetrieb“ anwählen, öffnen und Parameterwert „2“ auf „0“ stellen (Automatikmode)

10. Endschanterpositionen Tor AUF und Tor ZU bei Bedarf durch Feineinstellung der Endpositionen im Automatikbetrieb korrigieren.

WARNUNG

Um unbeabsichtigtes Fahren des Tores zu vermeiden, die Verstellung der Endschanter nur bei betätigtem NOTAUS oder abgeschalteter Steuerung durchführen !

11. Tor kann jetzt im Automatikbetrieb gefahren werden.

9.3 Neuanforderung des Einlernens der Endlagen

Sind die Endlagen bei Verwendung von elektronischen Endschaltern bereits vorab eingelernt worden, diese aber für das Tor nicht geeignet sind, kann das Einlernen der Endlagen neu angefordert werden.

Hierzu muss folgender Parameter eingestellt werden:

P.210: 5 = Neueinlernen aller Endlagen

9.4 Boost / Leistungssteigerung bei kleinen Geschwindigkeiten

Der Boost dient zur Leistungssteigerung der Antriebe im unteren Drehzahlbereich. Es kann sowohl eine zu kleine als auch eine zu große Einstellung des Boost zu einem Fehler im Torlauf führen. Der Einstellbereich des Boost ist 0-30%. Ist ein zu großer Boost eingestellt, wird dieser zu einem Überstromfehler (F.510/F.410) führen. In diesem Fall muss der Boost verkleinert werden.

Ist der Boost klein oder 0 und der Motor hat trotzdem nicht genügend Kraft das Tor zu bewegen, muss der Boost erhöht werden.

Aufgrund der Vielzahl der möglichen Tortypen ist die korrekte Einstellung des Boost durch Versuche zu ermitteln.

1. Parametriermode durch gleichzeitiges drücken der  STOP und  AUF Taste öffnen.
2. Parameter Boost durch betätigen der   Pfeiltasten aufrufen. Der Boost ist für AUF- und ZU-Fahrt getrennt einstellbar.

Boost für Auffahrt: P.140.

Boost für Zufahrt: P.145

3. Parameter durch kurzes betätigen der  STOP Taste öffnen und mit den   Pfeiltasten in kleinen Schritten von max. 5 ändern und anschließend mit  STOP Taste (lang) speichern.
4. Nach Änderung des Boost Parametriermode durch langes betätigen der  STOP Taste verlassen und Einstellung im Fahrbetrieb testen.



Mit Hilfe des Diagnoseparameters P.910 = 2 kann der aktuell fließende Motorstrom im Display angezeigt werden. Der Boost sollte so eingestellt werden, dass der Motorstrom möglichst klein bleibt

10 Optimierung des Torlaufs

Durch Anpassung der Vorendschalterpositionen und der Rampen kann der Torlauf optimiert oder verbessert werden.

Die Arbeitsweise des Frequenzumrichters ist in folgenden Bildern für AUF- und ZU- Fahrt dargestellt.

10.1 Auffahrt des Tores

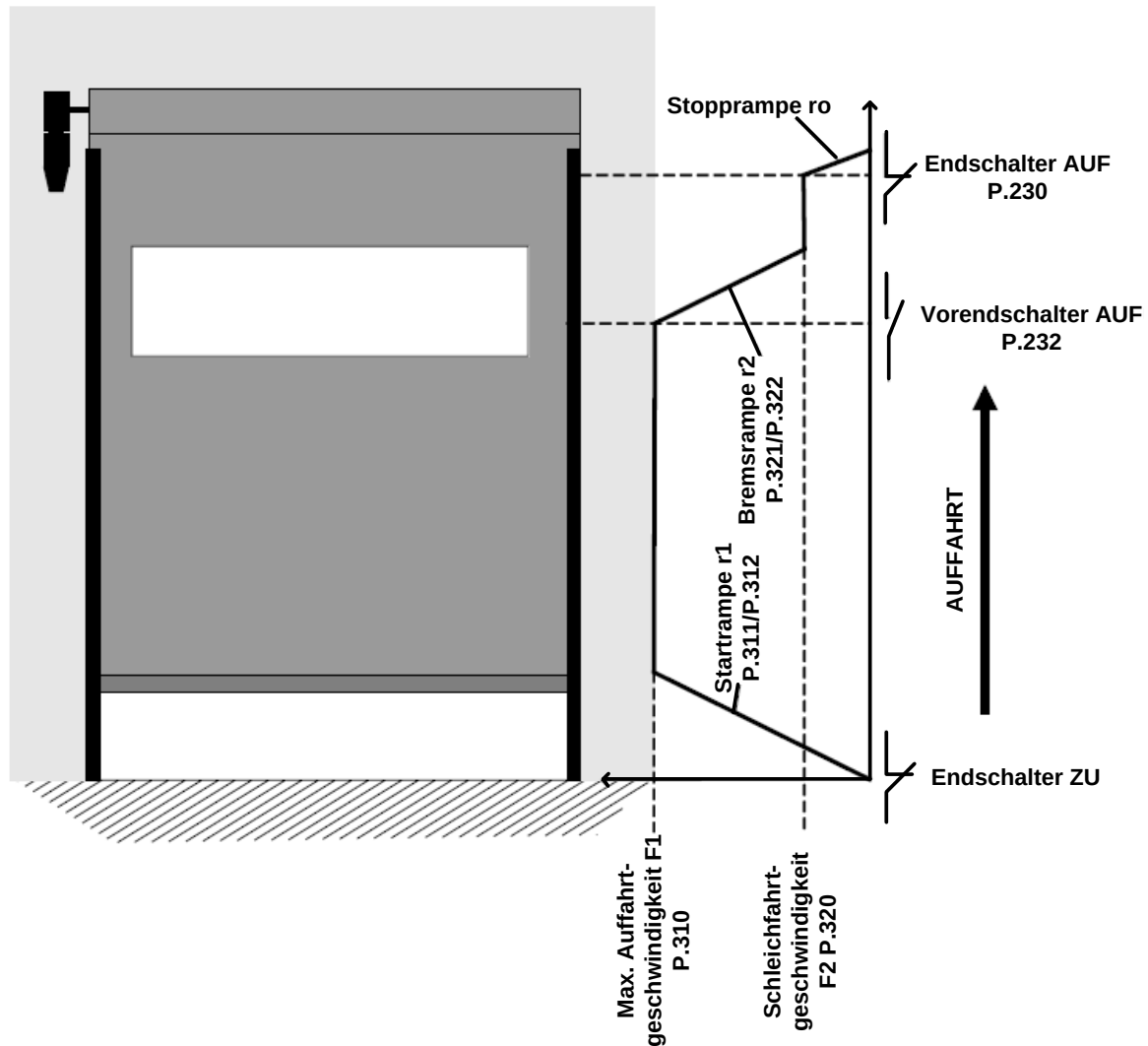


Abbildung 26: Auffahrt mit Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter startet die Torfahrt mit der Startrampe „r1“. Er beschleunigt von 0Hz auf die max. Fahrgeschwindigkeit.

Das Tor wird so lange mit max. Fahrgeschwindigkeit bewegt, bis der Vorendschalter für die obere Endlage erreicht wird. An diesem Punkt, wird das Tor mit der Rampe „r2“ auf die Schleichfahrtfrequenz abgebremst. Das Tor fährt nun mit Schleichfahrtgeschwindigkeit bis zum Erreichen des oberen Endschalters. An diesem Punkt wird dann das Tor angehalten (ro).

10.2 Zufahrt des Tores

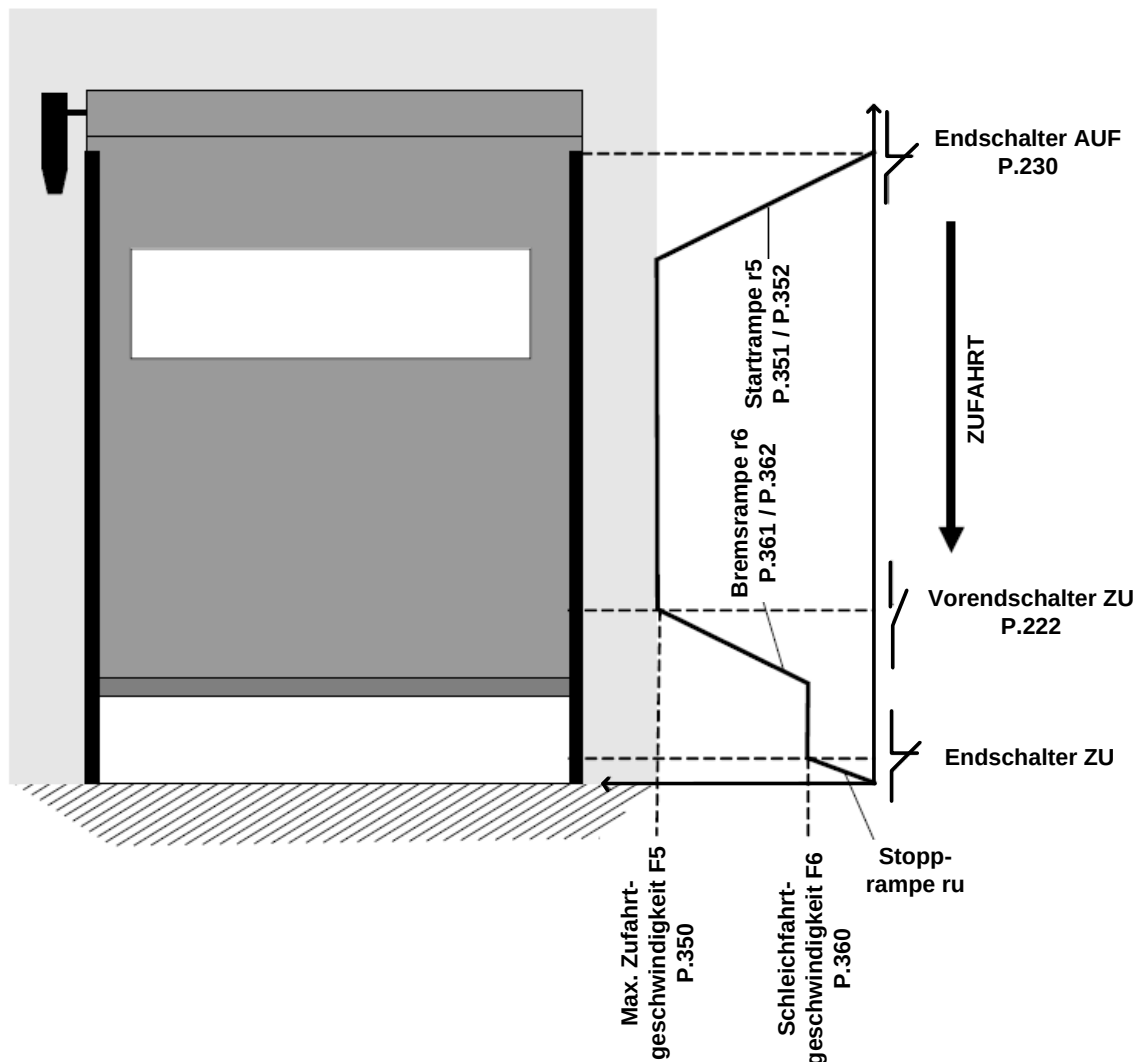


Abbildung 27: Zufahrt mit Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter startet die Torfahrt mit der Startrampe „r5“. Er beschleunigt von 0Hz auf die max. Fahrgeschwindigkeit.

Das Tor wird so lange mit max. Fahrgeschwindigkeit bewegt, bis der Vorendschalter für die untere Endlage erreicht wird. An diesem Punkt wird das Tor mit der Rampe „r6“ auf die Schleichfahrtfrequenz abgebremst. Das Tor fährt nun mit Schleichgeschwindigkeit bis zum Erreichen des unteren Endschalters. An diesem Punkt wird dann das Tor angehalten (ru).

10.3 Vorendschaltereinstellung

Mit Hilfe der Vorendschaltereinstellung kann ein zu frühes oder zu spätes Abbremsen des Tores von max. Fahrgeschwindigkeit auf Schleichfahrtgeschwindigkeit verhindert werden.

Die Position des Vorendschalters wird in Inkrementen angegeben. Die Anzahl der Inkremente gibt den Abstand zwischen Endschalter und Vorendschalter an.

Schleichfahrt zu lang -> Parameterwert für Vorendschalter verkleinern

Schleichfahrt zu kurz -> Parameterwert für Vorendschalter vergrößern

P.222 = Vorendschalter für Endlage Tor ZU. Der Parameterwert gibt den Abstand zum absoluten Endschalter Tor ZU in Inkrementen an. Mit dem Vorendschalter wird die Bremsrampe „r6“ eingeleitet. Die Steilheit der Rampe wird mit Parameter P.361 oder P.362 eingestellt.

P.232= Vorendschalter für Endlage Tor AUF : Der Parameterwert gibt den Abstand zum absoluten Endschalter Tor AUF in Inkrementen an. Mit dem Vorendschalter wird die Bremsrampe „r2“ eingeleitet. Die Steilheit der Rampe wird mit Parameter P.321 oder P.322 eingestellt.



Wird die automatische Einstellung der Vorendschalter verwendet (P.216 = 2), werden die Parameter P.222 und P.232 automatisch geändert.

Die Parameter werden auch dann geändert, wenn die Fahrgeschwindigkeit oder die Steilheit einer Rampe geändert wird, da dies zum Neustart der automatisch Endschalterkorrektur führt. Sollen diese Rampen manuell eingestellt werden, muss P.216<2 eingestellt sein.

10.4 Rampeneinstellung

Die Rampen dienen der Torsteuerung dazu, die Geschwindigkeit zu ändern, d.h. zu beschleunigen oder zu bremsen.

Die Rampen werden in Millisekunden (ms) oder in Hz pro Sekunde (Geschwindigkeitsänderung pro Sekunde) eingestellt, d.h. wird die Rampe steiler wird das Tor stärker abgebremst oder beschleunigt. Wird die Rampe flacher wird das Tor weicher gebremst bzw. beschleunigt.

P.311 / P.312 = Startrampe „r1“: Beschleunigung des Tores von 0Hz auf Auffahrtsgeschwindigkeit.

P.321 / P.322 = Bremsrampe „r2“: Abbremsen des Tores von Auffahrtsgeschwindigkeit auf Schleichfahrtgeschwindigkeit.

P.351 / P.352 = Startrampe „r5“: Beschleunigung des Tores von 0Hz auf Zufahrtsgeschwindigkeit.

P.361 / P.362 = Bremsrampe „r2“: Abbremsen des Tores von Zufahrtsgeschwindigkeit auf Schleichfahrtgeschwindigkeit.

P.340 / P.342 = Rampe „r-STOP“ für Auffahrt: Abbremsen des Tores von Auffahrtsgeschwindigkeit auf 0Hz nach drücken einer STOP- Taste.

P.380 / P.382 = Rampe „r-STOP“ für Zufahrt: Abbremsen des Tores von Zufahrtsgeschwindigkeit auf 0Hz nach drücken einer STOP- Taste.

10.5 Korrigieren der Endlagen

Mit Hilfe der Parameter P.221 und P.231 können die Endlagen zusammen mit den Vorendschaltern verschoben werden.

Eine Änderung dieser Parameter in den positiven Bereich bewirkt ein Verschieben der Endlage nach oben. Eine Änderung in den negativen Bereich bewirkt ein Verschieben nach unten.

10.6 Geschwindigkeit- Weg- Profil

Mit Parameter P.39F können Profile ausgewählt werden, welche die Beschleunigung des Tores Voreinstellen. Der Parameter stellt sowohl die Beschleunigung der Startrampe sowie die der Bremsrampe ein.

P.39F = 0: deaktiviert

P.39F = 1: langsame Beschleunigung des Tores

P.39F = 2: mittlere Beschleunigung des Tores

P.39F = 3: schnelle Beschleunigung des Tores

11 Funktionen

Eine Übersicht der Parameter und deren Beschreibung zu dieser Montageanleitung finden Sie im beigefügten Dokument „Parameterbeschreibung TST FUxE“.

12 Übersicht Fehlermeldungen

Fehler können, sofern sie sich nicht selbständig zurück setzen, quittiert werden.

WARNUNG

Es muss zuerst die Ursache des Fehlers beseitigt werden, bevor die entsprechende Meldung quittiert wird.

Dazu betätigt man die  STOP-Taste und hält sie fest und drückt anschließend den NOT-AUS-Taster ein. Alternativ kann auch die  STOP-Taste für ca. 5 Sekunden betätigt werden.

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.000	Torposition außerhalb oben	• zu kleiner Parameterwert für oberen Notendschalter → P.239 vergrößern • oberer Endschalterbereich (Endschalterband) zu klein → P.233 vergrößern • mechanische Bremse defekt oder falsch eingestellt
F.005	Torposition außerhalb unten	• zu kleiner Parameterwert für unteren Notendschalter → P.229 vergrößern • unterer Endschalterbereich (Endschalterband) zu klein → P.223 vergrößern • mechanische Bremse defekt oder falsch eingestellt
F.020	Laufzeit überschritten (während Auffahrt, Zufahrt oder Totmann)	• aktuelle Motorlaufzeit hat eingestellte maximale Laufzeit (P.410 (AUF-Fahrt), P.415 (ZU-Fahrt), P.419 (Totmann-Fahrt)) überschritten, eventuell Tor schwergängig oder blockiert. • Tor schwergängig oder blockiert • bei Einsatz von mechanischen Endschaltern hat einer der Endschalter nicht ausgelöst
F.030	Schleppfehler (Positionsänderung des Tores ist geringer als erwartet)	• Tor oder Motor ist blockiert • zu geringe Leistung für Anzugsmoment • zu geringe Geschwindigkeit • Mechanischer Endschalter wurde nicht verlassen oder ist defekt • Befestigung zur Achse des Absolutwertgebers oder des Inkrementalgebers nicht festgezogen • falsches Positioniersystem ausgewählt (P.205) • eine Motorphase fehlt • Die Bremse löst nicht • Einsetllung der Fehlererkennungszeit (P.430 oder P.450) zu niedrig
F.031	erfasste Drehrichtung weicht von der erwarteten Drehrichtung ab	• bei Einsatz von Inkrementalgebern: Kanal A und B vertauscht • Motordrehsinn wurde gegenüber Eichung vertauscht → Endlagen neu einlernen (P.210 = 5) • Zu starkes "Durchsacken" beim Losfahren, Bremse löst zu früh oder zu wenig Drehmoment, eventuell Boost (P.140 oder P.145) anpassen.

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.043	Störung des Vorendschalters für die Lichtschranke	• Der Vorendschalter für die Lichtschranke bleibt auch in der mittleren Endlage, bzw. in der oberen Endlage belegt.
F.050	Referenzschalterposition weicht während zyklischer Synchronisation vom zulässigen Bereich ab.	• Referenzschalter löst permanent aus (defekt) • Referenzschalter löst zu weit von der ausgewählten Referenz aus. • Referenzschalter löst im Endschanterband aus • P270 und P280 stehen beide auf Referenzschalter
F.051	Referenzschalterposition weicht vom zulässigen Bereich ab.	• Referenzschalter liegt im Endschanterband • Referenzschalter ist außerhalb 15% EO • Referenzschalter defekt
F.052	Referenzschalter nicht erkannt	• Der Referenzschalter wird während der automatischen Synchronisation nach dem Einschalten nicht innerhalb 20% EO erkannt. • In der zugehörigen Endlage wird der Referenzschalter nicht erkannt.
F.060	Crash erkannt	• Crash wurde erkannt aber noch nicht beseitigt • Das automatische Einfädeln nach Crash ist fehlgeschlagen
F.080	Wartung ist notwendig	• Servicezähler ist abgelaufen
F.090	Steuerung nicht parametrisiert	• Die mindest erforderlichen Grundparameter der Steuerung wurden noch nicht eingestellt → DIP-Schalter aktivieren und die abgefragten Parameter einstellen
F.201	interner Notaus "Pilztaster" ausgelöst oder Watchdog (Rechnerüberwachung)	• Notstopp-Kette war ab Eingang "interner Notaus" unterbrochen, ohne dass Parametriermodus ausgewählt wurde • interne Parameter- oder EEPROM-Überprüfungen fehlerhaft, durch Betätigen der STOP-Folientaste werden nähere Angaben zur Ursache ausgegeben
F.211	externer Notstopp 1 ausgelöst	• Notstopp-Kette war ab Notstopp-Eingang 1 unterbrochen
F.212	externer Notstopp 2 ausgelöst	• Notstopp-Kette war ab Notstopp-Eingang 2 unterbrochen
F.320	Hindernis blockiert Auffahrt	• Während der AUF-Fahrt wurde ein Hindernis erkannt
F.325	Hindernis blockiert Zufahrt	• Während der ZU-Fahrt wurde ein Hindernis erkannt
F.360	Kurzschluss am Leisteneingang erkannt	• Leitungsschluss erkannt bei Leisten mit Öffnerkontakt • Der Lichtstrahl der optischen Leiste ist unterbrochen • Jumper für 1K2 / 8K2 Umschaltung falsch gesetzt
F.361	Anzahl der Leisten-Auslösungen bei Zufahrt hat eingestellte Grenze erreicht	• parametrierte, maximale Anzahl an Sicherheitsleistenauslösungen während eines Torzykluses wurde überschritten → Zum zurück setzen Tor in Totmann schließen
F.362	Redundanzfehler bei Schließerauswertung	• Einer der Auswertekanäle für die Kurzschlusserkennung reagiert nicht identisch mit dem zweiten Kanal → Steuerplatine defekt, wenn keine andere Fehlermeldung F.3xx vorliegt • Dynamisches optisches System angeschlossen aber in Parameter P.460 nicht eingestellt.

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.363	Unterbrechung am Leisteneingang	• Anschlussleitung defekt oder nicht angeschlossen. • Abschlusswiderstand fehlerhaft oder fehlt. • Jumper 1K2 / 8K2 falsch eingestellt
F.364	Sicherheitsleiste – Testung fehlgeschlagen.	• Sicherheitsleiste wurde nicht wie erwartet bei Aufforderung zum Testen aktiviert. • Der Zeitraum zwischen Aufforderung zur Testung und der Testung sind nicht abgestimmt • Vorendschalter Sicherheitsleiste falsch eingestellt
F.365	Redundanzfehler bei Öffnerauswertung	• Einer der Auswertekanäle für die Unterbrechungserkennung reagiert nicht identisch mit dem zweiten Kanal → Steuerplatine defekt, wenn keine andere Fehlermeldung F.3xx vorliegt • Dynamisches optisches System angeschlossen aber in Parameter P.460 nicht eingestellt.
F.366	zu hohe Impulsfrequenz für optische Sicherheitsleiste	• fehlerhafte optische Sicherheitsleiste • defekter Eingang für interne Sicherheitsleiste.
F.369	interne Sicherheitsleiste fehlerhaft parametrier	• Es ist eine interne Sicherheitsleiste angeschlossen, aber deaktiviert → P.460 auf verwendeten Leistentyp einstellen
F.371	Anzahl der Leisten-Auslösungen der externen Sicherheitsleiste hat die eingestellte Grenze erreicht	• parametrierte, maximale Anzahl an Sicherheitsleistenauslösungen während eines Torzyklus wurde überschritten
F.372	Redundanzfehler bei Schließerauswertung	• Einer der Auswertekanäle für die Kurzschlusserkennung reagiert nicht identisch mit dem zweiten Kanal. • Steuerplatine defekt
F.373	Störung der Sicherheitsleiste (Meldung erfolgt von Modul)	• Leitungsbruch zur Sicherheitsleiste, keine Leiste angeschlossen, Leisten-Abschlusswiderstand fehlerhaft • Jumper für Abschlusswiderstandsdefinition falsch gesteckt. • Sicherheitsleistenauswertung mit Parameter P.470 aus-gewählt, aber Modul nicht oder falsches Modul gesteckt.
F.374	Sicherheitsleiste – Testung fehlgeschlagen.	• Vorendschalter Sicherheitsleiste falsch eingestellt, oder fehlerhaft • Auswertemodul defekt • Sicherheitsleiste defekt
F.379	Sicherheitsleiste-Erkennung fehlerhaft (Kodierpin oder Parametereinstellung)	• kein Modul gesteckt, aber per Parameter angemeldet → P.470 überprüfen • die Steuerung wurde mit einem anderen als dem derzeit gesteckten Modul in Betrieb genommen
F.385	Störung des Vorendschalters für die Sicherheitsleiste	• Vorendschalter zur Abschaltung der Sicherheitsleiste, bzw. der Reversierung nach Sicherheitsleistenauslösung bleibt auch in der oberen Endlage belegt.
F.38A	Redundanzfehler des 8K2-Schlupftürschalters am zweiten internen Sicherheitsleistenauswerter	• Einer der redundanten Kontakte des 8k2-Schlupftürschalters ist defekt • Die Schlupftür wurde nicht vollständig geöffnet oder geschlossen
F.3A1	Überschreitung Anzahl Auslösungen Sicherheit A	• parametrierte, maximale Anzahl an Sicherheitsauslösungen während eines Torzyklus wurde überschritten

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.3B1	Überschreitung Anzahl Auslösungen Sicherheit B	• parametrierte, maximale Anzahl an Sicherheitsauslösungen während eines Torzyklus wurde überschritten
F.3C1	Überschreitung Anzahl Auslösungen Sicherheit C	• parametrierte, maximale Anzahl an Sicherheitsauslösungen während eines Torzyklus wurde überschritten
F.400	Hardware-Reset der Steuerung erkannt	• starke Störungen auf der Versorgungsspannung • interner Watchdog hat ausgelöst • RAM-Fehler
F.401	Watchdog Fehler	• Interner Watchdog hat ausgelöst
F.40A	Software Exeption	• Interner Fehler erkannt
F.410	Überstrom (Motorstrom oder Zwischenkreis)	• falsche Motornenndaten eingestellt (P.100 – P.103) • nicht angepasste Spannungsanhebung / Boost eingestellt (P.140 oder P.145) • falsch dimensionierter Motor für genutztes Tor • Tor schwergängig
F.420	Überspannung Zwischenkreis Grenze 1	• Bremschopper gestört / defekt / nicht vorhanden • erheblich zu hohe Netzspannung • Motor speist zuviel Energie im generatorischen Betrieb zurück, die Bewegungsenergie des Tores kann nicht ausreichend abgebaut werden.
F.425	Überspannung Netz	• Die Versorgungsspannung der Steuerung ist zu hoch
F.426	Unterspannung Netz	• Die Versorgungsspannung der Steuerung ist zu niedrig
F.430	Temperatur Kühlkörper außerhalb Arbeitsbereich Grenze 1	• zu hohe Belastung der Endstufen bzw. des Bremschoppers • zu niedrige Umgebungstemperatur für den Betrieb der Steuerung • zu hohe Taktfrequenz der Endstufe (Parameter P.160)
F.440	Überstrom Zwischenkreis Grenze 1	• nicht angepasste Spannungsanhebung ("Boost") eingestellt • falsch dimensionierter Motor für genutztes Tor • Tor schwergängig
F.510	Überstrom Motor / Zwischenkreis Grenze 2	• falsche Motornenndaten eingestellt (P.100 – P.103) • nicht angepasste Spannungsanhebung / Boost (P.140 oder P.145) • falsch dimensionierter Motor für das Tor • Tor schwergängig
F.512	Offset Motorstrom / Zwischenkreisstrom fehlerhaft	• Hardware fehlerhaft

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.519	IGBT-Treiberbaustein hat Überstrom erkannt.	• Kurzschluss oder Erdschluss an Motorklemmen • extrem falsche Motornennfrequenz eingestellt (P.100) • extrem zu hohe Spannungsanhebung / Boost (P.140 oder P.145) • falsch dimensionierter Motor • Motorwicklung defekt • kurzzeitige Unterbrechung des Not-Aus-Kreis.
F.520	Überspannung Zwischenkreis Grenze 2	• Bremschopper gestört / defekt / nicht vorhanden • zu hohe Eingangsversorgungsspannung • Motor speist zuviel Energie im generatorischen Betrieb zurück, da er die Bewegungsenergie des Tores abbauen muss.
F.521	Unterspannung Zwischenkreis	• zu geringe Eingangsversorgungsspannung, meistens im Lastbetrieb • zu hohe Belastung / Störung der Endstufen bzw. des Bremschoppers
F.524	ext. 24 V Versorgung fehlt oder ist zu niedrig	• Überlastung, jedoch kein Kurzschluss. • Bei Kurzschluss der 24V erfolgt kein Anlauf der Steuerungsversorgung.
F.525	Überspannung am Netzeingang	• Die Versorgungsspannung ist zu hoch • Die Versorgungsspannung schwankt sehr stark
F.530	Temperatur Kühlkörper Arbeitsbereich Grenze 2	• zu hohe Belastung der Endstufen bzw. des Bremschoppers • zu hohe Taktfrequenz der Endstufe (P.160) • zu niedrige Umgebungstemperatur der Steuerung
F.540	Überstrom Zwischenkreis Grenze 2.	• nicht angepasste Spannungsanhebung ("Boost") eingestellt • falsch dimensionierter Motor für genutztes Tor • Tor schwergängig
F.700	Positionserfassung fehlerhaft	Bei mechanischen Endschaltern: • Mindestens ein Endschalter entspricht nicht dem parametrisierten Aktivzustand. • Eine unplausible Kombination von min. 2 aktiven Endschaltern. Bei elektronischen Endschaltern: • Nach Aufruf zur Aktivierung der Werksparemeter (Parameter P.990) wurde das entsprechende Positioniersystem nicht parametrisiert. • Eichung ist nicht abgeschlossen bzw. fehlerhaft und muss wiederholt werden (P.210 = 5). • Bei Aktivierung des Zwischenhalts ist der Zwischenhalt unplausibel, z.B. größer als Endlage AUF. • Synchronisation nicht abgeschlossen oder Referenzschalter fehlerhaft
F.750	Protokoll Übertragungsfehler	• defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld
F.751	Synchronisation FU <-> Absolutwertgeber	• defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld • Absolutwertgeber Auswerteelektronik fehlerhaft

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.752	Kommunikation mit Endschalter gestört	• Schnittstellenleitung fehlerhaft / unterbrochen • Kanal A und B vertauscht angeschlossen • Absolutwertgeber Auswerteelektronik fehlerhaft • defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld • Steuerleitung abschirmen • RC-Glied (100W+100nF) an Bremse anbringen
F.760	Position außerhalb Fensterbereich	• Antrieb des Positionsgebers fehlerhaft • Absolutwertgeber Auswerteelektronik fehlerhaft • defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld
F.761	Abstand Kanal 1 <-> Kanal 2 außerhalb erlaubtem Fenster	• Antrieb des Positionsgebers fehlerhaft • defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld
F.763	DES-B gibt Fehler aus	• Der Positionsgeber ist gestört -> Reset durchführen
F.766	Interner Fehler TST PD	• Der Positionsgeber TST PD ist gestört → Reset durchführen
F.767	Übertemperatur TST PD	• Die Temperatur im Gebergehäuse ist zu hoch
F.768	Batterieunterspannung	• Die Batteriespannung der TST PD Pufferbatterie ist zu niedrig → Batterie erneuern
F.769	Zu hohe Geschwindigkeit der Welle des PD	• Die Rotationsgeschwindigkeit der Welle, an der das TST PD angebracht ist, ist zu hoch → Geber an einer anderen Welle montieren
F.770	Torweg für parametrisierte Geberauflösung zu groß	• Die mit Parameter P.202 eingestellte Geberauflösung ist zu groß für die Kombination Geber und Tor.
F.801	Fehlerhafter Test Eingang 1 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 1 der mobilen Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das am Eingang angeschlossene Gerät funktioniert nicht • Die mobile Einheit ist defekt
F.802	Fehlerhafter Test Eingang 2 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 2 der mobilen Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das am Eingang angeschlossene Gerät funktioniert nicht • Die mobile Einheit ist defekt
F.803	Fehlerhafter Test Eingang 3 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 3 der mobilen Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das am Eingang angeschlossene Gerät funktioniert nicht • Die mobile Einheit ist defekt
F.804	Fehlerhafter Test Eingang 4 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 4 der mobilen Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das am Eingang angeschlossene Gerät funktioniert nicht • Die mobile Einheit ist defekt
F.80A	Fehlerhafte Testung Eingang A der stationären Einheit	• Der Eingang A der stationären Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das am Eingang angeschlossene Gerät funktioniert nicht • Die stationäre Einheit ist defekt

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.80B	Fehlerhafte Testung Eingang B der stationären Einheit	• Der Eingang B der stationären Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das am Eingang angeschlossene Gerät funktioniert nicht • Die stationäre Einheit ist defekt
F.80C	Fehlerhafte Testung Eingang C der stationären Einheit	• Der Eingang C der stationären Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das am Eingang angeschlossene Gerät funktioniert nicht • Die stationäre Einheit ist defekt
F.811	Fehlerhafte Testung Ausgang 1 der stationären Einheit	• Der Ausgang 1 der stationären Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das Kabel zwischen Stationärer Einheit und Steuerung ist defekt oder nicht angeschlossen • Die stationäre Einheit ist defekt • Parameter P.Fxb, P.47b oder P.465 falsch eingestellt
F.812	Fehlerhafte Testung Ausgang 2 der stationären Einheit	• Der Ausgang 2 der stationären Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das Kabel zwischen Stationärer Einheit und Steuerung ist defekt oder nicht angeschlossen • Die stationäre Einheit ist defekt • Parameter P.Fxb, P.47b oder P.465 falsch eingestellt
F.813	Fehlerhafte Testung Ausgang 3 der stationären Einheit	• Der Ausgang 3 der stationären Einheit wurde fehlerhaft getestet • Das Kabel zwischen Stationärer Einheit und Steuerung ist defekt oder nicht angeschlossen • Die stationäre Einheit ist defekt • Parameter P.Fxb, P.47b oder P.465 falsch eingestellt
F.821	Falsche Parametrierung Eingang 1 der mobilen Einheit	• Das am Eingang 1 der mobilen Einheit angeschlossene Gerät passt nicht zur Einstellung • Parameter P.F1F überprüfen
F.822	Falsche Parametrierung Eingang 2 der mobilen Einheit	• Das am Eingang 2 der mobilen Einheit angeschlossene Gerät passt nicht zur Einstellung • Parameter P.F2F überprüfen
F.823	Falsche Parametrierung Eingang 3 der mobilen Einheit	• Das am Eingang 3 der mobilen Einheit angeschlossene Gerät passt nicht zur Einstellung • Parameter P.F3F überprüfen
F.824	Falsche Parametrierung Eingang 4 der mobilen Einheit	• Das am Eingang 4 der mobilen Einheit angeschlossene Gerät passt nicht zur Einstellung • Parameter P.F4F überprüfen
F.831	Störung Eingang 1 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 1 der mobilen Einheit ist gestört • Die Verbindung zum angeschlossenen Gerät ist nicht vorhanden
F.832	Störung Eingang 2 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 2 der mobilen Einheit ist gestört • Die Verbindung zum angeschlossenen Gerät ist nicht vorhanden
F.833	Störung Eingang 3 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 3 der mobilen Einheit ist gestört • Die Verbindung zum angeschlossenen Gerät ist nicht vorhanden

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.834	Störung Eingang 4 der mobilen Einheit der TST FSx	• Der Eingang 4 der mobilen Einheit ist gestört • Die Verbindung zum angeschlossenen Gerät ist nicht vorhanden
F.841	Frequenzstörung am Eingang 1 der mobilen Einheit	• Die angeschlossene optische Sicherheitsleiste ist gestört
F.843	Frequenzstörung am Eingang 3 der mobilen Einheit	• Die angeschlossene optische Sicherheitsleiste ist gestört
F.852	Kommunikationsfehler zwischen TST FSx und Steuerung	Dieser Fehler erscheint, wenn die Steuerung für mind. 1 sek. lang keine RS485-Kommunikation mit der stationären Einheit der Funkleiste zustande bekommen hat. Mögliche Ursachen: • Die stationäre Einheit ist defekt. • Die stationäre Einheit ist nicht oder falsch angeschlossen.
F.856	Keine Funkverbindung zum TST FSx System	Dieser Fehler erscheint, wenn die mobile Einheit und die stationäre Einheit der Funkleiste für mindestens 1 sek. lang keine Funk-Kommunikation aufbauen konnten. Mögliche Ursachen: • Keine mobile Einheit in Reichweite. • Die Batterie der mobilen Einheit ist abgeklemmt oder leer. • Die Antenne der stationären Einheit ist nicht angeschlossen oder fehlt. • Mobile Einheit und/oder stationäre Einheit ist/sind defekt.
F.857	Batterie leer	• Die Warnschwelle aus P.F0B wurde unterschritten • Die Batteriespannung der mobilen Einheit ist zu niedrig • Batterie erneuern und Batterie Kapazität in P.9F0 mit Stopp lange auf 100% zurücksetzen. • Um den Fehler zu deaktivieren kann man P.F09 und P.F0B auf 0 setzen.
F.920	interne 2,5 V Referenzspannung fehlerhaft	• Defekte der Hardware
F.921	interne 15 V Versorgung fehlerhaft	• Defekte der Hardware
F.922	Notstopp-Kette nicht vollständig	• Nicht alle NOTSTOPP-Eingänge sind separat gebrückt, obwohl die gesamte Notstopp-Kette gebrückt ist • redundante Überprüfung der Notstopp-Kette hat ausgelöst
F.928	Fehlerhafte Eingangstestung	• Die Testung eines zyklisch getesteten Eingangs war erfolglos • Das am Eingang angeschlossene Gerät ist defekt • Das Kabel zwischen angeschlossenen Gerät und Steuerung ist unterbrochen
F.930	externer Watchdog fehlerhaft	• defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld
F.931	ROM-Fehler	• falscher EPROM-Code • defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld
F.932	RAM-Fehler	• defekte Hardware oder stark gestörtes Umfeld
F.933	Fehlerhafte Frequenz der CPU	• Die Taktfrequenz des Prozessors ist falsch

Nr.	Beschreibung	Mögliche Fehlerursache
F.935	Stack-Fehler	• User Stack oder System Stack sind übergelaufen • evtl. Softwarefehler durch rekursive Aufrufe (z.B. Profile)
F.960	Parameter-Checksumme fehlerhaft	• neue EPROM-Version mit geänderten Parametern • noch nicht initialisierte Steuerung
F.961	Checksumme über Eichwerte u.a.	• neue EPROM-Version mit geänderte EEPROM-Struktur • noch nicht initialisierte Steuerung
F.962	Umrichterparameter unplausibel	• neue EPROM-Version • noch nicht initialisierte Steuerung
F.964	Programmversion / Herstellercode	• neue EPROM-Version • noch nicht initialisierte Steuerung
F.970	Plausibilität Parameterblock gestört	• neue EPROM-Version • noch nicht initialisierte Steuerung • Irgendein Parameter ist unplausibel

13 Informationsmeldungen

Allgemeine Meldungen	
STOP	Stopp / Resetzustand, warten auf den nächsten eingehenden Befehl
Eu	Endlage Unten Eu
≡Eu≡	Endlage Unten verriegelt → keine Auffahrt möglich (z. B. Schleuse)
ZUF 	aktive Zufahrt
‘Eo’	Endlage Oben Eo
≡Eo≡	Endlage Oben verriegelt → keine Zufahrt möglich (z.B. Sicherheitsschleife)
AUF	aktive Auffahrt
-E1-	Endlage Mitte E1 (Zwischenhaltposition)
≡E1≡	Endlage Mitte verriegelt → keine Zufahrt möglich (z.B. Sicherheitsschleife)
FAIL	Störung → nur Totmannfahrten möglich, ggf. automatische Auffahrt
EICH	Eichung → Einstellen der Endlagen in Totmannfahrt (bei Absolutwertgeber) → Vorgang starten durch STOP-Taster
≡NA≡	Not Aus → keine Fahrt möglich, Hardwaresicherheitskette unterbrochen
NOTF	Notfahrt → Totmannfahrten ohne Berücksichtigung von Sicherheiten, etc.
‘Hd’	Hand → Totmannbetrieb
ParA	Parametrierung
SYNC	Synchronisation (Inkremental-Positionsgeber / Endschalter → Pos.unbekannt)
‘Au’	Automatik → kennzeichnet Wechsel von Zustand "Hand" nach "Automatik"
‘Hc’	Halbautomatik → kennz. Wechsel von Zust. "Hand" nach "Halbautomatik"
FU3E / FUE	erste Anzeige nach dem Einschalten (Power Up und Selbsttest)

Statusmeldungen während Eichung	
E.i.E.u.	Eichung der Endlage Unten angefordert (in Totmannfahrt)
E.i.E.o.	Eichung der Endlage Oben angefordert (in Totmannfahrt)
E.i.E.1.	Eichung der Zwischenhaltposition E1 (in Totmannfahrt)

Statusmeldungen während Synchronisation	
S.y.E.u.	Synchronisation der Endlage Unten angefordert (Totmannfahrt oder warten auf Startbedingung)
S.y.E.o.	Synchronisation der Endlage Oben angefordert (Totmannfahrt oder warten auf Startbedingung)
S.y.E.1.	Synchronisation der Zwischenhaltposition E1 (in Totmann)
S.y.op	Automatik-Auffahrt bis mechanischer Anschlag, anschließend automatische Synchronisation der Endlage Oben
S.y.cL	Automatik-Zufahrt unter Beachtung der Sicherheiten bis mechanischer Anschlag, anschließend automatische Synchronisation in Endlage Unten
S.y.c≡	Automatik Zufahrt ist verriegelt, Grund auf Anforderung 

Statusmeldungen während Totmannfahrt	
Hd.cL	Totmann-Zufahrt (Folientaster: ZU)
Hd.oP	Totmann-Auffahrt (Folientaster: AUF)
Hd.Eu	Endlage Unten erreicht, keine weitere Totmann-Zufahrt möglich
Hd.Eo	Endlage Oben erreicht, keine weitere Totmann-Auffahrt möglich
Hd.Ao	außerhalb der erlaubten Eo-Position (keine Totmann-Auffahrt möglich)

Informationsmeldungen während Automatikbetrieb	
I.080	Servicezähler wird bald ablaufen
I.100	Geschwindigkeit im oberen Endschalter zu hoch
I.150	Geschwindigkeit im unteren Endschalter zu hoch
I.160	Dauer-Auf noch aktiv
I.161	Priorität noch aktiv
I.170	Zwangsoeffnung aktiv
I.180	Warten auf Befehl von Folientastatur
I.185	Warten auf Quitierung durch Folie Stopp
I.199	Torzählung fehlerhaft
I.200	neue Referenzposition übernommen
I.201	Referenzposition neu initialisiert
I.205	Synchronisation durchgeführt
I.210	Endschalter unplausibel (Vorendobenschalten)
I.211	Endschalter unplausibel (Vorenduntenschalten)
I.200	Referenz korrigiert
I.205	Referenz-Positionsgeber
I.310	Auf-Befehl an Tor 2
I.320	Hindernis in Auffahrt
I.325	Hindernis in Zufahrt
I.360	Störung der Öffnerleiste
I.363	Störung der Schließerleiste
I.510	Korrektur beendet
I.515	aktive Korrekturfahrt
I.520	Soll Geschwindigkeit in Auf- oder Zufahrt nicht erreicht
I.555	Messung Übersetzungsfaktor noch nicht beendet

Informationsmeldungen während Parametrierung	
noEr	Fehlerspeicher: kein Fehler gespeichert
Er--	Fehlerspeicher: wenn Fehler, aber keine zugehörige Meldung gefunden
Prog	Programmier-Meldung während Ausführung Originalparameter. bzw. Defaultsatz.

Allgemeine Eingänge	
E.000	Auf-Taster Folientastatur
E.050	Stop-Taster Folientastatur
E.090	Zu-Taster Folientastatur
E.101	Eingang 1
E.102	Eingang 2
E.103	Eingang 3
E.104	Eingang 4
E.105	Eingang 5
E.106	Eingang 6
E.107	Eingang 7
E.108	Eingang 8
E.109	Eingang 9
E.110	Eingang 10
E.121	Eingang 21
E.128	Eingang 28
E.129	Eingang Schleuse AUF von Erweiterungsplatine

Sicherheits- / Notstopp-Kette

E.201	interner Notaus "Pilztaster" ausgelöst
E.211	externer Notstopp 1 ausgelöst
E.212	externer Notstopp 2 ausgelöst

Sicherheitsleiste allgemein

E.360	Auslösung der internen Sicherheitsleiste
E.363	Unterbrechung der internen Sicherheitsleiste
E.370	Auslösung externe Sicherheitsleiste
E.373	Unterbrechung der externen Sicherheitsleiste
E.379	externe Sicherheitsleiste aktiviert aber nicht eingesteckt

Funk-Steckmodul

E.401	Funk Kanal 1
E.402	Funk Kanal 2

Induktionsschleifenauswerter- Steckmodul

E.501	Detektor Kanal 1
E.502	Detektor Kanal 2

Interne- Eingänge

E.900	Fault- Signal des Ansteuerbausteins
--------------	-------------------------------------

Eingänge WiCab

E.F01	Eingang 1 der mobilen Einheit
E.F02	Eingang 2 der mobilen Einheit
E.F03	Eingang 3 der mobilen Einheit
E.F04	Eingang 4 der mobilen Einheit
E.F0A	Eingang A der stationären Einheit
E.F0B	Eingang B der stationären Einheit
E.F0C	Eingang C der stationären Einheit

14 Technische Daten

	TST FU3E	TST FUE
Abmessungen Gehäuse (B x H x T):	300x400x120mm (ohne Wandhalter)	300x400x120 mm (ohne Wandhalter) oder 300x300x120 mm (ohne Wandhalter)
Montage:	über Wandhalter am Gehäuseboden senkrecht stehend	
Versorgungsspannung (Netz):	Klemme L1,L2,L3: 3~200...480 V _{AC} ±10%, 50...60 Hz Alternativ L2, L3: 1N~ 200...480 V _{AC} ±10%, 50...60 Hz Absicherung bauseits: 16 A K-Charakteristik	Klemme L, N: 1N~180...240 V _{AC} ±10%, 50...60 Hz Absicherung bauseits: 16 A K-Charakteristik
Eigenverbrauch der Steuerung:	max. 50 W bei voller Bestückung und nicht laufenden Motor	max. 40 W bei voller Bestückung und nicht laufenden Motor
Fremdversorgung 1 (je nach Netz):	Klemme L3': entspricht Anschlussspannung an Klemme L3 (abgesichert auf der Leiterplatte: F204 / 2,5 AT)	Klemme L1: entspricht Anschlussspannung an Klemme L (abgesichert auf der Leiterplatte: F202 / 3,15 AT)
Steuerspannung / externe Versorgung 2:	24 V _{DC} geregelt (±5 % bei Nennspannung 230 V) max. 500 mA inkl. der optionalen Steckmodule. Abgesichert durch selbststrückstellende Halbleitersicherung, Kurzschlussfest durch zentralen Schaltregler.	
Steuerspannung / externe Versorgung 3:	Für elektronische Endschalter und Sicherheitsleiste Nennwert 11,5V / max. 130mA	
Steuereingänge In 1 – In 8:	24 VDC / typ.15 mA, max. 26 VDC / 20 mA alle Eingänge sind potentialfrei anzuschließen oder: < 5 V: inaktiv → logisch 0 > 7 V: aktiv → logisch 1 min. Signaldauer für Eingangsteuerbefehle: > 100 ms galvanische Trennung durch Optokoppler auf der Leiterplatte	
Eingänge INK 1 und INK 2: (IN 9 und IN10)	< 5 V: inaktiv → logisch 0 > 16 V aktiv → logisch 1 Zu verwenden als Inkrementalwertgebereingang für zwei 24 V aktive um 90° versetzte Impulseingänge, belastet mit max. 20 mA. Grenzfrequenz: 1 kHz	
Serielle Schnittstelle RS485 A und B:	Nur für elektronische Endschalter. RS485 Pegel, abgeschlossen mit 100 Ω.	
Sicherheitskette / Not-Halt (Klemmen: Notstop ext. 1/2 und 3/4)	alle Eingänge sind unbedingt potentialfrei anzuschließen Kontaktbelastbarkeit: ≤ 26 VDC / ≤ 120 mA bei Unterbrechung der Sicherheitskette ist keine Bewegung des Antriebes mehr möglich, auch nicht in Totmann ab Werk nicht gebrückt	
Eingang Sicherheitsleiste:	Für elektrische Sicherheitsleisten mit 1,2 kΩ oder 8,2 kΩ Abschlusswiderstand und für dynamische optische Systeme.	
Relaisausgänge	werden induktive Lasten geschaltet (z.B. weitere Relais oder Bremsen), so müssen diese mit entsprechenden Entstörmaßnahmen (Freilaufdiode, Varistoren, RC-Glieder) ausgerüstet werden	
Relais K3: Standard Bremsrelais:	Wechslerkontakt zur Freischaltung von elektromechanischen Bremsen mit vorgeschalteten Bremsgleichrichter. 230 VAC / 3 A. Bei Auslösung von NOTAUS fällt das Bremsrelais ab.	
Relais K4 und K5: „Störung / Torpositionsmeldungen / Ampelfunktionen“	Wechslerkontakt potentialfrei min. 10 mA max. 230 VAC / 3 A	⚠️ ACHTUNG Die Relais dürfen nur mit Spannungen beschaltet werden, die das gleiche Bezugspotential haben. Einmal für Leistungsschaltung benutzte Kontakte können keine Kleinströme mehr schalten.
Antriebsausgang:	Für Antriebe bis 2,2 kW (Version –A), 4 kW (Version –C) oder 5 kW (Version –F) bei 400 V Motordauerstrom bei 100% Einschaltdauer und 40°C Umgebungstemperatur oder Motordauerstrom bei 60% Einschaltdauer und 50°C Umgebungstemperatur: Version –A: 5 A, Version –C: 10 A, Version –F: 12 A Kurzzeitig überlastbar bis 15 A bzw. 22 A für 0,5 s Max. Länge der Motorleitung: 30 m	Für Antriebe bis 0,75 kW (Version –A) bzw. 1,5 kW (Version –C) bei 230 V Motordauerstrom bei 100% Einschaltdauer und 40°C Umgebungstemperatur oder Motordauerstrom bei 60% Einschaltdauer und 50°C Umgebungstemperatur: Version –A: 5 A, Version –C: 10 A Kurzzeitig überlastbar bis 15 A bzw. 22 A für 0,5 s Max. Länge der Motorleitung: 30 m
Bremswiderstandsbelastung (optional):	max. 1,5 kW für max. 0,5 Sekunden. Wiederholrate min. alle 20 Sekunden.	⚠️ ACHTUNG am Kühlkörper / Bremswiderstand auf der Gehäuserückseite können Temperaturen bis 85°C auftreten. Im Fehlerfall kann diese 280 °C erreichen (< 5 Min.)!
Temperaturbereich Betrieb:	-10...+50°C	
Lagerung:	-25...+70°C	
Luftfeuchte	bis 80% nicht kondensierend	
Geräuschemission	< 20 dB(A)	
Vibration	schwingungsarme Montage, z.B. an einer gemauerten Wand	
Schutzart	IP54 (nur in Verbindung mit Gehäuse)	
Gewicht	ca. 6,5 kg	
Geräte Mobilität	ortsfest	
Gerätetyp	Motorgerät, externer Antrieb ist nicht Bestandteil des Lieferumfangs von FEIG ELECTRONIC GMBH	
Schutzklasse	Schutzklasse I	



FEIG ELECTRONIC GmbH
Lange Straße 4
D- 35781 Weilburg

EG-Konformitätserklärung

nach EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II A

Hiermit erklären wir, dass die nachstehende Maschine

Bezeichnung	Torsteuerung mit integriertem Frequenzumrichter
Typ/Handelsbezeichnung	TST FU3E

den einschlägigen Bestimmungen folgender Richtlinie entspricht:

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

Angewandte harmonisierte Normen:

EN ISO 13849-1: 2008	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
EN 61508:2002	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
EN 60335-1:2007	Sicherheit elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
EN 60335-2-103:2003	Sicherheit elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Besondere Anforderungen für Antriebe für Tore, Türen und Fenster
EN 61000-6-1:2007	EMV: Fachgrundnorm – Störfestigkeit (Wohnbereich)
EN 61000-6-2:2006	EMV: Fachgrundnorm – Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-3:2007	EMV: Fachgrundnorm – Störaussendung (Wohnbereich)
EN 61000-6-4:2007	EMV: Fachgrundnorm – Störaussendung (Industriebereich)

Angewandte nationale technische Spezifikationen:

EN 12453:2001	Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore – Anforderungen Kapitel 5.2 Antriebssysteme und Energieversorgung
---------------	--

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen:

Weilburg, 04. August 2010

Eldor Walk, Technischer Leiter

Eine Prüfung des Maschinentyps auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie erfolgte durch die

TÜV NORD CERT GmbH
Langemarckstraße 20, D-45141 Essen, Notified Body ID. No.: 0044
Reg.-No.: 44 780 10 368433

Diese Prüfstelle ist zuständig im Sinne von Anhang XI der EG-Maschinenrichtlinie!

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die mitgelieferte Produktdokumentation und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise sind zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Torsteuerung wird so lange untersagt, bis diese an ein Tor angebaut wurde und dieses Tor den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.



FEIG ELECTRONIC GmbH
Lange Straße 4
D- 35781 Weilburg

EG-Konformitätserklärung

nach EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II A

Hiermit erklären wir, dass die nachstehende Maschine

Bezeichnung	Torsteuerung mit integriertem Frequenzumrichter
Typ/Handelsbezeichnung	TST FUE-2

den einschlägigen Bestimmungen folgender Richtlinie entspricht:

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

Angewandte harmonisierte Normen:

EN ISO 13849-1: 2008	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
EN 12978:2003 +A1:2009	Schutteinrichtung für Kraftbetätigte Türen und Tore
EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + A2:2006 + A13:2008 + A14:2010	Sicherheit elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
EN 60335-2-103:2003 + A11:2009	Sicherheit elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
EN 61000-6-1:2007	- Besondere Anforderungen für Antriebe für Tore, Türen und Fenster
EN 61000-6-2:2006	EMV: Fachgrundnorm – Störfestigkeit (Wohnbereich)
EN 61000-6-3:2007	EMV: Fachgrundnorm – Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-4:2007	EMV: Fachgrundnorm – Störaussendung (Wohnbereich)
	EMV: Fachgrundnorm – Störaussendung (Industriebereich)

Angewandte nationale technische Spezifikationen:

EN 12453:2000	Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore – Anforderungen Kapitel 5.2 Antriebssysteme und Energieversorgung
---------------	---

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen:

Weilburg, 25.06.2012

Dirk Schäfer, Leiter Entwicklung TST / VEK

Eine Prüfung des Maschinentyps auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie erfolgte durch die

TÜV NORD CERT GmbH
Langemarckstraße 20, D-45141 Essen, Notified Body ID. No.: 0044
Reg.-No.:44 780 12 404658-001

Diese Prüfstelle ist zuständig im Sinne von Anhang XI der EG-Maschinenrichtlinie!

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die mitgelieferte Produktdokumentation und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise sind zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Torsteuerung wird so lange untersagt, bis diese an ein Tor angebaut wurde und dieses Tor den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.