

# Stern-Dreieck-Steuerung

---

Motorstarter-Steuerung für den effizienten Anlauf



Dokumentversion: 0.1  
Verfasser: M. Kurmann  
Ausführung: Standard  
Projekt: 131203

## Versionsübersicht

Datum	Version	Beschreibung
27.08.2013	0.1	Erstellung

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BETRIEBSBEDINGUNGEN</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>SICHERHEITSHINWEISE</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>BESTIMMUNGSGEMÄÑE VERWENDUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>VORHERSEHBARE FEHLANWENDUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>ANSCHLUSS</b> .....	<b>5</b>
6.1	ALLGEMEIN .....	5
6.2	SCHEMA .....	7
<b>7</b>	<b>BEDIENUNG</b> .....	<b>7</b>
7.1	STEUERUNG ALLGEMEIN .....	7
7.2	EINSTELLUNGEN / INTERNE FUNKTIONEN .....	8
7.2.1	<i>Allgemein</i> .....	8
7.2.2	<i>Thermo- bzw. Motorenschutz einstellen</i> .....	9
<b>8</b>	<b>FEHLER UND STÖRUNGSBEHEBUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>GEHÄUSEDIMENSIONEN</b> .....	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>CE KONFORMITÄTSERKLÄRUNG</b> .....	<b>12</b>

## 1 Einleitung

Die Stern-Dreieck Steuerung in der Ausführung Standard startet hauptsächlich Motoren ab 4kW bis 22kW wie Rührwerke, Lüfter, Pumpen usw., um Stromspitzen beim Einschalten zu minimieren. Gestartet wird der Motor manuell über einen Drehschalter auf dem Schaltschrank oder über einen externen Eingang, welcher über den Betriebswahlschalter gewählt werden kann. Somit kann man über diesen Eingang den Motor zum Beispiel automatisch über eine Zeitschaltuhr oder über eine Funkfernsteuerung ein- und ausschalten.

Die Steuerung wurde bewusst in ein grosses 300x300x280mm Gehäuse eingebaut, damit zusätzliche Kundenwünsche oder Nachrüstungen ohne grossen Aufwand möglich sind.

Die Stern-Dreieck Steuerung startet den Motor im zweistufigen Verfahren und schützt ihn durch ein Thermoelement vor Überlast. Zusätzliche Überwachungen und Funktionen sind als Optionen verfügbar.

Die Steuerung ist mit einem abschliessbaren Hauptschalter gemäss Forderung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ausgestattet und entspricht den neusten europäischen Normen (CE).

## 2 Betriebsbedingungen

Netzanschlussspannung	AC 400V +/-10%
Netzfrequenz	50Hz +/- 3%
Anschluss Standard-Steuerung	3L + PE (Nulleiter ist nur erforderlich bei der Verwendung von Optionen wie Zeitschaltuhr, Stundenzähler usw.)
Unterstützter Motorentyp	3 Phasen asynchroner Drehstromkäfigläufermotor
Unterstützte Motorennennleistung	Je nach Produkttyp von 4 bis 22kW. Bitte entsprechendes Typenschild prüfen
Schutzart komplett	IP54 (Schutz gegen allseitiges Spritzwasser)
Einschaltzyklen	Nicht mehr als 12 x per Stunde ein/ausschalten
Betriebstemperatur	-15°C bis +50°C
Relative Luftfeuchtigkeit	90% ohne Frost

### 3 Sicherheitshinweise



Die Installation, der Service und die Einstellungen der Steuerung dürfen nur durch elektrisch geschultes Personal durchgeführt werden.  
Es müssen zwingend immer alle Installations- und Sicherheitsnormen eingehalten werden.



Vor der Inbetriebnahme ist anhand des Steuerungstypenschildes zu prüfen, ob die korrekte Betriebsspannung eingesetzt wird in Bezug auf Leistung und Spannung.



Der Steuerungskasten darf nur im stromlosen Zustand geöffnet werden.  
Somit niemals unter Spannung an den Klemmen oder an der Steuerung arbeiten!



Niemals das Gerät mit Wasser auswaschen oder mit Wasserhochdruck reinigen.



Die Stern-Dreieck Steuerung darf NIE ungeerdet betrieben werden.



Im Notfall kann die Steuerung über den Hauptschalter SOFORT ausgeschaltet und stromlos geschaltet werden.



Die Stern-Dreieck Steuerung darf NICHT für sicherheitsrelevante Anwendungen eingesetzt werden, wo ein Defekt oder eine Fehlfunktion des Produktes zur Gefährdung von Personen oder zu materiellen Schäden führen kann.

## 4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Steuerung darf nur für das Starten von Asynchronmotoren eingesetzt werden.



Dieses Produkt ist **NICHT** für sicherheitsrelevante Anwendungen einsetzbar, wo ein Defekt oder eine Fehlfunktion des Produkts zur Gefährdung von Personen oder grossen materiellen Schäden führen kann.

## 5 Vorhersehbare Fehlanwendung

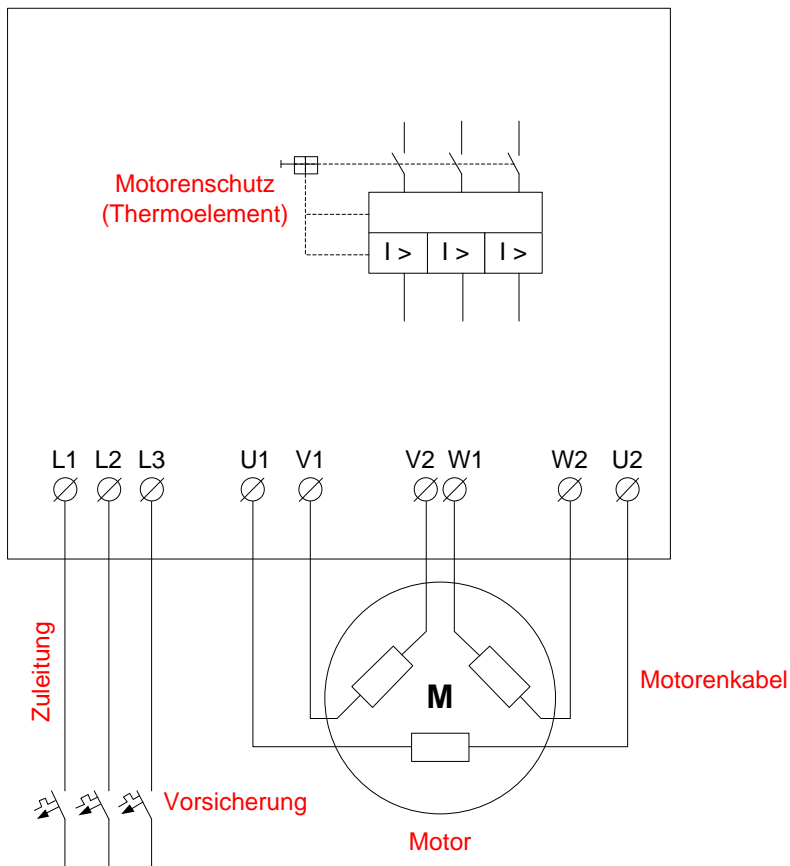
1. Prüfen sie nach der Installation/Inbetriebnahme die Drehrichtung des Motors auf Korrektheit
2. Prüfen sie, dass sie das Thermoelement gemäss Abschnitt 7.2.2, Seite 9 eingestellt haben
3. Prüfen sie, dass sie die Stern-Dreieck Umschaltzeit nicht <1s eingestellt haben. Ansonsten kann die Vorsicherung auslösen und/oder die Lebensdauer der Schützen wird eingeschränkt.

## 6 Anschluss

### 6.1 Allgemein

Alle Funktionen sind auf Klemmen verdrahtet und somit einfach und übersichtlich anschliessbar (Schema siehe Abschnitt 0, Seite 7)

**Abbildung 1: Anschluss und Klemmen der Steuerung**



Die Zuleitung für die Stern-Dreieck Starter Steuerung ist abhängig von der verwendeten Motorenleistung in Bezug auf Querschnitt und Absicherung. Die korrekte Dimensionierung der Zuleitung und deren Absicherung liegt in der Verantwortung des Installateurs. Die nachfolgende Tabelle kann jedoch als Installationshilfe herangezogen werden.

**Tabelle 1: Querschnitt Zuleitung, Vorsicherung und Motorenquerschnitt**

<b>Motorenleistung [kW]</b>	<b>Querschnitt Zuleitung * [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>Querschnitt Motorenkabel * [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>Vorsicherung [A]</b>
5	2.5	1.5	16A
7.5	4	2.5	20A
11	6	2.5	32A
15	10	4	40A
18.5	16	6	63A
22	16	10	63A



Die angegebenen Querschnitte sind für eine maximale Leitungslänge von 4 Metern und frei verlegt gültig. Sind die Leitungen länger und/oder anders verlegt, kann eine Erhöhung des Querschnitts erforderlich sein. Es müssen zwingend die entsprechenden Vorschriften eingehalten werden.

Niemals unter Spannung an den Klemmen oder an der Steuerung arbeiten!

## 6.2 Schema

Siehe seperates Beiblatt.

## 7 Bedienung

### 7.1 Steuerung allgemein

Abbildung 2: Bedienelemente Stern-Dreieck Steuerung

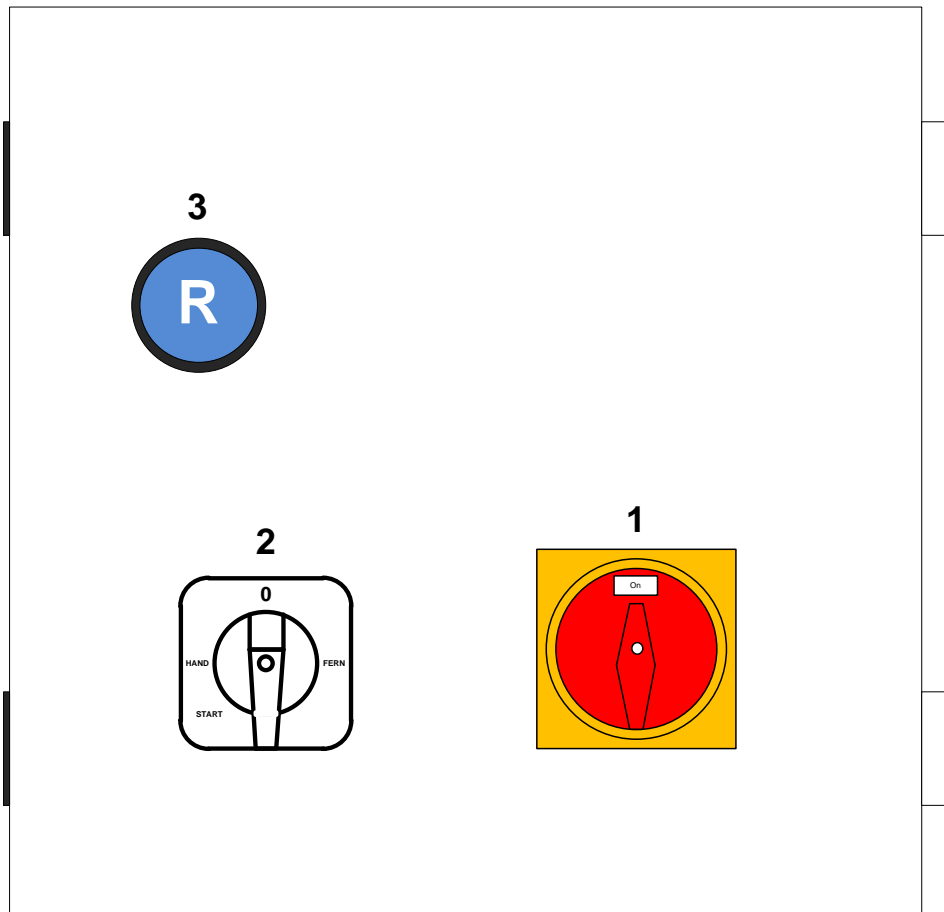


Tabelle 2: Übersicht Bedienelemente Softstarter Steuerung

Position	Funktion	Beschreibung
1	Hauptschalter	Abschliessbarer Hauptschalter, welcher die Steuerung vom Netz trennt.
2	Drehschalter Start- Hand – 0 - Fern	Betriebswahlschalter für manuellen Start oder über externen Eingang. Wird eine Zeitschaltuhr am externen Eingang angeschlossen, kann die Beschriftung ändern nach Start – Hand – 0 – Zeit oder Start – Hand – 0 - Auto
3	Reset Thermorelais	Rückstellen des Thermoelements, wenn dieses angesprochen hat. Zusätzlich prüfen, warum der Motor überlastet wurde.



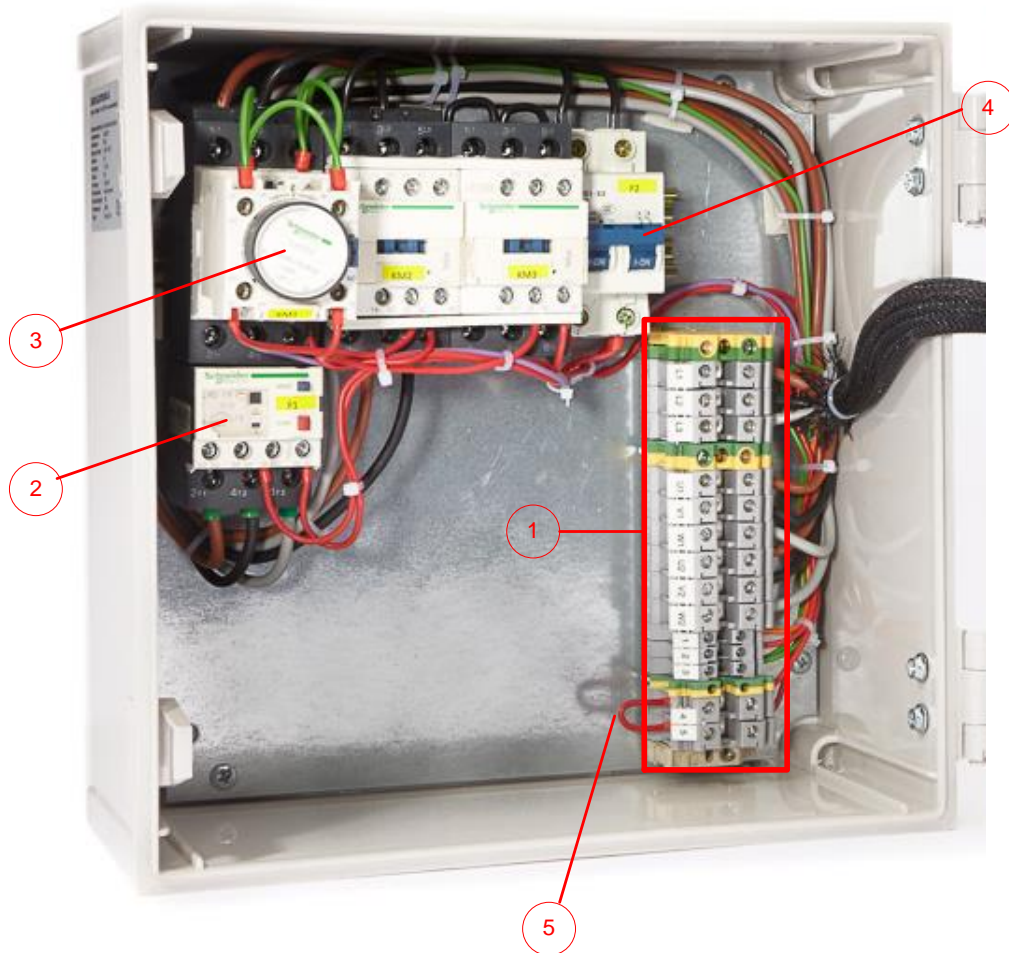
Möchte man den Motor manuell starten, muss der Wahlschalter (2) auf Stellung „Hand“ stehen und kurz auf Stellung „Start“ gedreht werden. Danach startet der Motor und der Drehschalter geht in Stellung „Hand“ zurück

## 7.2 Einstellungen / Interne Funktionen

### 7.2.1 Allgemein

Die Stern-Dreieck Steuerung kann man für verschiedene Startzeiten und unterschiedliche Motorenströme einstellen. Grundsätzlich werden die Einstellungen des Thermoelements (2) und die Startzeit (3) für die entsprechende Motorenleistung voreingestellt ausgeliefert. Somit muss der Inbetriebsetzer nur noch die Feinjustierung bezüglich Zeit (3) und Strom (2) vornehmen.

**Abbildung 3: Bedienelemente Frequenzumformer**



**Tabelle 3: Beschreibung Einstellelemente**

Nummer	Funktion	Beschreibung
1	Klemmen	Einspeisung, Motoranschluss und Klixon sind auf Klemmen verdrahtet
2	Motorschutz/Thermoelement	Strom einstellen anhand der Tabelle 4, Seite 9
3	Zeitblock (0..30s)	Umschaltzeit von Stern auf Dreieck. Der Zeitblock darf man nicht <1s einstellen, da sonst der Motor nahezu direkt gestartet wird. Dies führt zu Problemen mit dem Stromlieferanten und reduziert die Lebensdauer der Steuerung!
4	Leitungsschutzschalter	Der Leitungsschutzschalter (LS) muss eingeschaltet sein, damit die Steuerung funktioniert.
5	Klixon Anschluss	Besitzt der Motor eine Klixonüberwachung, schaltet die Steuerung aus, wenn dieser Eingang geöffnet wird. Ist kein Klixonanschluss vorhanden, muss eine Drahtbrücke eingefügt werden.



### 7.2.2 Thermo- bzw. Motorschutz einstellen

Mit Hilfe des Thermoelements (2) bzw. des Thermorelais wird der Motorschutz eingestellt. Da der Motor im Sechseiter angeschlossen wird, fließt nur der 0.58fache Strom durch das Thermoelement. Dies ist bei der Einstellung des Thermorelais zu beachten. Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über die Einstellung des Thermorelais und welcher Typ für welche Leistung eingesetzt werden soll

**Tabelle 4: Motorschutz/Thermoelement und deren Einstellung**

Motorenleistung [kW]	Motorenleistung [PS]	Nennstrom In [A]	Motorschutz / Thermo-element	Einstellstrom [A] 0.58 x In	Einstellbereich [A]
5.5	7.5	12	LRD14	7.0	7-10
7.5	10	16	LRD16	9.5	9-13
9	12	19	LRD16	11.5	9-13
11	15	23	LRD21	13.5	12-18
15	20	31	LRD22	18.0	16-24
18.5	25	38	LRD22	22.5	16-24
22	30	45	LRD32	26.5	23-32



Der Motorschutz bzw. das Thermorelais muss man je nach Motorenleistung gemäss der gelben Spalte (Einstellstrom) einstellen, damit der Motor optimal geschützt wird.

## 8 Fehler und Störungsbehebung

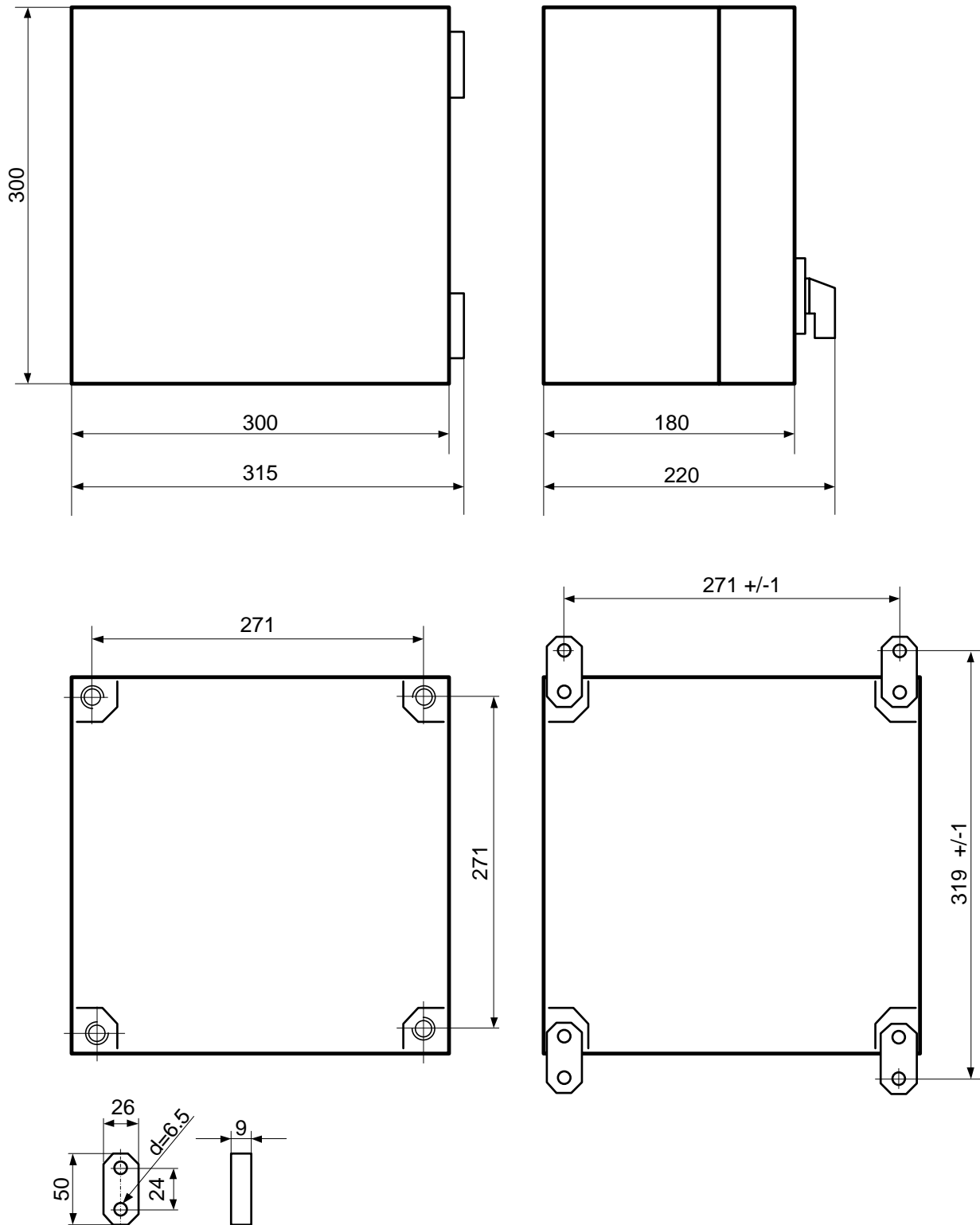
Funktioniert die Steuerung nicht ordnungsgemäss, sind folgende Punkte zu prüfen:

**Tabelle 5: Fehleranalyse**

Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Mögliche Behebung
Motor startet nicht, obwohl Wahlschalter auf „Start“ gedreht wird.	Leitungsschutzschalter (LS) hat ausgelöst	LS wieder einschalten
Motor startet nicht, obwohl Wahlschalter auf „Start“ gedreht wird.	Thermoelement hat ausgelöst	Thermoelement über Reset-Taster zurückstellen
Motor startet nicht, obwohl Wahlschalter auf „Start“ gedreht wird.	Klixonüberwachung hat ausgelöst	Klixoneingang überprüfen. Der Klixoneingang muss geschlossen sein.
Motor startet nicht, obwohl Wahlschalter auf „Start“ gedreht wird.	Hauptschalter nicht eingeschaltet	Hauptschalter einschalten
Motor startet nicht, obwohl Wahlschalter auf „Start“ gedreht wird.	Keine Eingangsspannung vorhanden	Eingangsspannung prüfen
Motor wechselt nicht in Dreieck	Zeitblock ist nicht korrekt aufgesetzt	Prüfen, ob Zeitblock korrekt aufgesetzt ist.
Motor wechselt nicht in Dreieck	Schützenverriegelung klemmt	Prüfen, ob man KM2 und KM3 je einzeln drücken kann und ob sie gegeneinander verriegelt sind. Wenn nein, ist die mechanische Verriegelung defekt. <b>ACHTUNG:</b> Drücken sie beide Schützen nicht mit zu viel Kraft, denn sonst kann die mechanische Verriegelung zerstört werden.
Motor wechselt nicht in Dreieck	Lose Kabel	Anschlüsse der Kabel prüfen
Motor weist ungewohnte Geräuschemissionen auf	Verlust einer Phasenspannung	Spannung aller Phasen prüfen sowohl am Eingang, als auch an den Motorenklemmen.
Schütz weist ungewohnte Geräuschemissionen auf	Schlechte Verdrahtung	Anschlüsse der Kabel prüfen
Schütz weist ungewohnte Geräuschemissionen auf	Anzugsmagnet arbeitet nicht korrekt	Auf Schütz klopfen. Bleibt das Geräusch bestehen, Schütz auswechseln.
Starke Wärmeentwicklung der Leiter	Zu niedrige Eingangsspannung	Eingangsspannung prüfen (400V +/-10%)

## 9 Gehäusedimensionen

Abbildung 4: Gehäuseabmessung



## 10 CE Konformitätserklärung

Im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG, Anhang II B für einzubauende Maschinen

**Hersteller:** Meier Elektronik AG  
Gewerbezone 61  
CH-6018 Buttisholz

**Typ:** Stern-Dreieck-Steuerung Standard 5-7.5kW  
Stern-Dreieck -Steuerung Standard 11kW  
Stern-Dreieck -Steuerung Standard 15-18.5kW  
Stern-Dreieck -Steuerung Standard 22kW

**Fabrik-Nr.:** 131203

Die Unterzeichnenden erklären als rechtsverbindliche Bevollmächtigte, dass das oben erwähnte Gerät den folgenden Funkanlagen-, EMV und Elektrischen Sicherheits-Anforderungen entspricht

DIRECTIVE 2006/42/EG: Machinery Directive  
RICHTLINIE 2006/42/EG: Maschinenrichtlinie

DIRECTIVE 2014/30/EU Electromagnetic Compatibility (EMC)  
RICHTLINIE 2014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit

DIRECTIVE 2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD)  
RICHTLINIE 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie

DIRECTIVE 2011/65/EU Restriction of Hazardous Substances (RoHS)  
RICHTLINIE 2011/65/EU Beschränkte Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe

Folgende Normen wurden angewandt:  
EN 301 489-1 V2.1.1 2017-02  
EN 301 489-3 V2.1.1 2017-03  
EN 60950-1: 2006 + A2:2013  
EN 60204-1

Die technische Dokumentation ist vollständig vorhanden.

Dokumentationsverantwortlicher (gem. MRL 2006/42(EG): Markus Kurmann

Die zum Schaltschrank gehörende Betriebsanleitung liegt in DE und EN vor.

Buttisholz, 28.08.13

Ort, Datum



Unterschrift des Bevollmächtigten

Geschäftsführer

Funktion des Bevollmächtigten