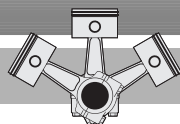


Technische Information Technical Information Information Technique



KT-400-1

Teilwicklungs-Motor

Part-Winding Motor

Moteur à bobinage partiel

Inhalt:

1. Allgemeines
2. Konstruktion
3. Elektrischer Anschluß

Contents:

1. General
2. Construction
3. Electrical connection

Sommaire:

1. Généralités
2. Construction
3. Connection électrique

1. Allgemeines

Beim direkten Einschaltvorgang von Drehstrom-Asynchron-Motoren ergibt sich ein Einschaltstromstoß, der je nach Bauart das 3- bis 8fache des nominellen Betriebsstromes betragen kann.

Die damit im Zusammenhang stehende erhöhte Belastung des Stromnetzes kann deshalb bei größeren Motoren Maßnahmen zur Dämpfung des Einschaltstromes (Anzugstrom) erforderlich machen.

Neben der weithin gebräuchlichen Anlaufmethode durch Y/Δ-Umschaltung der Statorwicklung hat sich im Kälteverdichterbau der sog. Teilwicklungs-Motor inzwischen stark durchgesetzt und den Y/Δ-Motor in weiten Bereichen bereits verdrängt. Er zeichnet sich durch besonders wirksame Stromdämpfung beim Start und niedrige Kosten für die Schützkombination aus.

1. General

When 3 phases asynchronous motors are started direct on line a starting current surge occurs which is, according to motor type, 3 to 8 times the nominal running current.

The increased loading of the supply resulting from this can, with larger motors, lead to measures being required to reduce the starting current.

In addition to the often used starting method of Y/Δ switching of the stator winding, the "Part-Winding" motor has become widely used in the refrigeration industry and in many areas has taken over from the Y/Δ motor. Its special features are highly efficient damping of inrush current during the start period and low costs for the contactor combination.

1. Généralités

Lors de la mise en marche directe de moteurs à courant triphasé, la charge électrique initiale est de 3 à 8 fois le courant nominal nécessaire selon le type de construction.

Par voie de conséquence, la charge accrue du réseau électrique peut nécessiter – pour les gros moteurs – des mesures pour réduire le courant du départ.

A côté de la méthode habituelle de démarrage Y/Δ par changement de branchement du bobinage du stator, le moteur à bobinage partiel s'est largement imposé dans l'industrie du froid et a même relégué le moteur Y/Δ au second rang dans de nombreux domaines d'application. Il se distingue par un amortissement de courant très efficace au démarrage et un prix bas pour la combinaison contacteur-interrupteur.

2. Konstruktion

Bei dieser Motorenart ist die Statorwicklung in zwei Teile getrennt, die üblicherweise in Y-Schaltung ausgeführt sind. Die beiden Spulenpakete liegen jeweils parallel in den Statornuten und im Wickelkopf; sie sind gegeneinander isoliert. Mit diesem Konstruktionsprinzip lassen sich die beiden Teilwicklungen in Stufen (zeitlich verzögert) einschalten, wodurch sich der Anzugstrom deutlich absenken läßt.

Im Vergleich zum Y/Δ-System hat die Konzeption der Wicklungsteilung den Vorteil, daß der Umschaltvorgang ohne Spannungsunterbrechung erfolgt und dadurch eine weitere Stromspitze weitestgehend unterbunden ist.

Darüber hinaus sind nur zwei kleinere Motorschütze erforderlich, wodurch sich Aufwand und Platzbedarf für die Elektrik wesentlich reduzieren.

Besondere Merkmale der BITZER-Motoren

Langjährige Erfahrungen mit Teilwicklungs-Motoren führten zu einer Konstruktion mit einem Optimum an Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und geringer Netzbelastung.

- ☐ Größeres Motorvolumen, spezieller Stator- und Rotorschnitt
 - niedrige spezifische Belastung
 - hoher Wirkungsgrad und Leistungsfaktor
 - hohes Anzugsmoment
 - intensive Kühlung
 - großer Anwendungsbereich
 - hohe Leistungsreserven
- ☐ Wicklungsteilung 50:50%
 - niedriger Anzugstrom
 - ausgeglichenes Drehfeld
 - gleichmäßige Wicklungsbelastung
 - Verwendung gleich großer Motorschütze möglich
- ☐ Wicklungsschutz durch 6 Mini-Thermistoren
 - jeder Spulenteil ist individuell geschützt
 - optimale Absicherung bei Überlastung, ungenügender Kühlung und Phasenausfall

2. Construction

With this type of motor the stator winding is separated into two parts – normally in Y connection. The both coil packets lay parallel to each other in the stator slots and the winding crown; they are insulated from each other. With this construction it is possible to switch the part windings one after the other (with a time delay), resulting in a significantly reduced starting current.

In comparison to the Y/Δ-system the concept of dividing the winding brings the advantage that the switching is made without interrupting the supply, thus almost eliminating a second current peak.

Further to this, only two smaller contactors are required resulting in an important savings in installation costs and space in the electrical installation.

Special features of the BITZER motors

Many years experience with part winding motors has resulted in a construction with optimum efficiency, reliability and low supply loading.

- ☐ Large motor volume special stator and rotor section
 - low specific loading
 - high efficiency and power factor
 - high starting torque
 - intensive cooling
 - wide application range
 - large power reserve
- ☐ Division on winding 50/50%
 - low starting current
 - balanced magnetic field
 - equal winding loads
 - use of same size contactors
- ☐ Winding protection by 6 mini-thermistors
 - each coil part is individually protected
 - optimum protection against overloading, insufficient cooling and phase failure

2. Construction

Pour ce type de moteur, le bobinage du stator est séparé normalement en deux parties – normalement construites de façon raccordement en Y. Les deux paquets de bobines sont disposés en parallèle dans les rainures du stator et dans la partie supérieure du bobinage, ils sont réciproquement isolés. Ce principe de construction permet le démarrage des deux bobinages partiels en étapes (effet de retardage), ce qui réduit considérablement le courant au départ.

Par rapport au système Y/Δ, la conception de bobinage divisé a l'avantage que tout changement s'effectue sans interruption de la tension et élimine par là un pic ultérieur de courant.

D'autre part on ne nécessite que deux petits contacteurs, réduisant de manière considérable l'investissement et l'encombrement nécessaires.

Caractéristiques spéciales pour les moteurs BITZER

Beaucoup d'années d'expériences avec les moteurs à bobinage partiel ont conduit à une construction garantissant un optimum en efficacité, sécurité et charge du réseau minimum.

- ☐ Volume du moteur plus grand, section spéciale du stator et rotor
 - faible charge spécifique
 - efficacité et rendement accrus
 - haute charge au départ
 - refroidissement intensif
 - grande plage d'application
 - grandes réserves de capacité
- ☐ Division du bobinage 50:50%
 - faible courant au départ
 - champ magnétique équilibré
 - charge constante du bobinage
 - utilisation possible de contacteurs de même taille
- ☐ Protection du bobinage par 6 mini-thermistors
 - chaque part de bobinage est protégée individuellement
 - protection optimum contre surcharge, refroidissement insuffisant et défection de phase

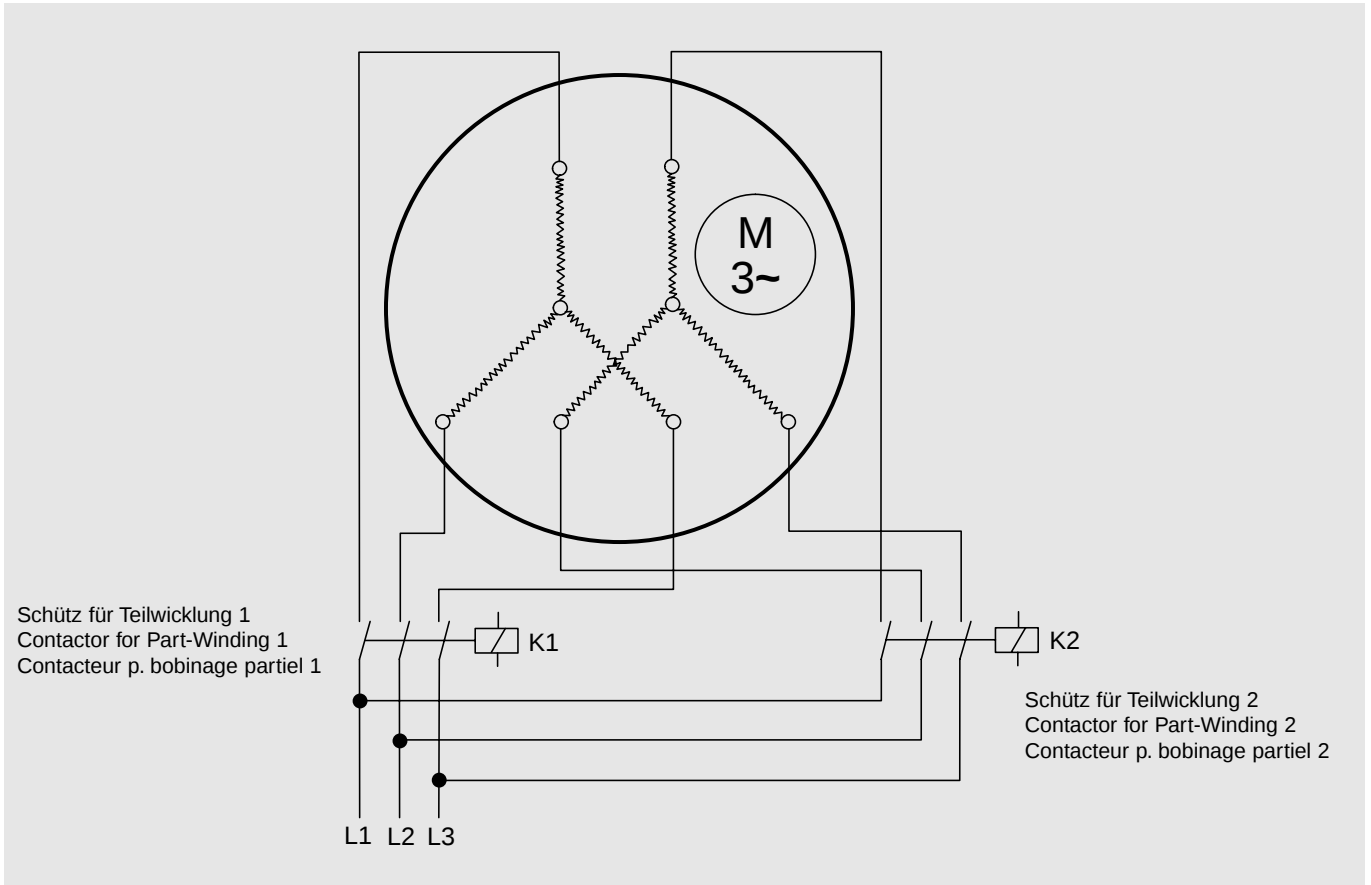


Abb. 1 Schematische Darstellung von Satorwicklung und Motorschützen

Fig. 1 Schematic diagram of stator windings and contactors

Fig. 1 Schéma du bobinage du stator et des contacteurs

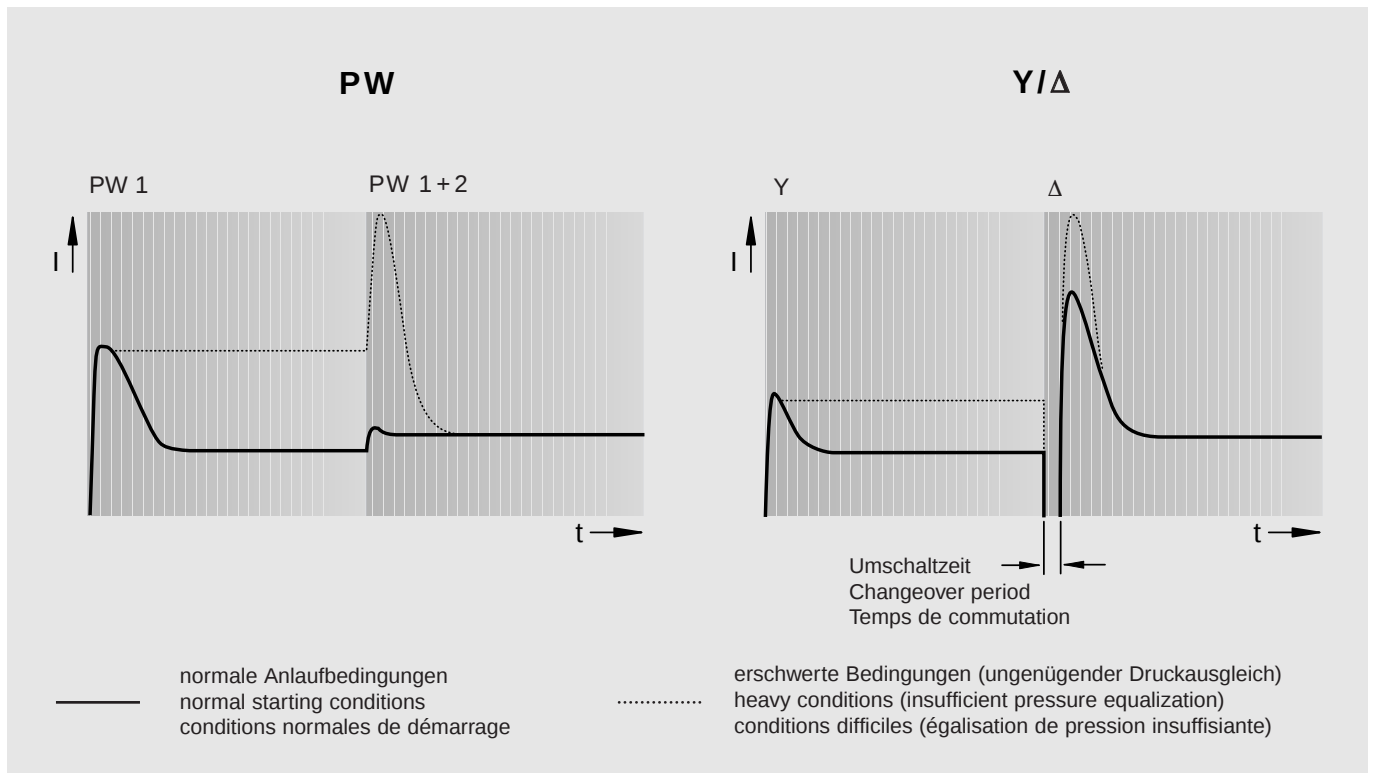


Abb. 2 Verlauf des Anzugsstroms

Fig. 2 Starting current characteristics

Fig. 2 Caractéristiques du courant au départ

Besondere Hinweise:

- Die beiden Motorschütze (K1/K2) sind auf jeweils ca. 60% des max. Betriebsstroms auszulegen
- Die Schaltung der Anschlußklemmen (u.a. Reihenfolge) ist genau nach Schaltbild vorzunehmen. Vertauschte Anordnung führt zu gegeneinander verschobenen Drehfeldern und dadurch zur Blockierung beim Umschaltvorgang (Gefahr von Motorausfall)
- Verzögerungszeit des Umschaltrelais K1T 0,5 bis 1 Sek.
- Anlaufentlastung (Y1) wird empfohlen, ist aber bei PW nicht zwingend erforderlich (Umschaltzeit < 0,5 s!). Bei ungenügendem Druckausgleich entspricht der Stromverlauf der in Abb. 2 dargestellten Charakteristik für „erschwerte Bedingungen“.

Special recommendations:

- Both of the motor contactors (K1/K2) should each be selected for approx. 60% of the maximum running current
- The connection of the terminals (including order) should be made exactly according to the wiring diagram, incorrect connection leads to opposite fields of rotation or displaced to one another and therefore to locked motor conditions when switching over (danger of motor failure).
- Delay time of the changeover relay K1T 0.5 to 1 sec.
- Start unloader (Y1) is recommended, however for PW it is not absolutely necessary (transit time < 0.5 s!). At insufficient pressure equalization the flow of the current corresponds to the characteristic for “difficult conditions” shown in Fig. 2.

Remarques particulières:

- Les deux contacteurs (K1/K2) sont à prévoir pour environ 60% de la tension maximale
- La connection des plaques (ordre) est à pratiquer exactement selon le schéma de fonctionnement. Un inversement de l'ordre entraîne des champs de rotation opposés et par là un blocage du moteur (risque de défection du moteur)
- Temps de retard du relai de changement K1T 0,5 à 1 s.
- Un dispositif de démarrage à vide (Y1) est recommandé, mais n'est pas absolument nécessaire pour PW (temps d'inversion < 0.5 s!). Lors d'une égalisation de pression insuffisante, le sens du courant correspond à la caractéristique pour “conditions difficiles” dans Fig. 2.

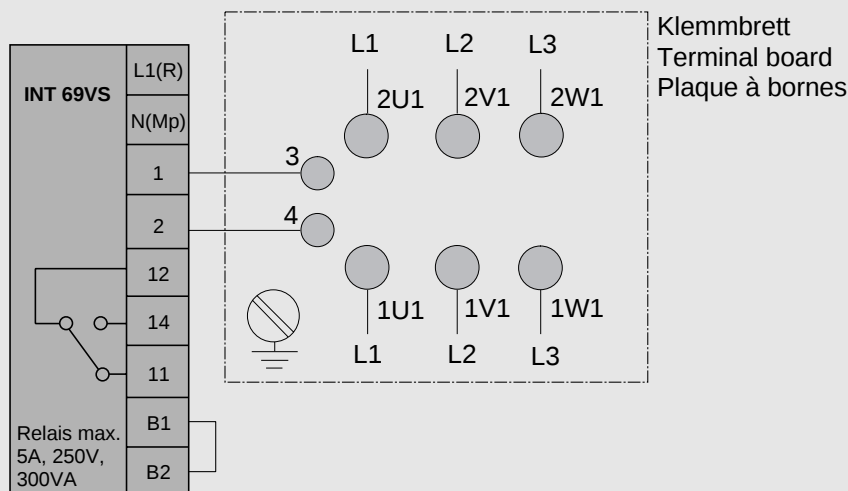


Abb. 4 Motoranschluß

Fig. 4 Motor connections

Fig. 4 Branchement moteur

3.2 Umrüstung der Elektrik von Y/Δ- auf Teilwicklungsanlauf

Verdichter mit Y/Δ-Motoren können im Austauschfall – ohne größeren Umbauaufwand – durch eine Ausführung mit Teilwicklungs-Motor ersetzt werden.

Unter der Voraussetzung üblicher Auslegungskriterien kann die Y/Δ-Schützkomination belassen werden, es sind jedoch folgende Umrüstungsmaßnahmen zu treffen:

- Sternbrücken am Sternschütz entfernen
- Verzögerungszeit des Umschaltrelais K1T auf 0,5 bis 1 Sek. einstellen (ggf. Relais austauschen)
- Schaltung bzw. Reihenfolge der Anschlußklemmen am Motor-klemmbrett bzw. Schützen prüfen

Achtung!

Gleiche Phasen (L1/L2/L3) müssen an den direkt gegenüberliegenden Motorklemmen angeschlossen werden (siehe auch "Besondere Hinweise", Abschnitt 3.1)

3.2 Conversion of switching from Y/Δ to Part-Winding

Compressors with Y/Δ-motors can – in case of an exchange – be replaced by a Part-Winding design without excessive conversion effort.

Assuming that the normal design criteria have been followed the Y/Δ-switching combination can be retained, the following conversion measures must, however, be made:

- Remove star bridges from star contactor
- Set delay time changeover relay K1T to 0,5 .. 1 sec (if necessary change relay)
- Check circuit/sequence of the terminals on motor connection block/contactors.

Attention!

The same phases (L1 - L2 - L3) must be connected on directly opposite motor terminals (see also "special recommendation", section 3.1).

3.2 Conversion de Y/Δ au démarrage à bobinage partiel

En cas de panne les compresseurs à moteur Y/Δ peuvent être échangés contre la version à bobinage partiel – sans grandes opérations de conversion.

A condition que les critères de construction normaux aient été respectés, la combinaison des contacteurs Y/Δ peut être gardée. Néanmoins les mesures de conversion suivantes sont à respecter:

- Enlever les ponts bifurcants au contacteur bifurcant
- Ajuster le temps de retard du relais de changement K1T de 0,5 à 1 s (éventuellement échanger le relais)
- Vérifier fonctionnement ou séquence des plaques respectivement des contacteurs.

Attention!

Phases identiques (L1/L2/L3) doivent être branchées directement aux plaques de moteurs en face. (voir "remarques particulières", paragraphe 3.1).

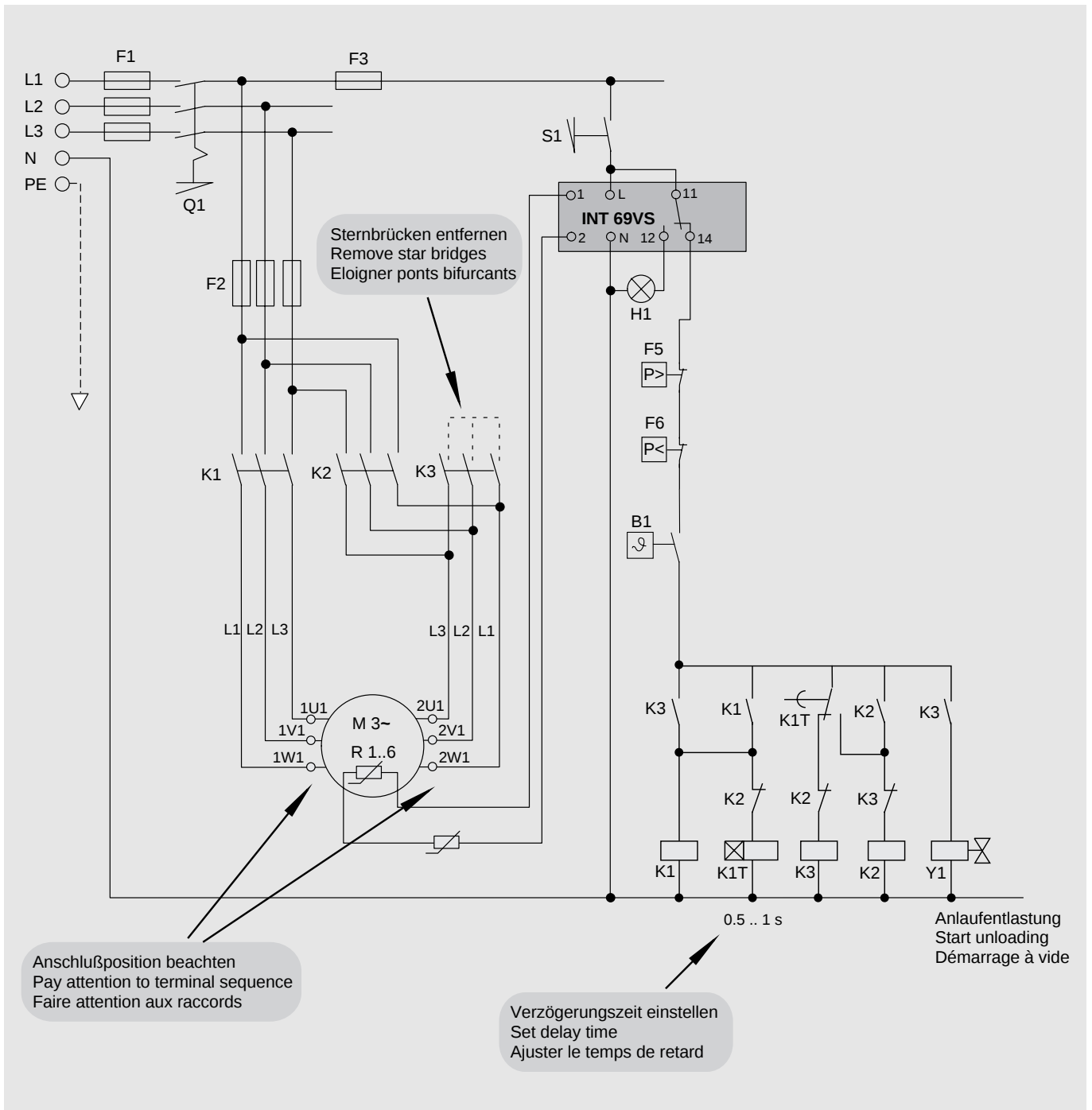


Abb. 5 Prinzipschaltbild für Umrüstung von Y/Δ- auf Teilwicklungsanlauf

Fig. 5 Schematic wiring diagram for conversion of Y/Δ to Part-Winding start

Fig. 5 Principe de fonctionnement pour la conversion Y/Δ en bobinage partiel



Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH
P. O. Box 240
D-71044 Sindelfingen (Germany)
Tel. ++49(0) 7031/932-0
Fax ++49(0) 7031/932-146+147
<http://www.bitzer.de> • mail@bitzer.de