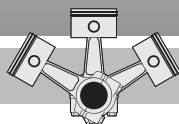


Technische Information Technical Information Information Technique



KT-400-2

Teilwicklungs-Motor (PW)

Part Winding Motor (PW)

Moteur à bobinage partiel (PW)

Inhalt

- 1 Allgemeines
- 2 Konstruktion
- 3 Elektrischer Anschluss

Content

- 1 General
- 2 Construction
- 3 Electrical connection

Sommaire

- 1 Généralités
- 2 Construction
- 3 Connection électrique

1 Allgemeines

Beim Direktanlauf von Drehstrom-Asynchron-Motoren ergibt sich ein Einschalt-Stromstoß, der je nach Bauart das 3- bis 8fache des nominalen Betriebsstromes betragen kann.

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

Neben der weithin gebräuchlichen Anlaufmethode durch Y/Δ-Umschaltung der Statorwicklung hat sich bei Kälteverdichtern 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-phase asynchronous motors are started direct on line an inrush current occurs which is, according to motor type, 3 to 8 times the nominal operating 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 even displaced Y/Δ motors. Its special features are highly efficient damping of inrush current during the start period and low costs for the contactor combination.

1 Généralités

Lors du démarrage direct 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 grands moteurs – des mesures pour réduire le courant du démarrage.

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 Stator-Wicklung in zwei Teile getrennt, die üblicherweise in Y/YY- oder $\Delta/\Delta\Delta$ -Schaltung ausgeführt sind. Die beiden Spulenpakete liegen jeweils parallel in den Stator-Nuten und im Wickelkopf. Sie sind gegeneinander isoliert. Mit diesem Konstruktionsprinzip lassen sich die beiden Teilwicklungen in Stufen (zeitlich verzögert) einschalten, wodurch sich der Anlaufstrom deutlich absenken lässt.

Im Vergleich zum Y/ Δ -System hat die Konzeption der Wicklungsteilung den Vorteil, dass der Umschalt-Vorgang ohne Spannungs-Unterbrechung 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 Anlaufmoment
 - intensive Kühlung
 - großer Anwendungsbereich
 - hohe Leistungsreserven
- Wicklungsteilung 50 : 50% oder bei 8-Zylinder-Octagons® 60 : 40%
 - niedriger Anlaufstrom
 - ausgeglichenes Drehfeld
 - gleichmäßige Wicklungsbelastung
- Wicklungsschutz durch 6 PTC-Sensoren
 - 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/YY or $\Delta/\Delta\Delta$ 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 motor 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 of experience with part winding motors 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
- Winding partition 50 : 50% or for 8-cylinder Octagons® 60 : 40%
 - low starting current
 - balanced magnetic field
 - equal winding loads
- Winding protection by 6 PTC sensors
 - 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/YY ou $\Delta/\Delta\Delta$. 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 démarrage.

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 du moteur, 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 démarrage
 - refroidissement intensif
 - grande champ d'application
 - grandes réserves de capacité
- Partage de bobinage 50 : 50% ou 60 : 40% pour des Octagons® à 8 cylindres
 - faible courant au démarrage
 - champ magnétique équilibré
 - charge constante du bobinage
- Protection du bobinage par 6 sondes à CTP
 - chaque part de bobinage est protégé individuellement
 - protection optimum contre surcharge, refroidissement insuffisant et défection de phase

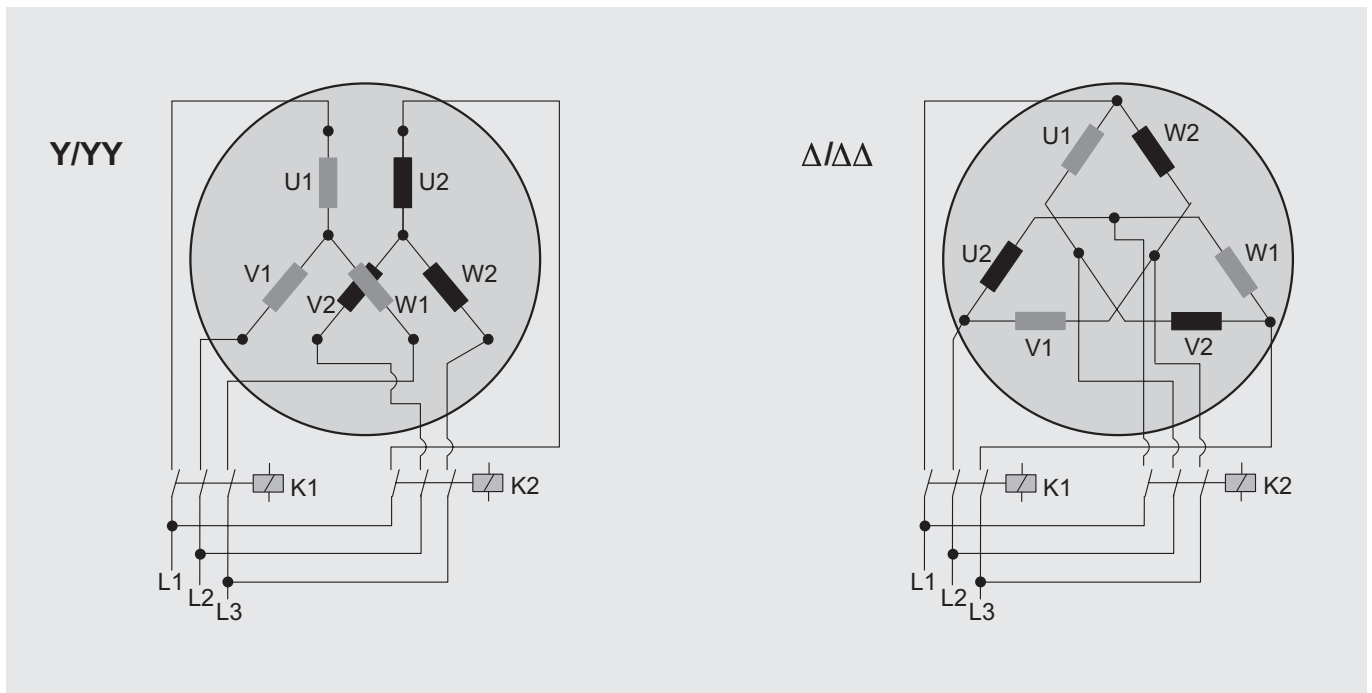


Abb. 1 Schematische Darstellung von Stator-Wicklung und Motorschützen
K1 Schütz für Teilwicklung 1 (PW1)
K2 Schütz für Teilwicklung 2 (PW2)

Fig. 1 Schematic diagram of stator windings and motor contactors
K1 contactor for part winding 1 (PW1)
K2 contactor for part winding 2 (PW2)

Fig. 1 Schéma du bobinage du stator et des contacteurs du moteur
K1 contacteur pour bobinage 1 (PW1)
K2 contacteur pour bobinage 2 (PW2)

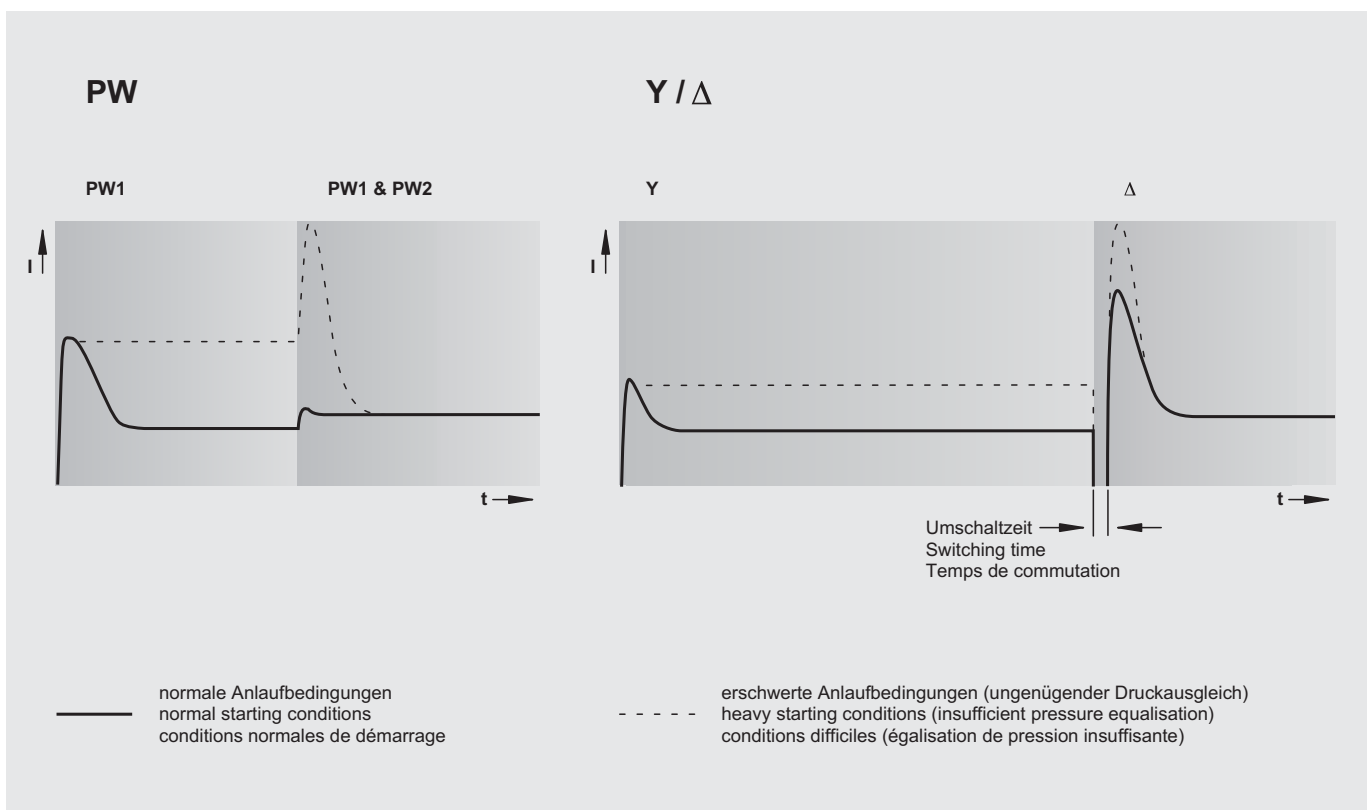


Abb. 2 Verlauf des Anlaufstroms
PW1 Teilwicklung 1
PW2 Teilwicklung 2

Fig. 2 Starting current characteristics
PW1 part winding 1
PW2 part winding 2

Fig. 2 Caractéristiques du courant de démarrage
PW1 bobinage 1, PW2 bobinage 2

3 Elektrischer Anschluss

3.1 Prinzipschaltung und Motoranschluss

Der elektrische Anschluss unterscheidet sich vom Y/ Δ -Prinzip durch die veränderte Schützkombination. Steuerung und Sicherheits-Einrichtungen können gleichartig ausgeführt werden.

3 Electrical connection

3.1 Schematic wiring diagram and motor connection

The electrical connection differs from the Y/Δ system in the changed contactor combination. Control and safety devices can be wired in the same way.

3 Raccordement électrique

3.1 Schéma de fonctionnement et branchement moteur

La connexion électrique se distingue du principe Y/ Δ par une combinaison différente des contacteurs. Contrôle et installation de sécurité peuvent être exécutés de manière identique.

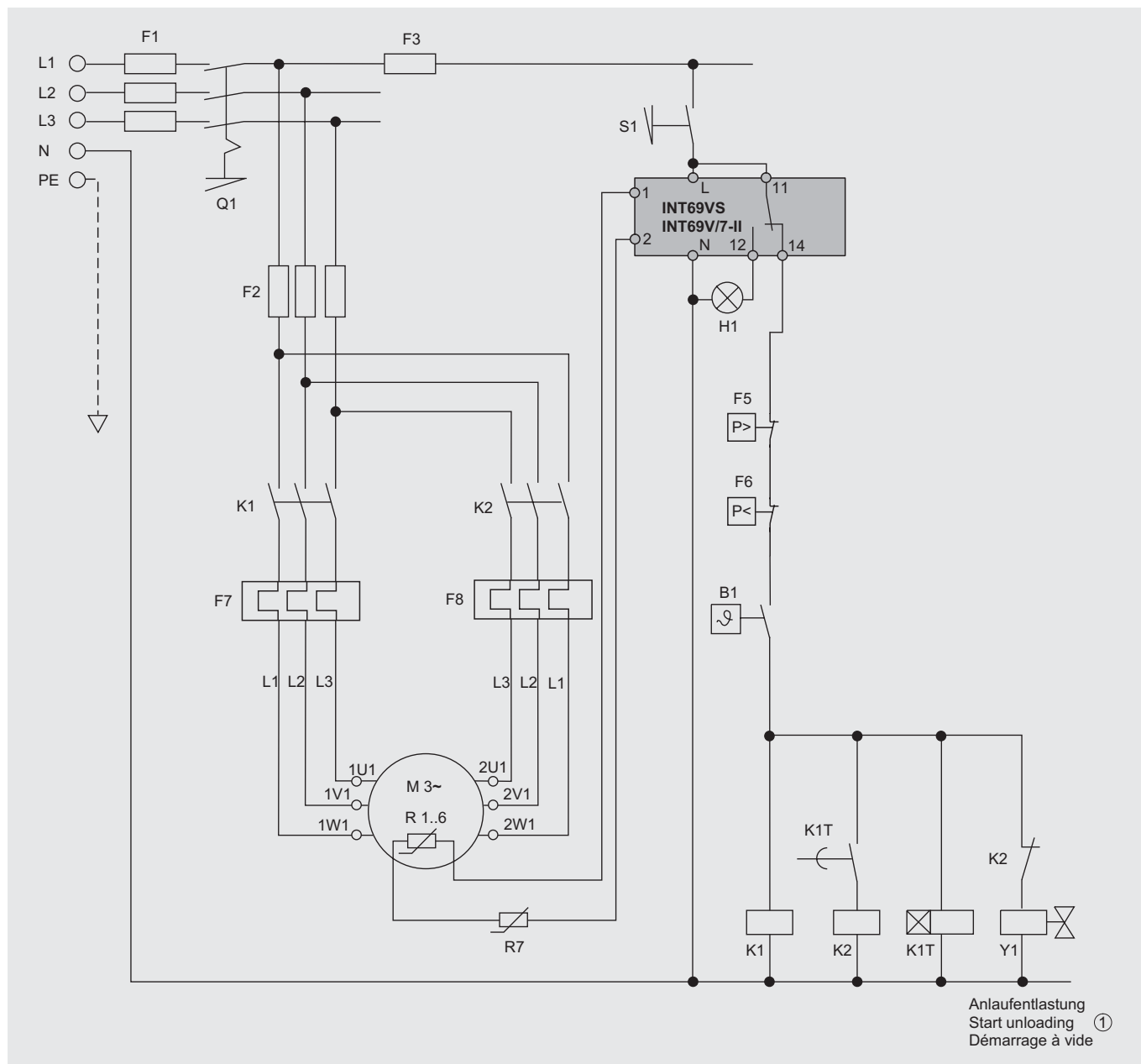


Abb. 3 Prinzipschaltbild für Teilwicklungsanlauf (vereinfachte Darstellung für Hubkolben-Verdichter)

① nicht für 8-Zylinder-Octagons®

Fig. 3 Scematic wiring diagram for part winding (simplified sketch for reciprocating compressors)
① not for 8-cylinder Octagons®

Fig. 3 Schéma de principe pour démarrage à bobinage partiel (représentation simplifiée pour compresseurs à piston)

① ne pas pour des Octagons® à 8 cylindres

Besonders beachten:

- Die beiden Motorschütze (K1 / K2) auslegen:
bei Wicklungsteilung 50 : 50% auf jeweils ca. 60% des max. Betriebsstroms,
bei 60 : 40 % auf ca. 70% und ca. 50%.
- Verzögerungszeit des Umschaltrelais K1T 0,5 s
- Anlaufentlastung (Y1) wird empfohlen, ist aber bei Teilwicklung nicht zwingend erforderlich.



Achtung!

Gefahr von Motorausfall!
Umschaltzeit PW1/PW2 < 0.5 s oder (vorzugsweise) Ansteuerung von K2 direkt über einen Schließerkontakt von K1 (anstelle eines Zeitrelais).

Bei ungenügendem Druckausgleich entspricht der Stromverlauf der in Abb. 2 dargestellten Charakteristik für "erschwerte Bedingungen".

Mind especially:

- Select both of the motor contactors (K1 / K2):
for winding partition 50 : 50% each for approx. 60% of the maximum running current,
for 60 : 40% for approx. 70% resp. approx. 50%.
- Time delay of the switching relay K1T 0.5 s
- Start unloading (Y1) is recommended, however for part winding it is not absolutely necessary.



Attention!

Danger of motor failure!
Change-over time PW1/PW2 < 0.5 sec or (preferably) driving K2 directly through a make contact of K1 (instead of a time relay).

At insufficient pressure equalisation the flow of the current corresponds to the characteristic for "heavy conditions" shown in figure 2.

Tenir compte en particulier:

- Prévoir pour les deux contacteurs (K1 / K2):
pour partage de bobinage 50 : 50 % environ 60% de la tension maximale pour 60 : 40% environ 70% ou plutôt environ 50%.
- Temporisation du relais de commutation K1T 0,5 s
- Un dispositif de démarrage à vide (Y1) est recommandé, mais n'est pas absolument nécessaire pour bobinage partiel.



Attention !

Risque de détérioration du moteur!
Le temps de commutation PW1/PW2 doit être inférieur à 0,5 s ou mieux, on peut piloter K2 directement par un contact auxiliaire de K1 (à la place d'un relais de temporisation).

Lors d'une égalisation de pression insuffisante, le sens du courant correspond à la caractéristique pour "conditions difficiles" dans figure 2.



Achtung!

Gefahr von Motorausfall!
Vertauschte Anordnung der Klemmen führt zu gegeneinander verschobenen Drehfeldern und dadurch zur Blockierung beim Umschaltvorgang. Klemmen genau nach Prinzipschaltbild verschalten – einschließlich Reihenfolge.



Attention!

Danger of motor failure!
Incorrect connection of the terminals leads to opposite or displaced rotation fields and therefore to locked motor conditions when switching over. Connect the terminals exactly according to the wiring diagram – including order.



Attention !

Risque de défaillance du moteur !
Un inversement de l'ordre des plaques entraîne des champs de rotation opposés et par là un blocage du moteur lors de la commutation. Connecter les plaques exactement selon le schéma de principe – en respectant l'ordre.

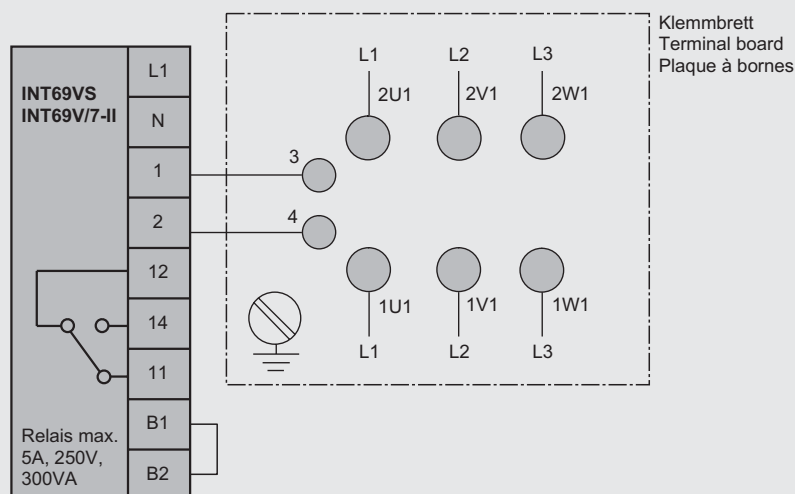


Abb. 4 Motoranschluss

Fig. 4 Motor connections

Fig. 4 Raccordement du moteur

3.2 Elektrik von Y/Δ- auf Teilwicklungsanlauf umrüsten

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

Unter der Voraussetzung üblicher Auslegungskriterien kann die Y/Δ-Schützkombination belassen werden.

Umrüstungsmaßnahmen

- Sternbrücken am Sternschütz entfernen.
- Verzögerungszeit des Umschaltrelais K1T auf 0,5 s einstellen, ggf. Relais austauschen siehe Kapitel 3.1).
- Schaltung bzw. Reihenfolge der Klemmen am Motor-Klemmbrett bzw. Schützen prüfen.

Achtung!

Gefahr von Motorausfall!
 Vertauschte Anordnung der Klemmen führt zu gegeneinander verschobenen Drehfeldern und dadurch zur Blockierung beim Umschaltvorgang. Klemmen genau nach Prinzipschaltbild verschalten – einschließlich Reihenfolge.

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

In case of exchange the compressors with Y/Δ-motors can 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.

Conversion measures

- Remove star bridges from star contactor.
- Set time delay of the switching relay K1T to 0,5 s, replace relay if necessary (see chapter 3.1).
- Check circuit and sequence of the terminals at motor terminal board and contactors.

Attention!

Danger of motor failure!
 Incorrect connection of the terminals leads to opposite or displaced rotation fields and therefore to locked motor conditions when switching over. Connect the terminals exactly according to the wiring diagram – including order.

3.2 Convertir le démarrage à Y/Δ au démarrage à bobinage partiel

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

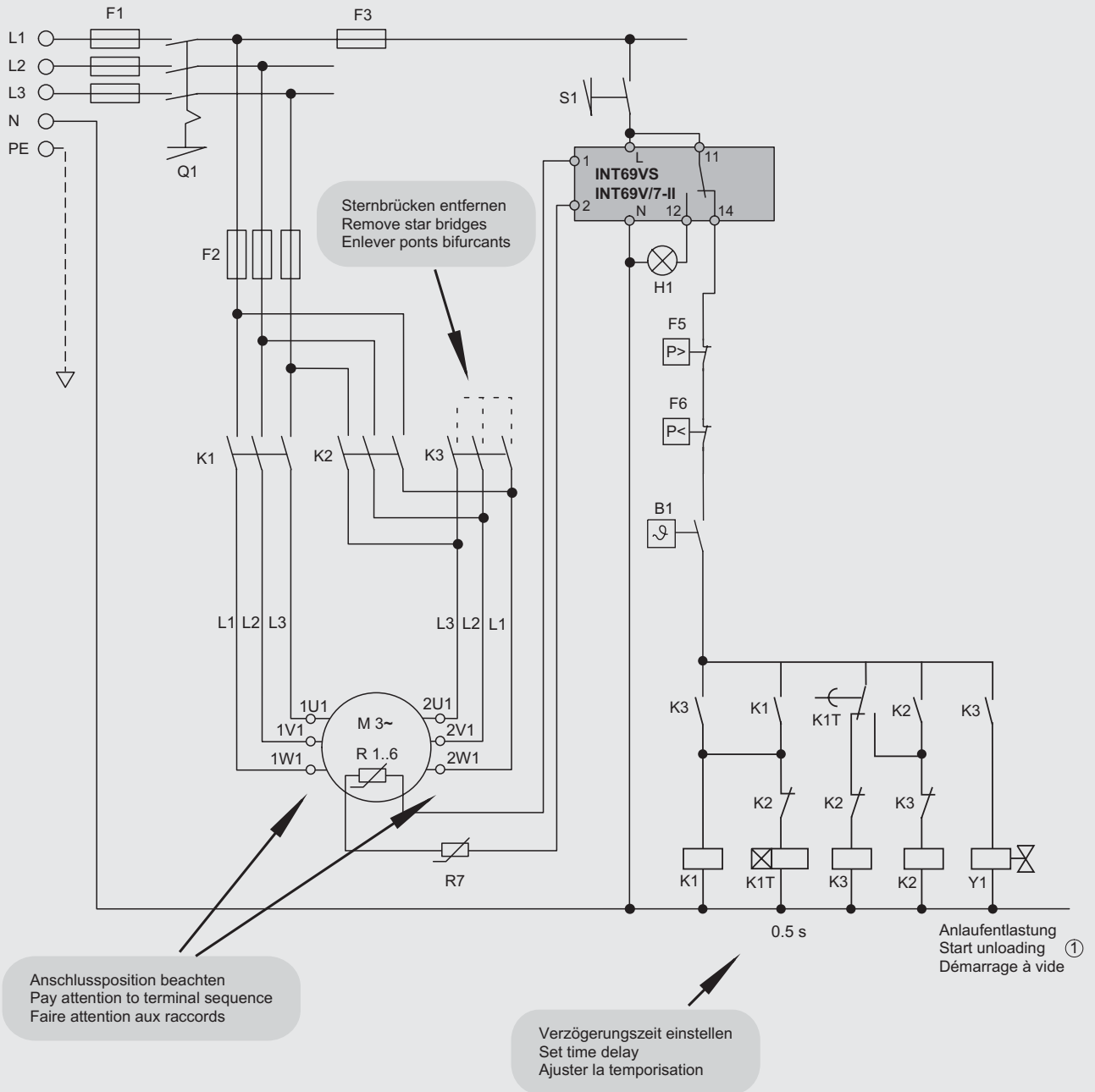
A condition que les critères de construction normaux aient été respectés, la combinaison des contacteurs Y/Δ peut être gardée.

Mesures de conversion

- Enlever les ponts bifurcants au contacteur étoile.
- Ajuster le temporisation du relais de commutation K1T de 0,5 s, remplacer le relais si nécessaire (voir chap. 3.1).
- Vérifier fonctionnement ou séquence des plaques à la plaque à bornes du moteur respectivement des contacteurs.

Attention !

Risque de défaillance du moteur !
 Un inversement de l'ordre des plaques entraîne des champs de rotation opposés et par là un blocage du moteur lors de la commutation. Connecter les plaques exactement selon le schéma de principe – en respectant l'ordre.





Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH
Eschenbrunnlestr. 15
71065 Sindelfingen (Germany)
Tel. +49(0) 70 31-932-0
Fax +49(0) 70 31-932-146 & -147
<http://www.bitzer.de> • bitzer@bitzer.de