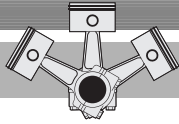


Technische Information Technical Information Information Technique



KT-121-1

Elektronisches Schutzgerät

INT 389

Inhalt:

- 1 Aufgabe der Schutzeinrichtung
- 2 Funktionsbeschreibung
- 3 Gerätebeschreibung
- 4 Funktionsprüfung
- 5 Störungsanalyse
- 6 Prinzipschaltbild

Electronic Protection Device

INT 389

Contents:

- 1 The task of the protection device
- 2 Description of the functions
- 3 Description of the device
- 4 Testing the functions
- 5 Fault analysis
- 6 Schematic wiring diagram

Dispositif de protection electronique

INT 389

Table de matières:

- 1 But du dispositif de protection
- 2 Description de la fonction
- 3 Description de l'appareil
- 4 Contrôle des fonctions
- 5 Analyse des défauts
- 6 Schéma de principe

1 Aufgabe der Schutzvorrichtung

Der Einbaumotor eines Kälteverdichters ist infolge unvorhersehbarer Betriebszustände, fehlerhafter Anlagenkonzeption bzw. -Ausführung und insbesondere bei Phasenausfall, erhöhter Beanspruchung ausgesetzt. Der Einsatz von elektronischen Motorschutzgeräten zur Überwachung der Wicklungstemperatur konnte zwar die Absicherung des Motors deutlich verbessern, andererseits wurde durch die übliche Ausführung dieser Geräte mit automatischer Rückstellung, Pendelbetrieb geradezu provoziert. Eine Weiterentwicklung stellt das seit einiger Zeit serienmäßig eingebaute Schutzgerät INT 69 VS dar (Technische Information Nr. 20). Im Störfall tritt eine Wiedereinschaltsperrung in Funktion, die Entriegelung erfolgt manuell durch kurzzeitiges Unterbrechen der Betriebsspannung. Pendelbetrieb, ausgelöst durch systembedingte Störungen oder zu geringe Schaltdifferenz der Steuer- und Sicherheitseinrichtungen, konnte bisher nicht erfaßt werden und führte vielfach zu vorzeitigem Verdichterausfall. Daneben werden speziell größere Verdichtermotoren bei Phasenausfall mit nachfolgender Blockierung, trotz elektrischer Temperaturüberwachung, thermisch und mechanisch im Grenzbereich beansprucht. Das Schutzgerät INT 389 schafft die Voraussetzung zur Absicherung der benannten Störeinflüsse und bietet darüberhinaus noch die Möglichkeit zur Überwachung der Druckgas- und Öltemperatur (siehe Hinweis Abschnitt 2.2).

Das Gerät hat folgende Funktionen:

- 1.1 thermische Überwachung der Wicklungstemperatur (im Bedarfsfall auch Druckgas- und Öltemperatur) mit Wiedereinschaltsperrung im Störfall, für besondere Anwendungsfälle umschaltbar auf automatische Rückstellung.
- 1.2 direkte Überwachung hinsichtlich Phasenausfall und Phasenasymmetrie, automatische Rückstellung nach Fehlerbehebung.
- 1.3 Wiedereinschaltverzögerung um 5 Minuten nach jeder Abschaltung des Verdichters (auch Regelabschaltung) zur Vermeidung hoher Schaltfrequenz.

2 Funktionsbeschreibung

2.1 Überwachung der Wicklungstemperatur erfolgt in Verbindung mit den in jeder Spule des Motors eingebauten PTC-Fühlern (Anschlüsse (3/4)). Eine eingebaute Wiedereinschaltsperrung verhindert nach Abkühlung der Motorwicklung die selbsttätige Wiedereinschaltung des Verdichters (Störmeldung möglich über Signallampe (H2)). Die Entriegelung erfolgt entweder mittels eines in die Zuleitung einzubauenden Drucktasters (S1) oder durch Betätigung des Hauptschalters. Durch Entfernen der Brücke (B1/B2) (nicht zulässig bei 2-stufigen Verdichtern) kann die Sperrfunktion im Ausnahmefall aufgehoben werden. Die automatische Wiedereinschaltung erfolgt dann jeweils nach Abkühlung des Motors auf Rückschalttemperatur, zuzüglich der daran anschließenden Zeitverzögerung von 5 Minuten (Störmeldung möglich über Signallampe (H2)).

Positionsangaben in Klammer beziehen sich auf Prinzipschaltbild (Abschnitt 6)

1 The task of the protection device

The motor built into a refrigeration compressor is exposed to higher demands due to unforeseeable operating conditions, incorrect plant concepts and/or design and especially when a phase failure occurs. The installation of electronic motor protection device to monitor the temperature of the motor windings can certainly distinctly improve the safeguarding of the motor, on the other hand the usual design of these devices automatic reset will just provoke pendulum operation. The protection device INT 69 VS (Technical Information No. 20) built in as standard for some time embodies a further development. In the case of a disturbance, an additional reset lockout comes into operation. The lockout is overridden manually by briefly interrupting the supply voltage. Protection against pendulum operation, caused through system conditioned faults or a too small switch differential on control and safety devices, could not, till now, be included and this led many times to premature compressor failure. Moreover, if a phase failure occurs and the locked rotor that follows, compressor motors, especially larger types, are stressed to the thermal and mechanical limits in spite of electronic monitoring. The protection device INT 389 provides safeguards against the disturbing influences mentioned above and offers in addition the possibility to monitor the discharge gas and oil temperatures (see recommendations section 2.2).

This device has the following functions:

- 1.1 To monitor the temperatures of the motor windings (also, when required, the discharge gas and oil temperatures) with a lockout in case of a fault, for use in special cases it can be switched to automatic reset.
- 1.2 To directly monitor against asymmetry of the phases and phase failure, automatic reset after fault rectification.
- 1.3 Anti-shortcycle time delay of 5 minutes after each time compressors switches off (also with control switch off) to avoid higher switching frequencies.

2 Description of the functions

2.1 Monitoring the temperatures of the windings is achieved in combination with PTC sensors built into each motor winding (connections (3/4)). A built in lockout prevents the compressors switching itself back on after the motor windings have cooled down (fault indication is possible via signal lamp H2). The lockout is overridden and the control reset by briefly interrupting the connected voltage, either by means of a push button switch which should be built into the supply line (S1), or by operating the main switch. The lockout function can be cancelled in exceptional cases by removing the link (B1/B2) (not permissible with two-stage compressors). Automatic reset then occurs each time after the motor has cooled down to reset temperature and switch on after the subsequent time delay of 5 minutes (fault indication possible via signal lamp (H2)).

Positions indicated in brackets refer to schematic wiring diagram (section 6)

1 But du dispositif de protection

Le moteur incorporé d'un compresseur frigorifique peut être soumis à des contraintes anormales par suite de conditions de fonctionnement non prévues, d'installations mal conçues ou mal exécutées et surtout dans le cas de manque d'une phase. La mise en place de dispositifs de protection électronique des moteurs pour contrôler la température des bobinages a permis d'améliorer considérablement la protection du moteur, mais par ailleurs l'exécution habituelle de ces appareils avec réenclenchement automatique produit littéralement «une marche en pendule». Le dispositif de protection INT 69 VS, qui depuis quelques temps est incorporé systématiquement, représente une amélioration considérable (voir Information Technique No. 20). En cas de défaut, le réenclenchement est interdit, le réarmement doit être opéré manuellement en interrompant pendant un bref instant la tension d'alimentation. La marche pendulaire est provoquée par des défauts propres au système ou par des écarts trop faibles dans le réglage du différentiel du dispositif de commande ou de protection. Ce genre de défaut ne pouvait être contrôlé jusqu'ici et provoquait fréquemment une mise hors service prématurée du compresseur. De plus, en cas de manque d'une phase suivi d'un blocage, malgré la surveillance de température électronique, les groupes motocompresseurs sont soumis à des contraintes thermiques et mécaniques à la limite de l'acceptable et ceci surtout pour les appareils du haut de gamme. Le dispositif de protection INT 389 assure la protection contre les défauts mentionnés ci-dessus. Il assure de plus une possibilité de contrôle de la température du gaz de refoulement et de celle de l'huile (voir Annotations paragraphe 2.2).

L'appareil assure les fonctions suivantes:

- 1.1 Contrôle thermique de la température du bobinage (en cas de besoin aussi celle du gaz de refoulement et de l'huile avec interdiction de réenclenchement sur défaut; pour certaines applications particulières commutable sur réenclenchement automatique).
- 1.2 Contrôle direct du manque ou de l'asymétrie de phase, réenclenchement automatique après élimination du défaut.
- 1.3 Temporisation du réenclenchement de 5 minutes après chaque arrêt du compresseur (également pour l'arrêt normal par la régulation) afin d'éviter une trop rapide cadence d'enclenchement.

2 Description de la fonction de l'appareil de protection

2.1 Le contrôle de la température du bobinage est réalisé à l'aide de sondes PTC incorporées dans chaque bobinage du moteur (raccordement (3/4)). Un blocage de réenclenchement incorporé évite une remise en service automatique du compresseur après refroidissement des bobinages du moteur (signalisation du défaut possible à l'aide de lampe témoin (H2)). Le réarmement se fait soit à l'aide d'un bouton-poussoir (S1) à introduire dans la ligne d'alimentation, soit en manoeuvrant l'interrupteur principal. En éliminant le pont (B1/B2) (non tolérable pour les compresseurs à 2 étages) on peut supprimer exceptionnellement le blocage de réenclenchement. Dans ce cas le réenclenchement automatique s'opère après refroidissement du moteur à la température de réenclenchement en plus d'une temporisation d'une durée de 5 minutes s'y ajoutant (signalisation du défaut possible par lampe témoin (H2)).

Les indications de position entre parenthèses se réfèrent au schéma de principe (voir paragraphes 6).

2.2 Überwachung der Druckgastemperatur

In Reihe zu den im Motor eingebauten PTC-Widerständen können bis zu drei weitere PTC-Fühler angeschlossen werden, entsprechende Einschraubfühler sind lieferbar. In Verbindung mit der Temperaturüberwachung des Motors ist gleichzeitig eine indirekte Absicherung gegen zu hohe Öltemperatur gegeben.

Wichtiger Hinweis:

Bei Anschluß eines Druckgas-Temperaturfühlers darf die Wiedereinschaltsperrung nicht außer Funktion gesetzt werden (Brücke B1/B2 darf nicht entfernt werden).

2.3 Überwachung hinsichtlich Phasenausfall und Phasenasymmetrie

Das Gerät besitzt 3 Kabelabgänge (L1-L2-L3), die jeweils zu den Anschlüssen (1U1-1V1-1W1) am Verdichterklemmbrett geführt sind. Bei Phasenausfall oder unzulässig hoher Asymmetrie der Phasenspannungen unterbricht das Gerät automatisch den Steuerstrom (Störmeldung möglich über Signallampe (H2)). Nach Behebung der Störung erfolgt selbsttätige Wiedereinschaltung mit einer Zeitverzögerung bis zu 5 Minuten. Sofern die Kabelabgänge (L1-L2-L3) aus bestimmten Gründen nicht angeschlossen werden können sowie bei Stromnetzen ohne Mittelpunktsteiter (N) ist die Überwachung von Phasenausfall und Phasenasymmetrie nicht gegeben, die anderen Funktionen sind jedoch gewährleistet.

2.4 Wiedereinschaltverzögerung

Nach jeder Abschaltung des Verdichters durch Regel- oder Sicherheitsvorrichtungen wird der Steuerstrom zum Schutz gegen Pendelbetrieb für ca. 5 Minuten unterbrochen (Meldung möglich über Signallampe (H3)). Bei Inbetriebnahme oder nach vorausgegangener Unterbrechung der Stromzufuhr zum Gerät selbst, erfolgt ebenfalls die erwähnte Zeitverzögerung. In solchen Fällen sowie für Service- und Kontrollzwecke läßt sich die Zeitverzögerung abbrechen und zwar durch kurzes Überbrücken (1 – 2 sek.) der Klemmen (Z/B1), z.B. mittels fest installiertem Drucktaster (S2).

3 Gerätebeschreibung

3.1 Ausführung

Bei dem Gerät handelt es sich um eine Kompakteinheit, vorgesehen zum Einbau in den Verdichterklemmkasten. Eine Aufsteckvorrichtung für Tragschiene nach DIN 46277 vereinfacht den evtl. Einbau im Schaltschrank. Das Gerät ist nach dem Ruhestromprinzip aufgebaut, Meßleitungs- und Fühlerbruch sind somit überwacht. Die Elektronik ist potentialfrei, störende Einflüsse auf andere elektronische Bauelemente sind dadurch ausgeschlossen.

2.2 Monitoring the discharge gas temperature

Up to 3 additional PTC sensors can be connected in series with the PTC resistances built into the motor, corresponding screw-in sensors are available. Whilst monitoring the motor temperature, an indirect safeguard against too high oil temperature is given at the same time.

Important recommendation:

When a discharge gas temperature sensor is connected, the reset lockout must not be put out of action (link B1/B2 must not be removed).

2.3 Monitoring against asymmetry of the phases and phase failure

The device has 3 flying leads (L1-L2-L3), that are always wired to the connections (1U1-1V1-1W1) on the compressor terminal board. With phase failure or inadmissibly unsymmetrical phase voltages the device automatically disconnects the control current (fault indication is possible via signal lamp (H2)). After the fault is corrected the control switches itself on again with a time delay of up to 5 minutes. When the leads (L1-L2-L3) cannot be connected for certain reasons, as well as with an electrical supply without a neutral (N), the monitoring of phase failure and phase asymmetry cannot operate, however the other functions are guaranteed.

2.4 Anti-shortcycle time delay

Each time the compressor is switched off, by control safety devices, the control current is disconnected for about 5 minutes to protect against pendulum operation (indication possible via signal lamp (H3)). The time delay mentioned above will also occur when starting to operate the compressor or after an interruption in the supply current to the device itself. In such cases as well as for service and inspection purposes the time delay can be overridden by briefly linking (for about 1–2 sec.) the terminals (Z/B1), for example by installing a permanent push button switch (S2).

3 Description of the device

3.1 Design

The device concerned is compact and intended for building into the compressor terminal box. A snap on fixing for a carrying rail according to DIN 46277 simplifies the possible installation in the switch cabinet. The device is built according to the steady state current principle, so breaks in the measuring leads or sensors are monitored. The electronics are mains-free, therefore disturbing influences on other electronic components are excluded.

2.2 Contrôle de la température du gaz de refoulement

On peut raccorder en série avec les sondes PTC incorporées au moteur (résistances) 3 autres sondes PTC; les sondes à visser correspondantes peuvent être livrées. En corrélation avec le contrôle de température du moteur, il est possible d'assurer indirectement la protection contre une élévation excessive de la température d'huile.

Remarque importante:

Si l'on raccorde une sonde de contrôle de la température du gaz de refoulement, il n'est pas tolérable de mettre hors service le blocage de réenclenchement (le pont B1/B2 ne doit pas être éliminé).

2.3 Contrôle du manque ou de l'asymétrie de phase

L'appareil est muni de 3 départs de câbles (L1-L2-L3), qui aboutissent aux bornes (1U1-1V1-1W1) de la plaque à bornes du compresseur. En cas de manque d'une phase ou d'une asymétrie anormalement importante des tensions de phase, le courant de commande est automatiquement interrompu par l'appareil (signalisation de défaut possible par lampe témoin (H2)). Après élimination du défaut, le réenclenchement s'opère automatiquement après une temporisation pouvant atteindre 5 minutes. Au cas où les câbles (L1-L2-L3) ne seraient pas raccordés, ainsi que pour les réseaux sans point neutre N, le contrôle du manque ou de l'asymétrie des phases n'est pas assuré. Toutes les autres fonctions sont remplies.

2.4 Temporisation au réenclenchement

Après chaque arrêt du compresseur par la régulation ou par les protections, le courant de commande est interrompu pendant environ 5 minutes pour éviter un fonctionnement pendulaire (signalisation possible par lampe témoin (H3)). A la mise en route ou après une interruption de l'alimentation à l'appareil lui-même, la temporisation mentionnée ci-dessus se produit de la même manière. Dans ce cas ainsi que lors d'essais, cette temporisation peut être supprimée en pontant pendant un bref instant (environ 1 – 2 sec) les bornes (Z/B1), par exemple à l'aide d'un bouton-poussoir (S2) installé à demeure.

3 Description de l'appareil

3.1 Exécution

Cet appareil est une unité compacte prévue pour être montée dans la boîte à bornes du compresseur. Un dispositif à encliquetage pour rail DIN 46277 facilite un éventuel montage en armoire. L'appareil repose sur le principe du courant de repos, les conduites de mesure et les sondes sont contrôlées en cas d'ouverture du circuit. Le dispositif électronique est hors potentiel; des influences néfastes sur d'autres organes électroniques sont ainsi exclues.

3.2 Elektrischer Anschluß

Der elektrische Anschluß ist gemäß Schaltbild (Abschnitt 6) vorzunehmen. Um die Funktion des Gerätes bei allen Arten von Steuerungen zu gewährleisten, ist es als **erstes Glied in der Steuerstromkette** einzubauen. Bei fehlerhaft angeschlossenem Gerät erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Die Anschlüsse zur Stromversorgung sowie die Relaiskontakte sind über Schraubklemmen nach außen geführt. Die Anschlüsse für (PTC)-Fühler (Überwachung der Wicklungs- und Druckgastemperatur) sowie die Signaleingänge (L1-L2-L3) (Überwachung von Phasen ausfall und Phasenasymmetrie) sind als Kabelgänge mit Ringösen ausgeführt. Bei werkseitigem Einbau sind alle Kabelabgänge bereits angeschlossen. Von außen zugeführt werden müssen lediglich Leitungen zur Stromversorgung des Geräts sowie für Steuerung, Signallampen und Drucktaster.

Wichtiger Hinweis:

Kabelabgänge (PTC), Klemmen (B1/B2) und (Z) am Motorschutzgerät, sowie (3/4) am Verdichterklemmbrett dürfen keinesfalls mit Netzspannung (auch nicht einphasig) in Berührung kommen.

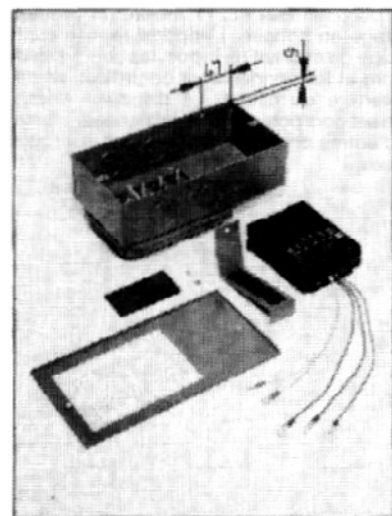
3.3 Nachträglicher Einbau

im Klemmenkasten ist nur möglich bei Verdichtern mit elektronischer Schutzeinrichtung. Nach Ausbau des vorhandenen Schutzgeräts ist wie folgt vorzugehen:

a) Klemmenkasten 235 x 120 x 75 mm (bis 5.5 kW)

erfordert das Einbringen einer Bohrung in eine Seitenwand des Klemmenkastens (Maßangaben siehe Bild 1), die der Befestigung der Z-förmigen Trageschiene (Bestandteil des Umbausatzes) dient. Anschließend wird das Schutzgerät über die Schnappvorrichtung mit der Trageschiene verbunden, als Einheit in den Klemmenkasten eingeschoben und verschraubt (Bild 2 und 3). Die schräge Einbaulage gewährleistet gute Zugänglichkeit.

Bild / fig. / fig. 1



Positionsangaben in Klammer beziehen sich auf Prinzipschaltbild (Abschnitt 6)

3.2 Electrical connections

The electrical connections should be made according to the schematic wiring diagram (section 6). To guarantee that this device functions with all sorts of system control it should be fitted as the **first link in the control current chain**. With an incorrectly connected device any warranty is void.

The external connections for the supply current and the relay contacts are made with screw terminals. The connections for the (PTC)-sensors (monitoring the winding and discharge gas temperatures) as well as the signal inputs (L1-L2-L3) (monitoring phase failure and phase asymmetry) are designed as flying leads with eye terminals. With **factory installation** all the leads are already connected. Only leads for the current supply to the device, for the control circuit, signal lamps and the push button switch must be externally wired.

Important recommendation:

The leads (PTC), terminals (B1/B2) and (Z) on the protection device, as well as (3/4) on the compressor terminal board, must never come into contact with the supply voltage (not even single phase).

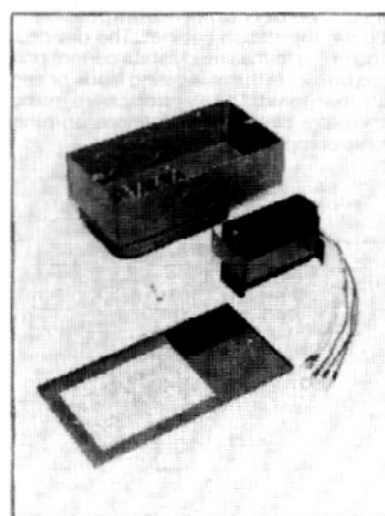
3.3 Subsequent installation

in the terminal box is only possible with compressors arranged for electronic motor protection. After removing the former protection device the procedure is as follows:

a) with terminal box 235 x 120 x 75 mm (up to 5.5 kW)

a hole required, drilled in a side panel of the terminal box (for dimensions see figure 1) to provide a fixing for Z-shaped carrying plate (part of the conversion kit). The protection device is subsequently fitted to the carrying plate (part of the conversion kit). The protection device is subsequently fitted to the carrying plate by means of the snap-on arrangement and the complete unit inserted in the terminal box and fixed with a screw (figures 2 and 3). The sloping installation position guarantees good access.

Bild / fig. / fig. 2



Positions indicated in brackets refer to schematic wiring diagram (section 6)

3.2 Raccordement électrique

Le raccordement électrique est à réaliser conformément au schéma de principe (paragraphe 6). Pour assurer un bon fonctionnement de l'appareil pour toutes les commandes, il est à incorporer **dans la chaîne du circuit de contrôle comme premier maillon de celui-ci**. Au cas où l'appareil serait raccordé de manière incorrecte, la garantie est annulée.

Le raccordement à l'alimentation, ainsi que celui aux contacts du relais, se fait au moyen de bornes à visser. Le raccordement aux sondes (PTC) (contrôle de la température des bobinages et du gaz de refoulement), ainsi que celui aux voyants de signalisation (L1-L2-L3) (contrôle du manque ou de l'asymétrie des phases) se fait au moyen de sorties de câbles munies d'œillets. En cas de **montage en usine**, tous les départs de câbles sont raccordés. Les canalisations à introduire de l'extérieur sont exclusivement celles de l'alimentation de l'appareil, de la commande, des lampes témoins et du bouton-poussoir.

Remarque importante:

Les câbles (PTC), les bornes (B1/B2) et (Z) de l'appareillage de protection moteur, ainsi que (3/4) sur la plaque à bornes du compresseur ne doivent en aucun cas entrer en contact (même pas sur un conducteur) avec le réseau.

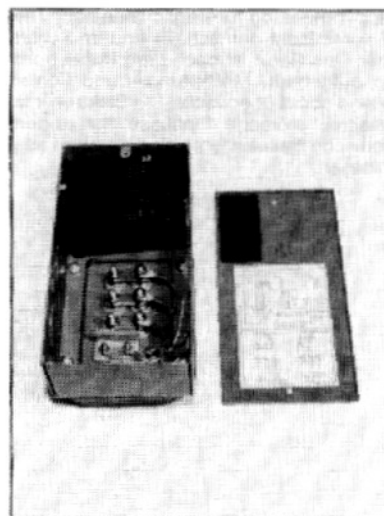
3.3 Mise en place ultérieure

dans la boîte à bornes est seulement possible pour des compresseurs avec dispositif pour des compresseurs avec dispositif de protection électronique. Après démontage de l'appareillage de protection existant on procède comme suit:

a) Boîte à bornes 235 x 120 x 75 mm (jusqu'à 5.5 kW)

Il est nécessaire de faire un perçage de la paroi latérale de la boîte à bornes (pour les cotes voir fig. 1) qui sert à la fixation du rail en Z (élément du matériel de transformation). Ensuite l'appareil de protection est monté sur le rail en Z, il est introduit comme unité dans la boîte à bornes et vissé (fig. 2 et 3). Le montage oblique assure une parfaite accessibilité.

Bild / fig. / fig. 3

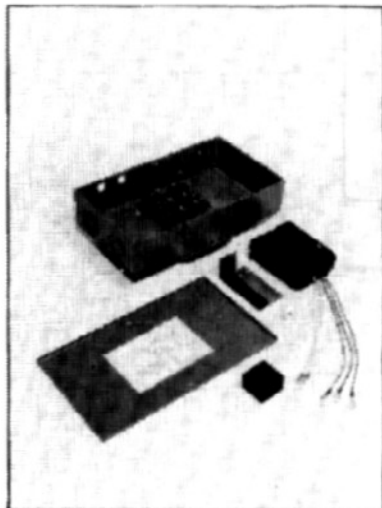


Les indications de position entre parenthèses se réfèrent au schéma de principe (voir paragraphe 6)

b) Klemmenkasten 300 x 170 x 75 mm (ab 7.5 kW) *

Hier wird eine Winkelschiene (Bestandteil des Umbausatzes) über die vorhandenen Gewindebohrer mit dem Boden des Klemmenkastens verschraubt (Bild 4 und 5). Das Gerät selbst wird danach von oben her eingeschoben, der Schieber der Schnappvorrichtung muß dazu in rückwärtiger Endstellung gehalten werden.

Bild / fig. / fig. 4



Die Kabelabgänge (L1-L2-L3) werden mittels zusätzlicher Muttern auf den Stehbolzen (1U1-1V1-1W1) befestigt und die Kabelabgänge (PTC) mit den Kontakten (3/4) am Verdichterklemmbrett verbunden. Der Deckel des Klemmenkastens wird anschließend mit einer selbstklebenden Schaumstoffeinlage (Bestandteil des Umbausatzes) versehen; sie dient dem Schutz gegen Vibration und zur Sicherung gegen Lageveränderung des Geräts (Bilder 3 und 6). Elektrischer Anschluß siehe Abschnitt 3.2 und 6.

3.4 Einbau im Schaltschrank

erfolgt sinngemäß Schaltbild (Abschnitt 6). Die Befestigung des Geräts kann über Aufsnappvorrichtungen auf evtl. vorhandener Tragschiene erfolgen, alternativ hierzu ist Schraubbefestigung möglich. Die Kabelabgänge (L1-L2-L3) sind direkt mit den Schützkontakten (Kabelgänge zum Verdichter) zu verbinden. Die Abgänge (PTC) werden separat, getrennt von spannungsführenden Leitungen (verdrilltes oder abgeschirmtes Kabel) zum Verdichterklemmbrett, Anschlüsse (3/4) geführt.

3.5 Technische Daten

Hauptabmessungen: 88 x 41 x 110 mm
Betriebsspannung (L1/N): 180 V ... 260 V,
50/60 Hz
Signaleingang (L1-L2-L3): 300 V ... 460 V,
50/60 Hz

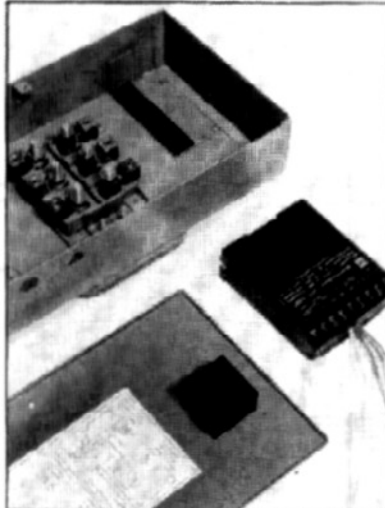
Sonderspannungen auf Anfrage

Relais: potentialfrei max. 250 V, 5 A, 300 VA
Umgebungstemperatur: -30°C ... +60°C
Schutzart: Gehäuse IP32
Klemmen IP00

b) with terminal box 300 x 170 x 75 mm (from 7.5 kW) *

an angle plate (part of conversion kit) is screwed to the bottom of the terminal box via the existing threaded holes (figures 4 and 5). The device itself is then inserted from above via the snap on arrangement; during this operation, the spring clip must be held fully back.

Bild / fig. / fig. 5



The flying leads (L1-L2-L3) are connected to the studs (1U1-1V1-1W1) by means of extra nuts and the (PTC) leads are connected to the studs (3/4) on the compressor terminal board. A layer of self adhesive foam (part of conversion kit) is then stuck to the lid of the terminal box which serves to protect the device against vibration and keep it on position (figures 3 and 6). For electrical connections see sections 3.2 and 6.

3.4 Installation in the switch cabinet

is made a principle according to the schematic diagram (section 6). The device can be fitted by a snap on fixing to a carrying rail if available or alternatively fixed with screws. The leads (L1-L2-L3) are connected directly to the contactor terminals (cables leading to compressor). The leads (PTC) are wired to connections (3/4) on the compressor terminal board and should be routed separately apart from voltage carrying cables (by a twisted pair or screened cables).

3.5 Technical data

Main dimensions: 88 x 41 x 110 mm
Operating voltage (L1/N): 180 V ... 260 V,
50/60 Hz
Signal inputs (L1-L2-L3): 300 V ... 460 V,
50/60 Hz

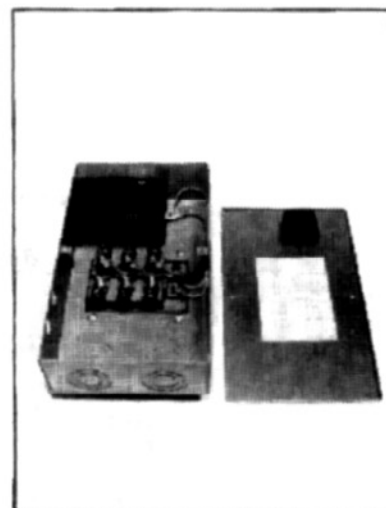
Special voltages on request

Relay: voltage-free max. 250 V, 5 A, 300 VA
Ambient temperature: -30°C ... +60°C
Protection: Housing IP32
Terminals IP00

b) Boîte bornes 300 x 170 x 75 mm (à partir de 7.5 kW) *

Dans ce cas un rail de fixation (élément du matériel de transformation) est rendu solidaire au fond de la boîte à bornes en utilisant les trous taraudés existants (fig. 4 et 5). L'appareil lui-même y est ensuite glissé par le haut; la tirette du dispositif à encliquetage est maintenue pendant ce temps en butée vers l'arrière.

Bild / fig. / fig. 6



Les câbles de départ (L1-L2-L3) sont fixés sur les goujons (1U1-1V1-1W1) à l'aide d'écrous supplémentaires et les départs de câbles (PTC) raccordés sur les contacts (3/4) de la plaque à bornes du compresseur. Au couvercle de la boîte à bornes est ensuite fixée une mousse autocollante (élément du matériel de transformation); elle sert à amortir les vibrations et à empêcher un déplacement de l'appareil (fig. 3 et 6). Pour le raccordement électrique voir paragraphes 3.2 et 6.

3.4 Mise en place dans l'armoire de commande

Elle est à réaliser conformément au schéma de principe (voir paragraphe 6). La fixation de l'appareil peut se faire au moyen du dispositif à encliquetage, si un rail de fixation est éventuellement disponible. Il est aussi possible de le fixer à l'aide de vis. Les départs de câbles (L1-L2-L3) sont à raccorder directement aux bornes du contacteur (câbles de départ au compresseur). Les départs (PTC) sont à poser séparément, à distance des câbles de puissance jusqu'à la plaque à bornes du compresseur, bornes (3/4), en utilisant des câbles torsadés ou blindés.

3.5 Caractéristiques techniques

Dimensions hors tout: 88 x 41 x 110 mm
Tension nominal (L1/N): 180 V ... 260 V,
50/60 Hz
Entrée signal (L1-L2-L3): 300 V ... 460 V,
50/60 Hz

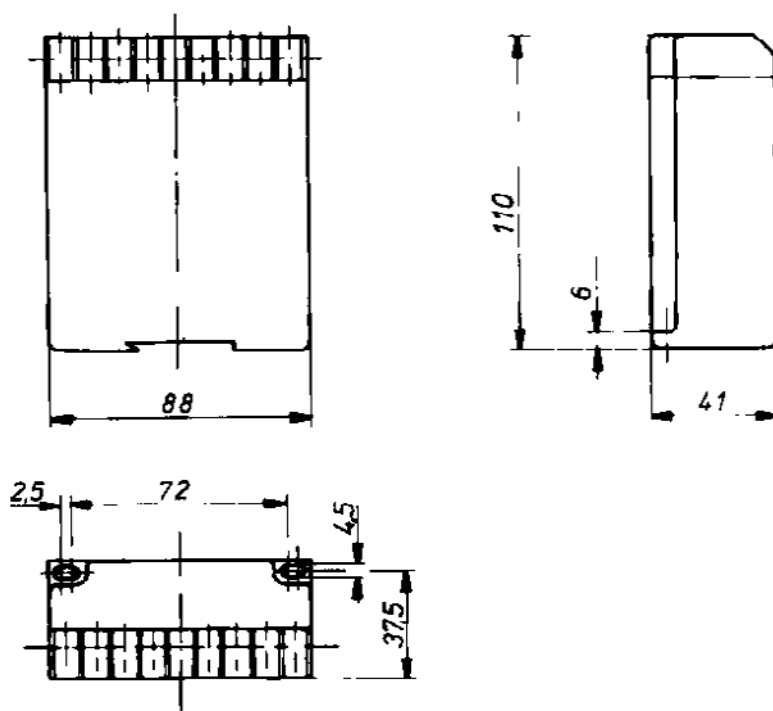
Tensions différentes sur demande

Relais: hors potentiel, max. 250 V, 5 A, 300 VA
Température ambiante: -30°C ... +60°C
Classe de protection: boîtier IP32
bornes IP00

* Bei Schraubenverdichtern ist Winkelschiene bereits eingebaut.

* With screw compressors, the angle plate is already built in.

* Pour les compresseurs à vis, le rail de fixation est déjà monté à l'intérieur.



4 Funktionsprüfung

4.1 Funktionsprüfung „Temperaturüberwachung“

Die Vorbereitung zur Prüfung darf nur im stromlosen Zustand vorgenommen werden.

– Anschluß an Klemme (14) sowie (PTC)-Kabelgänge an Durchführbolzen (3/4) am Klemmbrett lösen.

– Nach Einschaltung der Steuerung muß zwischen Klemme (24) und (N) sowie (12) und (N) Steuerspannung anliegen, bzw. Signallampen (H2) und (H3) aufleuchten.

– Nach Überbrücken der Kabelenden (PTC) und Betätigung der Drucktaster (S1) und (S2) muß Steuerspannung zwischen Klemmen (14) und (N) meßbar sein.

Die Entriegelung kann alternativ durch kurze Unterbrechung der Betriebsspannung am Haupt- oder Steuerschalter und anschließendes Überbrücken der Klemmen (Z/B1) vorgenommen werden.

4 Testing the functions

4.1 Testing the function “monitoring the temperature”

The preparations for testing must only be carried out in a current free condition.

– Remove the connection on terminal (14) and also the (PTC) leads on the studs (3/4) on the terminal board.

– When the control circuit is switched on, the control voltage should appear between terminals (24) and (N) and also (12) and (N) and signal lamps (H2) and (H3) should come on.

– After linking the ends of the (PTC) leads and operating the pushbuttons (S1) and (S2), the control voltage must be measurable between terminals (14) and (N).

The lockout can be overridden and the control reset by briefly disconnecting the operating voltage at the main or control switch and subsequently briefly linking terminals (Z/B1).

4 Contrôle de fonctions

4.1 Contrôle de la fonction «surveillance de température»

La préparation du contrôle ne peut être entreprise qu'à l'état hors tension.

– Débrancher les câbles à la borne (14) ainsi que les câbles (PTC) aux goujons (3/4) sur la plaque à bornes.

– Après mise sous tension des circuits de commande la tension de commande est présente entre bornes (24) et (N), ainsi qu'entre (12) et (N); les lampes témoin (H2) et (H3) s'éclairent.

– Après pontage des extrémités de câbles (PTC) et action sur les bouton-poussoirs (S1) et (S2) la tension de commande est présente entre les bornes (14) et (N).

Le déverrouillage peut se faire soit par une courte interruption de la tension d'alimentation à l'interrupteur principal ou celui de commande, suivi d'un pontage des bornes (Z/B1).

4.2 Überprüfung der PTC-Fühler

Prüfung im stromlosen Zustand, Kabelabgänge (PTC) sind von vorausgegangener Prüfung gelöst.

– Widerstand zwischen den Durchführungsboizen (3/4) am Verdichterklemmbrett messen (max. Prüfspannung 4,5 V, Meßstrom max. 5 mA)

– mit evtl. zusätzlich in Reihe eingebauten PTC-Fühlern (z.B. Druckgasüberhitzungsschutz) ist sinngemäß zu verfahren.

Die Widerstandswerte im abgekühlten Zustand (< 50°C) müssen unterhalb 1000 Ohm liegen, höhere Werte deuten auf mangelhaften Kontakt oder einen Defekt hin.

4.3 Funktionsprüfung „Phasenausfall und Phasenasymmetrie“

Die Vorbereitung zur Prüfung darf nur in stromlosem Zustand vorgenommen werden.

– eine Meßleitung an (1U1) oder (1V1) oder (1W1) lösen

– Hauptschalter bzw. Steuerspannung einschalten

– Drucktaster (S2) betätigen bzw. Klemmen (Z/B1) überbrücken

– bei ordnungsgemäßer Funktion darf das Verdichterschütz nur kurz anziehen und muß sofort wieder abfallen

– zwischen Klemme (12) und (N) sowie (24) und (N) muß Steuerspannung anliegen und Signallampen (H2) und (H3) aufleuchten

– nach Wiederherstellung der Verbindung zwischen Kabelabgang und Verdichterklemmbrett (Montage im stromlosen Zustand) startet der Verdichter nach Anlegen der Steuerspannung mit einer Verzögerung von 5 Minuten oder sofort, durch Betätigung des Drucktasters (S2).

4.4 Funktionsprüfung „Wiedereinschaltverzögerung“

Die Prüfung geschieht entweder im Zusammenhang mit

– erstmaliger Einschaltung des Steuerstroms

oder

– Abschaltung durch Regel- oder Sicherheitsgeräte

Es erfolgt jeweils eine Unterbrechung des Steuerstroms für ca. 5 Minuten. Dabei haben Relaisausgänge (11/14) keinen Durchgang, zwischen Klemme (24) und (N) muß Steuerspannung anliegen und Signallampe (H3) aufleuchten.

Die Rückschaltung erfolgt automatisch nach Ablauf der Pausenzeit von ca. 5 Minuten, Relaisausgänge (11/14) haben Durchgang, Signallampe (H3) erlischt.

Bei einem Wiederholungs Vorgang kann die Zeitverzögerung durch kurzes Überbrücken (1 – 2 sek.) der Klemmen (Z/B1) bzw. durch Betätigen von Drucktaster (S2) abgebrochen werden.

Positionsangaben in Klammer beziehen sich auf Prinzipschaltbild (Abschnitt 6)

4.2 Checking the PTC sensors

Check only in current free conditions, the (PTC) leads are already disconnected after the previous test.

– Measure the resistance between the studs (3/4) on the compressor terminal board (max. test voltage 4,5 V, max. test current 5 mA)

– additional sensors may be connected in series with the built in PTC sensors (e.g. discharge gas overheating protection) and the check should be made accordingly.

The resistance value in the cooled down state (< 50°C must be below 1000 Ohm, higher values point to imperfect contact or a defect.

4.3 Testing the function "phase failure and phase asymmetry"

The preparation for testing must only be carried out in a current free condition.

– Remove a measuring lead from terminal (1U1) or (1V1) or (1W1)

– Switch on the main switch and/or control voltage switch

– Operate the push button (S2) or briefly link terminals (Z/B1)

– With the device functioning correctly, the compressor contactor should only pull in for a short time and immediately drop out again

– The control voltage should appear between terminals (12) and (N) and also (24) and (N) and signal lamps (H2) and (H3) should come on.

– After the measuring lead has been reconnected to the compressor terminal board (connect only during current free condition) and the control voltage has been switched on, the compressor should start after a delay of 5 Minutes, or immediately if the pushbutton (S2) is pressed.

4.4 Testing the function "anti-shortcycle time delay"

The testing occurs together with either

– the first time the control current is switched on

or

– switched off by control or safety devices

The delay of about 5 minutes occurs each time the control current is interrupted. There should be no circuit between the relay contacts (11/14), the control voltage should appear between terminals (24) and (N) and signal lamp (H3) should come on.

The control resets automatically after the delay time of about 5 minutes has elapsed, there should be a circuit between the relay contacts (11/14) and signal lamp (H3) should go out.

With a repeat occurrence, the time delay can be interrupted by either briefly (1 – 2 sec.) linking terminals (Z/B1) or operating the pushbutton (S2).

Positions indicated in brackets refer to schematic wiring diagram (section 6)

4.2 Contrôle des sondes PTC

Contrôle hors tension, les extrémités des câbles (PTC) sont débranchées depuis l'essai précédent.

– Mesurer la résistance entre les goujons (3/4) à la plaque à bornes du compresseur (tension d'essai maximale 4,5 V, courant de mesure maximal 5 mA)

– le contrôle de sondes PTC éventuelles qui sont en série avec les précédentes (p.ex. protection contre une température excessive du gaz de refoulement) est réalisé de manière similaire.

La valeur de la résistance à l'état froid (< 50°C), doit être inférieure à 1000 Ohms. Des valeurs supérieures sont le signe de contacts défectueux ou d'un défaut.

4.3 Contrôle de la fonction «manque ou asymétrie de phase»

La préparation du contrôle ne peut être entreprise qu'à l'état hors tension.

– débrancher un fil de mesure à la borne (1U1) ou (1V1) ou (1W1)

– fermer l'interrupteur principal ou de commande

– manoeuvrer le bouton-poussoir (S2), respectivement ponter les bornes (Z/B1)

– fonctionnant correctement, le contacteur du compresseur ne doit agir qu'un court instant, puis de suite de nouveau retomber

– entre les bornes (12) et (N), ainsi que entre (24) et (N), la tension de commande apparaît et les lampes de signalisation (H2) et (H3) s'éclairent

– après rétablissement de la connexion entre câble de départ et plaque à bornes du compresseur (montage hors tension), le compresseur démarre, soit avec une temporisation de 5 minutes après mise sous tension de la commande, soit immédiatement, si l'on manoeuvre le bouton-poussoir (S2).

4.4 Contrôle de la fonction «temporisation de réenclenchement»

Ce contrôle est effectué en corrélation avec:

– un premier enclenchement du courant de contrôle

ou

– un arrêt provoqué par la régulation ou l'appareillage de sécurité

Dans chaque cas il se produit une interruption du courant de commande pendant environ 5 minutes. A ce moment les contacts (11/14) du relais ne sont pas passants, la tension de commande est présente entre bornes (24) et (N) et la lampe témoin (H3) est allumée.

Le réenclenchement se produit automatiquement après écoulement de la temporisation d'environ 5 minutes, les contacts de sortie du relais (11/14) sont fermés, la lampe témoin (H3) s'éteint.

Pour répéter le processus on peut abréger la temporisation ou l'annuler en réalisant pendant un bref instant (environ 1 – 2 sec.) un pont entre bornes (Z/B1) respectivement en actionnant le bouton-poussoir (S2).

Les indications de position entre parenthèses se réfèrent au schéma de principe (voir paragraphe 6)

5 Störungsanalyse

Im Störfall erfolgt sowohl bei **Temperaturüberschreitung** als auch bei **Phasenausfall oder Asymmetrie** eine **Meldung über Klemmen (12) und (24)** auf Signallampen oder Warnmelder (H3) und (H2). Je nach Betrieb des Schutzgeräts, entweder mit Wiedereinschaltsperrung (Standardausführung) oder automatischer Rückstellung bei Temperaturüberschreitung (Brücke (B1/B2) entfernt), ist die Prüfmethode teilweise unterschiedlich.

Das Diagnose-Schema ist nach der jeweiligen Betriebsweise unterschiedlich.

Die Reihenfolge der einzelnen Prüfschritte ist genau einzuhalten.

5 Fault analysis

When a fault occurs with **excess temperature, phase failure or with asymmetrical phase voltages**, an **indication appears on terminals (12) and (24)** and on signal lamps or warning devices (H3) and (H2). The method of testing and the diagnostic scheme are partly different depending on the mode of operation of the protection device, i.e. either with a lock-out (standard design) or automatic reset after excess temperature (link (B1/B2) removed). The sequence of individual test steps should be followed exactly.

5 Analyse des défauts

En cas de défaut dû à une **température excessive** aussi bien qu'à un **manque ou une asymétrie de phase**, il se produit une **alarme par les bornes (12) et (24)** sur les lampes témoin (H3) et (H2) ou d'autres avertisseurs.

En fonction du mode d'exploitation, soit avec interdiction de réenclenchement (exécution standard), soit avec réenclenchement automatique en cas d'élévation excessive de la température (suppression du pont (B1/B2)), l'essai est à faire d'une manière différente.

Le schéma diagnostique dépend du mode d'exploitation et diffère dans chaque cas. La succession des essais à entreprendre est à respecter rigoureusement.

Positionsangaben in Klammer beziehen sich auf Prinzipschaltbild (Abschnitt 6)

Positions indicated in brackets refer to schematic wiring diagram (section 6)

Les indications de position entre parenthèses se réfèrent au schéma de principe (voir paragraphe 6)

Diagnose-Schema

Prüfmethode	Erkennungsmerkmale	Ursachen
kurzzeitige Betätigung des Drucktasters (S2) oder kurzzeitiges Überbrücken der Klemmen (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> – keine Reaktion – Verdichter läuft sofort an, Signallampen (H2) und (H3) verlöschen – Signallampen (H2) und (H3) verlöschen kurzzeitig und leuchten sofort wieder auf 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperaturüberschreitung, weitere Prüfung gemäß Pos. 5.1 bzw. 5.2 – vorausgegangener Phasenausfall, Pausenzeit (5 min) war noch nicht abgelaufen – Phasenausfall

5.1 Betriebsweise mit Wiedereinsschaltsperr

kurzzeitige Unterbrechung der Betriebsspannung mittels Drucktaster (S1) oder Hauptschalter, anschließend Betätigung des Drucktasters (S2) oder kurzzeitiges Überbrücken der Klemmen (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> – Signallampe (H2) erlischt nach Unterbrechung der Betriebsspannung. Bei Betätigung des Drucktasters (S2) erlischt Signallampe (H3). – erneute Abschaltung (Signallampen (H2) und (H3) leuchten auf) – Signallampe (H2) und (H3) brennen weiter 	<ul style="list-style-type: none"> – vorausgegangene Temperaturüberschreitung, PTC-Fühler bereits unter Rückstelltemperatur abgekühlt – Betriebsstörung am Verdichter (zu hohe Betriebstemperatur, Überlastung, mechanische Blockierung) – Temperaturüberschreitung PTC-Fühler sind noch nicht unter Rückstelltemperatur abgekühlt. Nach Abkühlung Vorgang wiederholen
---	---	--

5.2 Betriebsweise mit automatischer Rückstellung

kurzzeitige Betätigung des Drucktasters (S2) oder Überbrückung der Klemmen (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> – Signallampe (H2) und (H3) brennen weiter – nach Abkühlung erlischt Signallampe (H2) automatisch, durch nochmalige Betätigung des Drucktasters (S2) erfolgt sofortiger Start des Verdichters. – erneute Abschaltung (Signallampen (H2) und (H3) leuchten auf) 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperaturüberschreitung PTC-Fühler sind noch nicht unter Rückstelltemperatur abgekühlt – Rückstelltemperatur erreicht – Betriebsstörung am Verdichter (zu hohe Betriebstemperatur, Überlastung, mechanische Blockierung)
---	--	--

Wichtiger Hinweis:

Nach jeder Störung sind die Betriebsbedingungen hinsichtlich der zulässigen Einsatzgrenzen zu überprüfen, bei Sicherungsbruch wird eine Prüfung der elektrischen Anlagen erforderlich.

Positionsangaben in Klammer beziehen sich auf Prinzipschaltbild (Abschnitt 6)



Diagnostic scheme

Test method	Recognitions features	Reasons
briefly operate the pushbutton (S2) or briefly link the terminals (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> – no reaction – compressor immediately runs, signal lamps (H2) and (H3) extinguished – signal lamps (H2) and (H3) are briefly extinguished and immediately come on again 	<ul style="list-style-type: none"> – temperatur exceeded, further testing according to item 5.1 and/or 5.2 – former phase failure, delay time (5 min) has not yet elapsed – phase failure

5.1 Mode of operation with lock out

briefly interrupt the operating voltage by means of pushbutton (S1) or main switch and then operate the pushbutton (S2) or briefly link the terminals (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> – signal lamp (H2) goes out after interrupting the operating voltage. When pushbutton (S2) is operated, signal lamp (H3) goes out – device switches off again (signal lamps (H2) and (H3) come on) – signal lamps (H2) and (H3) continue burning 	<ul style="list-style-type: none"> – former temperature excess, PTC sensor already cooled down below reset temperature – operating fault on compressor (operating temperature too high, overload, mechanical seizure) – temperature exceeded PTC sensors have not yet cooled down below reset temperature. Repeat foregoing.
---	--	--

5.2 Mode of operation with automatic reset

briefly operate the pushbutton (S2) or briefly link the terminals (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> – signal lamps (H2) and (H3) continue burning – after sensors have cooled down, signal lamp (H2) goes out, when pushbutton (S2) is operated once more, the compressor starts immediately – device switches off again (signal lamps (H2) and (H3) come on). 	<ul style="list-style-type: none"> – temperature exceeded PTC sensors have not yet cooled down below reset temperature – reset temperature reached – operating fault on compressor (operating temperature too high, overload, mechanical seizure)
--	--	---

Important recommendations:

The operating conditions should be checked after each fault with regard to the permissible application limits and if a fuse blown it becomes necessary to test the electrical installation.

Positions indicated in brackets refer to schematic wiring diagram (section 6)

Schéma-diagnostique

Méthode d'essai	Caractéristiques de reconnaissance défaut	Causes
Courte action sur le bouton-poussoir (S2) ou court pontage des bornes (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> - aucune réaction - le compresseur démarre de suite; lampes témoin (H2) et (H3) s'éteignent - lampes témoin (H2) et (H3) s'éteignent temporairement et se rallument aussitôt 	<ul style="list-style-type: none"> - excès de température; autres essais suivant pos. 5.1, resp. 5.2 - auparavant manque d'une phase; temporisation de 5 min non encore écoulée - manque d'une phase

5.1 Exploitation avec interdiction de réenclenchement

courte coupure de la tension d'alimentation à l'aide du bouton-poussoir (S1) ou de l'interrupteur principal, puis action sur le bouton-poussoir (S2) ou court pontage des bornes (Z/B1)	<ul style="list-style-type: none"> - lampe témoin (H2) s'éteint après coupure de la tension d'alimentation. Lampe témoin (H3) s'éteint par action sur le bouton-poussoir (S2). - nouvelle coupure (lampes témoin (H2) et (H3) s'éclairent) - lampes témoin (H2) et (H3) sont toujours éclairées 	<ul style="list-style-type: none"> - auparavant excès de température; sondes PTC déjà refroidies en dessous de la température de réenclenchement - défaut du compresseur (température de fonctionnement excessive, surcharge, blocage mécanique) - dépassement de la température; sondes PTC ne sont pas encore refroidies en dessous de la température de réenclenchement. Après refroidissement recommencer le processus
---	--	---

5.2 Exploitation avec réenclenchement automatique

courte action sur le bouton-poussoir (S2) ou pontage des bornes (Z/B1) de courte durée	<ul style="list-style-type: none"> - lampes témoin (H2) et (H3) continuent à être éclairées - après refroidissement, lampe témoin (H2) s'éteint automatiquement; par nouvelle action sur bouton-poussoir (S2), le démarrage du compresseur s'effectue aussitôt - nouvelle coupure (lampes témoin (H2) et (H3) s'allument) 	<ul style="list-style-type: none"> - dépassement de la température; les sondes PTC ne sont pas encore refroidies en dessous de la température de réenclenchement - la température de réenclenchement est atteinte - panne du compresseur (température de fonctionnement excessive, surcharge, blocage mécanique)
--	--	---

Remarque importante:

Après chaque panne, les conditions d'exploitation sont à examiner de manière approfondie pour s'assurer que les conditions normales d'utilisation ne sont pas outre passées. En cas de fusion de fusible, un contrôle de l'installation électrique est indispensable.

Les indications de position entre parenthèse au schéma de principe (voir paragraphe 6)

6 Prinzipschaltbild INT 389

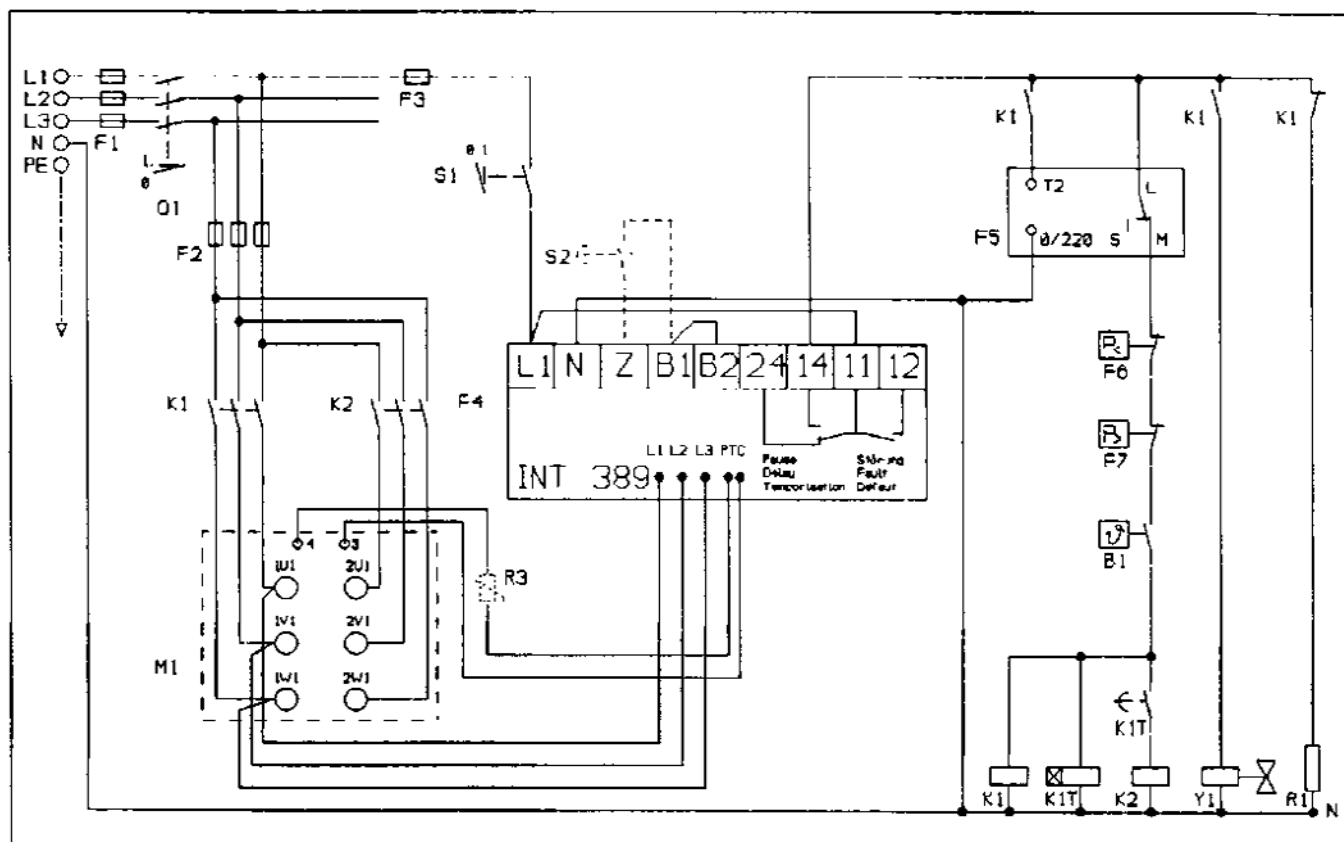
(Halbhermetischer Hubkolbenverdichter, Part Winding Anlauf, Thermostatische Steuerung)

6 Schematic wiring diagram INT 389

(Semihermetic reciprocating piston compressor, Part Winding start, thermostatic control)

6 Schéma de principe INT 389

(Compresseur semi-hermétique à pistons, démarrage part winding, commande thermostatique)



- B1 Thermostat
- F1 Hauptsicherung
- F2 Verdichtersicherung
- F3 Steuersicherung
- F4 Motorschutzgerät INT 389
- F5 Öldrucksicherheitsschalter
- K1 Schütz erste Wicklung
- K2 Schütz zweite Wicklung
- K1T Zeitrelais „Part Winding“ 1s
- M1 Verdichter
- Q1 Hauptschalter
- R1 Ölsumpfheizung
- R3 Druckgasüberhitzungsschutz

- B1 Thermostat
- F1 Main fuse
- F2 Compressor fuse
- F3 Control circuit fuse
- F4 Motor protection device INT 389
- F5 Oil pressure safety switch
- K1 Contactor first PW
- K2 Contactor second PW
- K1T Time relay "part winding start" (1s)
- M1 Compressor
- Q1 Main switch
- R1 Crankcase heater
- R3 Discharge gas temperature control device (accessory)
- S1 Steuerschalter
- S2 Drucktaste zur Überbrückung der Einschaltverzögerung
- Y1 Magnetventil (Flüssigkeitsleitung)

- B1 Thermostat
- F1 Fusible principal
- F2 Fusible compresseur
- F3 Fusible protection régulation
- F4 Appareil de protection moteur INT 389
- F5 Pressostat de sécurité d'huile
- K1 Contacteur premier PW
- K2 Contacteur second PW
- K1T Relais temporisé «démarrage part winding» (1s)
- M1 Compresseur
- Q1 Interrupteur général
- R1 Chauffage carter d'huile
- R3 Dispositif de protection contre la surchauffe du gaz sous pression (accessoire spécial)
- S1 Interrupteur marche – arrêt
- S2 Bouton-poussoir pour élimination de la temporisation de démarrage
- Y1 Electro-vanne (conduite liquide)

* Prinzipschaltbild für Schraubenverdichter siehe „Handbuch für Schraubenverdichter“.

* Schematic wiring diagram for screw compressors, see "Instruction Manual for Screw Compressors".

* Schéma de principe pour compresseurs à vis, voir «Manuel d'Instructions Compresseurs à Vis».