

Vakuumtechnik
Geräte · Bauelemente

Vakuum-
Verfahrenstechnik

Naturwissenschaftlich-
technische Lehrmittel



LEYBOLD-HERAEUS GMBH

GA 233/2

TURBOTRONIK NT 50

854 03

**Gebrauchs-
anweisung**

**Operating
Instructions**

**Mode
d'emploi**

Vakuumtechnik
Geräte · Bauelemente

Vakuum-
Verfahrenstechnik

Naturwissenschaftlich-
technische Lehrmittel



LEYBOLD-HERAEUS GMBH

GA 233/2

TURBOTRONIK NT 50

854 03

**Gebrauchs-
anweisung**

**Operating
Instructions**

**Mode
d'emploi**

Inhalt

- 1 Technische Daten
- 2 Lieferumfang
- 3 Funktionsbeschreibung
- 4 Anschluß
- 5 Einbau
- 6 Inbetriebnahme
- 7 Hinweise zur Fehlersuche
- 8 Ersatzteile

Contents

- 1 Technical Data
- 2 Standard Specification
- 3 Operation
- 4 Connection
- 5 Installation
- 6 Initial Operation
- 7 Trouble Shooting
- 8 Spare Parts

Sommaire

- 1 Données techniques
- 2 Equipement de série
- 3 Fonctionnement
- 4 Branchements
- 5 Montage
- 6 Mise en service
- 7 Dépannage
- 8 Pièces de rechange

1 Technische Daten

Netzspannung	
High	200 V bis 240 V $\pm$ 10 %
Low	100 V bis 127 V $\pm$ 10 %
Netzfrequenz	40 Hz bis 400 Hz
Leistungsaufnahme	
kurzzeitig	bis 64 VA (45 W)
dauernd	35 VA (18 W)
Ruhebetrieb	6 VA (3 W)
Ausgang	
Spannung	3 x 150 V
Nennfrequenz	1250 Hz
Frequenzbereich der Ausgangsspannung	
	200 Hz bis 1250 Hz
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur-Bereich	0 bis 45°C
Lagertemperatur-Bereich	- 40 bis + 85°C
Zulässige Luftfeuchtigkeit im Betrieb	0 bis 80 %
Luftdruck	800 bis 1200 mbar
Abmessungen (B x H x T)	105 x 90 x 210 mm
Gewicht	1,5 kg
Elektronischer Frequenzwandler	
TURBOTRONIK NT 50	Kat.-Nr. 854 03

1 Technical Data

Mains supply, selectable:	
High	200 V to 240 V $\pm$ 10 %
Low	100 V to 127 V $\pm$ 10 %
Supply frequency	40 Hz to 400 Hz
Power input	
for short-time operation	up to 64 VA (45 W)
for continuous duty	35 VA (18 W)
for quiescent operation	6 VA (3 W)
Output	
Voltage	3 x 150 V
Rated frequency	1250 Hz
Frequency range of output voltage	
	200 Hz to 1250 Hz
Ambient conditions	
Operating temperature range	0 to 45°C
Storage temperature range	- 40°C to + 85°C
Permissible air humidity during operation	0 to 80 %
Ambient air pressure	800 to 1200 mbar
Dimensions (W x H x D)	105 x 90 x 210 mm
Weight	1.5 kg
TURBOTRONIK NT 50	
Solid-State Frequency Converter	Cat. No. 854 03

1 Données techniques

Tension d'alimentation	
commutable, Hi	200 V à 240 V $\pm$ 10 %
Lo	100 V à 127 V $\pm$ 10 %
Fréquence du réseau	40 Hz à 400 Hz
Puissance absorbée	
régime temporaire	jusqu'à 64 VA (45 W)
régime permanent	35 VA (18 W)
repos	6 VA (3 W)
Sortie	
Tension	3 x 150 V
Fréquence nominale	1250 Hz
Tension de sortie	
	200 Hz à 1250 Hz
Conditions ambiantes	
Température, service	0 à 45°C
Température, stockage	- 40 à + 85°C
Humidité relative de l'air pendant le fonctionnement	
	0 à 80 %
Pression atmosphérique	800 à 1200 mbar
Dimensions (l x h x p)	105 x 90 x 210 mm
Poids	1,5 kg
Convertisseur électronique de fréquence TURBOTRONIK NT 50	
	Réf. 854 03

2 Lieferumfang

Die Verpackung nicht eher einem Recycling-Prozeß zuführen, bis alle der hier aufgeführten Teile ausgepackt sind.

1. Elektronischer Frequenzwandler TURBOTRONIK NT 50 mit festangeschlossener Netzleitung
2. Verbindungsleitung TURBOTRONIK NT 50 zur TURBOVAC 50.
3. Ein Plastikbeutel mit 3 Fein-Sicherungen; 2 x 1,0 A träge, 1 x 0,5 A träge.
4. Gebrauchsanweisung.

3 Funktionsbeschreibung (siehe Abb. 1)

Zum Betrieb der TURBOVAC 50 wird der elektronische Frequenzwandler TURBOTRONIK NT 50 benötigt. Dieser formt in einem zweifachen Umrichtprozeß die am Eingang anliegende einphasige Wechselspannung in eine dreiphasige Wechselspannung mit verstellbarer Spannung und Frequenz um. Nach dem Einschalten wird ein optimaler Hochlauf der TURBOVAC 50 dadurch erreicht, daß der elektronische Frequenzwandler den Motor der TURBOVAC 50 mit stetig steigender Spannung und Frequenz speist. Das bedeutet für den Motor der TURBOVAC: Konstant kleiner Schlupf. Dadurch wiederum kleine Verluste im Läufer bei größtmöglichem Drehmoment bezogen auf den elektronisch begrenzten Strom.

Die Nenn-Drehzahl der TURBOVAC wird durch die maximale Wandlerfrequenz bestimmt. Nach Erreichen der Nenn-Drehzahl

2 Standard Specification

Do not scrap the packaging material before all parts listed below have been unpacked and checked for completeness.

1. TURBOTRONIK NT 50 solid-state frequency converter with permanently connected mains cable.
2. Connecting lead between TURBOTRONIK NT 50 and TURBOVAC 50.
3. Plastic bag with 3 fine-wire fuses: 2 x 1.0 A slow, 1 x 0.5 A slow.
4. Operating Instructions.

3 Operation (see Fig. 1)

To operate the TURBOVAC 50 turbomolecular pump, the TURBOTRONIK NT 50 solid-state frequency converter is required which converts, in a dual conversion process, the single-phase ac voltage available at the input into a three-phase ac voltage with variable voltage and frequency.

After the start the pump is optimally accelerated as the solid-state frequency converter supplies the motor of the TURBOVAC 50 with constantly increasing voltage and frequency. Thus the TURBOVAC motor has only small, virtually constant slip and hence few losses in the rotor at maximum torque related to the electronic current limitation.

The rated rotational speed of the TURBOVAC is determined by the maximum converter frequency. After attaining the rated rotational

2 Equipement de série

Ne pas jeter (ou faire recycler) l'emballage avant que toutes les pièces énumérées ci-dessous ne soient déballées.

1. Convertisseur électronique de fréquence TURBOTRONIK NT 50 avec cordon solide.
2. Câble de connexion à la pompe TURBOVAC 50.
3. 3 fusibles faible intensité; 2 x 1,0 A temporisé, 1 x 0,5 A temporisé, en sachet plastique.
4. Notice et liste des pièces de rechange.

3 Fonctionnement (fig. 1)

La pompe TURBOVAC 50 a besoin du convertisseur électronique de fréquence TURBOTRONIK NT 50 pour convertir par mutation double la tension alternative monophasée du réseau d'alimentation en tension alternative triphasée variable à fréquence réglable. Après le démarrage, le TURBOTRONIK NT 50 assure la mise en vitesse optimale de la TURBOVAC 50 par l'alimentation en tension et fréquence progressivement croissantes du moteur de la TURBOVAC. Ceci permet un glissement minime constant du moteur, d'où pertes minimales du rotor à un couple de rotation maximal par rapport au courant à limitation électronique.

La vitesse nominale de la TURBOVAC 50 est déterminée par la fréquence maxi du convertisseur. Quand elle est atteinte, le courant de démarrage est réduit automatiquement à

Erläuterungen zur Abb. 1

- 1 Spannung-Versorgungs-Steuerkreise
- 2 Drehzahl- und Temperatur-Detektor
- 3 Drehfelderzeugung und Pulsbreiten-Modulation
- 4 Drehzahl-Steuerung
- 5 Zustand-Steuerung
- 6 Strom-/Spannungs-Überwachung

wird der Anfahrstrom automatisch auf den Strom für Normalbetrieb zurückgeregelt.

Die TURBOTRONIK NT 50 ist über Fernbedienung ein- und ausschaltbar. Außerdem kann über ein potentialfreies Relais das Signal Normalbetrieb zur Schaltung verwendet werden.

Die Anschlußklemmen befinden sich auf der Rückseite des Gerätes.

Auf der Frontplatte befinden sich drei Taster: Netz-Ein und -Aus, Start und Stop.

Die jeweilige Betriebsweise wird durch LED's angezeigt.

Das Blockschaltbild – Abb. 1 – stellt die Funktionen der TURBOTRONIK NT 50 dar. Alle dargestellten Funktionen sind auf drei Leiterplatten aufgebaut.

1. Die Boden-Leiterplatte (Abb. 2) enthält das Netzteil und die Signalaufbereitung.

Im einzelnen sind dies:

die Erzeugung von Zwischenkreis-Gleichspannung;
Versorgungs- und Referenzspannung; die Signalverarbeitung von Drehzahl und Temperatur;
Strom- und Spannungssignalen, sowie die

Key to Fig. 1

- 1 Power control circuits
- 2 Speed and temperature detector
- 3 Rotary-field generation and pulse-duration modulation
- 4 Speed control
- 5 Status control
- 6 Current/voltage monitoring

speed, the run-up current is automatically reduced to the normal operating current.

The TURBOTRONIK NT 50 can be switched on and off by remote control. Moreover, the 'normal operation' signal available from an isolated relay output can be used for switching or similar operations.

The connection terminals are on the rear of the instrument.

On the front panel are three push buttons: Power ON/OFF
START and STOP.

The operational state is indicated by LED pilot lamps.

Block diagram – Fig. 1 – shows the functions of the TURBOTRONIK NT 50 which are set up on three p.c. boards.

1. The lower p.c. board (Fig. 2) containing the power and signal processing circuitry.

This comprises particularly the generation of intermediate circuit dc voltage, signal processing of rotational speed and temperature, current and voltage signals as well as the rotary-field generation and pulse-duration modulation.

Légende de la fig. 1

- 1 Circuit d'alimentation en tension
- 2 Détecteur de vitesse et de température
- 3 Générateur du champ magnétique rotatif et modulateur d'impulsions en durée
- 4 Contrôle de la vitesse de rotation
- 5 Contrôle d'état
- 6 Contrôle courant/tension

l'intensité requise pour le régime normal.

Le TURBOTRONIK NT 50 est équipé d'une télécommande MARCHE/ARRÊT. En outre, une sortie flottante à relais délivre le signal »régime normal« pour commutation ou asservissement.

Les bornes de raccordement se trouvent à l'arrière du coffret.

Sur le panneau avant se trouvent trois touches: commutateur principal ON/OFF, START et STOP.

Le mode de fonctionnement est indiqué par des voyants DEL.

Le schéma bloc, fig. 1, montre les fonctions du TURBOTRONIK NT 50 qui sont réunies sur trois plaquettes à C.I.

1. La **plaquette inférieure** (fig. 2) comporte le bloc d'alimentation et les circuits de traitement de signaux, particulièrement en ce qui concerne la génération de la tension continue du circuit intermédiaire, des tensions d'alimentation et de référence, le traitement des signaux de la vitesse de rotation et de la température, signaux de courant et de tension ainsi que la génération du champ magnétique rotatif et la modulation d'impulsions en durée.

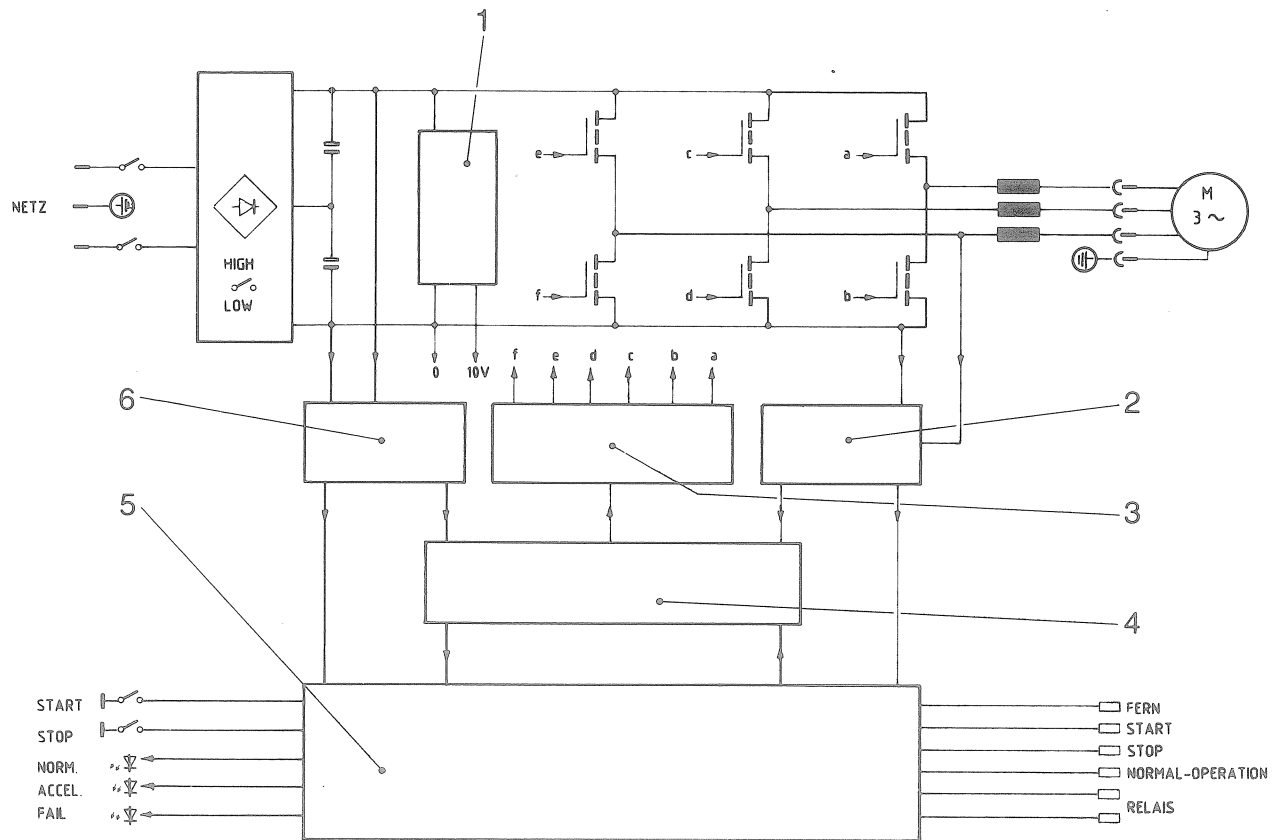


Abb. 1 Blockschaftbild der TURBOTRONIK NT 50
 Fig. 1 Block diagram of TURBOTRONIK NT 50
 Fig. 1 Schéma bloc du TURBOTRONIK NT 50

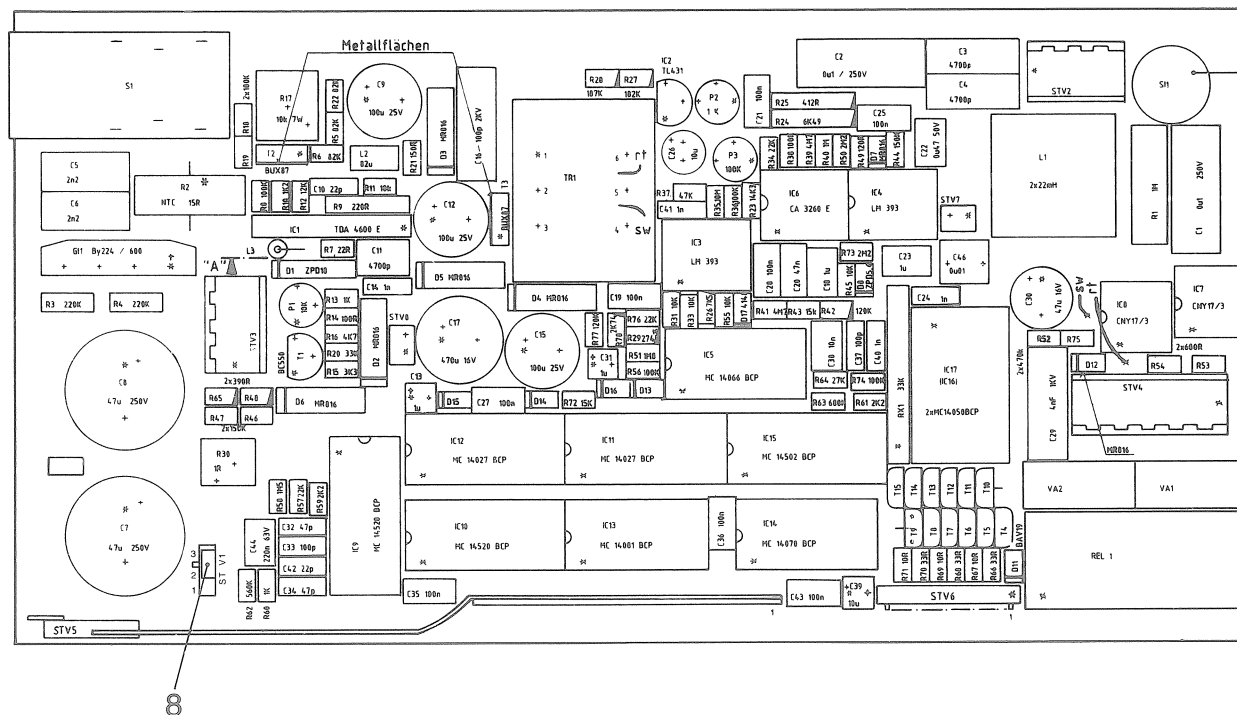


Abb. 2 Boden-Leiterplatte; Netzteil und Signal-aufbereitung

Erläuterungen zur Abb. 2

- 7 Geräte-Sicherungsträger
- 8 Netz-Spannungs-Umschalter

Fig. 2 Lower p.c. board; power section and signal generation

Key to Fig. 2

- 7 Instrument-fuse holder
- 8 Mains voltage selector

Fig. 2 Plaque inférieure: bloc d'alimentation et circuit de traitement de signaux

Légende de la fig. 2

- 7 Porte-fusible
- 8 Commutateur de tension secteur

Fig. 3 Commutateur de tension secteur; détail de la fig. 2

Erläuterungen zur Abb. 3

8 Netz-Spannungs-Umschalter

HI Netz-Spannungsbereich 200 V bis 240 V $\pm$ 10 %

LO Netz-Spannungsbereich 100 V bis 127 V $\pm$ 10 %

Key to Fig. 3

8 Mains voltage selector

HI Mains voltage range 200 V to 240 V $\pm 10\%$

LO Mains voltage range 100 V to 127 V $\pm 10\%$

Légende de la fig. 3

8 Commutateur de tension secteur

HI Plage de tension 200 V à 240 V $\pm$ 10 %

LO Plage de tension 100 V à 127 V $\pm 10\%$

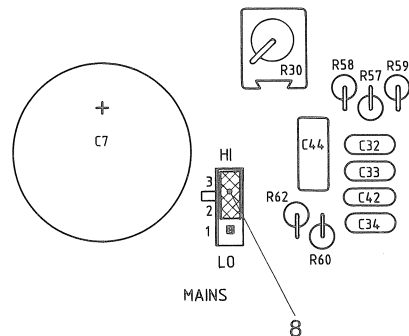


Abb./Fig. 3

Hinweis

Die TURBOVAC 50 ist über die Verbindungsleitung mit der TURBOTRONIK NT 50 galvanisch mit dem Netz verbunden. Sie führt somit Scheitelwerte der Spannung auf der Leitung in gleicher Höhe wie die lokal vorhandene Netzspannung. In Sonderausführung sind Leitungslängen bis 100 m möglich, ohne daß Änderungen am elektronischen Frequenzwandler erforderlich werden. Die Verlegung kann ortsfest mit angepaßter Länge oder variabel mit Kupplungen erfolgen.

Die Leitungsverbindung muß so ausgelegt sein, daß Personenschäden und Schäden am Gerät sicher verhindert werden.

Zur Verwendung von Verbindungsleitungen
in Sonderausführung bitten wir um Anfrage.

NT 50 is in accordance with protection class
IP 67.

Note

The TURBOVAC 50 is electrically connected with the mains via the connecting lead to the TURBOTRONIK NT 50. Hence, it carries peak voltages on its line which are of the same level as the locally existing mains voltage.

In special cases cable lengths up to 100 m can be used without having to change the solid-state frequency converter. The cable can be fitted permanently with adapted length or variably using suitable couplers.

It is imperative, however, that the cable connections are laid out so as to prevent injuries to persons and damage.

Le raccord à fiche sur le TURBOTRONIK NT 50 correspond au type de protection IP 67.

Remarques

Par l'intermédiaire du câble de raccordement au TURBOTRONIK NT 50, la TURBOVAC 50 est connectée directement au réseau. Son fil conducteur est donc parcouru par des tensions de crête au même niveau que celles du secteur local.

Dans des cas spéciaux, on peut utiliser des câbles faisant jusqu'à 100 m de long sans devoir modifier quoi que ce soit dans le convertisseur de fréquence. On peut fixer le câble à la longueur voulue ou le poser provisoirement pour pouvoir varier, à l'aide de prolongateurs.

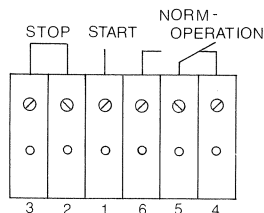


Abb. 4 Anschlußklemmen an der Rückseite der TURBOTRONIK NT 50

Fig. 4 Connection terminals at the rear of the TURBOTRONIK NT 50

Fig. 4 Bornes de connexion à l'arrière du coffret TURBOTRONIK NT 50

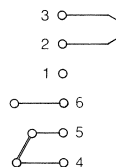


Abb. 5 Auslieferungszustand; Betätigung durch Taster auf der Frontplatte

Fig. 5 Delivered state, actuation by push button on the front panel

Fig. 5 Etat à la livraison; commande par touches sur le panneau avant

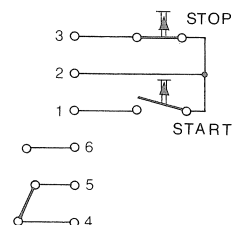


Abb. 6 Zusätzliche Fernsteuerung durch externe Taster

Fig. 6 Additional remote-control by external push buttons

Fig. 6 Télécommande supplémentaire par poussoirs externes

4.2 Netzanschluß

(siehe Abb. 2 und 3)

Der elektronische Frequenzwandler TURBOTRONIK NT 50 wird anschlussfertig für den Nenn-Spannungsbereich 200 V bis 240 V $\pm$ 10 % ausgeliefert. In diesem Spannungsbereich ist die TURBOTRONIK NT 50 mit einer eingebauten Sicherung 0,5 A trägt abgesichert.

Die TURBOTRONIK NT 50 kann auf einen Nenn-Spannungsbereich von 100 V bis 127 V $\pm$ 10 % umgeschaltet werden.

4.2 Connection to the mains

(see Figs. 2 and 3)

The TURBOTRONIK NT 50 solid-state frequency converter is supplied ready for connection, set to a rated voltage of 220 V to 240 V $\pm$ 10 % and provided with a built-in fuse 0.5 A slow.

The TURBOTRONIK NT 50 can be switched to 100 V to 127 V $\pm$ 10 % mains voltage.

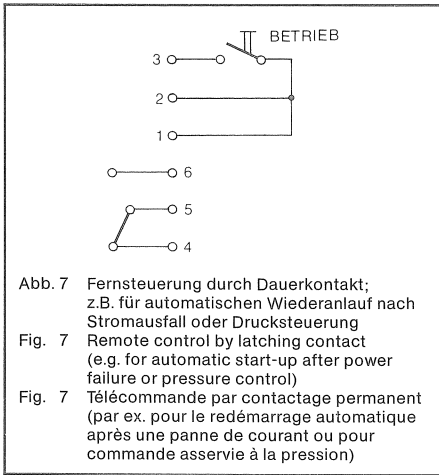
Les branchements par câbles doivent être réalisés en vue d'exclure tous dommages corporels et matériels. Pour des câbles de raccordement spéciaux, veuillez nous consulter.

4.2 Branchement sur secteur

(fig. 2 et 3)

Le convertisseur électronique de fréquence TURBOTRONIK NT 50 est livré prêt au raccordement pour l'alimentation en tension nominale de 200 V à 240 V $\pm$ 10 %. Dans cette gamme de tension, le TURBOTRONIK NT 50 est protégé par un fusible temporisé de 0,5 A incorporé.

Le TURBOTRONIK NT 50 est commutable sur une tension d'alimentation de 100 V à 127 V $\pm$ 10 %.



Erläuterungen zur Abb. 9

- 9 LED „ACCEL“
- 10 LED „NORM“
- 11 LED „FAIL“
- 12 Taster „STOP“
- 13 Taster „START“
- 14 Taster „POWER“ – Netzschalter
- 15 LED „NETZ“

Key to Fig. 9

- 9 LED "ACCEL"
- 10 LED "NORM"
- 11 LED "FAIL"
- 12 "STOP" push button
- 13 "START" push button
- 14 "POWER" switch
- 15 LED "POWER"

Légende de la fig. 9

- 9 Voyant DEL de mise en vitesse ACCEL
- 10 Voyant DEL de régime normal NORM
- 11 Voyant DEL de perturbation FAIL
- 12 Touche STOP
- 13 Touche START
- 14 Touche POWER – commutateur principal
- 15 Voyant DEL secteur NETZ

4.2.1 Änderungen der Netzanschluß-Spannung

Die Netzspannungs-Umschaltung befindet sich im Inneren des Gerätes.

Netzstecker ziehen!

Gehäuse abnehmen, siehe Abschnitt 5.1. Nachdem das Gehäuse nach hinten abgezogen wurde, sind die Leiterplatten zugänglich. Die Deckel-Leiterplatte läßt sich aufklappen.

Wenn man von vorne (Display) auf die TURBOTRONIK NT 50 schaut, sieht man auf der linken Seite in der vorderen Hälfte eine Schlitzschraube. Diese mit einem Schraubendreher nach rechts drehen; dadurch wird der unter der Leiterplatte befindliche Verriegelungshebel aus der Haltenut herausgedreht. Die Leiterplatte kann nun leicht

4.2.1 Setting to different mains voltage

The mains voltage selector is inside the instrument.

Disconnect mains plug before doing this work!

Remove the cabinet, see Section 5.1. After having it withdrawn to the rear, the p.c. boards are accessible. The top p.c. board is opened up as follows:

Viewing the TURBOTRONIK NT 50 from the front (display), a slotted screw is visible on its left front half. Turn it clockwise using a screwdriver whereby the locking lever positioned below the p.c. board is turned out of the holding notch. The top p.c. board can then easily be opened (swivelling axis on the right-hand

4.2.1 Commutation de la tension d'alimentation

Le commutateur de tension se trouve à l'intérieur du coffret.

Débrancher la prise secteur!

Enlever le boîtier – voir chapitre 5.1.

Après avoir retiré le boîtier par l'arrière, on a accès aux plaquettes. La plaquette supérieure est relevable.

Si on regarde le TURBOTRONIK NT 50 de devant (afficheur) on aperçoit à gauche une vis à fente. En tournant cette vis vers la droite on fait sortir le levier de verrouillage sous la plaquette de son encoche. On peut alors relever facilement la plaquette (pivot sur la droite, vu de devant).

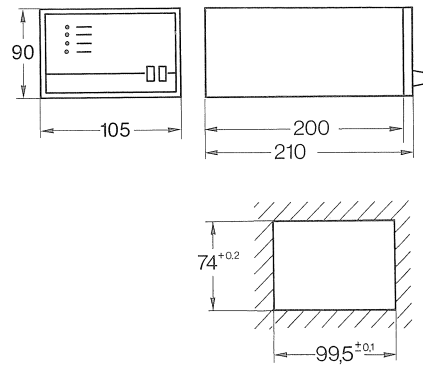


Abb. 8 Abmessungen und Schalttafel-Einbaumaße für TURBOTRONIK NT 50
 Fig. 8 Dimensions and panel mounting dimensions of TURBOTRONIK NT 50
 Fig. 8 Encombrement et cotes d'encastrement du TURBOTRONIK NT 50

aufgeklappt werden (Drehachse an der rechten Seite – Blick von vorne).

Die Netzspannungs-Umschaltung befindet sich auf der Boden-Leiterplatte.

Die Abbildung 2 zeigt die gesamte Boden-Leiterplatte. Die Spannungs-Umschaltung (bei 8) befindet sich links unten (Display-Seite). In Abbildung 3 – Ausschnitt – sind die entsprechenden Bauteile deutlich erkennbar.

Der Kurzschlußstecker (8) steht in Position „HI“ – Nenn-Spannungsbereich 200 V bis 240 V. Zur Umschaltung in den niedrigeren Nenn-Spannungsbereich den Kurzschlußstecker (8) herausziehen und in die Position zu „LO“ hin umstecken. Gleichzeitig ist es

side – viewed from the front).

The mains voltage selector is on the lower left-hand side (display side) of the lower p.c. board which is shown completely in Fig. 2. In Fig. 3 – detail – the respective components are clearly visible.

The short-circuit plug (8) is in position HI corresponding to the 200/240 V range. The lower voltage range (100/127 V) is selected by disconnecting the short-circuit plug (8) and plugging it into the LO position. At the same time the mains fuse (7) must be replaced by a stronger one (1 A, slow, included in standard equipment).

Loosen the upper part of the fuse holder by turning it anticlockwise and remove it.

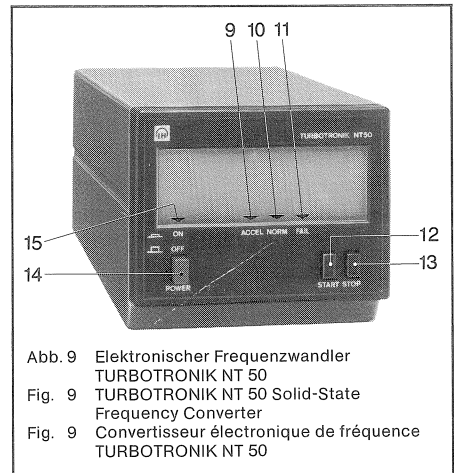


Abb. 9 Elektronischer Frequenzwandler
 TURBOTRONIK NT 50
 Fig. 9 TURBOTRONIK NT 50 Solid-State
 Frequency Converter
 Fig. 9 Convertisseur électronique de fréquence
 TURBOTRONIK NT 50

Le commutateur de tension se trouve à gauche, en bas (côté affichage), sur la plaque inférieure (fig. 2). Pour plus de détails, voir fig. 3.

La fiche de court-circuitage (8) est en position HI pour une tension d'alimentation nominale de 200 V à 240 V. Pour commuter l'appareil sur une tension d'alimentation inférieure, retirer la fiche (8) et l'enficher en position LO. Il faut en même temps remplacer le fusible secteur (7) par un fusible plus fort (1 A temporisé, fourni avec l'appareil).

Desserrer la tête du porte-fusible en tournant vers la gauche et l'enlever. Remplacer le fusible à cartouche par le fusible approprié. Remettre la tête porte-fusible et serrer.

notwendig, die Netzsicherung (7) gegen eine höhere (1 A träge, Lieferumfang) auszutauschen.

Oberteil des Sicherungs-Trägers durch Linksdrehen lösen und herausnehmen. Die Röhren-Sicherung herausnehmen und durch eine entsprechende ersetzen. Oberteil mit Sicherung wieder einsetzen und festdrehen.

Die Deckel-Leiterplatte wieder zuklappen und verriegeln. Das Gehäuse aufschieben und festschrauben.

4.3 Start/Stop-Steuerung; Schaltkontakt (siehe Abb. 4, 5, 6 und 7)

Die Anschlußklemmen für Fernsteuerung und Schaltkontakt befinden sich an der Rückseite der TURBOTRONIK NT 50.

Im Lieferzustand ist das Gerät für manuelle Steuerung geschaltet. In Abb. 4 und 5 ist die entsprechende Schaltung – Drahtbrücke zwischen den Anschlußklemmen „2“ und „3“ („STOP“) – zu ersehen.

Eine Fernbedienung kann durch Taster wie auch durch einen Schalter geschehen.

Bei Tasterfunktion – START und STOP über getrennte Taster – ist das Schaltbild Abb. 6 maßgebend.

Bei Schalterfunktion – Ein-Aus-Schalter – ist das Schaltbild Abb. 7 maßgebend.

Hinweis

Eine Ein-Aus-Schaltung bei gedrückter Start-Stop-Funktion (entsprechend Abb. 5) ist möglich. Wir weisen jedoch darauf hin, daß der Fern-Start über Kontakte bei fest

Then take out the tubular fuse and replace it as required. Reinsert the upper part with fuse and secure it.

Finally, clap down the upper p.c. board and lock it. Replace the cabinet and secure it by screws.

4.3 START/STOP control; trigger contact (see Figs. 4, 5, 6 and 7)

The connection terminals for remote control and trigger contact are at the rear of the TURBOTRONIK NT 50.

When delivered, the instrument is wired up for manual control. Figs. 4 and 5 show the corresponding circuitry – wire bridge between connection terminals „2“ and „3“ (STOP).

Remote control can be selected via push buttons or by switch.

For push-button actuation ("START" and "STOP" via separate push buttons) the wiring diagram Fig. 6 is applicable while for switch actuation ("ON/OFF" switch) the wiring diagram Fig. 7 is applicable.

Note

ON/OFF switching with the START/STOP function depressed (as shown in Fig. 5) is possible. We would point out, however, that remote-controlled START via contact with

Rabattre la plaquette supérieure et la verrouiller. Y glisser le boîtier par dessus et le visser.

4.3 Commande START/STOP; contact de commutation (fig. 4, 5, 6 et 7)

Les bornes de connexion de télécommande et de contact de commutation se trouvent à l'arrière du TURBOTRONIK NT 50.

L'appareil est circuité en usine pour commande manuelle. Les figures 4 et 5 montrent le circuit – bornes 2 et 3 (STOP) pontées.

La télécommande se fait par touches ou interrupteur.

Pour l'actionnement START et STOP par touches séparées, voir schéma, fig. 6.

Pour l'actionnement par interrupteur EN/HORS CIRCUIT, se référer au schéma de la fig. 7.

Remarque

Il est possible de commuter EN/HORS CIRCUIT même si une des touches START ou STOP est enfoncée (voir fig. 5) mais il est quand-même préférable de démarrer avec plus de ménagement par contact de télécommande.

eingeschalteter Netzspannung eine wesentlich schonendere Betriebsart darstellt; sie ist deshalb vorzuziehen.

Sie Start-Stop-Fernbedienungs-Anschlüsse sind nicht galvanisch mit dem Schutzleiter-Anschluß oder dem Potential des Chassis verbunden. Sie dürfen Spannungen bis 250 V gegenüber dem Schutzleiter führen.

Dem Umschaltkontakt – Klemmen „6“, „5“, „4“; Abb. 4 wird bei Normalbetrieb der TURBOVAC 50 (Bereich der Enddrehzahl) über ein Relais Spannung zugeführt. Dieses Signal kann zu Schaltungszwecken, z.B. Fortschaltung des Prozesses in einer Anlage, verwendet werden.

Der Umschaltkontakt ist ebenfalls, wie die anderen Kontakte, galvanisch getrennt.

5 Einbau

Der elektronische Frequenzwandler TURBOTRONIK NT 50 wird in einem Gehäuse als Tischgerät ausgeliefert.

Er läßt sich darüber hinaus gut in eine Schalttafel einbauen. Jedoch ist dafür Sorge zu tragen, daß ausreichende Lüftung vorhanden ist.

5.1 Einbau in ein 19"-Gehäuse

(siehe Abb. 8)

Zum Einbau in ein 19"-Einschubgehäuse liefern wir eine Einbauplate (Kat.-Nr. 161 01); 3 Höheneinheiten = 129 mm hoch.

Diese Einbauplate belegt 1/4 der 19"-Einbaubreite. Ein entsprechender Ausschnitt

firmly switched on mains voltage is a much more protective method and hence preferable.

The START/STOP remote-control connections are not electrically connected with the earth (ground) wire connections or with the chassis potential. They may carry voltages up to 250 V against the ground wire.

In normal operation of the TURBOVAC 50 (ultimate speed range) voltage is supplied to the trigger contact – terminals "6", "5", "4"; Fig. 4 – via a relay. This signal can be used for switching purposes, e. g. step-on switching of a process in a plant.

The trigger contact is electrically isolated, the same as the other contacts.

5 Installation

The TURBOTRONIK NT 50 solid-state frequency converter is housed in a free standing cabinet.

If required, it can also easily be mounted into a control rack or panel in which case adequate ventilation must be ensured.

5.1 Installation into a 19" rack

(see Fig. 8)

For installation into a 19" rack, an installation plate (Cat. No. 161 01), 3 height units = 129 mm height, is available to order, occupying 1/4 of the 19" installation width and providing a suitable cut-out (see Fig. 8).

Les contacts de télécommande START/STOP ne sont pas directement connectés au conducteur de terre ou au potentiel du châssis. Ils supportent des tensions jusqu'à 250 V par rapport au conducteur de terre.

En régime normal de la pompe TURBOVAC 50 (régime de vitesse finale) les bornes 6, 5 et 4 (fig. 4) sont mises sous tension via relais. On peut utiliser ce signal pour l'asservissement, par exemple le réenclenchement rapide d'un processus.

Le contact de commutation, de même que les autres contacts, est électriquement isolé.

5 Encastrement

Le convertisseur électronique de fréquence TURBOTRONIK NT 50 est livré en coffret, comme appareil de table.

On peut toutefois l'encastrer dans un tableau de commande, à condition d'avoir une ventilation suffisante.

5.1 Encastrement dans un rack de 19"

(fig. 8)

Pour l'encastrement dans un cadre rack de 19", nous fournissons un panneau intermédiaire (réf. 161 01); 3 unités = 129 mm de haut. Ce panneau occupe 1/4 de la largeur d'encastrement de 19" et est découpé en conséquence (fig. 8).

(siehe Abb. 8) ist in der Einbauplatte vorhanden.

Soll eine beliebige Frontplatte zum Einbau verwendet werden, so ist darauf zu achten, daß die Platte nicht dicker als 3 mm ist.

Die Einbauplatte bzw. Frontplatte wird zwischen dem Abdeckrahmen der TURBOTRONIK NT 50 und dem Gehäuse derselben eingeklemmt.

1. Entfernen Sie die zwei Befestigungsschrauben an der Oberseite der Rückwand.

2. Die Gehäuseschale über den Geräterahmen und die Netzanschlußleitung nach hinten abziehen.

3. Die TURBOTRONIK NT 50 von vorne her in den Schalttafel-Ausbruch einsetzen und so weit durchführen, bis der schwarze Abdeckrahmen auf der Einbauplatte aufliegt.

4. Von hinten her nun die Gehäuseschale wieder aufschieben und mit den Schrauben sowie den untergelegten Scheiben festschrauben.

6 Inbetriebnahme

(siehe Abb. 9)

Vor der Inbetriebnahme die Hinweise zur Turbo-Molekularpumpe TURBOVAC 50 in der Gebrauchsanweisung GA 234 beachten.

Netzstecker einstecken und damit Spannung anlegen.

Taster (14) „POWER“ drücken, die grüne LED (15) leuchtet auf.

Starter (13) „START“ drücken, die LED (9) „ACCEL“ leuchtet auf.

If any other front panel is used for installation, make sure that it is not thicker than 3 mm.

The installation plate or front panel respectively is clamped between cover frame and cabinet of the TURBOTRONIK NT 50.

1. Remove the two fastenings screws in the upper part of the rear panel.

2. Withdraw the cabinet over the instrument frame and the mains lead to the rear.

3. Introduce the TURBOTRONIK NT 50 into the control-panel bay from the front until the black cover frame is positioned on the installation plate.

4. Then replace the cabinet from the rear and secure it by means of the screws and washers.

6 Initial Operation

(see Fig. 9)

Prior to initial operation observe the instructions for initial operation for TURBOVAC 50 turbomolecular pump in Operating Instructions GA 234.

Plug in the mains plug for power connection.

Press "POWER" push button (14); the green LED (15) lights up.

Press "START" push button (13); the LED "ACCEL" (9) lights up.

Si on envisage d'encastrer le convertisseur dans un panneau quelconque, il faut s'assurer que l'épaisseur de la platine ne dépasse pas 3 mm.

On fixe le panneau intermédiaire ou panneau frontal au niveau de sa découpe entre le cadre frontal et le boîtier du TURBOTRONIK NT 50.

1. Enlever les deux vis de fixation en haut, à l'arrière du boîtier.

2. Retirer le boîtier par l'arrière en le faisant glisser sur le châssis et le cordon secteur.

3. Introduire le TURBOTRONIK NT 50 par devant dans la découpe du panneau de commande jusqu'à ce que son cadre frontal noir soit appliqué sur le panneau intermédiaire.

4. Remettre le boîtier sur le châssis par l'arrière et le fixer au moyen des vis avec rondelles.

6 Mise en service

(fig. 9)

Avant la mise en service, veuillez consulter la notice GA 234 de la pompe turbomoléculaire TURBOVAC 50.

Brancher la fiche secteur – appliquer la tension.

Appuyer sur la touche (14) POWER: le voyant vert (15) s'allume.

Appuyer sur START (13): le voyant ACCEL (9) s'allume.

Der Hochlauf der Pumpe beginnt. In der Regel erreicht die TURBOVAC 50 nach ca. 2 Minuten die Enddrehzahl.

Die LED (9) „ACCEL“ verlöscht dann, die LED (10) „NORM“ leuchtet.

Die TURBOVAC 50 läuft nun bei Normalbetrieb. Gleichzeitig mit dem Aufleuchten der LED (10) „NORM“ liegt an den Klemmen (Rückseite des Gerätes) Spannung an (siehe Abschnitt 4.3).

Mit dem Taster (12) „STOP“ läßt sich der Normalbetrieb wie auch der Hochlauf der TURBOVAC 50 stoppen.

Nach einer derartigen Unterbrechung – ebenso bei Netzausfall – muß erneut der Taster (13) „START“ gedrückt werden.

Hinweis

Nach einer der obengenannten Betriebsunterbrechungen ist der Taster (13) „START“ **3 Sekunden ohne Funktion!**

Das Beschleunigen der TURBOVAC-50-Drehzahl durch die TURBOTRONIK NT 50 geschieht in Intervallen von ca. 1,2 s. Die Beschleunigung – wird immer mit der Ist-Drehzahl verglichen – erfolgt so lange, bis die Enddrehzahl erreicht ist. Dieser Vorgang – Hochlauf – kann unterbrochen werden durch den Taster (12) „STOP“ oder durch Temperatur-Überschreitung (Überlast des Antriebes). Bei Temperatur-Überschreitung und Unterbrechung der Verbindungsleitung von der TURBOTRONIK zur TURBOVAC leuchtet die rote LED (11) „FAIL“ auf.

Run-up of the pump starts. Generally, the TURBOVAC will attain its ultimate rotational speed after approx. 2 minutes.

The LED "ACCEL" (9) goes out, the LED (10) "NORM" lights up.

Now the TURBOVAC 50 operates at its normal rotational speed. When the LED "NORM" (10) lights up, voltage is applied to the terminals at the instrument rear (see Section 4.3).

Normal operation as well as run-up of the TURBOVAC 50 can be stopped by the "STOP" push button (12).

After such an interruption – the same as after mains failure – the "START" push button (13) must be depressed once more.

Note

After any interruption as mentioned above, the "START" push button (13) is **ineffective for approx. 3 seconds.**

Acceleration of the TURBOVAC 50 speed by means of the TURBOTRONIK NT 50 is made at intervals of approx. 1.2 secs. The acceleration is always compared with the actual rotational speed and continued until the ultimate rotational speed is attained. This RUN-UP process can be interrupted by means of the STOP push button (12) or by exceeding the temperature (overload of the drive). If the temperature limit is exceeded and the connecting lead between TURBOTRONIK and TURBOVAC interrupted, the red LED "FAIL" (11) lights up.

After switch-off due to overload, the operational state of the instrument is normalized again by pressing the STOP push button (12),

La pompe commence à accélérer. La TURBOVAC 50 atteint normalement sa vitesse finale au bout d'env. 2 min.

Le voyant ACCEL (9) s'éteint et le voyant NORM (10) s'allume.

La TURBOVAC 50 fonctionne en régime normal. Au moment où le voyant NORM (10) s'allume, les bornes arrières sont mises sous tension (voir chapitre 4.3).

Avec la touche STOP (12), on peut stopper le régime normal ainsi que la mise en vitesse de la TURBOVAC 50.

Après une telle interruption, ou après une panne de courant, il faut réappuyer sur START (13).

N.B.

Après une interruption comme précité, la touche START (13) reste **inopérante pendant 3 secondes.**

L'accélération de la TURBOVAC 50 par le TURBOTRONIK NT 50 se fait par intervalles d'environ 1,2 s. Elle est comparée en permanence à la vitesse réelle et le régime de mise en vitesse continue jusqu'à ce que la vitesse finale soit atteinte. La mise en vitesse peut être interrompue au moyen de la touche STOP (12) ou par suite d'un excès de température (surcharge du moteur). Dans ce dernier cas et si la connexion entre le TURBOTRONIK et la TURBOVAC est coupée, le voyant rouge FAIL (11) s'allume.

Après un arrêt dû à une surcharge, on rétablit le régime normal en appuyant sur la touche STOP (12), à condition que la perturbation

Nach einer Überlast-Abschaltung wird der Gerätestatus durch Drücken des Tasters (12) „STOP“ wieder normalisiert. Vorausgesetzt: Der Fehler ist behoben und die TURBOVAC wieder auf Normaltemperatur abgekühlt.

Hinweis

Der Normalbetrieb – LED (10) „NORM“ leuchtet – verläuft bis ca. 30 % unter End-drehzahl. Wird dieser Grenzwert überschritten, schaltet die TURBOTRONIK NT 50 in den Zustand Hochlauf – LED (9) „ACCEL“ leuchtet – und gleicht dadurch den Drehzahlverlust wieder aus. Abschalten des Antriebs erfolgt erst nach thermischer Überlastung der Pumpen.

7 Hinweise zur Fehlersuche

LED (15) „POWER“ leuchtet nicht

Netzspannung fehlt – Netzstecker nicht eingesteckt.

Geräte-Sicherung defekt.

LED (11) „FAIL“ leuchtet

Durch wiederholtes Drücken des Tasters (12) „STOP“ nicht ausschaltbar.

TURBOVAC nicht angeschlossen.

Fehler in der Verbindungsleitung zur Pumpe.

Die TURBOVAC 50 hat Übertemperatur.

LED (9) „ACCEL“ leuchtet nicht nach Betätigen des Tasters (13) „START“

Die Brücke zwischen den Klemmen „2“ und „3“ (siehe Abb. 4) – an der Rückseite der TURBOTRONIK NT 50 – fehlt. Bei externer Start-Stop-Steuerung ist der Stromkreis über dem Taster (12) „STOP“ unterbrochen.

provided the fault has been eliminated and the TURBOVAC has cooled down again to normal temperature.

Note

Operation is considered to be normal (the LED "NORM" (10) is lit) down to approx. 30% below the ultimate rotational speed. If this limit value is passed below, the TURBOTRONIK NT 50 is switched to the run-up mode (the LED "ACCEL" (9) is lit), hence compensating for the speed loss.

The drive is not switched off before a thermal overload of the pump has occurred.

7 Trouble Shooting

LED "POWER" (15) does not light up

Power failure – mains plug not plugged in.
Instrument fuse defective.

LED "FAIL" (11) lights up

Cannot be switched off even by repeatedly pressing the "STOP" push button (12).

TURBOVAC 50 not connected.

Fault in the connecting lead to the pump.

Excessive temperature of TURBOVAC 50.

LED "ACCEL" (9) does not light up after pressing the START push button (13)

The bridge between terminals "2" and "3" (see Fig. 4) – at the rear of the TURBOTRONIK NT 50 – is missing. With external START/STOP control the circuit via the "STOP" push button (12) is interrupted.

ait été éliminée et que la TURBOVAC se soit refroidie à sa température normale.

Remarque

Le régime normal – voyant NORM (10) allumé – dure jusqu'à env. 30 % au-dessous de la vitesse finale. Si la vitesse de la pompe tombe au-dessous de ce seuil, le TURBOTRONIK NT 50 passe en régime de mise en vitesse – le voyant ACCEL (9) s'allume – pour compenser cette perte en vitesse.

Le moteur ne s'arrête qu'en cas de surcharge thermique de la pompe.

7 Dépannage

Le voyant POWER (15) ne s'allume pas

Hors tension – la fiche secteur n'est pas branchée.

Le fusible est défectueux.

Le voyant FAIL (11) reste allumé

On ne peut pas l'éteindre, même en appuyant plusieurs fois sur la touche STOP (12).

La TURBOVAC 50 n'est pas branchée.

Défaut dans le câble de raccordement pompe-convertisseur.

Température excessive de la TURBOVAC 50.

Le voyant ACCEL (9) ne s'allume pas quand on appuie sur la touche START (13)

Les bornes 2 et 3 à l'arrière du TURBOTRONIK NT 50 (fig. 4) ne sont pas pontées.

En commande externe START/STOP, le circuit via touche STOP (12) est coupé.

LED (10) „NORM“ leuchtet 5 min nach Betätigen des Tasters (13) „START“ noch nicht auf

Die TURBOVAC 50 wird bei zu hohem Druck angefahren und kann deshalb die Enddrehzahl nicht erreichen.

LED (9) „ACCEL“ leuchtet während des Betriebes wieder auf

Die Drehzahl ist unter 30 % der Enddrehzahl abgesunken z.B. durch hohen Gasanfall.

Weitere Fehler-Hinweise sind in der Gebrauchsanweisung GA 234 zur TURBOVAC 50 zu finden.

LED "NORM" (10) is still not lit 5 minutes after pressing the START push button (13)
The TURBOVAC 50 is started at too high a pressure and can, therefore, not attain its ultimate rotational speed.

LED "ACCEL" (9) lights up again during operation
The rotational speed has dropped below 30 % of the ultimate rotational speed, e.g. due to excessive accumulation of gas.

For further notes on trouble shooting please refer to the Operating Instructions GA 234 for TURBOVAC 50.

5 minutes après actionnement de la touche START (13) le voyant NORM (10) ne s'est toujours pas allumé
Démarrage de la TURBOVAC 50 à une pression trop élevée, de sorte que la pompe ne peut pas atteindre sa vitesse finale.

Le voyant ACCEL (9) se rallume en cours de fonctionnement
La vitesse de la pompe est tombée au-dessous de 30 % de la vitesse finale – à cause par exemple d'un fort dégagement de gaz.

Pour plus de détails, veuillez consulter la notice GA 234 de la TURBOVAC 50.

Allgemeine Hinweise

Eine Änderung der Daten und der Konstruktion behalten wir uns vor. Die Abbildungen sind unverbindlich.

General Notes

We reserve the right to modify the design and data given in these Operating Instructions. The illustrations are not binding.

Remarque générale

Nous nous réservons le droit de modifier les données techniques et la construction. Les figures sont sans engagement.

8 Ersatzteile / Spare Parts / Pièces de rechange

Bezeichnung	Désignation	Désignation	LN-Nr./Ref. No./Réf.
Sicherungen, 0,5 A	Fuses, 0.5 A	Fusibles, 0,5 A	520 25 312
Sicherungen, 1,0 A	Fuses, 1.0 A	Fusibles, 1.0 A	520 25 315
Frontrahmen	Front frame	Cadre avant	200 29 858
Transistor BUZ 41 A	Transistor BUZ 41 A	Transistor BUZ 41 A	200 29 791
Diode MR 816	Diode MR 816	Diode MR 816	510 43 113
Diode TSA 937	Diode TSA 937	Diode TSA 937	200 29 774
Diode 1 N 6263 HP	Diode 1 N 6263 HP	Diode 1 N 6263 HP	200 29 383
Transistor ZTX 652	Transistor ZTX 652	Transistor ZTX 652	200 29 776
Transistor ZTX 752	Transistor ZTX 752	Transistor ZTX 752	200 29 777
Leuchtdiode rot	Light-emitting diode, red	Voyant DEL rouge	200 29 800
Leuchtdiode grün	Light-emitting diode, green	Voyant DEL vert	200 29 798
Leuchtdiode gelb	Light-emitting diode, yellow	Voyant DEL jaune	200 29 799
TIPP-Taster	TIP button	Touche à impulsion	200 29 551
Timer ICM 7555	Timer ICM 7555	Timer ICM 7555	533 20 006
Doppeltimer ICM 7556	Dual timer ICM 7556	Timer double ICM 7556	533 20 253
Operationsverstärker CA 3260	Operational amplifier CA 3260	Amplificateur opérationnel CA 3260	200 29 783
6-fach Treiber 75468	6-fold driver 75468	Excitateur sextuple 75468	533 20 211
Operationsverstärker LM 324	Operational amplifier LM 324	Amplificateur opérationnel LM 324	200 29 806
4-fach Analogschalter 4066	4-fold analog switch 4066	Commutateur analogique quadruple 4066	533 20 022
Opto-Koppler CNY 17	Optocoupler CNY 17	Optocoupleur CNY 17	533 20 141
Relais	Relay	Relais	200 29 784
Transistor BUX 87	Transistor BUX 87	Transistor BUX 87	533 21 223
Steuerschaltung TDA 4600	Control circuit TDA 4600	Circuit de commande TDA 4600	533 20 017
Referenzdiode TL 431	Reference diode TL 431	Diode de référence TL 431	533 20 038
Doppelkomparator LM 393	Dual comparator LM 393	Comparateur double LM 393	533 21 246
Doppelkomparator CA 3290 E	Dual comparator CA 3290 E	Comparateur double CA 3290 E	200 30 169
Trimm-Potentiometer 10 KOhm	Trimming potentiometer 10 kohms	Potentiomètre-trimmer 20 kohms	200 29 663
Trimm-Potentiometer 1 KOhm	Trimming potentiometer 1 kohm	Potentiomètre-trimmer 1 kohm	200 29 778

8 Ersatzteile / Spare Parts / Pièces de rechange

Bezeichnung	Designation	Désignation	LN-Nr./Ref. No./Réf.
Trimm-Potentiometer 47 kOhm Trimm-Potentiometer 100 kOhm NTC-Widerstand 15 Ohm Übertrager TR 1 (Netz) Netzschalter	Trimming potentiometer 47 kohms Trimming potentiometer 100 kohms NTC resistor 15 ohms Transmitter TR 1(mains) Mains switch	Potentiomètre-trimmer 47 kohms Potentiomètre-trimmer 100 kohms Résistance NTC Transformateur TR 1 (secteur) Interrupteur principal	200 30 168 200 29 780 425 85 002 200 29 782 500 36 174
Elektrocondensator 47 µF/250 V Teststiftbrücke (Kurzschlußstecker)	Capacitor 47 µF/250 V Test pin bridge (short-circuit plug)	Electrocondensateur 47 µF/250 V Pont à broche d'essai (fiche de court-circuitage)	200 29 771 500 20 477
Impulsübertrager (Ring) Leiterplatte Netzteil und Signalaufbereitung NT 50 bestückt und getestet Leiterplatte Leistungsstufe NT 50 bestückt und getestet Leiterplatte Bedienung und Anzeige NT 50 bestückt und getestet	Pulse transmitter (ring) P.C. board, power and signal processing circuitry NT 50, equipped and tested P.C. board, high-power stage NT 50, equipped and tested P.C. board, control and indication circuitry NT 50, equipped and tested	Transformateur d'impulsions (annulaire) C.I. bloc secteur et traitement de signaux NT 50, équipé et testé C.I. étage final de puissance NT 50, équipé et testé C.I. commande et affichage NT 50, équipé et testé	200 29 808 200 29 825 200 29 827 200 29 826
Netzfilter (Drossel) Kondensator 4,7 µF Kondensator 100 µF Drosselblock Einzeldrossel (12,25 mH)	Mains filter (choke) Capacitor 4.7 µF Capacitor 100 µF Choke block Single choke (12.25 mH)	Filtre réseau (self) Condensateur 4,7 µF Condensateur 100 µF Bloc inductance-capacité Self séparé (12,25 mH)	200 29 518 200 29 496 510 04 133 200 30 251 -
Induktivität (82 µH) Widerstand 0,22 Ohm Drossel 120 µH Diode BAX 12 A Gleichrichter BY 224	Inductance (82 µH) Resistor 0.22 ohm Choke 120 µH Diode BAX 12 A Rectifier BY 224	Inductance (82 µH) Résistance 0,22 ohms Self 120 µH Diode BAX 12 A Redresseur BY 224	200 29 775 200 29 792 200 29 781 200 29 807 510 48 132

Wir stehen zu Ihrer Verfügung



LEYBOLD-HERAEUS GMBH - KÖLN

Werkgruppe Vakuumseriengeräte
Bonner Straße 498 · Postfach 510760 · D-5000 Köln 51
Telefon (02 21) 370 11 · Telex 8-88 481-20 lh d · Draht leyboldheraeus köln
Telefax 0221/37 01-250

Die kaufmännische und technische Abwicklung für die Werkgruppe Vakuum-
verfälschentechnik erfolgt durch unser Werk in Hanau unter folgender Anschrift:

LEYBOLD-HERAEUS GMBH · WERK HANAU

Wilhelm-Rohr-Straße 25 · Postfach 1555 · D-6450 Hanau 1 · Telefon (0 61 81) 34-0
Telex 4-184 741 lhh d · Draht leyboldheraeus hanau · Telefax 06181/34-1690

Niederlassungen:

VERTRIEBSBEREICH NORD

Niederlassung Hamburg

Beim Strohhause 24
2000 Hamburg 1
Tel.: (040) 240433 · Telex: 2162261

Zweigniederlassung Berlin (West)

Schillerstraße 107
1000 Berlin 12 (West)
Tel.: (030) 3 12 90 63/64 · Telex: 183811

Niederlassung Hannover

Eckenerstraße 5
3000 Hannover 1 (Vahrenheide)
Tel.: (05 11) 63 20 99 · Telex: 923331

VERTRIEBSBEREICH MITTE

Niederlassung Frankfurt

Edisonstraße 7
6000 Frankfurt/M. 60
Tel.: (0 61 94) 39 02 · Telex 4185967

VERTRIEBSBEREICH SÜDWEST

Niederlassung Stuttgart

Abstadtweg 4
7000 Stuttgart 80
Tel.: (07 11) 78 03 001 · Telex: 7255517

Niederlassung Karlsruhe

Vorbergstraße 5
7500 Karlsruhe 41
Tel.: (07 21) 49 19 22

VERTRIEBSBEREICH SÜD

Niederlassung München

Lerchenstraße 5
8000 München 50
Tel.: (0 89) 3 51 40 66/69 · Telex: 5215061

Niederlassung Nürnberg

Celtisplatz 6
8500 Nürnberg 40
Tel.: (09 11) 4575 87/88

VERTRIEBSBEREICH WEST

Niederlassung Köln

Siebenmorgen 37
5060 Bergisch Gladbach 3
Tel.: (0 22 04) 6 00 67

LEYBOLD-HERAEUS COMPONENTS CO.

Service Center

3-100, Kashiwai-cho
Kasuga-shi, Aichi-ken, 486
Tel.: 0568-84-8131
Telefax: 0568-84-1444

Kanada

LEYBOLD-HERAEUS
2300 Finch Avenue West · Unit 29
Weston Ontario M9M 2Y3
Tel.: 416-746-0050
Telefax: 6104 921 340

Niederlande

LEYBOLD-HERAEUS B.V.
Postfach 90 · 3440 AA Woerden
Ommweg 12 · 3442 AA Woerden
Tel.: 34 80-1 41 45 · Telex: 47 652

Norwegen

LEYBOLD-HERAEUS A/S
Strømsveien 11 · 1473 Skarer
Tel.: 70 33 80

Österreich

LEYBOLD-HERAEUS GES.M.B.H.
Favoritenstraße 35 · A-1040 Wien
Tel.: 65 16 44/45 · Telex: 131400

Schweden

LEYBOLD-HERAEUS AB
Längebergsgatan
42132 Västra Frölunda
Tel.: 31-2821 20 · Telex: 21 193 Göteborg

Schweiz · Liechtenstein

LEYBOLD-HERAEUS AG
Oerlikoner Straße 88 · 8057 Zürich
Tel.: (01) 3 11 57 57 · Telex: 823212

USA

LEYBOLD-HERAEUS
VACUUM PRODUCTS INC.
5700 Mellon Road
Export, Pa. 15632

Tel.: (412) 327-5700 · Telex: 510-468-5418
INFICON LEYBOLD-HERAEUS INC.

Japan

6500 Fly Road
East Syracuse, N.Y. 13057
Tel.: 4 37-03 77 · Telex: 710 541-0594
LEYBOLD-HERAEUS
VACUUM SYSTEMS INC.
120 Post Road

England, Connecticut 06082

Tel.: 741-22 81 · Telex: 955 344

LEYBOLD-HERAEUS TECHNOLOGIES, INC.
120, Post Road

Enfield, Ct. 06082

Tel.: (203) 741-22 67 · Telex: 955344