



Oznaczenie dokumentu: **Wentylatory powietrza wtórnego**
Instrukcja obsługi łącznie z załącznikami

Document designation: **Secondary Air Fans**
Operation Manual including enclosures

Kod główny:
Leading code: **01HLB70AN001**

Kody dodatkowe: **02HLB70AN001**

Codes which are also
applicable:

Wer. Rev.	Wydano Issued	Przygotowano przez Prepared	Kontrola Check	Kontrola jakości Q-Check	Zatwierdzenie Approval	Opis Description
00	02.07.2014	K. Fleischmann	D. Höfer	M. Wilhelm	D. Höfer	Wydanie pierwsze First Issue
01						
02						

DMS-Code Doosan Lentjes GmbH: **P.12002-1-02320-MOM-TLT-0001**

Krakow WTPP	P.12002	1-620-01-EM610-02001	1	00
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	Arkusz Sheet	Wer. Rev.

TLT-Turbo GmbH

Wippershainer Str. 51
36251 Bad Hersfeld
GERMANY

Phone: +49 (0)6621-7962-0
Fax: +49 (0)6621-7962-115
Email: tlt@tlt-turbo.com

Operation and Maintenance Manual

for

Secondary Air Fan

35/50 RSK II 500

Customer:	Doosan Lentjes GmbH
Customer Order No.:	L68/1035109
TLT Job No.:	83037
TLT Job:	EfW Krakow
Doosan Job No.	P.12002
TLT Document No. (EQU):	908088
Machine No.:	724009749, 724009750
KKS No.	01HLB70AN001, 02HLB70AN001
Year of Manufacture:	2014
Project Management:	T_HOD

– Keep for future use! –

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Revision

Revision

Rev.	Date / Prepared by:	Chapter / Description	Date / Checked by:
-	2014-07-02 / T_FLE	First issue	2014-07-02 / T_HOD
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Contents

Contents

1	General Information	5
1.1	Limitation of Liability	6
1.2	Requirements and Approvals for the Fan	6
1.3	Copyright	6
1.4	Contact Information	7
1.5	Product Monitoring	7
2	Safety	8
2.1	Warning Notices	8
2.2	Dangers Occurring in All Life Phases of the Machine	10
2.3	Intended Purpose	10
2.4	Obligations of the Operator	12
2.5	Qualified Personnel	13
2.6	Working Place of the Operating Personnel	13
2.7	Safety Instructions to Avoid Accidents and Defects	14
3	Limits and Specifications for the Customer	15
3.1	Limits of Supply	15
3.2	Environmental Limits	15
3.3	Limit of Life Cycle	15
3.4	Areal Limits	15
3.5	Material Limits	15
4	Description	16
4.1	Information on Limits of Data	16
4.2	Rating Data / Technical Data	17
4.3	Fan Performance	18
4.4	Fan Table	19
4.5	Start-Up-Curve	21
4.6	Octave Band Analysis	22
4.7	Parts of Delivery	32
4.8	Description of Main Components	34
4.8.1	Impeller	34
4.8.2	Shaft and Rolling Bearings	34
4.8.3	Coupling	35
4.8.4	Fan Housing	36
4.8.5	Sub-Structure	36
4.8.6	Seals	37

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Contents

4.8.7	Silencers	40
5	Initial Operation.....	41
5.1	General Information	41
5.2	Preparations for the Test Run	42
5.3	Direction of Rotation of Impeller	44
5.4	Starting the Fan	45
5.5	Shutdown	46
5.6	Standstill of the Fan	46
5.7	Troubleshooting	48
5.8	Vibration Behaviour	50
6	Maintenance	51
6.1	General	51
6.2	Important Advice for Repair and Maintenance Work.....	53
6.3	Maintenance of Fan in Operation and Standstill	55
6.4	Maintenance of Impeller / Shaft.....	55
6.5	Maintenance of the Bearings.....	56
6.6	Maintenance of the Coupling	57
6.7	Maintenance of the Expansion Joints	57
6.8	Maintenance of the Motor	57
6.9	Maintenance of the Shaft Seal.....	57
6.10	Maintenance of the Silencer	58
6.11	Maintenance of the Speed Monitoring	58
6.12	Maintenance of the Temperature Monitoring	58
6.13	Maintenance of the Vibration Monitoring.....	58
6.14	Maintenance Intervals	59
7	Lubricant Instructions	60
7.1	Safety Information	60
7.2	Fan Bearings	61
7.3	Selection of Lubricants.....	62
8	Decommissioning and Disassembly	63
8.1	General Safety Notes	63
8.2	End of Service Life	64
8.3	Disposal.....	64
9	Enclosures.....	65



1 General Information

This manual provides information necessary for safely using the fan and for working on and with it respectively. By following the instructions in this manual, you:

- prevent dangers,
- reduce costs of repairs and downtimes,
- increase reliability and durability of the fan.

Therefore, it is essential that this manual is always freely available to anyone responsible for assembly, operation, and maintenance of the fan. The operating company has to ensure, that this manual is read, understood and followed in all points before the start of setup of the equipment.

The manual is part of the product. Please keep it ready to hand at the fan for its entire life cycle and hand it over to future owners or users.

The observance of all the safety instructions and other instructions given in this manual are a basic requirement for working safely.

It is strictly forbidden to manipulate, reconstruct or change any part of the safety equipment. Furthermore, it is prohibited to switch off or bypass any of the safety equipment.

Furthermore, comply with the local accident prevention regulations, general safety regulations, and all other local laws that may be valid.

Only qualified personnel may work at or with the machine. We recommend having mounting work and installation of spare parts done by TLT expert staff.

The excerpts from the technical drawings given in this instruction manual have been simplified. Due to this reason, the figures may not correspond in all detail to the fan at hand.

Apart from this manual, observe the instructions for the components attached to this manual. Comply with the instructions contained therein – in particular safety instructions!

TLT-Turbo GmbH reserves the right to make technical changes as required to improve the performance of the fans without prior notice.



1.1 Limitation of Liability

TLT fans are built with state of the art technology and provide assured operation. They are subject to strict quality control at the factory and are sent out in perfect condition. The fan must, however, always be operated in accordance with the operating conditions laid out in the technical specifications.

Warranty applies only if the equipment is assembled, operated and maintained according to this manual. TLT-Turbo GmbH does not assume liability for damages and malfunctions resulting from:

- non-compliance with the instruction manual,
- improper operation and inappropriate use,
- unqualified personnel,
- unauthorized modifications of the fan
- Use of spare parts and accessories not recommended by TLT-Turbo GmbH.

Any modifications or additions to machine, and/or equipment executed without written permission by TLT immediately terminates all warranties and/or liabilities given by TLT. The obligations agreed in the scope of supply, the general terms of business as well as the manufacturer's delivery conditions and the valid legal regulations at the time the contract was made do apply. We reserve the right to make technical modifications within the scope of improving the performance characteristics and further development.

1.2 Requirements and Approvals for the Fan

The fan is designed according to all directives, guidelines and standards concerning fan and contract.

1.3 Copyright

The manual at hand contains trade secrets and confidential information of TLT Turbo GmbH, remains intellectual property right of TLT Turbo GmbH and is protected by copyright. Only provide it for personnel in charge of installation, operation and supervision of the equipment. Any recipient shall keep this document and all its content strictly confidential, not disclose it or any part thereof to any third party without prior written consent of TLT Turbo GmbH and not use any information, specification or data contained in this document for purposes other than for the evaluation of this document

It is prohibited to adapt copy, hand over, reproduce and/or duplicate any parts or excerpts of the manuals entrusted to you within the scope of supply of the machine (no. of machine in question given on the coversheet). It is also prohibited to translate it into another language, distribute or process it (print, photocopy, microfilm or any other process), neither by the use of electronic systems nor otherwise without the prior written permission of TLT Turbo GmbH. Neither is it allowed to make any information within this manual available for trespassers.

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

General Information

1

Any recipient shall limit access to this document and to any part thereof to those of its employees reasonably required being aware thereof and shall ensure their strict adherence to the provisions of confidentiality and restriction of use as expressed above. Additionally, do not distribute any ideas that may be based on any parts of this manual, in whichever form this distribution may take place.

Any violation of the above provisions will be brought before the competent court in accordance with the applicable law and may result in claims for damages by TLT Turbo GmbH.

1.4 Contact Information

TLT-Turbo GmbH can offer the following technical services:

- installation, setting up and maintenance of the fan,
- measurement, analysis and evaluation of all major operational data (such as pressure, volume, noise, vibration, etc.),
- dynamic balancing on site,
- spare parts.

For advice and services, please contact the following address:

TLT-Turbo GmbH
Service Industrial Fans
Wippershainer Str. 51
36251 Bad Hersfeld
GERMANY

For further information, our customer service is available at:

Phone: +49 (0)6621-7962-251
Fax: +49 (0)6621-7962-247
Mobile: +49 (0)151-14715941
Email: tlt@tlt-turbo.com
Internet: <http://www.tlt-turbo.com>

1.5 Product Monitoring

In order to offer even safer products in the future with state of the art technology.

Please inform us immediately about:

- Failures of safety devices
- Failures in machine operation
- Changes in operation values
- Problems arising when dealing with machinery or plant parts
- Incidents in connection with machinery or plant parts



2 Safety

2.1 Warning Notices

This manual contains important instructions that need to be considered for your personal safety and for the prevention of damages to property.

The notices for your personal safety are emphasized by a safety alert symbol and are combined with a signal word (danger, warning, and caution). By means of the signal words **Danger**, **Warning** and **Caution**, the significance of the safety alerts can be better judged. Notices without safety alert symbols are used to address practices not related to personal injury.

Depending on the degree of hazard, the warning notices are represented in the following way:



DANGER

DANGER indicates a hazardous situation that **will** result in death or serious injury and damage to machine and/or environment.



WARNING

WARNING indicates a hazardous situation that **may** result in death or serious (irreversible) injury and damage to machine and/or environment.



CAUTION

CAUTION, used with the safety alert symbol, indicates a hazardous situation that **may** result in moderate or injury and damage to machine and/or environment.

ATTENTION

Warning of damage to property!

Non-observance of this warning notice can lead to damage of machine and/or environment.

Furthermore, in this manual the following symbols are used:



Danger of explosion



Electricity

Danger of electric shocks!

Only qualified electricians may work at electrical plants or resources.



Warning of hot surface



Suspended loads

Danger of falling parts!



Danger of hearing damage or loss due to high noise levels!

Wear hearing protection.



Reference to another chapter or another section



Important notices and useful information regarding the plant processes and operational procedures

2.2 Dangers Occurring in All Life Phases of the Machine

The following information is generally valid for all life phases of the machine. Complying with all of the following information does not absolve the persons in question from their personal responsibility to comply with all legal directives, laws, and regulations.

**WARNING****Danger from interaction with other parts of the equipment.**

Examine interaction of the fan with other parts of the machine and the resulting effects by means of a detailed risk assessment. This explicitly includes all parts of the fan not delivered by TLT.

Should you detect negative results or new dangers, eliminate the corresponding risks according to machinery directive 2006/42/EC.

**WARNING****Danger for man, machine, and environment.**

All work has to be exclusively executed by trained and qualified personnel.

**WARNING****Danger for persons from falling the machine or similar.**

Use neither the machine nor any part of it as climbing aid. Secure access to the machine in order to eliminate the danger of falling down from the machine.

**DANGER****Lifting and transport devices have to be designed for the weight of the components.**

2.3 Intended Purpose

All TLT fans are built to the state of the art and operationally reliable. They are quality-controlled before leaving the plant in fault-free condition. Only operate the fan within the limits of its technical data (see chapter "Rating Data / Technical Data"). The fan is intended for the conveyance of gaseous media only. All other usage is considered not intended purpose.

**WARNING**

Operating the fan outside the limits given by the performance curve is strictly prohibited and is considered not intended purpose. This especially includes operating the fan at too high or too low a temperature (gas) and conveying media not explicitly approved by TLT.

Not intended and/or inappropriate use may lead to danger for man, machine and environment. In this case, the operator is solely responsible.

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Safety

2

- Always use the fan properly and according to its intended use.
- Only operate the fan within the defined operating points.
- Never change the settings of the equipment.
- Do not operate the fan without the required safety equipment.



WARNING

Danger of amputation of extremities or severe injuries when touching rotating or hot fan parts.

- Do not operate the fan without the required safety equipment:
 - shaft guard
 - coupling guard
 - protective grids on suction side
 - heat and noise insulation.
- Close all access and inspection doors.

- Do not convey solids or media with solid contents.
- Do not reconstruct the fan and its accessories without acknowledgement and prior approval by TLT-Turbo GmbH.
- Only use spare parts and accessories approved by TLT-Turbo GmbH.
- Follow all local directives, regulations, and laws including safety and accident prevention regulations.
- Follow the notes and instructions in this manual.

Any deviating or additional use is considered unintended use. TLT-Turbo GmbH does not assume liability for personal injury and damage to property resulting from unintended use.



2.4 Obligations of the Operator

TLT-Turbo GmbH develops and constructs the fans following a risk analysis and carefully selects binding harmonized standards and further technical specifications.

In order to guarantee safety, make sure that the following precautions are taken and followed:

- Only operate the fan in technically flawless condition.
- In case of malfunctions that may put safety at a risk, immediately stop the fan and fix the problem.
- Install safety devices.
- Provide the required safety equipment.
- Always keep safety instructions and warning notices attached to the fan in legible condition and do not remove them.
- Detect further sources of danger resulting from special working conditions at the job site by a risk assessment / risk analysis and report them in form of warning notices. Take adequate measures to remove these risks.
- Regularly train the personnel concerning safety and environmental protection.
- Carefully read the operating instructions, in particular the safety chapter, and make it available to all users/operators.
- Always keep the instruction manual legible and close to the fan.
- Keep inspection and maintenance intervals.
- Recommendation: The final inspection of the assembled equipment should be executed by TLT.



2.5 Qualified Personnel

Inappropriate installation, operation and maintenance may cause injuries and/or damage to property.

- Only appoint qualified and authorized personnel for installation, operation, maintenance and repair work. Only personnel authorized by the safety responsible may execute a specific task at the fan. Base authorization on training, experience, and instruction as well as on knowledge of the directives, guidelines and standards currently effective for the machine, the site, and the country in question.
- Comply with local regulations for accident prevention at any rate. Use your personal protective equipment and other protective equipment if necessary.
- Make personnel familiar with the fan and local working conditions.
- Only appoint personnel with sufficient knowledge in First Aid and local rescue facilities.
- Make the personnel familiar with fire alarm and firefighting facilities as well as with the location and handling of fire extinguishers.
- Only allow qualified personnel to work on electrical and hydraulic installations.
- Only allow qualified personnel to attach loads.
- Only allow qualified personnel to instruct crane drivers.

For special training courses for your personnel, we recommend addressing to TLT-Turbo GmbH. In addition, TLT-Turbo will provide qualified personnel for erection, initial operation and maintenance work as well as for failure analysis and troubleshooting.

2.6 Working Place of the Operating Personnel

Operation is normally limited to supervising the parameters of the fan - Wear hearing protection!

Working places can be located within danger zones of the fan during maintenance, inspection, cleaning and adjustment work. Only specially trained personnel may exchange spare and wear parts and to exchange rotors after revisions considering all security precautions. Non-professionals may check setup values of local monitoring devices after a specific training. Trainees may check setup values of local monitoring devices under the supervision of qualified personnel.

The fan has to be at complete standstill and protected against restart.



2.7 Safety Instructions to Avoid Accidents and Defects

- Only qualified personnel is allowed to work on the fan.
- The work in question may only be done by personnel qualified to do so by their education, experience and training and who also have a thorough knowledge of the relevant standards, regulations, requirements, accident avoidance procedures and operating procedures required by those responsible for safety while working on the unit. Such personnel must also have knowledge of First Aid and local emergency regulations.
- Before a test run, check that the mechanical and electrical protective devices have been installed correctly.
- After electrical assembly and/or maintenance, all protection devices have to be tested (e.g. grounding).
Never touch the impeller while it is in use. In principle, do not work on the fan unless it has stopped.
- Switch off the fan before executing any type of maintenance. Secure the fan against unintended movement and restart. Any security device may only be removed temporarily and only if the fan is at complete standstill. Before restarting the fan, all security devices must be re-mounted and checked for operational and technical reliability.
- Test the assigned preventive measures (e.g. ground resistance) after the electrical assembly or maintenance.
- Only open the inspection and access doors when the fan is completely shut down.
- Local safety requirements for the operation of the fan are in any case valid in all circumstances.
- All lifting and transport means used must be adequate for the weight of the components.
- Do not work or stay under suspended loads. Do not handle suspended loads over the heads of other persons.
- The user is responsible for keeping the fan in perfect condition.
- Keep the fan housing free of foreign bodies and water.
- In case of technical difficulties, switch off the fan immediately and fix the problem.
- Unauthorized conversions and alterations that may affect safe operation of the fan are not permitted.
- Take adequate provisions to prevent the impeller from falling down.
- All personnel entrusted with the installation, disassembly, start-up of operations, operation and maintenance of the fan must have read and fully understood the complete manual.
- Danger of falling! Before stepping on step irons or stairs inside the fan, check them for their carrying capacity!



3 Limits and Specifications for the Customer

3.1 Limits of Supply

The machine limit is stipulated by the scope of delivery. All goods and services on the part of the customer according to contract are outside the responsibility of TLT.

If goods and services provided by the customer are based on specifications by TLT, these specifications have to be complied with in all detail.

TLT assumes no liability for errors and consequences resulting from non-compliance with TLT specifications. Furthermore, TLT assumes no liability for errors and consequences lying within the responsibility of the customer.

3.2 Environmental Limits

The calculated flow rate and other technical data for standard operation are based on the data given by the customer.

3.3 Limit of Life Cycle

The life expectancy of a fan is strongly influenced by several conditions such as conveyed medium, temperature, working hours, stress, wear and corrosion, compliance with maintenance intervals, immediate repair/replacement of damaged or defect parts of the fan, etc.

Under perfect conditions, life expectancy equals approximately 10-15 years. Regular maintenance, inspection, change of wear parts, etc. may considerably prolong the given life expectancy. Under perfect conditions, the life expectancy of electric components equals approximately 10 years.

3.4 Areal Limits

The dimensions of the machine are given in the arrangement drawing. The areal limit of the machine exceeds the machine dimensions by 2m. In this area, comply with all safety precautions, instructions, and regulations mentioned in this manual.

The machine is not explosion-proof. Therefore, do not operate it in areas exposed to explosion hazards.

3.5 Material Limits

The fan is only intended for the conveyance of gaseous media acc. to the specification. The machine is not suitable for the conveyance of flammable media.

4 Description

4.1 Information on Limits of Data



The fan and/or parts of the fan are adjusted to the plant data specified by the customer.

Always have modifications to these data checked by TLT for reliability

Rotational Speed



WARNING

Never exceed the maximum rotational speed of motor and/or fan given in the "Technical Data".

Impeller



WARNING

Danger of impeller breakage

Guarantee a functional intact speed control with a switch off function during all types of operation.

The maximum switch off value equals the maximum allowable speed of the fan. Never exceed this value!

Gas Temperature



WARNING

Never exceed the maximum mechanical temperature of the medium given in the table above. Exceeding the temperature may cause damage of the fan.

Operating the machine at a too low temperature may also cause damage of the fan.

Motor Power



WARNING

The admissible motor power must not exceed the value for the power required at shaft given in the table above. Consider the maximum values listed in the documentation of the motor manufacturer.

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

4.2 Rating Data / Technical Data

Designation		
Technical data		
Kind of fan	Secondary Air Fan	
Type of fan	35/50 RSK II 50	
Job no.:	83037	
Machine no.:	724009749, 724009750	
Direction of rotation	RD (acc. to. DIN EN ISO 13349)	
Year of construction	2014	
Arrangement drawing no.	H6009985 (P.12002-1-02320-MGD-TLT-0001)	
Kind of installation	Vibration dampers	
Kind of control	Speed control	
Kind of coupling	Flexible coupling	
Kind of bearing	Lubricated roller bearings	
Noise emission	85	dB(A)
Dimensions (L/W/H)	3266x2562x2872	mm
Weight of rotor	601	kg
Weight of machinery (incl. motor and insulation)	4600	kg
Performance data		
Volumetric flow rate	10	m ³ •s ⁻¹
Gas temperature	35	°C
Temperature mech. max.	80	°C
Density at fan inlet	1.07	kg•m ⁻³
Minimum bearing speed	545	min ⁻¹
Fan speed	1471	min ⁻¹
Fan speed max.	1490	min ⁻¹
Power required at shaft	137	kW
Specific energy	10057	Nm•kg ⁻¹
Motor power	155	kW
Motor speed	1490	min ⁻¹
Mass inertia moment (J=0,25 x GD ₂)	164	Kg•m ²
Total pressure rise	11313	Pa



4.3 Fan Performance

Characteristic curve

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

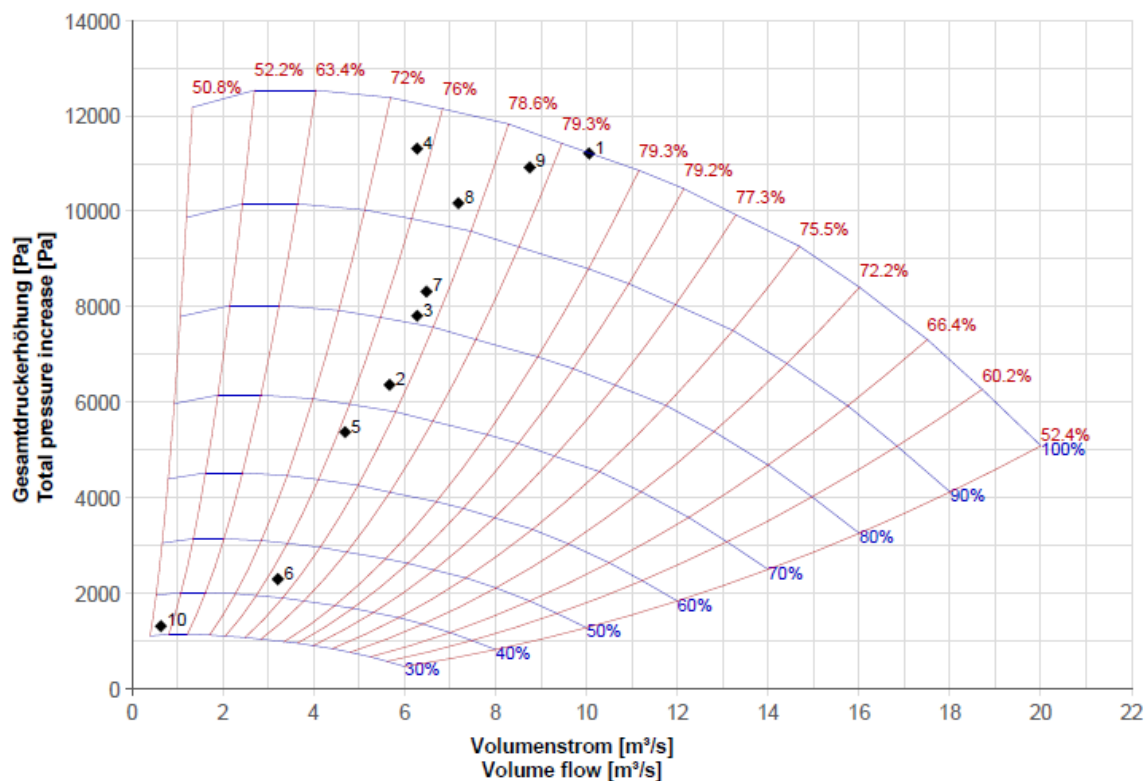
Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Quotation no.: 130464 (3) - 001
Item no.: 1 [Secondary air fan]
Enquiry no.:
Order no.: 83037

Project name: WTTP Krakow
Project location: Polen
Customer: Doosan
Project no. customer:

Secondary air fan type 35/50 RSK II 500 (Speed control)



Fan selection

Operating volume flow 10.063 m³/s
Related density 1.0712 kg/m³
Total pressure increase 112.1 mbar
Temperature at inlet 35 °C
Fan speed 1471 rpm
Power required at fan shaft 137 kW
Motor output 155 kW

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

4.4 Fan Table

Customer data sheet

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Quotation no.:	130464 (3) - 001	Project name:	WTTP Krakow
Item no.:	1 [Secondary air fan]	Project location:	Polen
Enquiry no.:		Customer:	Doosan
Order no.:	83037	Project no. customer:	

Secondary air fan type 35/50 RSK II 500

Type of fan control	Speed control	Recommended drive motor 155 kW			
Fluid conveyed	Air	power			
		Motor rotation speed 1490 rpm			
Boiler Load					
Description operation point		No.1	No.2	No.3	No.4
Operation point		1	2	3	4
Mass flow	[kg/s]	10.8	6.2	6.8	6.8
Volume flow (V)	[m³/s]	10.1	5.7	6.3	6.3
Volume flow s.t.p.	[m³/s]	8.1	4.6	5.1	5.1
Temperature at inlet	[°C]	35	35	35	35
Outlet temperature	[°C]	47	42	44	48
Δ p plant	[mbar]	108.42	62.4	76.58	111.68
Δ p Inlet box	[mbar]	2.18	0.7	0.86	0.86
Δ p Shaft	[mbar]	0	0.01	0	0
Δ p others inlet side	[mbar]	1.5	0.48	0.59	0.59
Δ p others outlet side	[mbar]	0	0	0	0
Total pressure increase (dpt)	[mbar]	112.1	63.59	78.03	113.13
Absolut inlet pressure	[mbar]	964.07	979.42	977.72	977.72
Density s.t.p.	[kg/m³]	1.293	1.293	1.293	1.293
Medium gas density	[kg/m³]	1.115	1.113	1.117	1.13
Operational density (Inlet)	[kg/m³]	1.071	1.089	1.087	1.087
Compression factor		0.961	0.9776	0.9727	0.9612
Specific energy	[Nm/kg]	10057	5711	6985	10007
Fan Efficiency	[%]	79.3	77.8	77.9	75
Shaft power (PW)	[kW]	137	45	61	91
Solid content	[g/m³]	0	0	0	0
Fan speed	[1/min]	1471	1076	1189	1406
Diameter of impeller	1759 mm	Mounting dimensions / (Terminal cross sections)			
Barometer Lvl	987.1 mbar				
Max. temperature mech. design	80 °C				
Min. temperature mech. design	0 °C				
Accuracy class	1				
Tolerances depending on accuracy class acc. to DIN 24166 with a degree of efficiency of $\eta \geq 0,9 * \eta_{opt}$		Inlet box 1128 x 360 mm / (0,405 m²)			
		Fan Outlet 568 x 360 mm / (0,204 m²)			
		Accuracy class	1	2	3
		dpt / V in %	± 2,5	± 5	± 10
		PW in %	+ 3	+ 8	+ 16

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Customer data sheet

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Quotation no.:	130464 (3) - 001	Project name:	WTTP Krakow
Item no.:	1 [Secondary air fan]	Project location:	Polen
Enquiry no.:		Customer:	Doosan
Order no.:	83037	Project no. customer:	

Secondary air fan type 35/50 RSK II 500

Type of fan control	Speed control	Recommended drive motor 155 kW				
Fluid conveyed	Air	Motor rotation speed 1490 rpm				
Boiler Load						
Description operation point		No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
Operation point		6	7	8	9	10
Mass flow	[kg/s]	3.5	7	7.8	10.8	0.7
Volume flow (V)	[m³/s]	3.2	6.5	7.2	8.8	0.6
Volume flow s.t.p.	[m³/s]	2.6	5.3	5.8	8.3	0.5
Temperature at inlet	[°C]	35	35	35	0	35
Outlet temperature	[°C]	38	44	46	11	37
Δ p plant	[mbar]	22.5	81.61	99.78	105.94	13
Δ p Inlet box	[mbar]	0.23	0.92	1.12	1.9	0.01
Δ p Shaft	[mbar]	-0.01	0	0.01	0	0
Δ p others inlet side	[mbar]	0.16	0.63	0.77	1.3	0.01
Δ p others outlet side	[mbar]	0	0	0	0	0
Total pressure increase (dpt)	[mbar]	22.88	83.16	101.68	109.14	13.02
Absolut inlet pressure	[mbar]	981.97	977.11	974.91	966.76	986.99
Density s.t.p.	[kg/m³]	1.293	1.293	1.293	1.293	1.293
Medium gas density	[kg/m³]	1.1	1.118	1.123	1.28	1.102
Operational density (Inlet)	[kg/m³]	1.091	1.086	1.083	1.231	1.097
Compression factor		0.9918	0.971	0.9648	0.9621	0.9953
Specific energy	[Nm/kg]	2079	7436	9054	8528	1181
Fan Efficiency	[%]	76.2	77.9	78	79.4	49.3
Shaft power (PW)	[kW]	9.5	67	90	116	1.7
Solid content	[g/m³]	0	0	0	0	0
Fan speed	[1/min]	651	1227	1353	1344	488
Diameter of impeller	1759 mm	Mounting dimensions / (Terminal cross sections) Inlet box 1128 x 360 mm / (0,405 m²) Fan Outlet 568 x 360 mm / (0,204 m²)				
Barometer Lvl	987.1 mbar					
Max. temperature mech. design	80 °C					
Min. temperature mech. design	0 °C					
Accuracy class	1					
Tolerances depending on accuracy class acc. to DIN 24166 with a degree of efficiency of $\eta \geq 0,9 * \eta_{opt}$		Accuracy class				
		dpt / V	in %	± 2,5	± 5	± 10
		PW	in %	+ 3	+ 8	+ 16



4.5 Start-Up-Curve

Starting torque curve

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

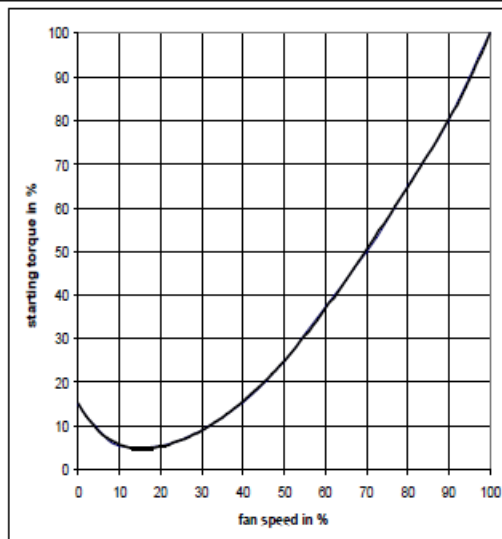
Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Quotation no.: 130464 (3) - 001
Item no.: 1 [Secondary air fan]
Enquiry no.:
Order no.: 83037

Project name: WTPP Krakow
Project location: Polen
Customer: Doosan
Project no. customer:

Secondary air fan type 35/50 RSK II 500 (Speed control)



100 % Rotational speed
 $M_{vent} = 887 \text{ Nm}$ (1072 Nm / 1072 Nm)
 $P_w = 137 \text{ kW}$ (165 kW / 165 kW)

Above values in brackets are referenced on "cold starting" the fan: process gas at standard conditions / air at standard conditions

Fan selection

Operating volume flow	V	10.063 m ³ /s	
Total pressure rise	Δp_{pt}	112.1 mbar	(126.47 mbar)
Temperature at inlet	T	35 °C	
Power required at fan shaft	P_w	137 kW	
Fan torque	M_{vent}	887 Nm	
Fan speed	N_v	1471 rpm	
Rotor mass moment of inertia (Impeller + Shaft)	I_{vent}	164 kg·m ²	

Recommended motor data

Min. motor output	P_{MotMin}	152 kW
Applied nominal motor power	P_{mot}	155 kW
Recommended motor torque	M_{Mot}	975 Nm
Motor rotation speed	N_{Mot}	1490 rpm

The indicated power required at fan shaft does not include any additions.

The indicated motor power is only a recommendation. Values in brackets refer to "cold starting" (0°C / 32°F) with closed throttle device. The definite motor design and the calculation of start-up time has to be carried out by the motor manufacturer considering the motor and fan mass moment of inertia as well as the kind of starting.



4.6 Octave Band Analysis

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Quotation no.:	130464 (3) - 001	Project name:	WTTP Krakow
Item no.:	1 [Secondary air fan]	Project location:	Polen
Enquiry no.:		Customer:	Doosan
Order no.:	83037	Project no. customer:	

Secondary air fan type 35/50 RSK II 500

Operation point 1

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	115.1	109.3	110.8	106.3	104.8	103.3	101.8	98.1	94.7
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	108.8	83.1	94.7	97.7	101.6	103.3	103	99.1	93.6

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	97.8	95.1	93.1	86.1	81.6	77.1	77.8	69	55.5
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L A (1m)	[dB(A)]	85.2	68.9	77	77.5	78.4	77.1	79	70	54.4

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	112.1 mbar
Volume flow	10.063 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	1471 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	135.4 m/s
Density	1.071 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	171.6 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Operation point 2

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	107.3	101.4	103.5	98.4	96.9	95.4	92	89.1	84.5
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	100.3	75.2	87.4	89.8	93.7	95.4	93.2	90.1	83.4

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	90.3	87.3	86.3	78.3	73.8	69.3	68.1	60.4	45.4
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	76.9	61.1	70.2	69.7	70.6	69.3	69.3	61.4	44.3

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	63.59 mbar
Volume flow	5.668 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	1076 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	99.1 m/s
Density	1.089 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	125.6 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Operation point 3

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	109.1	103.1	105.2	100.1	98.6	97.1	94.2	91.9	87.4
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	102.2	76.9	89.1	91.5	95.4	97.1	95.4	92.9	86.3

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	92	89	88	80	75.5	71	70.4	63.1	48.2
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	78.8	62.8	71.9	71.4	72.3	71	71.6	64.1	47.1

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	78.03 mbar
Volume flow	6.276 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	1189 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	109.5 m/s
Density	1.087 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	138.8 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Operation point 4

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	111.5	105.4	107.7	102.4	100.9	99.4	97.3	94.9	90.4
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	104.9	79.2	91.6	93.8	97.7	99.4	98.5	95.9	89.3

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	94.1	91.3	89.9	82.3	77.8	73.3	73.4	66.1	51.2
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	81.5	65.1	73.8	73.7	74.6	73.3	74.6	67.1	50.1

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	113.13 mbar
Volume flow	6.276 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	1406 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	129.5 m/s
Density	1.087 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	164 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Operation point 5

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	105.2	99.3	101.6	96.3	94.8	92.6	89.2	85.6	80.8
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	97.6	73.1	85.5	87.7	91.6	92.6	90.4	86.6	79.7

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	88.2	85.1	84.4	76.1	71.6	66.6	65.2	56.9	41.6
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	74.6	58.9	68.3	67.5	68.4	66.6	66.4	57.9	40.5

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	53.69 mbar
Volume flow	4.692 m³/s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	984 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	90.6 m/s
Density	1.091 kg/m³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	114.8 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wipperfshainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Operation point 6

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	97.9	95.1	90.8	89.3	87.8	83.8	78.7	74.2	69.2
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	89.1	68.9	74.7	80.7	84.6	83.8	79.9	75.2	68.1

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	81.7	80.5	73.7	69.2	64.7	58.1	54.5	45.6	30.1
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	66.4	54.3	57.6	60.6	61.5	58.1	55.7	46.6	29

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	22.88 mbar
Volume flow	3.207 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	651 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	60 m/s
Density	1.091 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	76 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Operation point 7

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	109.7	103.7	105.8	100.7	99.2	97.7	95.6	92.7	88.3
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	103.1	77.5	89.7	92.1	96	97.7	96.8	93.7	87.2

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	92.4	89.5	88.1	80.5	76	71.5	71.5	63.9	49.1
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	79.7	63.3	72	71.9	72.8	71.5	72.7	64.9	48

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	83.16 mbar
Volume flow	6.483 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	1227 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	113 m/s
Density	1.086 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	143.1 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Operation point 8

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	111.4	105.4	107.5	102.4	100.9	99.4	97.6	95.4	91.1
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	105	79.2	91.4	93.8	97.7	99.4	98.8	96.4	90

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	94.1	91.2	89.7	82.2	77.7	73.2	73.5	66.5	51.9
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	81.5	65	73.6	73.6	74.5	73.2	74.7	67.5	50.8

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	101.68 mbar
Volume flow	7.181 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	1353 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	124.6 m/s
Density	1.083 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	157.8 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Operation point 9

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	114.3	108.5	110	105.5	104	102.5	100.4	96.9	93
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	107.8	82.3	93.9	96.9	100.8	102.5	101.6	97.9	91.9

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	97	94.4	92.3	85.4	80.9	76.4	76.3	67.9	53.8
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	84.3	68.2	76.2	76.8	77.7	76.4	77.5	68.9	52.7

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	109.14 mbar
Volume flow	8.755 m ³ /s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	1344 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	123.7 m/s
Density	1.231 kg/m ³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	156.8 Hz
Temperature	0 °C
Sound speed	332 m/s

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Octaveband-analysis

Date 10/17/2013
Editor Daniel Höfer
Phone +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Operation point 10

1. Sound power level in the gas flow Outlet re 10^{-12} W

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	98.7	96.2	94.7	82.1	78.8	74	69	63.7	58.4
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
LWA	[dB(A)]	82.7	70	78.6	73.5	75.6	74	70.2	64.7	57.3

2. Measurement surface sound pressure level at a distance of 1 m from the fan casing - re 2×10^{-5} N/m²

Frequency	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	83.5	82.1	77.6	62	55.8	48.1	44.7	35.1	19.3
A-Assessment	[dB]		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1
L _A (1m)	[dB(A)]	63.5	55.9	61.5	53.4	52.6	48.1	45.9	36.1	18.2

Dimension of measuring areas L_s = 18.4 dB

Level of measuring areas acc. to DIN EN ISO 3744

Tolerances as per DIN 24166

Fan data:

Description operation point	Selection
Total pressure increase	13.02 mbar
Volume flow	0.638 m³/s
Output (Motor)	155 kW
Rotational speed	488 rpm
Outer diameter	1759 mm
Volute length	7.63 m
Tip speed	44.9 m/s
Density	1.097 kg/m³
Barometer Lvl	987.1 mbar
No. of blades	7
Blade pass frequency	56.9 Hz
Temperature	35 °C
Sound speed	355 m/s

4.7 Parts of Delivery



WARNING

Before assembling the parts of the sub-suppliers, it is essential to completely read, understand, and comply with the corresponding documentation of the supplier. This explicitly includes all parts of the fan not delivered by TLT.

Pay attention to all warnings and advice within said documents.



WARNING

Danger of electric shock caused by electric accessory parts that have become conductive in error status.

Before assembling and wiring the supplier parts it is essential to completely read, understand, and comply with the corresponding documentation of the supplier, especially with reference to electric parts.

Bearings

Manufacturer: HFB	Located bearing: GOS 218 BF Non-located bearing: GOS 314 BL
Lubricant: Oil	ISO VG 100

Recommended set points

Bearing temperature

Kind of bearing	Alarm	Disconnection
roller bearings	95	105

Coupling

Manufacturer: Renk	Type: ELCO NSZMU 222
--------------------	----------------------

Expansion joints

Manufacturer: Frenzelit	Type: 01.201 Pressure side: 361x569x120 Suction side: 361x1130x170
-------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Frequency converter

Manufacturer: ABB	Type: ACS880-07-0293A-3
-------------------	-------------------------

Machine thermometer

Manufacturer: Schneider	Type: G1/2", 0-120C, 120 x 30
-------------------------	-------------------------------

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Description

4

Motor

Manufacturer: ABB Type: M3BP 315 MLA ₄	Rated output: 155 kW
Form: IM 1001	Rated speed: 1489 rpm
Frequency: 50 Hz	Rated voltage: 400 V
Weight: 1160 kg	Protection: IP 55

Resistance thermometer

Manufacturer: Endress + Hauser	Thermometer Omnigrad M TR12 Temperature head transmitter ltemp TMT 182
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

Silencer

Manufacturer: Hertz GmbH	Type: absorber, 1200 x 1200 x 1250
--------------------------	------------------------------------

Speed monitoring

Manufacturer: Pepperl + Fuchs	Type: sensor NCN8-18GM40-N0-V1
-------------------------------	--------------------------------

Vibration dampers

Manufacturer: GERB	Type: S3-248 Sordino S3-248
--------------------	--------------------------------

Vibration monitoring system

Manufacturer: Hauber	Type: 663
----------------------	-----------

Recommended set points

Fan Vibrations

Kind of installation	Alarm [mm/s] (delay: 10 s)	Disconnection [mm/s] (delay: 1 s)
Vibration dampers (≤ 300 kW)	7.1	12.5

ATTENTION!

Parameters of the vibration monitoring system are preset!

Modifications are only to be done by qualified personnel and only upon consultation of TLT!



The fan and/or parts of the fan are adjusted to the plant data specified by the customer.

Always have modifications to these data checked by TLT for reliability.



4.8 Description of Main Components

4.8.1 Impeller

The impeller is a single-flow impeller, i.e. the gas enters the impeller from only one side. The impeller consists of the fan hub, the cover plate, the back plate and the blades. These elements are welded to each other. The back plate is welded to the fan hub.

A hub connects impeller and shaft with a parallel key.

The impeller is protected against wearing at all points that are particularly subject to wear.

The impeller is equipped with corrosion protection according to the contract. The impeller and the shaft are statically and dynamically balanced in accordance with ISO 1940 – 1.

4.8.2 Shaft and Rolling Bearings

Bearings

Located bearing: GOS 218 BF

Non-located bearing: GOS 314 BL

Rolling bearings on one side of the impeller on two separate pedestals support the shaft of the fan. The bearings are executed as “located bearing” and “non-located bearing”. As a result, the inaccuracies in mounting and temperature fluctuations do not lead to axial bracing of the bearings.

All bare shaft parts are equipped with standard corrosion protection.

The power transmission “from coupling to fan shaft” is realised by a parallel key, as well as the power transmission “from shaft to impeller”.

Shaft and impeller are secured against axial displacement.

The threaded centre bores are used for mounting the bearings.



WARNING

Never use the centre bores for purposes of transportation.

The located bearing is aligned at the non-drive end and the non-located bearing at the drive end.

In order to bypass re-alignment of the bearing housing after potential revisions of the bearings, they are fixed in their position.

The body of the bearing housing, except for the caps, is horizontally split.



The upper and lower parts of the bearing housing are secured against incorrect alignment by bevel bolts. The upper and lower parts are therefore only replaceable as a whole.

The rolling bearings employed in the bearing housing are lubricated by means of an oil ring via immersion in the oil sump.

A labyrinth of shaft sockets and a circular oil well chamber with boreholes for oil reflux flow in the lid prevent oil leakage.

The oil is poured in through the vent fitted into the upper part of the bearing housing.

Oil residues can be drained off by the oil discharger.

In order to inspect the oil level the bearings are equipped with an oil level indicator. The minimum and maximum oil levels are marked on the oil level indicator.

The bearing housing is connected to the substructure with appropriate fastening screws.



For further information, please refer to the sub-supplier manual.

4.8.3 Coupling

ELCO NSZMU 222

After removal of the plastic buffers, slightly heat the coupling half by means of inductive heater for installation, and fit it onto the shaft with a suitable mounting device. Drive the bolts into the greased drill holes with slight blows. After installation, firmly tighten the nuts until their tapered necks tightly fit to the drill hole. Mount the plastic buffers with washers and sealing rings. Do neither grease nor oil the buffers, the bolts, and the drill holes accommodating the buffers.

After installing and securing the plastic buffers again, push the coupling halves on the shaft and motor journal together and align them. The alignment must be oriented towards the fan shaft and the motor feet must be appropriately levelled. Maintain the clearance between the two halves in accordance with the general arrangement drawing.

Appropriately align the two coupling halves between shaft and motor by means of laser. An equidistant gap width indicates appropriate angular alignment. Special maintenance of the coupling is not necessary.

An intermediate piece leaves a small gap between the two coupling halves. Thanks to this gap, the rotor can be moved and the impeller can be removed without displacement of the motor or dismounting of the suction box.

Replace plastic buffers only in complete sets. Only this guarantees a constant power transmission.



For further information, please refer to the attached sub-supplier manual.



4.8.4 Fan Housing

The fan housing has the form of a volute preceded by a suction box screwed to a suction socket on suction side.

A lockable inspection door in the housing allows checking the impeller and the housing.



WARNING

Danger of injuries due to heavy parts.

Open and close access doors in a slow manner and hold them tight.

Condensate drains are located at the lowest point of the housing volute and the suction box.

The shaft seal seals the housing at the shaft passageway.

The housing is split for removal of the rotor. The splitting flanges and the flanges of the expansion joints are reinforced, machined and sealed with a sealing cord.

On the inlet side of the housing, a suction nozzle including a suction socket is located engaging with the impeller.

The fan housing is equipped with corrosion protection in accordance with specifications of the contract.

4.8.5 Sub-Structure

The housing and the bearing-motor support are welded to a base frame.

Vibration dampers connect the base frame with the machine to the ground. The vibration dampers are connected to the ground by screw plates with anchor dowels.

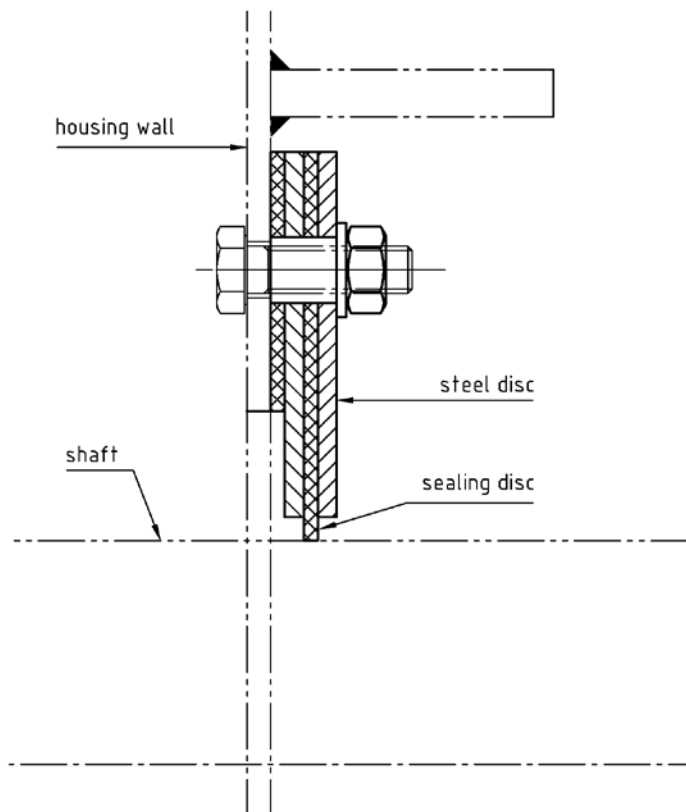
The sub-structure is equipped with corrosion protection in accordance with the contract.

Detachable guards protect all rotating parts (coupling, exposed shaft parts etc.) against contact according to accident prevention regulations.

4.8.6 Seals

Shaft seal

The shaft sealing seals the housing at the shaft passageways so that no foreign matter enters or escapes from the housing. Steel discs, screws and nuts press several sealing discs to the housing wall. The sealing discs are split. For correct sealing, the gap between the parting points of all discs must not exceed 0mm. The parting points of all discs must not lie above one another.



CAUTION

The contact of bare skin, conjunctiva or mucosa membrane with abrasive fibres may result in temporary, reversible irritations such as itching and the like. High concentration of dust may result in mechanical irritation of the upper respiratory tracts.

Provide enough fresh air. Very sensitive persons have to wear dust mask, goggles and gloves.

Measures in case of contamination

If the inhalation results in symptoms, take the person to a place with fresh air.
If the symptoms continue for a longer time, consult a doctor.

After contact with bare skin: wash with water.
If symptoms occur for a longer time, consult a doctor

After contact with the human eye: rinse out with plenty of water.
If symptoms occur for a longer time, consult a doctor

Parting flanges

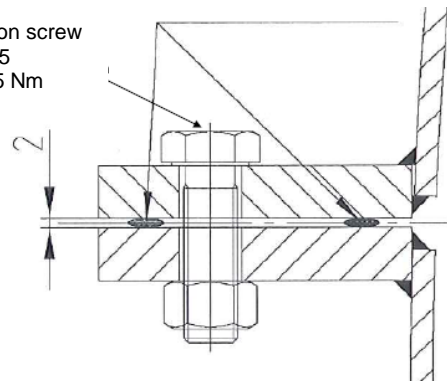
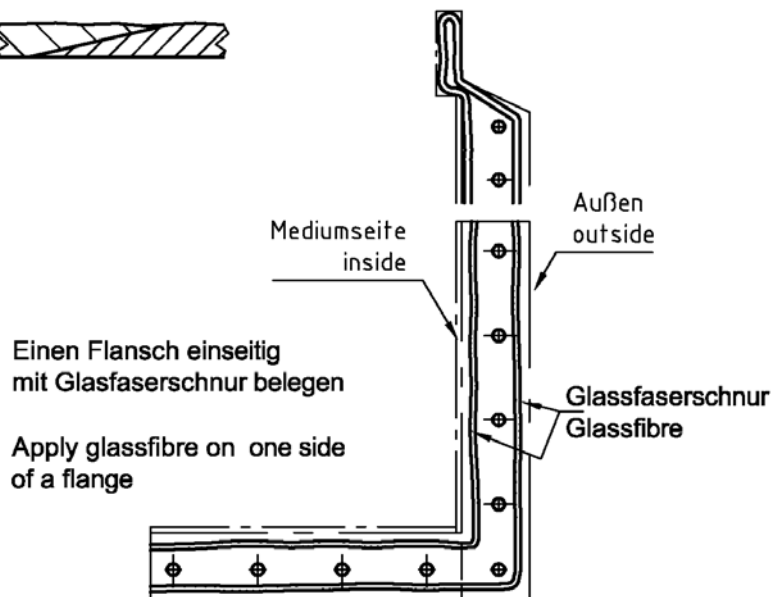
A sealing cord of glass fibre is applied to the parting flanges of the housing and the expansion joints acc. to the sketch below.

The following should be followed for sealing the housing parts / flanges:

- The surfaces to be sealed must be clean, dry and free of grease .
- The paths of the glass fibre must be fixed with silicon layer.
- The glass fibre layers must be applied according to the following sketch.

Starting at the center of the flange, the bolts should be tightened uniformly towards the outside

Schnur- Verbindung am Endestück
Skive the overlap of the sealant





CAUTION

Information on toxicology

Alufix coating: When first heating the material, traces of low temperature carbonisation gases may be released.

A preventive measure in this first phase should be sufficient ventilation.



CAUTION

The contact of bare skin, conjunctiva or mucosa membrane with mineral fibres may result in temporary, reversible irritations such as itching and the like. High concentration of dust may result in mechanical irritation of the upper respiratory tracts.

Provide enough fresh air. Very sensitive persons have to wear dust mask, goggles and gloves.

Measures in case of contamination

If the inhalation results in symptoms, take the person to a place with fresh air.

If the symptoms continue for a longer time, consult a doctor.

After contact with bare skin: wash with water.

If symptoms continue for a longer time, consult a doctor

After contact with the human eye: rinse out with plenty of water.

If symptoms occurs for a longer time, consult a doctor



CAUTION

Terostat irritates eyes and skin.

Wear protective gloves.

Remove contaminated clothes. Do not work with Terostat when handling food or beverages.

Take the person to a place with fresh air.

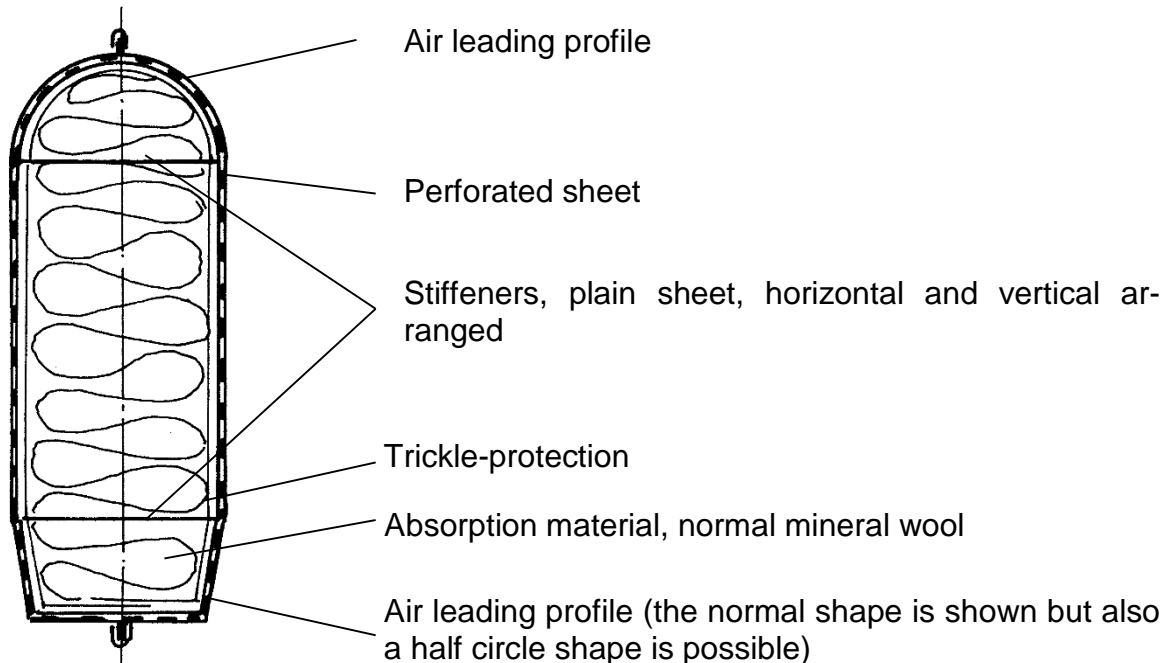
If symptoms continue for a longer time, consult a doctor.

After contact with bare skin: wash with water. Remove contaminated clothes. Apply a bandage and consult a doctor.

After contact with the human eye: rinse out with plenty of water for at least 10 minutes. Thereafter, consult an eye doctor

If Terostat is swallowed, immediately rinse out the mouth with water, drink a lot of water and go to the doctor.

4.8.7 Silencers



Principal design:

Absorption-type splitters are used for sound attenuation in industrial installations when the flue-gas is a clean medium with a dust load beneath 5 mg/Nm^3 .

This type of silencer-splitter gives a broad band of high attenuation.

If no contamination, dust or corrosive items are within the medium, the splitters are free of maintenance.

During overhaul of the installation, an inspection of the splitters in concern of dirt and corrosion shall regularly take place.

Absorption-type splitters may be carefully cleaned by using an industrial vacuum cleaner, for example. Only superficial dirt can be removed.

5 Initial Operation

5.1 General Information



WARNING

Danger for men, machine, and environment.

Only qualified, experienced personnel may execute work on the fan.



WARNING

Risk of injury because of missing or defective protection devices

Generate an inspection instruction with inspection protocol for all protection devices including the inspection for electronic safety.

Qualified personnel of the manufacturer and/or the operator have to control if all protection devices and all ducts on suction and pressure side have been assembled correctly and are working fault-free.

Document all works in the inspection protocol and have to be testified by signature of the person responsible.



WARNING

Risk of injury from moving parts

Adjustment and works on the fan are only allowed at complete and secured standstill of the fan.

Secure the motor against unintentional switching on.



WARNING

Danger of impeller breakage

Guarantee a functional intact speed control with a switch off function during all types of operation.

The maximum switch off value equals the maximum allowable speed of the fan. Never exceed this value!



WARNING

Injuries from electric shock.

All work on the fan and/or its components has to be executed under absolutely power-free conditions by adequately qualified and trained personnel only. Comply with all local regulations and laws. Potential equalization is indispensable.



CAUTION

Execute a plausibility check of the set up data with reduced speed prior to running up the fan to its operating speed.



Make sure that the impeller stands still completely prior to initial operation.



Risk of burning due to hot surfaces!

Wear protective gloves.

Only qualified, authorized personnel may do welding.

The ready-to-operate condition of the fan is established only when the work and tests described in this manual are completed and have been recorded in writing. Fan operation comprises the following phases:

1. Preparation for test run
2. Starting the machines
3. Continuous operation of the machines

The work to be performed before the test run acc. to the checklist for initial operation until start-up of the machines has to be done in chronological order without any interruption.

Should interruptions become necessary, repeat the checks and tests.

Carry out the measurements of point 2 of the checklist for initial operation and record the results upon each start-up.

5.2 Preparations for the Test Run



Danger for man, machine, and environment.

Install a functional intact emergency stop before starting the fan at any rate.



Danger of injuries due to heavy parts.

Open and close access doors in a slow manner and hold them tight.



Danger for men, machine, and environment.

Only qualified, experienced personnel may work on the fan.



DANGER

For safety reasons no personnel may stay in the zone of coupling and rotor during the startup process.



WARNING

Danger of burns from hot media

Ensure that all parts of the fan and all media have cooled down below 50°C before opening the fan.



DANGER

Prior to initial operation, check the safety systems for correct and effective mounting.



Danger of hearing loss due to high noise levels!

Wear hearing protection!

Do the following checks before starting the fan:

- Check installation dimensions of the fan rotor, the distance of the coupling halves and the gap between the impeller and the suction nozzle.
- Housing and suction box must be free from any objects and water.
- Tightly close inspection and access doors.
- Check the direction of rotation of the impeller and the position of the blades with respect to the volute based on the sketch in chapter 5.3.
- Check that the motor's direction of rotation agrees with the direction of rotation arrow on the housing.
- Firmly tighten all screws on motor, bearing and housing.
- Make sure that the impeller runs smoothly.
- The baffle plates of the expansion joints must not be in contact with other parts.
- Check that all operating parameters are plausible.
- Check that lubrication fulfils the requirements given in the lubrication instructions.
- All protective hoods are mounted correctly:
 - coupling guard
 - shaft guard
 - protective grids on suction side
 - heat and noise insulation

5.3 Direction of Rotation of Impeller

Pay attention to the direction of rotation and the blade position when installing the impeller!



CAUTION

The impeller must completely stand still before commissioning.

1. Switch on the main switch.



DANGER

Rotating parts!

Danger of cutting or crushing

Do not touch the impeller.

2. Shortly switch on the motor and check the direction of rotation.

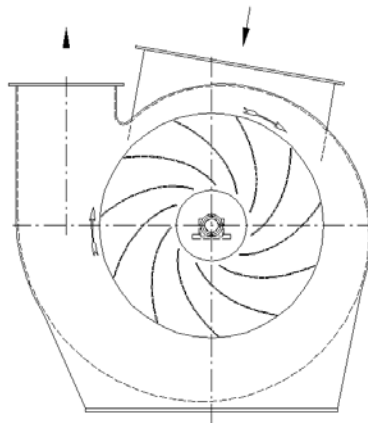


CAUTION

Motor and impeller must have the same direction of rotation. The direction of rotation must correspond with the direction arrows on the motor and the fan housing.

3. Switch off the motor and reverse polarity if necessary.

The direction of rotation is set from the drive engine to the impeller. The impeller shown in the drawing is a right-handed (RD) impeller according to DIN EN ISO 13349, i.e. it turns clockwise.



5.4 Starting the Fan



Danger for men, machine, and environment.

Only qualified, experienced personnel may work on the fan.



Danger of burns from hot media

Ensure that all parts of the fan and all media have cooled down below 50°C before opening the fan.



Danger of impeller breakage

Guarantee a functional intact speed supervision with a switch off function during all types of operation.

The maximum switch off value equals the maximum allowable speed of the fan. Never exceed this value!



Danger of hearing loss from high noise level

Wear hearing protection.



For safety reasons no persons should stay in the coupling and rotor zone during the start-up procedure or operating time.

During the Test Run



Danger of bearing damage!

Do not constantly operate the fan below minimum bearing speed in order to guarantee formation of an oil film throughout the whole bearing, which prevents overheating of the bearing.

While running the fan perform the following work:

- Permanently supervise the bearings during the initial hours after starting.
- Oil tightness of the bearing housing: The housings shall be mounted absolutely leak oil-tight. In particular, check the joints, the connections of the lines and instruments, the plug screws and the shaft passageways.
- Bearing temperature: This temperature shall gradually rise in the first hours. In case of unsteady running or permanently increasing bearing temperatures exceeding 95°C, take the fan out of operation and eliminate the problem.
- Quiet running of the fans: Fan running shall be steady and free from trouble.



5.5 Shutdown

Shutdown takes place according to the following procedure:

1. Switch off motor.
2. Wait until the impeller has completely stopped turning.
3. Turn off main switch.

ATTENTION

Make sure that the fan is not be switched on by mistake or by unauthorized persons.

5.6 Standstill of the Fan



WARNING

Danger for men, machine, and environment.

Only qualified, experienced personnel may work on the fan.

All work on the machine may only be executed at complete stand still of the fan and its parts.

Protect the fan against unintentional re-start or start up.



WARNING

Danger of burns from hot media

Ensure that all parts of the fan and all media have cooled down below 50°C before opening the fan.



WARNING

Injuries from electric shock

All work on the fan and/or its components has to be executed under power-free conditions by adequately qualified and trained personnel only. Comply with all local regulations and laws. Potential equalization is indispensable.

It is necessary to carry out the following maintenance work on the fan after termination of the mechanical test run, i.e. during the transition period until boiler start-up or during a major downtime:



During major downtimes of 2 weeks to 3 months, turn the fan rotor with several complete rotations at least once a week to ensure that all parts of the bearings are covered with oil and to permanently vary the load position of the rolling elements. For downtimes of more than 3 months, provide the bearings with an anti-corrosion agent that is compatible with the oil, e.g. LHRP 1 by SKF.

- Make sure that the oil filling in the bearing housings is at "max" level.
- During major downtimes, there is danger of condensate dripping into the oil sump of the bearing housing. Therefore, remove the oil at least once a month in order to remove possible condensates.

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Initial Operation

5



WARNING

Danger of injuries from condensates

Regularly clean condensate drains according to maintenance instructions.

Wear personal protective equipment.



5.7 Troubleshooting



WARNING

Danger for men, machine, and environment.

Only qualified, experienced personnel may work on the fan.

All work on the machine may only be executed at complete stand still of the fan and its parts.

The fan must be protected against unintentional re-start or start up.



WARNING

Injuries from electric shock.

All work on the fan and/or its components has to be executed under power-free conditions by adequately qualified and trained personnel only. Comply with all local regulations and laws.

Potential equalization of the fan and / or its parts is indispensable.



WARNING

Injuries from rotating parts

Only qualified, experienced personnel may execute repairing and/or exchanging parts of the fan and only at complete standstill of the rotor.

Protect the fan and its motor against unintended movement and/or re-start.



WARNING

Danger of injuries from aggressive media

Sufficiently purge the fan with fresh air before opening it.



WARNING

Danger of burns from hot media

Ensure that all parts of the fan and all media have cooled down below 50°C before opening the fan.

ATTENTION

Make sure that the fan is not be switched on by mistake or by unauthorized persons.

Operation and Maintenance Manual

Secondary Air Fan



TLT-Turbo GmbH

Initial Operation

5

Failure and/or indication	Cause	Remedy
Heavy vibrations, see ISO 14694; DIN ISO 10816-3	Unbalance of the impeller caused by damage to the impeller, wear or dust deposit on the blades	-After having carefully checked the impeller and its fastening to the shaft, carry out local repair and cleaning work. -Rebalancing is always necessary. -In case of major damage, replace the impeller by a spare part. In this case, rebalancing is also necessary.
	Poor alignment of the coupling or wear of plastic buffers.	-Adjust coupling clearance according to installation instructions. -Align coupling parts to each other. Replace worn plastic buffers.
	Loose fastening elements of bearings and motor	Re-tighten the screws after an alignment check.
	Damaged bearings	Replace the bearings
Bearing temperature too high, irregular noises	Insufficient lubrication	Check lubrication
	Damaged bearing	Replace the bearing



CAUTION

Execute a plausibility check of the set up data with reduced speed prior to running up the fan to its operating speed.



5.8 Vibration Behaviour



Danger of breaks caused by vibration

Guarantee a functional intact vibration monitoring during all types of operation.

Comply with the alarm and disconnection values in this chapter.

The vibration sensors are fixed at the bearings, in cross sense to the shaft centre line.

Vibration assessment takes place according to ISO 14694; DIN ISO 10816 - 3.

The ISO 14694; DIN ISO 10816-3 values are indicative values which do not at all take into consideration the type of the machines whereas the size and elasticity are only conditionally considered.

According to our experience, the following values are applicable to our fans:

Kind of installation	Alarm [mm/s] (delay: 10 s)	Disconnection [mm/s] (delay: 1 s)
Vibration dampers (≤ 300 kW)	7.1	12.5

In order to determine the disconnection value for a specific machine taking into account the acceptable unbalance which is equivalent to a theoretical centrifugal force of 80 % of the weight of the rotating parts, 2 tare runs are necessary, namely

- the 1st run with a balanced impeller
- the 2nd run with an applied tare weight.

The specific reaction of the machine can be derived from the amplitude and phase differences of the vibrations recorded during these tare runs.

Thus, the disconnection value can be determined by comparison with the allowed unbalance.

Constant monitoring of radial vibrations is especially recommended for machines for which unbalances must be anticipated because of the operating conditions.

The compensation for heat-treated impellers has to be done via fixed points and the compensation weights are to be bolted.

ATTENTION

Parameters of the vibration monitoring system are pre-set!

Only qualified personnel may carry out modifications and only upon consultation of TLT!



6 Maintenance

6.1 General



WARNING

Danger for men, machine, and environment

Only qualified personnel may work at or with the machine.



WARNING

Injuries from electric shock

All work on the fan and/or its components has to be executed under power-free conditions by adequately qualified and trained personnel only. Comply with all local regulations and laws. Potential equalization is indispensable.



WARNING

Injuries from rotating parts

Only qualified, experienced personnel may execute repairing and/or exchanging parts of the fan and only at complete standstill of the rotor. Protect the fan and its motor against unintended movement and/or re-start.



WARNING

Danger of injuries from aggressive media

Sufficiently purge the fan with fresh air before opening it.



WARNING

Danger of burns from hot media

Ensure that all parts of the fan and all media have cooled down below 50°C before opening the fan.



CAUTION

Execute a plausibility check of the set up data with reduced speed prior to running up the fan to its operating speed.



WARNING

Ejection of parts

Only qualified, experienced personnel may carry out work concerning operation and maintenance.



WARNING

Always comply with all maintenance intervals and security advice of the manufacturer.

Inspections during operation

During operations, routine-like checks have to be carried out. Their purpose is to preserve operational readiness up to the scheduled stoppages. Therefore, check the oil level, effectiveness of the oil seals, bearing temperature and smooth running.

Inspections during short standstill periods

If stoppage of other plant parts results in an unexpected downtime for the fan, then use this opportunity for inspecting the fan. Check fan parts that are subject to wear (e.g. the flexible plastic buffers, seals, bearings). Clean the impeller of any impurities and check it for signs of wear.

Inspections during scheduled stoppages

During scheduled stoppages, we recommend carrying out the following work to allow for fan operation without interruption until the next stoppage:

- Inspect the impeller for impurities and clean it.
- Check and clean the condensate drainage device.



WARNING

Danger of injuries from condensates

Regularly clean the condensate drains according to maintenance instructions.

Wear personal protective equipment.

- Check the impeller for signs of wear.
- Check the impeller for signs of damage.
- Replace the bearing lubricant.
- Inspect the seals for wear and replace them where necessary.
- Check the coupling for correct functioning.
- Check the expansion joints for wear.
- Clean the suction and pressure lines plus the fan housing.
- Always complete the inspection with a test run.



DANGER

Rotating parts!

Danger of crushing or cutting.

Make sure that the impeller stands still completely prior to maintenance work!
Secure the impeller against restart.

Secure the motor against unintentional starting.

Close the ducts on both sides of the fan to avoid the impeller being moved by airflow.



CAUTION

Re-install all protective devices after maintenance or repair work!

Do not operate the fan without protective devices.

6.2 Important Advice for Repair and Maintenance Work



WARNING

Not complying with the following points will result in dangers caused by high-energy rotating bodies, such as crushing, physical impact, scalding, cutting etc.

In every fan, the rotating impeller as high-energy body of rotation is a source of danger.

Further dangers result from hot, corrosive or toxic media conveyed in the corresponding fans.

Therefore, it is necessary that the following requirements for work on the impeller or within the fan housing are fulfilled:

- The motor is protected against unintentional starting.
- The impeller stands still.
- Ducts are closed to avoid the impeller being moved by airflow.
- There are no hot, corrosive, toxic media inside the fan. Ensure decontamination.
- All maintenance work may only be carried out at complete standstill of the fan. Protect the fan against unintentional startup.
- All work may only be carried out from safe working places – ladders are no safe working places.
- Make sure that decontamination (depending on medium) has been successfully completed before starting the required work.
- Before starting work, let the fan cool off below 50°C. Wear personal protective equipment.
- Inspection doors may only be opened after the fan is completely shut down and protected against unintentional restart.



- Thoroughly support all inspection doors opening downwards. When loosening the screw connection slowly and cautiously lower said inspection doors.



Electricity

Danger of electric shocks!

Only carry out work when the fan is disconnected from power supply.

Only if these conditions have been fulfilled and checked, the protective devices may be removed and the fan be opened.



6.3 Maintenance of Fan in Operation and Standstill

During operation of the fan, perform the following work:

- Permanently supervise the bearings during the initial hours after starting.
- Check the oil tightness of the bearing housings. The housings must be mounted absolutely leak oil-tight. In particular, check the joints, the connections of the lines and instruments, the plug screws and the shaft passageways.
- Bearing temperature shall gradually rise in the initial hours until the steady temperature is reached. The steady temperature will range between 60 and 90° C.
- In case of unsteady running or permanently increasing bearing temperatures over 95°C, take the fan out of operation and fix the problem.

The fan shall run quietly and free from trouble.

Maintenance of fan at standstill



Turn the fan rotor with several complete rotations at least once a week to ensure that all parts of the bearing are covered with oil and to permanently vary the load position of the rolling bodies.

- Change the oil once to twice a year to remove condensate that might have formed.
- Before starting the fan, change the oil completely.
- Check the oil level every week.
- Special maintenance of the coupling is not necessary.

6.4 Maintenance of Impeller / Shaft



CAUTION

After exchange of any parts of the rotor, balancing the rotor is always necessary.

Impeller and shaft have been balanced in assembled condition. Therefore, do not separate the impeller from the shaft.

When certain circumstances make it necessary to do so anyway, the position of the parts with respect to each other shall be exactly marked to restore the original position upon re-assembly.

However, it is advisable to check the impeller at regular intervals for wear and to remove any adhering dust since unbalances will occur in either case.

We recommend checking the impeller for wear, depending on the operating conditions in intervals of approx. 1500-2000 hours.

6.5 Maintenance of the Bearings



WARNING

Comply with all maintenance intervals and security advice of the manufacturer.

Before start-up, make sure that the bearings are filled with the proper volume of oil. Minimum and maximum oil levels are listed in the lubricant instructions.

Before each start-up and after each long-duration shutdown, the oil level in the sump must be brought to the maximum level by adding oil when necessary.



In case of a necessary bearing system replacement, the coupling and the motor have to be removed.

Even after having carefully cleaned the bearing prior to mounting, it may occur that dirt remains in the bearing housing. Therefore, we recommend changing the oil after two to three hours of initial running. Oil change frequency should be based on the oil type used and on the operating conditions, especially the operating temperature. Change the oil at least once to twice a year. Oil change must take place when the system is at standstill. During operating periods, the oil level can be as low as the minimum level. Clean the exterior of the bearing every 1000h while the fan is in operation.

Roller bearings have, on the top of the cap, a blind hole plugged with a plastic plug. When necessary, it is possible to insert a thermometer or a temperature sensor for measuring temperature via this hole. The hole reaches down close to the bearing outer ring, so that it is possible to measure temperature very close to the temperature source. By using this system, faster response can be achieved than by measuring the temperature in the oil sump.



During the shutdown period, turn the fan shaft at least once a week, so that all rolling bodies are covered with oil.



For further information, please refer to the sub-supplier manual for the bearings.



6.6 Maintenance of the Coupling

Start up

Before start-up, check all bolt connections and retighten them if necessary. Check alignment and correct it if necessary. In addition, check that all bolted joints have been tightened to the specified torque. Finally, fix the coupling guard to prevent accidental contact.

Operation

During operation, pay attention to:

- any changes with reference to changed noises and
- suddenly occurring vibrations.

Should you detect any irregularities operation, switch off the motor immediately.

Maintenance

Visually check the coupling corresponding to the maintenance schedules of the plant, but at least once a year.

Replacement of plastic buffers

Changing the bolts and buffers is possible without moving the machine. In order to ensure uniform power transmission, replace the whole set of the flexible plastic buffers.

Exact alignment of the coupling increases the service life of the flexible plastic buffers!



For further information, please refer to the sub-supplier manual for the coupling.

6.7 Maintenance of the Expansion Joints

Check the expansion joints for wear and correct functioning once a year.



For further information, please refer to the sub-supplier manual for the expansion joints.

6.8 Maintenance of the Motor



For further information, please refer to the sub-supplier manual for the motor.

6.9 Maintenance of the Shaft Seal

Check the shaft seal for wear and correct functioning once a year.



6.10 Maintenance of the Silencer

Check the baffles for dirt about every six months. Carefully clean absorption-type splitters using an industrial vacuum cleaner, for example. Only superficial dirt can be removed.

A visual check including all screws has to be done every year.



For further information, please refer to the sub-supplier manual for the silencer.

6.11 Maintenance of the Speed Monitoring

The measuring devices for temperature monitoring are maintenance-free.

6.12 Maintenance of the Temperature Monitoring

The measuring devices for temperature monitoring are maintenance-free

6.13 Maintenance of the Vibration Monitoring

The measuring devices for vibration monitoring are maintenance-free



6.14 Maintenance Intervals

The time intervals specified are based on continuous operation of the fan. Due to varying operating conditions, it is impossible to determine the exact intervals for inspections or wear and maintenance checks beforehand. A routine maintenance schedule must be based on the operating conditions prevailing on site.

Operating hours	Check item / maintenance item
Every year	Inspect the impeller for impurities and clean it.
Every year	Examine the impeller for wear.
Every year	Check all fastening elements.
Every year	Check the coupling for correct functioning.
Every year	Check the shaft seal for functioning.
Every year	Visually check the silencers.
Every year	Change the oil of the fan bearings.
Every 6 months	Check the silencers for wear and dirt.
Every 2000h	Analyse the oil for aging and lubricity. If the quality of the oil is good, the fan can be operated 2000h more without an oil change.
Every week	Check the oil level.
Every week	Check the fan for smooth running.
Every week	Open condensate outlet in order to allow the condensate to run off.
Every week	Visual inspection of the hydraulic pipes on tightness.
Every week	Check the temperature and leak tightness of the bearings with reference to oil.
Nonrecurring after 1000 h	Change oil of the fan bearings.
Nonrecurring after 50- 70 h	Completely discharge oil after 50 – 70 operating hours. Check the discharged oil for wear (incl. determination of viscosity). This stipulates a reference point for the actual oil changing intervals.

7 Lubricant Instructions

7.1 Safety Information



CAUTION

Repeated contact of bare skin with oil or contact of bare skin with oil over a longer period may result in skin irritations.

Wear protective gloves and -goggles when handling oil.



CAUTION

Inhalation of oil vapours may result in dizziness and /or nausea

Avoid inhaling oil vapours.

If inhaling oil vapours results in dizziness or nausea, move the effected person to a place with fresh air. Should the symptoms continue, consult a doctor.



CAUTION

Swallowing oil is unhealthy

Thoroughly wash your hands before eating.

However, if you have swallowed oil, rinse out your mouth and consult a doctor. Do not induce vomiting.

If oil has been injected under the skin (e.g. when using high-pressure tools), immediately go to the hospital.

Generally, contact with oil or oil-like substances require competent cleaning of skin, clothes, and contaminated areas.



Repeated contact of bare skin with grease or contact of bare skin with grease over a longer period without proper cleaning may result in blocking of skin pores.

In case of eye contact rinse out the eye with plenty of water.

Normally no further measures are necessary. However, in case of serious problems consult a doctor.



7.2 Fan Bearings

After the initial 50-70 operating hours, it is advisable to drain the oil and to check the lubricity. The result of this check constitutes a reference point for determining the oil change intervals.

For lubrication of the fan bearings, we recommend hydraulic oils acc. to DIN 51524 parts 1+2 of the viscosity class VG-100.

Lubrication point	Lubricant		Filling		Lubricant interval	Remarks
	Grease	Oil	gr.	l	h	
Located bearing GOS 218 BF		ISO VG 100		0.8	1.: 50-70** 2.: 1000 every 2000	Oil level: 45-68mm Analyse the oil for aging and lubricity. Change if necessary
Bearing seal*	Grease with dripping point of 190°C		-			
Non-located bearing GOS 314 BL		ISO VG 100		0.6	1.: 50-70** 2.: 1000 every 2000	Oil level: 45-65 mm Analyse the oil for aging and lubricity. Change if necessary
Bearing seal*	Grease with dripping point of 190°C		-			

* Only for use of rolling bearings in rough industrial areas.

** The values given above are standard intervals. Depending on the type of use, the actual interval values may differ. Therefore, the oil has to be completely discharged after the first 50–70 operating hours. Check the discharged oil for wear (including determination of viscosity). This stipulates a reference point for the actual oil changing intervals.

For further lubrication information, please refer to the relevant sub-supplier manuals.



7.3 Selection of Lubricants

Hydraulic oils acc. to DIN 51524	
Supplier	Type
Agip	Oso 100
Aral	Vitam GF 100
BP	Energol HLP-HM 100
CASTROL	Hyspin AWS 100
Esso	Nuto H 100
FUCHS EUROPE	RENOLIN B 30
Mobil	DTE 27
Shell	Tellus S2M 100
TOTAL	AZOLLA ZS 100

8 Decommissioning and Disassembly

8.1 General Safety Notes



WARNING

Danger for man, machine, and environment.

Only trained and qualified personnel may do decommissioning and dismantling work.

- Inadequately qualified personnel may only work at the fan under supervision of authorized and qualified personnel-
- Only experts may carry out maintenance and work on the electrical and hydraulic equipment.
- We strongly recommend mounting personnel of the manufacturer for professional dismantling.
- Apply corrosion protection to all parts if a re-commissioning is to be carried out.
- At first, execute all work required for decommissioning. Then, with the explicit permission of the authorized and qualified person in charge, start dismantling the fan.

First, remove all accessories. Thereafter, dismount monitoring equipment and protective hoods.



DANGER

Lifting and transport devices have to be designed for the weight of the fan.

- Toppling and / or falling parts may result in death or severe injury.
- Secure all parts so that they do not shift or fall down when dismantling or transporting said parts.
- Working or staying under suspended loads is life threatening and strictly prohibited.



8.2 End of Service Life

Parts and components of the fan that have reached life time e.g. due to wear, corrosion, mechanical stress, fatigue and / or by other, not immediately recognizable impacts must be properly disposed according to national and international law and regulations after dismounting. This also applies to auxiliary substances like oil and grease.

8.3 Disposal



Danger for the environment

Environmental damage due to inappropriate disposal!

Electronic scrap, electrical equipment, lubricants and other auxiliary materials are hazardous waste and must be disposed by certified specialists for treatment of special refuse.

Should no other agreement on taking back and/or disposal exist, demounted parts must be disposed as follows:

- scrap the metals
- recycle plastic elements,
- sort and dispose all other components depending on their composition

Refer to your local authorities or waste management companies for further information on environmentally sound disposal of materials.

Following German battery law of July 25, 2009, TLT-Turbo GmbH obligates itself to take back batteries used in parts and components of the fan free of charge and to dispose them environmentally sound.



9 Enclosures

Drawings:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| • General arrangement drawing | H6009985 |
| • P&I diagram | H6010210 |
| • Terminal diagram | H6010211 |
| • Silencers | H#130264_02_L01 |
| • Description of lifting heavy items | H6010318 |

Lists:

- Initial operation checklist
- Maintenance and inspection plan
- Spare part list

Manuals for Components

- Bearings
- Coupling
- Expansion joints
- Frequency converter
- Machine thermometer
- Motor
- Silencers
- Speed monitoring
- Temperature monitoring
- Vibration dampers
- Vibration monitoring



TLT-Turbo GmbH

TLT-Turbo GmbH

Wippershainer Str. 51
36251 Bad Hersfeld
NIEMCY

Telefon: +49 (0)6621-7962-0
Faks: +49 (0)6621-7962-115
Email: tlt@tlt-turbo.com

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

dla

Wentylatora Powietrza Wtórnego

35/50 RSK II 500

Klient:	Doosan Lentjes GmbH
Nr zamówienia Klienta:	L68/1035109
TLT Zlecenie nr:	83037
TLT Zlecenie:	EfW Krakow
Doosan Zlecenie nr	P.12002
TLT Dokument nr (EQU):	908088
Maszyna nr:	724009749, 724009750
KKS Nr:	01HLB70AN001, 02HLB70AN001
Rok produkcji:	2014
Zarządzanie projektem:	T_HOD

– Zachować do wykorzystania w przyszłości! –

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Korekta

Korekta

Poprawiona Wersja	Data / Przygotował:	Rozdział / Opis	Data / Sprawdził:
-	2014-07-02 / T_FLE	Wydanie pierwsze:	2014-07-02 / T_HOD
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Spis Treści

Spis Treści

1	Informacje Ogólne.....	5
1.1	Ograniczenie Odpowiedzialności	6
1.2	Wymogi oraz Homologacje dla Wentylatora.....	6
1.3	Prawa Autorskie	6
1.4	Informacje Kontaktowe	7
1.5	Monitoring Produktu	8
2	Bezpieczeństwo	9
2.1	Ostrzeżenia.....	9
2.2	Niebezpieczeństwo we wszystkich fazach żywotności maszyny.....	11
2.3	Przeznaczenie	11
2.4	Obowiązki Operatora.....	13
2.5	Wykwalifikowany Personel.....	14
2.6	Stanowisko Pracy Pracowników Obsługi	15
2.7	Instrukcje Bezpieczeństwa mające na celu Unikanie Wypadków oraz Wad	15
3	Ograniczenia oraz Specyfikacje dla Klienta	17
3.1	Ograniczenia Dostaw	17
3.2	Ograniczenia Środowiskowe.....	17
3.3	Ograniczenie Żywotności	17
3.4	Ograniczenia Przestrzenne.....	17
3.5	Ograniczenia Materiałowe	17
4	Opis	18
4.1	Informacje na temat Ograniczeń Danych	18
4.2	Dane Znamionowe / Dane Techniczne	19
4.3	Wydajność wentylatora.....	20
4.4	Tabela Wentylatora.....	21
4.5	Krzywa Rozruchu	23
4.6	Analiza Pasma Oktawy.....	24
4.7	Części Dostawy	34
4.8	Opis Głównych Części Składowych	36
4.8.1	Wirnik.....	36
4.8.2	Wał oraz Łożyska Toczne	36
4.8.3	Sprzęgło.....	37
4.8.4	Obudowa Wentylatora	38
4.8.5	Podstruktura	38
4.8.6	Uszczelki.....	39

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórniego



TLT-Turbo GmbH

Spis Treści

4.8.7	Tłumiki	42
5	Eksplatacja Początkowa.....	43
5.1	Informacje Ogólne	43
5.2	Przygotowania do Przebiegu Próbnego.....	45
5.3	Kierunek Obrotu Wirnika	46
5.4	Uruchomienie Wentylatora	47
5.5	Zanik napięcia	48
5.6	Przestój Wentylatora	49
5.7	Rozwiązywanie problemów	50
5.8	Drgania	52
6	Konserwacja.....	53
6.1	Uwagi Ogólne.....	53
6.2	Ważna Porada odnośnie Prac Naprawczych i Konserwacyjnych	55
6.3	Konserwacja Wentylatora podczas jego Obsługi oraz Przestoju.....	56
6.4	Konserwacja Wirnika / Wału.....	57
6.5	Konserwacja Łożysk	57
6.6	Konserwacja Sprzęgła	58
6.7	Konserwacja Złączy Kompensacyjnych	59
6.8	Konserwacja Silnika.....	59
6.9	Konserwacja Uszczelki Wału.....	59
6.10	Konserwacja Tłumika.....	59
6.11	Konserwacja Monitoringu Prędkości	59
6.12	Konserwacja Monitoringu Temperatury.....	59
6.13	Konserwacja Monitoringu Drgań	59
6.14	Odstępy Czasu pomiędzy kolejnymi Konserwacjami.....	60
7	Instrukcja Smarowania	61
7.1	Informacje odnośnie Bezpieczeństwa.....	61
7.2	Łożyska Wentylatora.....	62
7.3	Wybór Substancji Smarnej.....	63
8	Likwidacja i Demontaż.....	64
8.1	Ogólne instrukcje odnośnie bezpieczeństwa.....	64
8.2	Zakończeniu Okresu Użytkowania	65
8.3	Utylizacja	65
9	Załączniki.....	66
10	Przekład	67



1 Informacje Ogólne

Niniejsza instrukcja zawiera informacje niezbędne do bezpiecznego użytkowania wentylatora, pracy na nim oraz z jego zastosowaniem. Przestrzeganie instrukcji zapewnia:

- zapobieganie wystąpieniu niebezpieczeństwa,
- redukcję kosztów naprawy i czas przestoju,
- zwiększenie niezawodności i wytrzymałości wentylatora.

W związku z powyższym, należy zapewnić swobodny dostęp do niniejszej instrukcji dla każdej osoby odpowiedzialnej za montaż, obsługę oraz konserwację wentylatora. Spółka obsługująca maszynę jest zobowiązana do upewnienia się, czy niniejsza instrukcja została przeczytana, zrozumiana i czy jest przestrzegana w wszystkich swoich punktach przed rozpoczęciem ustawień wyposażenia.

Niniejsza instrukcja stanowi część produktu. Należy przechowywać ją do użycia z wentylatorem przez cały okres jego żywotności oraz przekazać ją przyszłym właścicielom lub użytkownikom.

Przestrzeganie wszystkich instrukcji bezpieczeństwa oraz pozostałych instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji obsługi stanowi podstawowe wymaganie dla bezpiecznej pracy.

Surowo zabrania się ingerowania, przebudowywania lub wprowadzania zmian do jakiegokolwiek części środków ochrony. Ponadto, zabrania się wyłączania lub obchodzenia jakichkolwiek środków ochrony.

Należy również zachować zgodność z lokalnymi przepisami odnośnie zapobiegania wypadkom, ogólnymi przepisami odnośnie bezpieczeństwa oraz wszystkimi pozostałymi obowiązującymi przepisami lokalnymi.

Wyłącznie wykwalifikowany personel może pracować przy maszynie lub z jej pomocą. Zalecamy zamontowanie mechanizmu oraz instalacji części zamiennych wykonanych przez ekspertów TLT.

Fragmenty rysunków technicznych zawartych w niniejszej instrukcji obsługi zostały uproszczone. Z tego powodu niektóre dane mogą nie pokrywać się w szczegółowym zakresie z faktycznym wentylatorem.

Poza niniejszą instrukcją obsługi należy także przestrzegać instrukcji dla części składowych dołączonych do niniejszej instrukcji. Należy przestrzegać instrukcji tam zawartych - w szczególności instrukcji bezpieczeństwa!

TLT-Turbo GmbH zastrzega prawo do wprowadzania zmian technicznych zgodnie z wymaganiami w celu udoskonalenia wydajności wentylatorów bez uprzedniego powiadomienia.



1.1 Ograniczenie Odpowiedzialności

Wentylatory TLT zostały wykonane w najnowszej technologii i zapewniają doskonałe działanie. Podlegają one surowej kontroli jakości w zakładzie produkcyjnym i są wysyłane w idealnym stanie. Niemniej jednak wentylator należy obsługiwać w każdej sytuacji zgodnie z warunkami roboczymi wyszczególnionymi w specyfikacjach technicznych.

Gwarancja ma zastosowanie tylko i wyłącznie w sytuacji zamontowania, obsługi i konserwacji wyposażenia zgodnie z niniejszą instrukcją obsługi. TLT-Turbo GmbH nie ponosi odpowiedzialności za szkody i awarie wynikające z:

- nieprzestrzegania instrukcji obsługi,
- niewłaściwej obsługi oraz nieprawidłowego użytkowania,
- prac przeprowadzanych przez niewykwalifikowany personel,
- wprowadzania nieuprawnionych zmian w obrębie wentylatora,
- zastosowania części zamiennych i akcesoriów niezalecanych przez TLT-Turbo GmbH.

Wszelkie modyfikacje lub dodatki wprowadzane do maszyny i/lub wyposażenia bez pisemnej zgody TLT unieważniają wszelkie gwarancje i/lub odpowiedzialność ze strony TLT ze skutkiem natychmiastowym. Zastosowanie mają zobowiązania uzgodnione w zakresie dostawy, w warunkach ogólnych biznesu, jak również w warunkach dostawy producenta, a także przepisach prawa obowiązujących w czasie podpisywania kontraktu. Zastrzegamy prawo do wprowadzania modyfikacji technicznych w zakresie udoskonalania właściwości wydajności oraz dalszego rozwoju.

1.2 Wymogi oraz Homologacje dla Wentylatora

Wentylator został zaprojektowany zgodnie z wszystkimi dyrektywami, wytycznymi oraz normami odnośnie wentylatora oraz kontraktu.

1.3 Prawa Autorskie

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera tajemnice handlowe oraz informacje poufne stanowiące własność TLT-Turbo GmbH oraz prawa do własności intelektualnej TLT-Turbo GmbH chronione przez prawa autorskie. Instrukcję obsługi należy udostępniać tylko pracownikom odpowiedzialnym za instalację, obsługę oraz nadzór wyposażenia. Osoba otrzymująca instrukcję obsługi jest zobowiązana do zachowania poufności tego dokumentu oraz jego treści; zabrania się ujawniania dokumentu bądź jakiegokolwiek jego części osobom trzecim bez uprzedniej pisemnej zgody TLT-Turbo GmbH; zabrania się również wykorzystywania informacji, specyfikacji lub danych zawartych w rzeczonym dokumencie dla celów innych niż ocena niniejszej instrukcji.



Zabrania się dostosowywania, kopiowania, przekazywania, powielania i/lub sporządzania duplikatu jakichkolwiek części lub fragmentów powierzonej instrukcji obsługi w zakresie dostawy maszyny (nr przedmiotowej maszyny został podany na okładce). Zabrania się również tłumaczenia instrukcji obsługi na inny język, rozpowszechniania lub przetwarzania jej (drukowania, sporządzania kserokopii, mikrofilmów bądź innego procesu) przy użyciu systemów elektronicznych lub innych bez uprzedniej pisemnej zgody TLT-Turbo GmbH. Nie zezwala się na udostępnianie informacji zawartych w niniejszej instrukcji obsługi osobom naruszającym cudze prawo.

Osoba otrzymująca niniejszy dokument jest zobowiązana do ograniczenia dostępu do niego oraz do jego części do pracowników, dla których zapoznanie się z rzeczonym dokumentem jest niezbędne oraz do zapewnienia bezwzględnego przestrzegania postanowień poufności i ograniczenia użytkowania zgodnie z powyższym. Ponadto, zabrania się rozpowszechniania pomysłów, które mogą opierać się na częściach niniejszej instrukcji obsługi bez względu na formę rozpowszechniania.

Naruszenie powyższych postanowień zostanie poddane rozstrzygnięciu przez właściwy sąd zgodnie z mającym zastosowanie prawem i może skutkować roszczeniami o odszkodowanie wniesionymi przez TLT-Turbo GmbH.

1.4 Informacje Kontaktowe

TLT-Turbo GmbH oferuje następujące usługi techniczne:

- instalacja, ustawienia oraz konserwacja wentylatora,
- pomiar, analiza oraz ocena wszystkich ważnych danych operacyjnych (takich jak ciśnienie, objętość, hałas, drgania, itp.),
- wyrównanie dynamiczne na miejscu,
- części zamienne.

W celu uzyskania porady lub usług prosimy o kontakt pod poniższym adresem:

TLT-Turbo GmbH
Service Industrial Fans
Wippershainer Str. 51
36251 Bad Hersfeld
NIEMCY

W celu uzyskania dalszych informacji nasz dział obsługi klienta dostępny jest pod poniższymi danymi teleadresowymi:

Telefon: +49 (0)6621-7962-251
Faks: +49 (0)6621-7962-247
Komórka: +49 (0)151-14715941
E-mail: tlt@tlt-turbo.com
Internet: <http://www.tlt-turbo.com>



1.5 Monitoring Produktu

W celu umożliwienia zapewnienia jeszcze bezpieczniejszych produktów w przyszłości z wykorzystaniem najnowocześniejszej technologii prosimy o niezwłoczne poinformowanie nas w poniższych przypadkach:

- Usterki urządzeń zabezpieczających
- Usterki obsługi maszyny
- Zmiany w wartościach roboczych
- Problemy powstające przy postępowaniu z urządzeniami lub częściami instalacji
- Incydenty związane z maszyną oraz częściami instalacji.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Ostrzeżenia

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera istotne instrukcje, które należy wziąć pod uwagę dla własnego bezpieczeństwa oraz zapobieżenia uszkodzeniu mienia.

Oznaczenia dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika zostały opatrzone symbolem informującym o niebezpieczeństwie w połączeniu ze słowem (niebezpieczeństwo, ostrzeżenie oraz uwaga). Za pomocą słów **Niebezpieczeństwo**, **Ostrzeżenie** oraz **Uwaga** możliwa jest lepsza ocena wagi ostrzeżeń bezpieczeństwa. Oznaczenia bez symboli informujących o niebezpieczeństwie mają zastosowanie dla praktyk niezwiązanych z obrażeniami ciała.

W zależności od stopnia zagrożenia, oznaczenia ostrzegawcze zostały przedstawione w następujący sposób:

**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

NIEBEZPIECZEŃSTWO wskazuje zagrażającą sytuację, która skutkuje śmiercią lub poważnymi obrażeniami, albo uszkodzeniem maszyny i/lub szkodą dla środowiska.

**OSTRZEŻENIE**

OSTRZEŻENIE wskazuje zagrażającą sytuację, która **może** skutkować śmiercią lub poważnymi (nieodwracalnymi) obrażeniami, albo uszkodzeniem maszyny i/lub szkodą dla środowiska.

**UWAGA**

UWAGA wraz z symbolem ostrzegającym wskazuje zagrażającą sytuację, która **może** skutkować umiarkowanymi obrażeniami i uszkodzeniem maszyny i/lub szkodą dla środowiska.

**ZACHOWAJ
OSTROŻNOŚĆ**

Ostrzeżenie przed uszkodzeniem mienia!

Nieprzestrzeganie niniejszego oznaczenia ostrzegawczego może prowadzić do uszkodzenia maszyny i/lub szkodą dla środowiska.

Ponadto w niniejszej instrukcji obsługi zastosowanie mają poniższe symbole:



Niebezpieczeństwo eksplozji



Energia elektryczna

Niebezpieczeństwo porażenia prądem!

Prace przy instalacjach elektrycznych lub źródłach prądu mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani elektrycy.



Ostrzeżenie przed gorącą powierzchnią



Ładunki zawieszone

Niebezpieczeństwo na skutek spadających części!



Niebezpieczeństwo uszkodzenia słuchu lub jego utraty z powodu wysokiego poziomu hałasu!

Stosować ochronę słuchu.



Odniesienie do innego rozdziału lub innego paragrafu



Istotne oznaczenia oraz użyteczne informacje odnośnie procesów instalacji oraz procedur operacyjnych

2.2 Niebezpieczeństwo we wszystkich fazach żywotności maszyny

Informacje podane poniżej mają ogólne zastosowanie dla wszystkich faz żywotności maszyny. Zastosowanie się do wszystkich niżej podanych informacji nie zwalnia przedmiotowych osób od odpowiedzialności osobistej za przestrzeganie wszystkich dyrektyw, ustaw oraz rozporządzeń.

**OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo na skutek interakcji z innymi częściami wyposażenia.**

Sprawdzić interakcję wentylatora z pozostałymi częściami maszyny oraz jej efekt za pomocą szczegółowej oceny ryzyka. Powyższe obejmuje wszystkie części wentylatora niebędące przedmiotem dostawy TLT.

W przypadku wykrycia negatywnych skutków lub nowych niebezpieczeństw, należy wyeliminować odnośne ryzyka zgodnie z dyrektywą maszynową nr 2006/42/WE.

**OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.**

Wszystkie prace mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony i wykwalifikowany personel.

**OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo upadku z maszyny itp.**

Zabrania się wspinania się po maszynie lub jakiegokolwiek jej części. Zabezpieczyć dostęp do maszyny w celu wyeliminowania niebezpieczeństwa upadku z maszyny.

**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Urządzenia podnoszące oraz transportujące muszą być dopasowane do wagi części składowych.

2.3 Przeznaczenie

Wszystkie wentylatory TLT zostały skonstruowane z zastosowaniem najwyższej technologii z gwarancją niezawodności działania. Wentylatory podlegają kontroli jakości przed wydaniem ich z zakładu w stanie niewadliwym. Wentylator należy obsługiwać w granicach jego danych technicznych (patrz rozdział „Dane Znamionowe / Dane Techniczne”). Wentylator przeznaczony jest do przenoszenia wyłącznie mediów gazowych. Wszystkie pozostałe zastosowania uważa się za niezgodne z jego przeznaczeniem.

**OSTRZEŻENIE**

Obsługa wentylatora wykraczająca poza granice wyznaczone przez krzywą działania jest surowo zabroniona i uważana za niezgodną z jego przeznaczeniem. Powyższe w szczególności obejmuje obsługę wentylatora przy zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze (gazu) oraz z zastosowaniem mediów niezatwierdzonych przez TLT.

Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem i/lub niewłaściwe zastosowanie może prowadzić do niebezpieczeństwa dla człowieka, maszyny i środowiska. Za taką sytuację odpowiedzialność ponosi operator.

- Należy każdorazowo używać wentylatora w sposób właściwy i zgodny z jego przeznaczeniem.
- Wentylator należy obsługiwać wyłącznie w granicach jego zdefiniowanych punktów roboczych.
- Zabrania się wprowadzania zmian do ustawień wyposażenia.
- Zabrania się obsługi wentylatora bez wymaganych środków bezpieczeństwa.

**OSTRZEŻENIE**

Niebezpieczeństwo odcięcia kończyn lub odniesienia poważnych obrażeń na skutek kontaktu z ruchomymi lub gorącymi częściami wentylatora.

- Zabrania się obsługi wentylatora bez wymaganych środków bezpieczeństwa wyszczególnionych poniżej:
 - osłona wału
 - osłona łożyska
 - ochronne kratki po stronie ssawnej
 - izolacja cieplna i dźwiękowa.
- Zamknąć wszystkie drzwiczki dostępu oraz inspekcyjne.

- Zabrania się przenoszenia ciał stałych lub mediów zawierających ciała stałe.
- Zabrania się przebudowy wentylatora oraz jego akcesoriów bez zatwierdzenia i uprzedniej zgody TLT-Turbo GmbH.
- Zezwala się na zastosowanie części zamiennych i akcesoriów wyłącznie zalecanych przez TLT-Turbo GmbH.
- Należy przestrzegać wszystkich lokalnych dyrektyw, rozporządzeń i ustaw odnośnie bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom.
- Należy przestrzegać uwag oraz instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

Wszelkie odbiegające od normy zastosowanie oraz zastosowanie dodatkowe uważa się za niezgodne z przeznaczeniem. TLT-Turbo GmbH nie ponosi odpowiedzialności za obrażenia ciała ani uszkodzenia mienia wynikające z zastosowania niezgodnego z przeznaczeniem.



2.4 Obowiązki Operatora

TLT-Turbo GmbH zajmuje się opracowywaniem i konstruowaniem wentylatorów po przeprowadzeniu analizy ryzyka, przy czym starannie dobiera wiążące normy uniformizacyjne oraz dalsze specyfikacje techniczne.

W celu zagwarantowania bezpieczeństwa należy upewnić się, czy poniższe środki ostrożności zostały uwzględnione i czy są przestrzegane:

- Wentylator należy obsługiwać wyłącznie w nienagannym stanie technicznym.
- W przypadku usterek potencjalnie zagrażających bezpieczeństwu należy niezwłocznie zatrzymać wentylator i naprawić usterkę.
- Zainstalować urządzenie zabezpieczające.
- Zapewnić wymagane środki ochrony.
- Należy dołączyć instrukcje bezpieczeństwa i znaki ostrzegawcze do wentylatora w stanie czytelnym; zabrania się usuwania takich oznaczeń.
- Należy wykryć pozostałe źródła niebezpieczeństwa wynikające ze szczególnych warunków roboczych w miejscu pracy poprzez przeprowadzenie oceny ryzyka / analizy ryzyka oraz zamieszczenie wyników tych badań w formie znaków ostrzegawczych. Należy podjąć właściwe środki eliminujące rzeczony ryzyka.
- Należy przeprowadzać regularne szkolenia personelu odnośnie bezpieczeństwa i ochrony środowiska.
- Należy dokładnie zapoznać się z instrukcjami odnośnie obsługi urządzenia, a w szczególności z rozdziałem na temat bezpieczeństwa; rzeczony rozdział należy udostępnić wszystkim użytkownikom/operatorom.
- Należy zachować czytelność instrukcji obsługi oraz przechowywać ją w pobliżu wentylatora.
- Należy przestrzegać odstępów czasu pomiędzy kolejnymi przeglądami technicznymi i konserwacyjnymi.
- Zalecenia: Końcową kontrolę zamontowanego wyposażenia powinno przeprowadzić TLT.



2.5 Wykwalifikowany Personel

Niewłaściwa instalacja, obsługa oraz konserwacja mogą spowodować obrażenia i/lub uszkodzenia mienia.

- Do przeprowadzenia instalacji, obsługi, konserwacji i prac naprawczych należy wyznaczać wyłącznie wykwalifikowanych i upoważnionych pracowników. Wyłącznie personel upoważniony przez osobę odpowiedzialną za kwestie bezpieczeństwa może wykonać daną czynność na wentylatorze. Autoryzację należy uzależnić od szkoleń, doświadczenia oraz otrzymanego instruktażu, jak również znajomości dyrektyw, wytycznych oraz norm aktualnie obowiązujących dla danej maszyny, zakładu oraz kraju.
- Należy przestrzegać lokalnych przepisów odnośnie zapobiegania wypadkom. Należy stosować środki ochrony osobistej oraz w razie konieczności inne środki ochrony.
- Należy zapoznać personel z wentylatorem oraz lokalnymi warunkami roboczymi.
- Wyznaczeni pracownicy muszą posiadać dostateczną wiedzę z zakresu pierwszej pomocy oraz lokalnego sprzętu ratowniczego.
- Należy zaznajomić personel z alarmem pożarowym oraz sprzętem gaśniczym, jak również z lokalizacją i obsługą gaśnic.
- Prace w obrębie instalacji elektrycznych i hydraulicznych może przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowany personel.
- Ładunki może zakładać wyłącznie wykwalifikowany personel.
- Instruktaż operatorów dźwigów może przeprowadzić wyłącznie wykwalifikowany personel.

W sprawach specjalistycznych szkoleń dla personelu zalecamy skontaktowanie się z TLT-Turbo GmbH. Ponadto, TLT-Turbo GmbH zapewnia wykwalifikowanych pracowników do budowy, eksploatacji początkowej oraz prac konserwacyjnych, jak również analizy awarii technicznych i rozwiązywania problemów.



2.6 Stanowisko Pracy Pracowników Obsługi

Obsługa zazwyczaj ogranicza się do kontroli parametrów wentylatora - Należy stosować środki ochrony słuchu!

Stanowiska pracy mogą znajdować się w strefach niebezpieczeństwa wentylatora podczas prac konserwacyjnych, kontrolnych, czyszczenia oraz regulacji. Wyłącznie pracownicy, którzy odbyli specjalistyczne szkolenie mogą dokonywać wymiany części zamiennych, części zużytych oraz tłoków obrotowych po kontrolach wszystkich środków bezpieczeństwa. Pracownicy niewykwalifikowani mogą sprawdzić wartości ustawień lokalnych urządzeń monitorujących po specjalistycznym szkoleniu. Kursanci mogą sprawdzić wartości ustawień lokalnych urządzeń monitorujących pod kontrolą wykwalifikowanego personelu.

Wentylator należy całkowicie zatrzymać i zabezpieczyć przed restartem.

2.7 Instrukcje Bezpieczeństwa mające na celu Unikanie Wypadków oraz Wad

- Pracę na wentylatorze mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani pracownicy.
- Rzeczoną pracę mogą wykonywać pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje wynikające z ich wykształcenia, doświadczenia oraz szkoleń, a także posiadający dogłębną wiedzę na temat odnośnych norm, rozporządzeń, wymagań, procedur zapobiegania wypadkom oraz procedur operacyjnych wymaganych dla zapewnienia bezpieczeństwa w trakcie pracy na układzie. Taki personel musi również posiadać wiedzę z zakresu Pierwszej Pomocy oraz lokalnych przepisów dla sytuacji nagłych.
- Przed przebiegiem próbnym należy sprawdzić, czy środki ochrony mechanicznej i elektrycznej zostały poprawnie zainstalowane.
- Po instalacji i/lub konserwacji elektrycznej należy sprawdzić wszystkie urządzenia ochronne (n.p.: uziemienie).
Zabrania się dotykania wirnika w czasie jego pracy. Zabrania się przeprowadzania pracy na wentylatorze, jeśli nie został zatrzymany.
- Należy wyłączyć wentylator przed przystąpieniem do jakiegokolwiek typu konserwacji. Należy zabezpieczyć wentylator przed niezamierzonym ruchem i restartem. Urządzenie bezpieczeństwa można zdjąć wyłącznie tymczasowo i tylko jeśli wentylator został całkowicie zatrzymany. Przed ponownym uruchomieniem wentylatora należy ponownie zamontować wszystkie urządzenia bezpieczeństwa i sprawdzić je pod kątem operacyjnej i technicznej niezawodności.
- Należy sprawdzić przypisane środki ochrony (n.p.: oporność) po montażu lub konserwacji elektrycznej.
- Drzwiczki inspekcyjne oraz dostępu można otwierać wyłącznie jeśli nastąpił całkowity zanik napięcia na wentylatorze.
- Zastosowanie mają lokalne wymagania odnośnie bezpieczeństwa dla obsługi wentylatora - dla wszystkich przypadków i we wszystkich okolicznościach.
- Wszystkie urządzenia podnoszące oraz transportujące muszą być odpowiednie dla wagi części składowych.

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Bezpieczeństwo

2

- Zabrania się wykonywania pracy lub przebywania pod zawieszonymi ładunkami. Zabrania się przenoszenia zawieszonych ładunków ponad głowami innych osób.
- Użytkownik ponosi odpowiedzialność za utrzymanie wentylatora w idealnym stanie.
- Należy zabezpieczyć obudowę wentylatora przed dostępem ciał obcych i wody.
- W razie trudności technicznych należy niezwłocznie wyłączyć wentylator i naprawić usterkę.
- Zabrania się wprowadzania nieupoważnionych przeróbek i zmian, które mogą wpływać na bezpieczne użytkowanie wentylatora.
- Należy podjąć właściwe środki w celu zapobieżenia upadkowi wirnika.
- Wszyscy pracownicy zajmujący się instalacją, demontażem, rozruchem, obsługą oraz konserwacją wentylatora muszą zapoznać się z całością instrukcji obsługi i w pełni zrozumieć jej treść.
- Niebezpieczeństwo upadku! Przed wejściem na schodki żelazne lub inne wewnątrz wentylatora należy sprawdzić ich nośność!



3 Ograniczenia oraz Specyfikacje dla Klienta

3.1 Ograniczenia Dostaw

Ograniczenia maszyny zostały określone w zakresie dostawy. Za wszystkie towary oraz usługi po stronie klienta zgodnie z kontraktem TLT nie ponosi odpowiedzialności.

Jeśli towary i usługi świadczone przez klienta zostały oparte o specyfikacje TLT, rzeczonych specyfikacji należy przestrzegać szczegółowo.

TLT nie ponosi odpowiedzialności za błędy i konsekwencje wynikające z niezapewnienia zgodności ze specyfikacjami TLT. Ponadto, TLT nie ponosi odpowiedzialności za błędy i konsekwencje stanowiące odpowiedzialność klienta.

3.2 Ograniczenia Środowiskowe

Wyliczony współczynnik przepływu oraz pozostałe dane techniczne dla standardowej obsługi opierają się na danych klienta.

3.3 Ograniczenie Żywotności

Żywotność wentylatora jest ściśle uzależniona od warunków, takich jak: przenoszone medium, temperatura, godziny robocze, napięcie, zużycie i korozja, zgodność z odstępami konserwacyjnymi, niezwłoczna naprawa/wymiana uszkodzonej lub wadliwej części wentylatora, itd.

W warunkach idealnych, żywotność wynosi ok. 10-15 lat. Regularna konserwacja, przeglądy techniczne, wymiana zużytych części, itp. może znacząco wydłużyć przewidywaną żywotność wentylatora. W warunkach idealnych przewidywana żywotność komponentów elektrycznych wynosi ok. 10 lat.

3.4 Ograniczenia Przestrzenne

Wymiary maszyny zostały podane na rysunku rozkładu maszyny. Ograniczenia przestrzenne maszyny przekraczają wymiary maszyny o 2 m. W powyższym zakresie należy zapewnić zgodność ze wszystkimi środkami bezpieczeństwa, instrukcjami oraz rozporządzeniami, o których mowa w niniejszej instrukcji obsługi.

Maszyna nie jest odporna na eksplozje. W związku z powyższym zabrania się obsługi maszyny na obszarach zagrożonych eksplozją.

3.5 Ograniczenia Materiałowe

Wentylator przeznaczony jest do przenoszenia wyłącznie mediów gazowych zgodnie ze specyfikacją. Maszyna nie nadaje się do przenoszenia mediów palnych.

4 Opis

4.1 Informacje na temat Ograniczeń Danych



Wentylator i/lub jego części zostały dopasowane do danych zakładu podanych przez Klienta.

W każdym przypadku modyfikacje w obrębie rzeczonych danych wprowadzone przez TLT należy sprawdzić pod kątem wiarygodności.

Prędkość obrotowa



Zabrania się przekraczania maksymalnej prędkości obrotowej silnika i/lub wentylatora podanej w „Danych Technicznych”.

OSTRZEŻENIE

Wirnik



Niebezpieczeństwo uszkodzenia wirnika

Gwarancja kontroli prędkości z funkcją wyłączania przy każdym rodzaju działania.

OSTRZEŻENIE

Maksymalna wartość wyłączenia równa jest maksymalnej dopuszczalnej prędkości wentylatora. Zabrania się przekraczania tej prędkości!

Temperatura Gazu



Zabrania się przekraczania maksymalnej temperatury mechanicznej medium podanej w powyższej tabeli. Przekroczenie temperatury może spowodować uszkodzenie wentylatora.

OSTRZEŻENIE

Obsługa maszyny przy zbyt niskiej temperaturze może spowodować uszkodzenie wentylatora.

Moc Silnika



Dopuszczalna moc silnika nie może przekroczyć wartości mocy wymaganej dla wału podanej w powyższej tabeli. Należy uwzględnić wartości maksymalne wyszczególnione w dokumentacji producenta silnika.

OSTRZEŻENIE



4.2 Dane Znamionowe / Dane Techniczne

Oznaczenie		
Dane techniczne		
Rodzaj wentylatora	Wentylator powietrza wtórnego	
Typ wentylatora	35/50 RSK II 50	
Zlecenie nr:	83037	
Maszyna nr:	724009749, 724009750	
Kierunek obrotu	RD (zgodnie z DIN EN ISO 13349)	
Rok budowy	2014	
Schemat układu nr	H6009985 (P.12002-1-02320-MGD-TLT-0001)	
Rodzaj instalacji	Tłumiki drgań	
Rodzaj sterowania	Sterowanie prędkością	
Rodzaj sprzęgła	Sprzęgło elastyczne	
Rodzaj łożyska	Smarowane łożyska tłoczne	
Emisja hałasu	85	dB(A)
Wymiary (dł./szer./wys.)	3266x2562x2872	mm
Waga tłoka obrotowego	601	kg
Waga mechanizmu (w tym silnika oraz izolacji)	4600	kg
Dane odnośnie wydajności		
Wolumetryczny współczynnik przepływu	10	m ³ •s ⁻¹
Temperatura gazu	35	°C
Maksymalna temperatura silnika	80	°C
Gęstość na wlocie do wentylatora	1.07	kg•m ⁻¹
Minimalna prędkość łożyska	545	min ⁻¹
Prędkość wentylatora	1471	min ⁻¹
Maks. prędkość wentylatora	1490	min ⁻¹
Moc wymagana na wale	137	kW
Określona energia	10057	Nm•kg ⁻¹
Moc silnika	155	kW
Prędkość silnika	1490	min ⁻¹
Moment bezwładności masy (J=0,25 x GD2)	164	Kg•m ²
Całkowity wzrost ciśnienia	11313	Pa

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórneg



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

4.3 Wydajność wentylatora

Charakterystyki

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



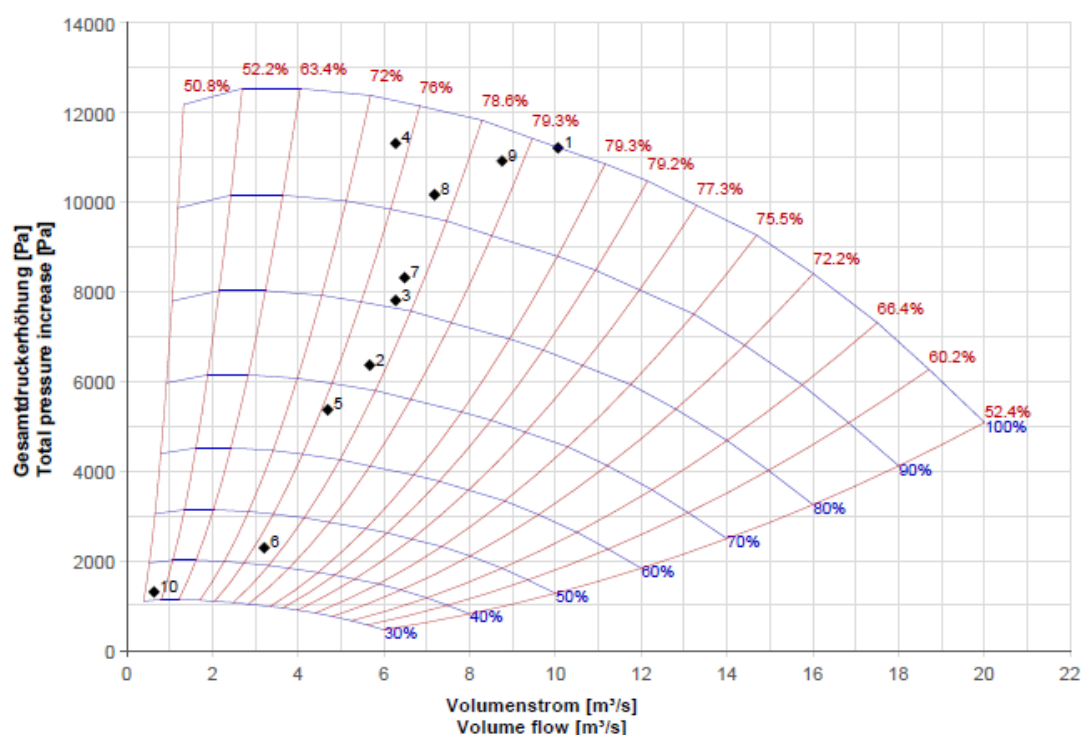
4.4

Oferta-Nr :: 130464 (3) - 001
Pozycja-Nr.: 1 [Wentylatory powietrza wtórneg]

Nazwa projektu: WTTP Krakow
Projektort: Polen

Klient: Doosan
Projekt-Nr. Klient:

Wentylatory powietrza wtórneg Typ 35/50 RSK II 500 (Regul. ilości obr.)



Dobór wentylatora

Betriebsvolumenstrom 10,063 m³/s
Gęstość odniesienia 1,0712 kg/m³
Spręż całkowity 112,1 mbar
Ansaugtemperatur 35 °C
Ilość obrotów wentylatora 1471 1/min
Zapotrzebowanie mocy na wale: 137 kW
Moc silnika 155 kW

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

4.4 Tabela Wentylatora

Kundendatenblatt

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Oferta-Nr ::	130464 (3) - 001	Nazwa projektu:	WTTP Krakow
Pozycja-Nr.:	1 [Wentylatory powietrza wtórnego]	Projektort:	Polen
Zapytanie-Nr ::		Klient:	Doosan
Zlecenie Nr ::	83037	Projekt-Nr. Klient:	

Wentylatory powietrza wtórnego Typ 35/50 RSK II 500

Druh regulace czynnik transportowany		Regul. ilości obr. Powietrze		Zalecana moc silnika Obroty silnika		155 kW 1490 1/min
Lastfall						
Betriebsfall		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
Punkt pracy		1	2	3	4	5
Massenstrom	[kg/s]	10,8	6,2	6,8	6,8	5,1
Wydatek (V)	[m³/s]	10,1	5,7	6,3	6,3	4,7
Normvolumenstrom	[m³/s]	8,1	4,6	5,1	5,1	3,8
Ansaugtemperatur	[°C]	35	35	35	35	35
Ausblasttemperatur	[°C]	47	42	44	48	41
Δ p Anlage	[mbar]	108,42	62,4	76,58	111,68	52,87
Δ p Skrzynka ssawna	[mbar]	2,18	0,7	0,86	0,86	0,48
Δ p Wał	[mbar]	0	0,01	0	0	0,01
Δ p andere str.ssawna	[mbar]	1,5	0,48	0,59	0,59	0,33
Δ p andere str.tloczna	[mbar]	0	0	0	0	0
Spręż całkowity (dpt)	[mbar]	112,1	63,59	78,03	113,13	53,69
Absoluter Ansaugdruck	[mbar]	964,07	979,42	977,72	977,72	981,8
Gęstość normowa	[kg/m³]	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293
Mittlere Gasdichte	[kg/m³]	1,115	1,113	1,117	1,13	1,112
Betriebsdichte (Strona ssawna)	[kg/m³]	1,071	1,089	1,087	1,087	1,091
Kompressionsfaktor		0,961	0,9776	0,9727	0,9612	0,9811
Förderarbeit	[Nm/kg]	10057	5711	6985	10007	4826
Sprawność:	[%]	79,3	77,8	77,9	75	76,4
Moc na wale (PW)	[kW]	137	45	61	91	32
Feststoffanteil	[g/m³]	0	0	0	0	0
Ilość obrotów wentylatora	[1/min]	1471	1076	1189	1406	984
Srednica wirnika	1759 mm	Anschlußmaße / (Anschlußquerschnitte) Skrzynka ssawna 1128 x 360 mm / (0,405 m²) Wentylator Austritt 568 x 360 mm / (0,204 m²)				
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar					
Max. Temperatur mech. Auslegung	80 °C					
Min. Temperatur mech. Auslegung	0 °C					
Genauigkeitsklasse	1					
Toleranzen in Abhängigkeit von der Genauigkeitsklasse nach DIN 24166 im Wirkungsgradbereich von $\eta \geq 0,9 * \eta_{opt}$				Genauigkeitsklasse		
				dpt / V	in %	± 2,5 ± 5 ± 10
				PW	in %	+ 3 + 8 + 16

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Kundendatenblatt

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Oferta-Nr :: 130464 (3) - 001
Nazwa projektu: WTTP Krakow
Pozycja-Nr.: 1 [Wentylatory powietrza
Projektort: Polen
wtórnego]
Zapytanie-Nr :: Klient: Doosan
Zlecenie Nr :: 83037 Projekt-Nr. Klient:

Wentylatory powietrza wtórnego Typ 35/50 RSK II 500

Druh regulace czynnik transportowany		Regul. ilości obr. Powietrze		Zalecana moc silnika Obroty silnika		155 kW 1490 1/min		
Lastfall								
Betriebsfall		No.6	No.7	No.8	No.9	No.10		
Punkt pracy		6	7	8	9	10		
Massenstrom	[kg/s]	3,5	7	7,8	10,8	0,7		
Wydatek (V)	[m³/s]	3,2	6,5	7,2	8,8	0,6		
Normvolumenstrom	[m³/s]	2,6	5,3	5,8	8,3	0,5		
Ansaugtemperatur	[°C]	35	35	35	0	35		
Ausblasttemperatur	[°C]	38	44	46	11	37		
Δ p Anlage	[mbar]	22,5	81,61	99,78	105,94	13		
Δ p Skrzynka ssawna	[mbar]	0,23	0,92	1,12	1,9	0,01		
Δ p Wał	[mbar]	-0,01	0	0,01	0	0		
Δ p andere str.ssawna	[mbar]	0,16	0,63	0,77	1,3	0,01		
Δ p andere str.tloczna	[mbar]	0	0	0	0	0		
Spręż całkowity (dpt)	[mbar]	22,88	83,16	101,68	109,14	13,02		
Absoluter Ansaugdruck	[mbar]	981,97	977,11	974,91	966,76	986,99		
Gęstość nomowa	[kg/m³]	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293		
Mittlere Gasdichte	[kg/m³]	1,1	1,118	1,123	1,28	1,102		
Betriebsdichte (Strona ssawna)	[kg/m³]	1,091	1,086	1,083	1,231	1,097		
Kompressionsfaktor		0,9918	0,971	0,9648	0,9621	0,9953		
Förderarbeit	[Nm/kg]	2079	7436	9054	8528	1181		
Sprawność:	[%]	76,2	77,9	78	79,4	49,3		
Moc na wale (PW)	[kW]	9,5	67	90	116	1,7		
Feststoffanteil	[g/m³]	0	0	0	0	0		
Ilość obrotów wentylatora	[1/min]	651	1227	1353	1344	488		
Średnica wirnika		1759 mm		Anschlußmaße / (Anschlußquerschnitte)				
Ciśnienie otoczenia		987,1 mbar		Skrzynka ssawna 1128 x 360 mm / (0,405 m²)				
Max. Temperatur mech. Auslegung		80 °C		Wentylator Austritt 568 x 360 mm / (0,204 m²)				
Min. Temperatur mech. Auslegung		0 °C						
Genauigkeitsklasse		1						
Toleranzen in Abhängigkeit von der Genauigkeitsklasse nach DIN 24166 im Wirkungsgradbereich von $\eta \geq 0,9 * \eta_{opt}$				Genauigkeitsklasse		1	2	3
				dpt / V in %		± 2,5	± 5	± 10
				PW in %		+ 3	+ 8	+ 16

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

4.5 Krzywa Rozruchu

Anlauf-Drehmomentkurve

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

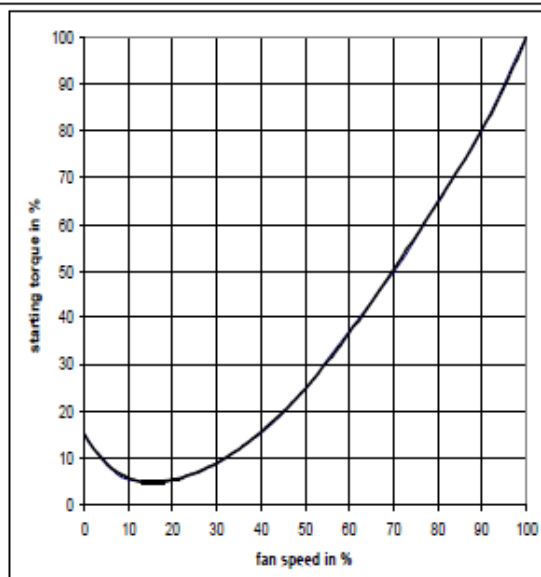
Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Oferta-Nr :: 130464 (3) - 001
Pozycja-Nr.: 1 [Wentylatory powietrza
wtórnego]
Zapytanie-Nr ::
Zlecenie Nr :: 83037

Nazwa projektu: WTTP Krakow
Projektort: Polen
Klient: Doosan
Projekt-Nr. Klient:

Wentylatory powietrza wtórnego Typ 35/50 RSK II 500 (Regul. ilości obr.)



100 % Ilość obrotów
 $M_{vent} = 887 \text{ Nm}$ (1072 Nm / 1072 Nm)
 $P_w = 137 \text{ kW}$ (165 kW / 165 kW)

Oblige Klammerwerte beziehen sich auf den
Kaltanlauf des Ventilators: Prozeßgas bei
Normbedingung / Luft bei Normbedingung

Dobór wentylatora

Betriebsvolumenstrom	V	10,063 m³/s	
Całkowita różnica ciśnień	dp _t	112,1 mbar	(126,47 mbar)
Ansaugtemperatur	T	35 °C	
Zapotrzebowanie mocy na wale:	P _w	137 kW	
Drehmoment des Ventilators	M _{vent}	887 Nm	
Ilość obrotów wentylatora	N _v	1471 1/min	
Massenträgheitsmoment des Rotors (Wimik + Wał)	I _{vent}	164 kg*m²	

Zalecane dane silnika

Min.moc silnika	P _{motMin}	152 kW
Wybrana moc znam.silnika	P _{mot}	155 kW
Empfohlenes Drehmoment des Motors	M _{mot}	975 Nm
Obroty silnika	N _{mot}	1490 1/min

Der von uns ausgewiesene Leistungsbedarf an der Ventilatorwelle beinhaltet keine Zuschläge. Die genannte Motorleistung ist eine Empfehlung. Klammerwerte beziehen sich auf die Anfahrtsituation mit geschlossenem Drosselorgan bei "Kaltanlauf" (0°C). Die endgültige Motorauslegung und die Berechnung der Anlaufzeit muß vom Motorhersteller unter Berücksichtigung des Ventilator(Rotor)- und Motormassenträgheitsmomentes sowie der Art des Anlaufes durchgeführt werden.

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórniego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

4.6 Analiza Pasma Oktawy

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Oferta-Nr ::	130464 (3) - 001	Nazwa projektu:	WTTP Krakow
Pozycja-Nr.:	1 [Wentylatory powietrza wtórnego]	Projektort:	Polen
Zapytanie-Nr ::		Klient:	Doosan
Zlecenie Nr ::	83037	Projekt-Nr. Klient:	

Wentylatory powietrza wtórnego Typ 35/50 RSK II 500

Punkt pracy 1

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{in}	[dB]	115,1	109,3	110,8	106,3	104,8	103,3	101,8	98,1	94,7
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	108,8	83,1	94,7	97,7	101,6	103,3	103	99,1	93,6

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-4} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{in}	[dB]	97,8	95,1	93,1	86,1	81,6	77,1	77,8	69	55,5
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	85,2	68,9	77	77,5	78,4	77,1	79	70	54,4

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	112,1 mbar
Wydatek	10,063 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	1471 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	135,4 m/s
Gęstość pow.	1,071 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	171,6 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 2

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	107,3	101,4	103,5	98,4	96,9	95,4	92	89,1	84,5
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	100,3	75,2	87,4	89,8	93,7	95,4	93,2	90,1	83,4

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	90,3	87,3	86,3	78,3	73,8	69,3	68,1	60,4	45,4
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	76,9	61,1	70,2	69,7	70,6	69,3	69,3	61,4	44,3

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	63,59 mbar
Wydatek	5,668 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	1076 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	99,1 m/s
Gęstość pow.	1,089 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	125,6 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 3

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	109,1	103,1	105,2	100,1	98,6	97,1	94,2	91,9	87,4
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	102,2	76,9	89,1	91,5	95,4	97,1	95,4	92,9	86,3

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	92	89	88	80	75,5	71	70,4	63,1	48,2
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	78,8	62,8	71,9	71,4	72,3	71	71,6	64,1	47,1

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	78,03 mbar
Wydatek	6,276 m ³ /s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	1189 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	109,5 m/s
Gęstość pow.	1,087 kg/m ³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	138,8 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórniego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 4

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	111,5	105,4	107,7	102,4	100,9	99,4	97,3	94,9	90,4
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	104,9	79,2	91,6	93,8	97,7	99,4	98,5	95,9	89,3

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	94,1	91,3	89,9	82,3	77,8	73,3	73,4	66,1	51,2
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	81,5	65,1	73,8	73,7	74,6	73,3	74,6	67,1	50,1

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	113,13 mbar
Wydatek	6,276 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	1406 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	129,5 m/s
Gęstość pow.	1,087 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	164 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórniego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 5

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	105,2	99,3	101,6	96,3	94,8	92,6	89,2	85,6	80,8
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	97,6	73,1	85,5	87,7	91,6	92,6	90,4	86,6	79,7

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	88,2	85,1	84,4	76,1	71,6	66,6	65,2	56,9	41,6
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	74,6	58,9	68,3	67,5	68,4	66,6	66,4	57,9	40,5

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	53,69 mbar
Wydatek	4,692 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	984 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	90,6 m/s
Gęstość pow.	1,091 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	114,8 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 6

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	97,9	95,1	90,8	89,3	87,8	83,8	78,7	74,2	69,2
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	89,1	68,9	74,7	80,7	84,6	83,8	79,9	75,2	68,1

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	81,7	80,5	73,7	69,2	64,7	58,1	54,5	45,6	30,1
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	66,4	54,3	57,6	60,6	61,5	58,1	55,7	46,6	29

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	22,88 mbar
Wydatek	3,207 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	651 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	60 m/s
Gęstość pow.	1,091 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	76 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tlt-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tlt-turbo.com
Website: www.tlt-turbo.com



Punkt pracy 7

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	109,7	103,7	105,8	100,7	99,2	97,7	95,6	92,7	88,3
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	103,1	77,5	89,7	92,1	96	97,7	96,8	93,7	87,2

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	92,4	89,5	88,1	80,5	76	71,5	71,5	63,9	49,1
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	79,7	63,3	72	71,9	72,8	71,5	72,7	64,9	48

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	83,16 mbar
Wydatek	6,483 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	1227 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	113 m/s
Gęstość pow.	1,086 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	143,1 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórniego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 8

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	111,4	105,4	107,5	102,4	100,9	99,4	97,6	95,4	91,1
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	105	79,2	91,4	93,8	97,7	99,4	98,8	96,4	90

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	94,1	91,2	89,7	82,2	77,7	73,2	73,5	66,5	51,9
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	81,5	65	73,6	73,6	74,5	73,2	74,7	67,5	50,8

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	101,68 mbar
Wydatek	7,181 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	1353 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	124,6 m/s
Gęstość pow.	1,083 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	157,8 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórniego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 9

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	114,3	108,5	110	105,5	104	102,5	100,4	96,9	93
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	107,8	82,3	93,9	96,9	100,8	102,5	101,6	97,9	91,9

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	97	94,4	92,3	85,4	80,9	76,4	76,3	67,9	53,8
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	84,3	68,2	76,2	76,8	77,7	76,4	77,5	68,9	52,7

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	109,14 mbar
Wydatek	8,755 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	1344 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	123,7 m/s
Gęstość pow.	1,231 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	156,8 Hz
Temperatura	0 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	332 m/s

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Opis

4

Oktavpegel-Analyse

Data 2013-10-17
Opracowujący Daniel Höfer
Telefon +49 6621 7962-288
E-Mail d.hoefer@tit-turbo.com

TLT-Turbo GmbH

Geschäftsbereich Industrieventilatoren
Wippershainer Str. 51, D-36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 (0)6621 7962-0
Fax +49 (0)6621 7962-115
E-mail: industrie@tit-turbo.com
Website: www.tit-turbo.com



Punkt pracy 10

1. Poziom mocy akustycznej w strumieniu gazu Strona tłoczna re 10^{-12} W

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW _{lin}	[dB]	98,7	96,2	94,7	82,1	78,8	74	69	63,7	58,4
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
LWA	[dB(A)]	82,7	70	78,6	73,5	75,6	74	70,2	64,7	57,3

2. Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse re 2×10^{-5} N/m²

Częstotliwość	[Hz]	Σ	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{lin}	[dB]	83,5	82,1	77,6	62	55,8	48,1	44,7	35,1	19,3
A-Bewertung	[dB]		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
L _A (1m)	[dB(A)]	63,5	55,9	61,5	53,4	52,6	48,1	45,9	36,1	18,2

Messflächenmaß L_s = 18,4 dB

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744

Toleranzen nach DIN 24166

Dane wentylatora:

Betriebsfall	Dobór
Całkowity wzrost ciśnienia	13,02 mbar
Wydatek	0,638 m³/s
Moc (Silnik)	155 kW
Ilość obrotów	488 1/min
średnica zewnętrzna	1759 mm
Spirallänge	7,63 m
Prędkość obwodowa	44,9 m/s
Gęstość pow.	1,097 kg/m³
Ciśnienie otoczenia	987,1 mbar
Liczba łopatek	7
Drehklang	56,9 Hz
Temperatura	35 °C
Prędkość rozchodzenia się hałasu	355 m/s

4.7 Części Dostawy



Przed zamontowaniem części poddostawców, należy w całości przeczytać, zrozumieć i przestrzegać odnośnej dokumentacji dostawcy. Powyższe obejmuje wszystkie części wentylatora niebędące przedmiotem dostawy TLT.

Należy zwrócić uwagę na wszystkie ostrzeżenia oraz porady zawarte w rzeczonym dokumencie.



Niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego spowodowane przez elektryczne części akcesoriów, które stały się przewodnikami w błędnym statusie.

Przed zamontowaniem i okablowaniem części poddostawców, należy w całości przeczytać, zrozumieć i przestrzegać odnośnej dokumentacji dostawcy, w szczególności w odniesieniu do części elektrycznych.

Łożyska

Producent: HFB	Łożysko stałe: GOS 218 BF Łożysko luźne: GOS 314 BL
Substancja smarna: Olej	ISO VG 100

Zalecane punkty nastawcze

Temperatura łożyska

Rodzaj łożyska	Alarm	Odlączenie
roller bearings	95	105

Sprzęgło

Producent: Renk	Typ: ELCO NSZMU 222
-----------------	---------------------

Wydłużalniki rurowe

Producent: Frenzelit	Typ: 01.201 Strona tłoczna: 361x569x120 Strona ssawna: 361x1130x170
----------------------	---------------------------------------------------------------------------

Przemiennik częstotliwości

Producent: ABB	Typ: ACS880-07-0293A-3
----------------	------------------------

Termometr maszyny

Producent: Schneider	Typ: G1/2", 0-120C, 120 x 30
----------------------	------------------------------



Silnik

Producent: ABB Typ: M3BP 315 MLA ₄	Moc wyjściowa znamionowa: 155 kW
Forma: IM 1001	Prędkość znamionowa: 1489 rpm
Częstotliwość: 50 Hz	Napięcie znamionowe: 400 V
Waga: 1160 kg	Ochrona: IP 55

Termometr oporowy

Producent: Endress + Hauser	Termometr Omnigrad M TR12 Przełącznik głowicowy temperatury Itemp TMT 182
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Tłumik

Producent: Hertz GmbH	Typ: absorber, 1200 x 1200 x 1250
-----------------------	-----------------------------------

Monitoring prędkości

Producent: Pepperl + Fuchs	Typ: czujnik NCN8-18GM40-N0-V1
----------------------------	--------------------------------

Tłumiki drgań

Producent: GERB	Typ: S3-248 Sordino S3-248
-----------------	-------------------------------

System monitoringu drgań

Producent: Hauber	Typ: 663
-------------------	----------

Zalecane punkty nastawcze

Drgania Wentylatora

Rodzaj instalacji	Alarm [mm/s] (opóźnienie: 10 s)	Odłączenie [mm/s] (opóźnienie: 1 s)
Tłumiki drgań (≤ 300 kW)	7.1	12.5

ZACHOWAĆ OSTROŻNOŚĆ!

Parametry systemu monitoringu drgań są ustawione fabrycznie!

Wszelkie modyfikacje mogą przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowani pracownicy po konsultacji z TLT!



Wentylator i/lub jego części zostały dopasowane do danych zakładu podanych przez klienta.

W każdym przypadku modyfikacje w obrębie rzeczonych danych wprowadzone przez TLT należy sprawdzić pod kątem wiarygodności.

4.8 Opis Głównych Części Składowych

4.8.1 Wirnik

Wirnik jednoprzepływowy - gaz jest wprowadzany do wirnika tylko z jednej strony. Wirnik składa się z piasty wentylatora, płyty pokrywy, płyty tylnej oraz łopatek. Elementy te łączone są poprzez spawanie. Płyta tylna jest mocowana poprzez spawanie do piasty wentylatora.

Piasta łączy wirnik i wał za pomocą wpustu pryzmatycznego.

Wirnik chroniony jest przed zużyciem we wszystkich punktach szczególnie narażonych na zużycie.

Wirnik został wyposażony w ochronę przeciwkorozyjną zgodnie z kontraktem. Wirnik i wał zostały statycznie i dynamicznie wyważone zgodnie z normą ISO 1940 - 1.

4.8.2 Wał oraz Łożyska Toczne

Łożyska

Łożysko stałe: GOS 218 BF

Łożysko luźne: GOS 314 BL

Łożyska toczne po jednej stronie wirnika na dwóch oddzielnych podstawach wspierają wał wentylatora. Łożyska zostały wykonane jako „łożysko stałe” i „łożysko luźne”. W związku z powyższym wszelkie nieścisłości w montażu i wahania temperatury nie prowadzą do usztywnienia osiowego łożysk.

Wszystkie nieosłonięte części wału zostały wyposażone w standardową ochronę przeciwkorozyjną.

Przeniesienie napędu „ze sprzęgła na wał wentylatora” odbywa się poprzez wpust pryzmatyczny tak jak przeniesienie napędu „z wału na wirnik”.

Wał i wirnik zostały zabezpieczone przed przesunięciem osiowym.

Gwintowane odwierty centralne służą do montowania łożysk.



Zabrania się wykorzystywania odwiertów centralnych dla celów transportowych.

OSTRZEŻENIE

Łożysko stałe zostało ułożone w linii po stronie nienapędowej, a łożysko luźne po stronie napędowej.

W celu uniknięcia ponownego wyrównywania obudowy łożyska po ewentualnych kontrolach łożysk zostały one zablokowane w swojej pozycji.

Korpus obudowy łożyska, z wyjątkiem nakrętek, został poziomo rozdzielony.

Części górne i dolne obudowy łożyska zostały zabezpieczone przed niepoprawnym ułożeniem w linii poprzez sworznie skośne. W związku z powyższym części górne i dolne można wymienić tylko jako całość.



Łożyska toczne znajdujące się w obudowie łożyska są smarowane przez uszczelkę oleju poprzez zanurzenie w misie olejowej.

Labirynt gniazd wału oraz okrągła komora oleju z otworami wierconymi dla odpływu oleju w pokrywie zapobiegają wyciekaniu oleju.

Olej wlewa się poprzez otwór w górnej części obudowy łożyska.

Pozostałości oleju można wysuszyć przez spust oleju.

W celu przeprowadzenia kontroli poziomu oleju łożyska zostały wyposażone we wskaźnik poziomu oleju. Minimalny i maksymalny poziom oleju został oznaczony na wskaźniku poziomu oleju.

Obudowa łożyska została połączona ze spodnią częścią konstrukcji za pomocą odpowiednich śrub mocujących.



Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do instrukcji obsługi poddostawcy.

4.8.3 Sprzęgło

ELCO NSZMU 222

Po usunięciu buforów z tworzywa sztucznego należy lekko ogrzać połówkę sprzęgła za pomocą ogrzewacza indukcyjnego dla instalacji oraz dopasować je na wał przy użyciu odpowiedniego urządzenia montażowego. Wprowadzić sworznie do nasmarowanych otworów za pomocą lekkich uderzeń. Po instalacji należy mocno dociągnąć nakrętki aż ich stożkowe szyjki wejdą ciasno do otworów. Zamontować bufory z tworzywa sztucznego z podkładkami oraz pierścienie uszczelniające. Nie należy smarować ani oliwić buforów, sworzni ani otworów przy zakładaniu buforów.

Po ponownym zainstalowaniu i zabezpieczeniu buforów z tworzywa sztucznego należy wepchnąć połówki sprzęgła na wał oraz czop łożyskowy i ustawić je w linii. Ustawienie w linii musi być wyrównane w kierunku wału wentylatora, a łapy silnika należy odpowiednio wypoziomować. Należy zachować odstęp pomiędzy dwiema połówkami zgodnie z ogólnym schematem rozkładu.

Obie połówki sprzęgła należy poprawnie ustawić w linii pomiędzy wałem a silnikiem za pomocą lasera. Równa szerokość luki wskazuje na odpowiednie kątowe ułożenie w linii. Specjalistyczna konserwacja sprzęgła nie jest konieczna.

Część środkowa pozostawia niewielką lukę pomiędzy połówkami sprzęgła. Dzięki wspomnianej luce istnieje możliwość przesunięcia tłka obrotowego oraz zdjęcia wirnika bez przesunięcia silnika i demontażu skrzynki ssawnej.

Bufory z tworzywa sztucznego należy wymieniać tylko kompletnym zestawem. Powyższe gwarantuje stałe przeniesienie mocy.



Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do załączonej instrukcji obsługi poddostawcy.



4.8.4 Obudowa Wentylatora

Obudowa wentylatora ma kształt spirali, przed którą znajduje się skrzynka ssawna przymocowana do gniazda ssawnego za pomocą śrub po stronie ssawnej.

Zamykane drzwiczki inspekcyjne znajdujące się w obudowie umożliwiają sprawdzenie wirnika i obudowy.

**OSTRZEŻENIE**

Niebezpieczeństwo uszkodzeń z powodu ciężkich części.

Otworzyć i zamknąć drzwiczki dostępu powoli, mocno je trzymając.

Studzienka ściekowa kondensatu została umieszczona w najniższym punkcie spirali obudowy oraz skrzynki ssawnej.

Uszczelki wału uszczelniają obudowę na łączniku wału.

Obudowa została podzielona na dwie części w celu demontażu tłoka obrotowego. Kołnierze rozdzielające oraz kołnierze złączy kompensacyjnych zostały wzmocnione, poddane obróbce i uszczelnione przewodem uszczelniającym.

Po stronie wlotowej obudowy została umieszczona dysza ssawna wraz z gniazdem ssawnym sprzęgając się z wirnikiem.

Obudowa wentylatora została wyposażona w ochronę przeciwkorozyjną zgodnie ze specyfikacjami kontraktu.

4.8.5 Podstruktura

Obudowa oraz wspornik silnika i łożyska zostały połączone z ramą podstawy spawaniem.

Amortyzatory drgań łączą ramę podstawy z maszyną do podłoża. Amortyzatory drgań zostały połączone z podłożem poprzez tarcze śrubowe z kołkami rozporowymi kotwy.

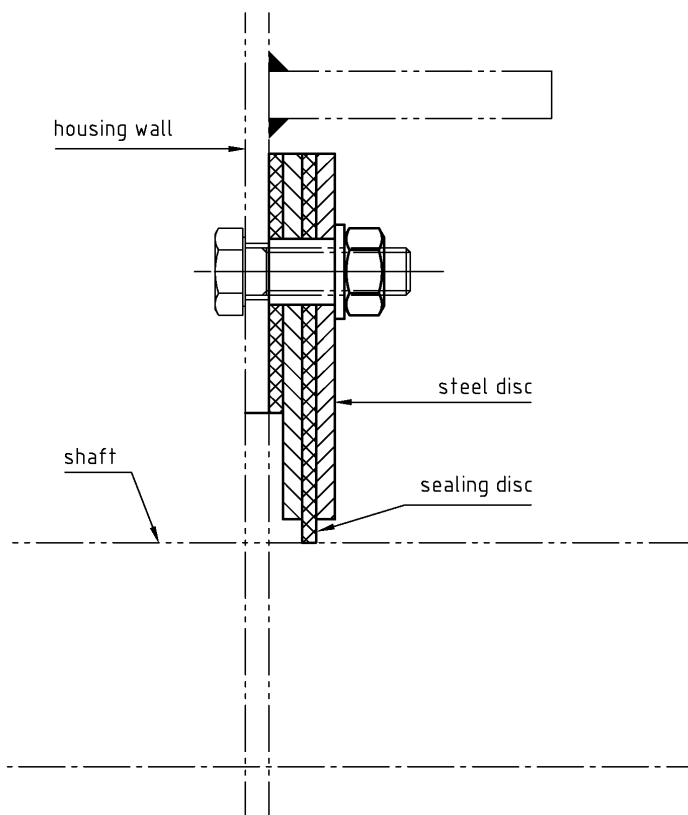
Podstruktura została wyposażona w ochronę przeciwkorozyjną zgodnie ze specyfikacjami kontraktu.

Zdejmowalne osłony chronią wszystkie części obrotowe (sprzęgło, odsłonięte części wału, itp.) przed kontaktem zgodnie z przepisami odnośnie zapobiegania wypadkom.

4.8.6 Uszczelki

Uszczelnienie wału

Uszczelnienie wału uszczelnia obudowę na łączniku wału, zapobiegając przedostaniu ciał obcych do obudowy lub z obudowy. Tarcze stalowe, śruby oraz nakrętki przyciskają kilka tarcz uszczelniających do ściany obudowy. Tarcze uszczelniające są rozdzielone. W celu zapewnienia właściwego uszczelnienia luka między punktami rozdzielającymi wszystkich tarcz nie może przekroczyć 0 mm. Punkty rozdzielające wszystkich tarcz nie mogą znajdować się jeden na drugim.


UWAGA

Kontakt nieosłoniętej skóry, spojówki lub błony śluzowej z włóknami ściernymi może skutkować przejściowym i odwracalnym podrażnieniem, takim jak swędzenie. Wysokie stężenie pyłu może skutkować mechanicznym podrażnieniem górnych dróg oddechowych. Należy zapewnić dostęp do świeżego powietrza. Bardzo wrażliwe osoby muszą zakładać maski pyłowe, gogle i rękawice.

Środki zaradcze w przypadku zanieczyszczenia

Jeśli pojawiają się niepokojące objawy po kontakcie z pyłem, należy wyjść na świeże powietrze. Jeśli objawy nie ustępują, należy zasięgnąć porady lekarskiej.

Po kontakcie ze skórą nieosłoniętą: umyć wodą.

Jeśli objawy utrzymują się przez dłuższy czas, należy zasięgnąć porady lekarskiej.

Po kontakcie z gałką oczną: przepłukać obfitą ilością wody.

Jeśli objawy utrzymują się przez dłuższy czas, należy zasięgnąć porady lekarskiej.

Kołnierze rozdzielające

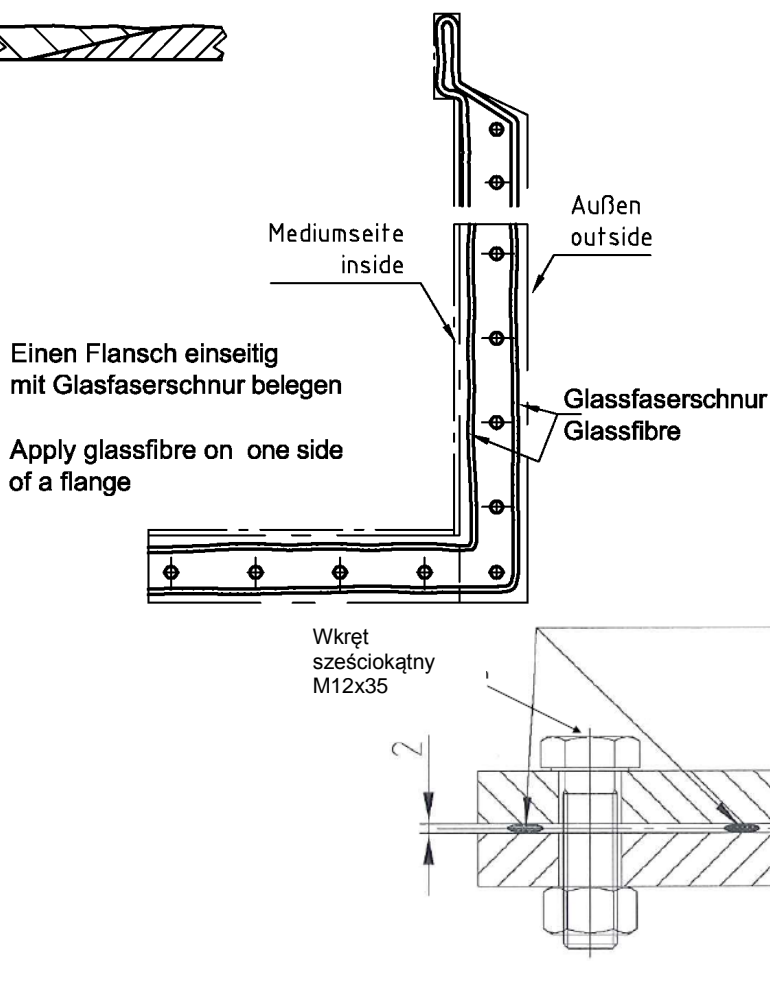
Przewód uszczelniający z włókna szklanego ma zastosowanie w przypadku kołnierzy rozdzielających obudowy oraz złączy kompensacyjnych zgodnie ze schematem podanym poniżej.

The following should be followed for sealing the housing parts / flanges:

- The surfaces to be sealed must be clean, dry and free of grease .
- The paths of the glass fibre must be fixed with silicon layer.
- The glass fibre layers must be applied according to the following sketch.

Starting at the center of the flange, the bolts should be tightened uniformly towards the outside

Schnur- Verbindung am Endstück
Skive the overlap of the sealant



**UWAGA****Informacje na temat toksykologii**

Powłoka Alufix: Podczas pierwszego podgrzewania materiału może uwalniać się śladowa ilość nawęglania w niskiej temperaturze. Środkiem zaradczym w pierwszej fazie podgrzewania jest odpowiednia wentylacja.

**UWAGA**

Kontakt nieosłoniętej skóry, spojówki lub błony śluzowej z włóknami mineralnymi może skutkować przejściowym i odwracalnym podrażnieniem, takim jak swędzenie. Wysokie stężenie pyłu może skutkować mechanicznym podrażnieniem górnych dróg oddechowych.

Należy zapewnić dostęp do świeżego powietrza. Bardzo wrażliwe osoby muszą zakładać maski pyłowe, gogle i rękawice.

Środki zaradcze w przypadku zanieczyszczenia

Jeśli pojawią się niepokojące objawy po kontakcie z pyłem, należy wyjść na świeże powietrze.

Jeśli objawy nie ustępują, należy zasięgnąć porady lekarskiej.

Po kontakcie ze skórą nieosłoniętą: umyć wodą.

Jeśli objawy utrzymują się przez dłuższy czas, należy zasięgnąć porady lekarskiej.

Po kontakcie z gałką oczną: przepłukać obfitą ilością wody.

Jeśli objawy utrzymują się przez dłuższy czas, należy zasięgnąć porady lekarskiej.

**UWAGA**

Terostat wykazuje działania drażniące wobec oczu i skóry.

Należy stosować rękawice ochronne.

Usunąć zanieczyszczoną odzież. Zabrania się wykonywania pracy na Terostacie podczas podawania żywności lub napojów.

Zapewnić dostęp do świeżego powietrza.

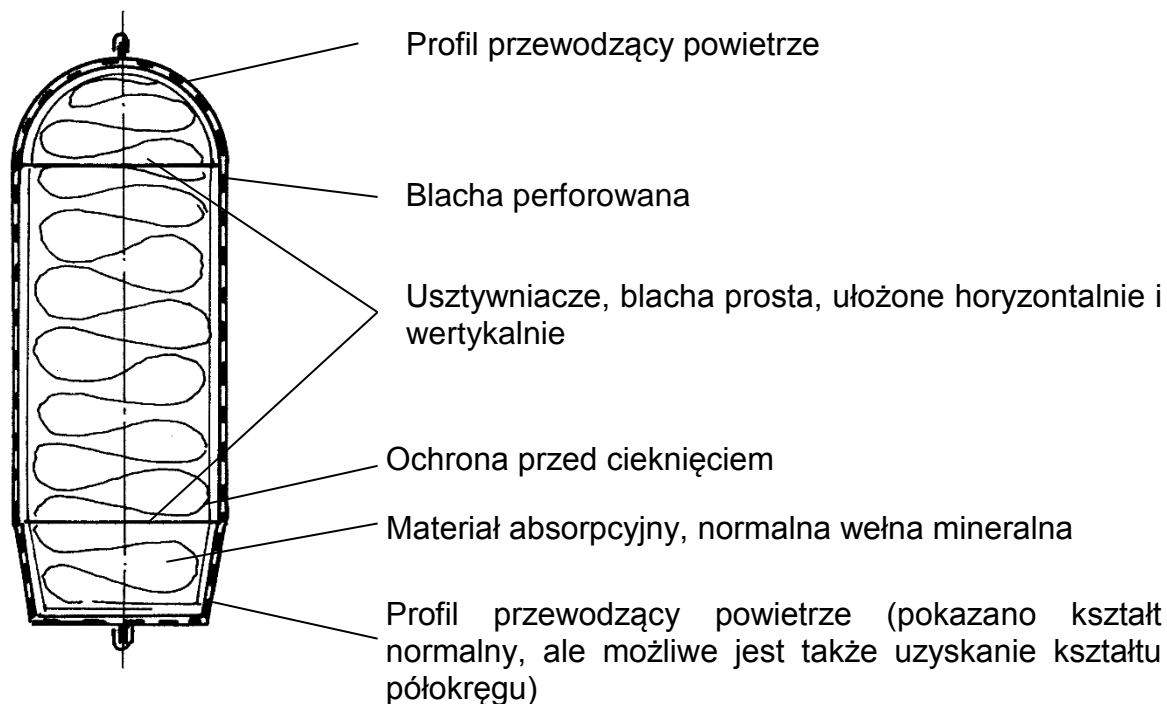
Jeśli objawy utrzymują się przez dłuższy czas, należy zasięgnąć porady lekarskiej.

Po kontakcie ze skórą nieosłoniętą: umyć wodą. Usunąć zanieczyszczoną odzież. Założyć bandaże i zasięgnąć porady lekarskiej.

Po kontakcie z gałką oczną: przepłukiwać obfitą ilością wody przez co najmniej 10 minut. Następnie zasięgnąć porady lekarskiej.

Po połknięciu Terostatu należy niezwłocznie wypłukać jamę ustną wodą, wypić dużą ilość wody i udać się do lekarza.

4.8.7 Tłumiki



Konstrukcja główna:

Rozgałęźniki typu absorbującego stosowane są do tłumienia w instalacjach przemysłowych, w których gaz lotny stanowi czyste medium z zawartością pyłu poniżej 5 mg/Nm³.

Taki typ rozgałęźnika tłumika zapewnia szerokie pasmo wysokiego tłumienia.

Jeśli w medium nie ma żadnych zanieczyszczeń, pyłu lub przedmiotów korozyjnych, nie ma konieczności przeprowadzania konserwacji rozgałęźników.

Podczas przeglądu głównej instalacji, należy regularnie przeprowadzać kontrolę rozgałęźników pod względem obecności brudu i korozji.

Rozgałęźniki typu absorpcyjnego można ostrożnie czyścić na przykład za pomocą odkurzacza przemysłowego. Wyłącznie brud powierzchniowy jest możliwy do usunięcia.

5 Eksploatacja Początkowa

5.1 Informacje Ogólne


OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Pracę na wentylatorze mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani i doświadczeni pracownicy.


OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń z powodu brakujących lub wadliwych środków ochrony

Należy sporządzić instrukcje kontroli wraz z protokołem kontroli dla wszystkich środków ochrony, w tym kontroli bezpieczeństwa elektronicznego.

Wykwalifikowany personel producenta i/lub operator zobowiązani są do przeprowadzenia kontroli wszystkich środków ochrony oraz wszystkich kanałów po stronie ssawnej i tłocznej pod względem ich prawidłowego montażu oraz bezproblemowego działania.

Należy udokumentować przeprowadzenie wszystkich prac w protokole kontroli i poświadczyć podpisem osoby odpowiedzialnej.


OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń ze strony ruchomych części

Wszelkie regulacje i prace na wentylatorze dopuszczalne są po kompletnym i bezpiecznym zatrzymaniu wentylatora.

Należy zabezpieczyć silnik przed jego niezamierzonym uruchomieniem.


OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo uszkodzenia wirnika

Gwarancja kontroli prędkości z funkcją wyłączania przy każdym rodzaju działania.

Maksymalna wartość wyłączenia równa jest maksymalnej dopuszczalnej prędkości wentylatora. Zabrania się przekraczania tej prędkości!


OSTRZEŻENIE

Obrażenia na skutek porażenia prądem.

Wszystkie prace na wentylatorze i/lub jego częściach składowych wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników należy przeprowadzać w warunkach absolutnego braku mocy. Należy przestrzegać wszystkich lokalnych rozporządzeń i przepisów. Stabilizacja potencjału jest niezbędna.


UWAGA

Należy przeprowadzić kontrolę wiarygodności ustawionych danych przy ograniczonej prędkości przed uruchomieniem wentylatora w jego prędkości roboczej.

**UWAGA**

Przed początkową eksploatacją należy upewnić się, czy wirnik został całkowicie zatrzymany.

**Ryzyko poparzeń ze strony gorących powierzchni!**

Należy stosować rękawice ochronne.

Prace spawalnicze mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani i upoważnieni pracownicy.

Stan gotowości wentylatora ma miejsce wyłącznie po przeprowadzeniu prac i prób opisanych w niniejszej instrukcji obsługi oraz po wprowadzeniu ich do protokołu. Eksploatacja wentylatora obejmuje następujące fazy:

1. Przygotowanie do przebiegu próbnego
2. Uruchomienie maszyn
3. Nieprzerwana eksploatacja maszyn.

Prace, które należy wykonać przed przebiegiem próbnym zgodnie z listą kontrolną dla eksploatacji początkowej do rozruchu maszyn muszą zostać zrealizowane w porządku chronologicznym bez żadnych wstrzymań.

Jeśli wstrzymanie prac okaże się konieczne, wówczas należy powtórzyć kontrole i próby.

Należy przeprowadzić pomiary wyszczególnione w punkcie 2 listy kontrolnej dla eksploatacji początkowej i zapisać wyniki po każdym rozruchu.

5.2 Przygotowania do Przebiegu Próbnego



Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Należy zainstalować wyłącznik bezpieczeństwa przed uruchomieniem wentylatora.



Niebezpieczeństwo uszkodzeń z powodu ciężkich części.

Otworzyć i zamknąć drzwiczki dostępu powoli, mocno je trzymając.



Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Pracę na wentylatorze mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani i doświadczeni pracownicy.



Ze względów bezpieczeństwa zabrania się przebywania personelu w strefie sprzęgła i tłka obrotowego podczas procesu rozruchu.



Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony gorących mediów

Należy upewnić się, czy wszystkie części wentylatora oraz wszystkie media zostały ostudzone do temperatury poniżej 50°C przed otwarciem wentylatora.



Przed eksploatacją początkową należy sprawdzić systemy bezpieczeństwa pod względem ich prawidłowego i efektywnego montażu.



Niebezpieczeństwo utraty słuchu z powodu wysokiego poziomu hałasu!

Należy stosować ochronę słuchu!



Przed uruchomieniem wentylatora należy przeprowadzić niżej wymienione kontrole:

- Sprawdzić wymiary instalacji tłoka obrotowego wentylatora, odległość połówek sprzęgła oraz lukę między wirnikiem a dyszą ssawną.
- Obudowa i skrzynka ssawna muszą być pozbawione obecności wszelkich przedmiotów i wody.
- Drzwiczki inspekcyjne i dostępu należy szczelnie zamknąć.
- Sprawdzić kierunek obrotu wirnika oraz pozycję łopatek w odniesieniu do spirali w oparciu o schemat w rozdziale 5.3.
- Sprawdzić kierunek obrotu silnika pod względem jego zgodności z kierunkiem strzałki obrotu umieszczonej na obudowie.
- Wszystkie wkręty na silniku, łożysku i obudowie należy dobrze dokręcić.
- Należy upewnić się, czy wirnik pracuje płynnie.
- Tarcze przegrody złączy kompensacyjnych nie mogą stykać się z innymi częściami.
- Należy sprawdzić, czy wszystkie parametry robocze są wiarygodne.
- Sprawdzić, czy smarowanie spełnia wymagania podane w instrukcjach smarowania.
- Sprawdzić, czy wszystkie kaptury ochronne zostały poprawnie zamontowane:
 - osłona łożyska
 - osłona wału
 - ochronne kratki po stronie ssawnej
 - izolacja cieplna i dźwiękowa

5.3 Kierunek Obrotu Wirnika

Należy zwrócić uwagę na kierunek obrotu i pozycję łopatek podczas instalacji wirnika!

**UWAGA**

Przed oddaniem do użytku należy całkowicie zatrzymać wirnik.

1. Włączyć główny przełącznik.

**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Części ruchome!

Niebezpieczeństwo przecięcia lub zmiżdżenia

Zakaz dotykania wirnika.

2. Należy na krótko włączyć silnik i sprawdzić kierunek obrotu.

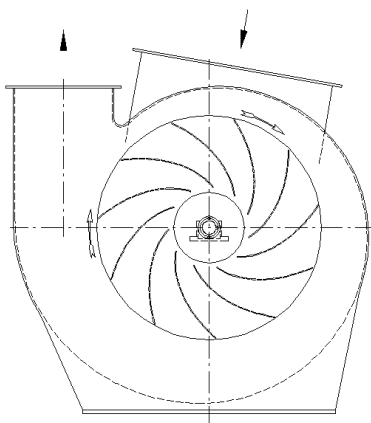


UWAGA

Silnik i wirnik muszą obracać się w tym samym kierunku. Kierunek obrotu musi pokrywać się z kierunkiem strzałek umieszczonych na silniku i obudowie wentylatora.

3. W razie konieczności należy wyłączyć silnik i odwrócić biegunowość.

Kierunek obrotu jest ustawiony od silnika napędu do wirnika. Wirnik przedstawiony na rysunku to prawostronny (RD) wirnik zgodny z normą DIN EN ISO 13349, t.j.: jego obrót jest zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.



5.4 Uruchomienie Wentylatora



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Pracę na wentylatorze mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani i doświadczeni pracownicy.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony gorących mediów

Należy upewnić się, czy wszystkie części wentylatora oraz wszystkie media zostały ostudzone do temperatury poniżej 50°C przed otwarciem wentylatora.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo uszkodzenia wirnika

Gwarancja kontroli prędkości z funkcją wyłączania przy każdym rodzaju działania.

Maksymalna wartość wyłączenia równa jest maksymalnej dopuszczalnej prędkości wentylatora. Zabrania się przekraczania tej prędkości!



Niebezpieczeństwo utraty słuchu z powodu wysokiego poziomu hałasu!
Stosować ochronę słuchu.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ze względów bezpieczeństwa zabrania się przebywania w strefie sprzęgła i tłka obrotowego podczas procedury rozruchu lub eksploatacji.

Podczas Przebiegu Próbnego



UWAGA

Ryzyko uszkodzenia łożyska!

Zabrania się nieprzerwanej eksploatacji wentylatora poniżej minimalnej prędkości łożyska w celu zagwarantowania utworzenia powłoki oleju na całym łożysku, co zapobiega przegrzaniu łożyska.

Podczas przebiegu wentylatora należy wykonać następujące prace:

- Prowadzić stały nadzór łożysk podczas początkowych godzin po ich uruchomieniu.
- Szczelność oleju obudowy łożyska: Obudowy należy zamontować z zachowaniem absolutnej szczelności. W szczególności należy sprawdzić spoiny, łączenia przewodów i przyrządów, wkręty wtyków oraz łączniki wału.
- Temperatura łożyska: Temperatura łożyska powinna stopniowo wzrastać w pierwszych godzinach. W przypadku nierównego działania lub stałego wzrostu temperatury łożyska powyżej 95°C należy zatrzymać wentylator i usunąć usterkę.
- Cicha praca wentylatorów: Praca wentylatora powinna być płynna i bezproblemowa.

5.5 Zanik napięcia

Zanik napięcia ma miejsce zgodnie z następującą procedurą:

1. Wyłączyć silnik.
2. Odczekać do momentu całkowitego zatrzymania się wirnika.
3. Wyłączyć przełącznik główny.

**ZACHOWAJ
OSTROŻNOŚĆ**

Należy wyeliminować możliwość nieumyślnego włączenia wentylatora lub włączenia go przez osoby nieupoważnione.

5.6 Przestój Wentylatora


OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Pracę na wentylatorze mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani i doświadczeni pracownicy.

Wszelkie prace na maszynie należy wykonywać wyłącznie po kompletnym zatrzymaniu wentylatora i jego części.

Należy chronić wentylator przed jego nieumyślnym restartem lub rozruchem.


OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony gorących mediów

Należy upewnić się, czy wszystkie części wentylatora oraz wszystkie media zostały ostudzone do temperatury poniżej 50°C przed otwarciem wentylatora.


OSTRZEŻENIE

Obrażenia na skutek porażenia prądem.

Wszystkie prace na wentylatorze i/lub jego częściach składowych wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników należy przeprowadzać w warunkach absolutnego braku mocy. Należy przestrzegać wszystkich lokalnych rozporządzeń i przepisów.

Stabilizacja potencjału jest niezbędna.

Konieczne jest przeprowadzenie następujących prac konserwacyjnych na wentylatorze po zakończeniu mechanicznego przebiegu próbnego, t.j.: w okresie przejściowym do czasu rozruchu kotła lub w czasie znacznego przestoju:



Podczas czasu znacznego przestoju o długości od 2 tygodni do 3 miesięcy, należy ruszyć tłok obrotowy o kilka pełnych obrotów co najmniej raz na tydzień, aby upewnić się, że wszystkie części łożysk są pokryte olejem oraz w celu stałego zróżnicowania pozycji obciążenia elementów tłocznych. W przypadku czasu przestoju przekraczającego 3 miesiące należy pokryć łożyska środkiem antykorozyjnym kompatybilnym z olejem, n.p.: LHRP 1 SKF.

- Należy upewnić się, czy olej w obudowach łożyska sięga poziomu maksymalnego.
- W trakcie znacznego przestoju istnieje niebezpieczeństwo ściekania kondensatu do miski oleju obudowy łożyska. W związku z powyższym należy usunąć olej co najmniej raz na miesiąc w celu usunięcia ewentualnego kondensatu.


OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony kondensatu

Należy przeprowadzać regularne czyszczenie odpływów zgodnie z instrukcjami konserwacji.

Należy stosować środki ochrony osobistej.

5.7 Rozwiązywanie problemów


OSTRZEŻENIE
Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Pracę na wentylatorze mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani i doświadczeni pracownicy.

Wszelkie prace na maszynie należy wykonywać wyłącznie po kompletnym zatrzymaniu wentylatora i jego części.

Wentylator musi być chroniony przed niezamierzonym restartem lub rozruchem.


OSTRZEŻENIE
Obrażenia na skutek porażenia prądem.

Wszystkie prace na wentylatorze i/lub jego częściach składowych wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników należy przeprowadzać w warunkach absolutnego braku mocy. Należy przestrzegać wszystkich lokalnych rozporządzeń i przepisów.

Wyrównanie potencjału wentylatora i/lub jego części jest niezbędne.


OSTRZEŻENIE
Obrażenia ze strony części obrotowych

Wyłącznie wykwalifikowany i doświadczony personel może przeprowadzać naprawy i/lub wymianę części wentylatora i tylko przy całkowitym zatrzymaniu tłoka obrotowego.

Należy chronić wentylator i jego silnik przed niezamierzonym ruchem i/lub restartem.


OSTRZEŻENIE
Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony mediów agresywnych

Przed otwarciem wentylatora należy go dostatecznie przedmuchać powietrzem.


OSTRZEŻENIE
Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony gorących mediów

Należy upewnić się, czy wszystkie części wentylatora oraz wszystkie media zostały ostudzone do temperatury poniżej 50°C przed otwarciem wentylatora.

**ZACHOWAJ
OSTROŻNOŚĆ**

Należy wyeliminować możliwość nieumyślnego włączenia wentylatora lub włączenia go przez osoby nieupoważnione.

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Eksploatacja Początkowa

5

Awaria techniczna i / lub błąd wskazania	Przyczyna	Środek Zaradczy
Silne drgania, patrz ISO 14694; DIN ISO 10816-3	Brak wyważenia wirnika spowodowany jego uszkodzeniem, zużyciem lub pokładami pyłu na łopatkach	<ul style="list-style-type: none">- Po dokładnym sprawdzeniu wirnika oraz jego mocowania do wału należy przeprowadzić miejscową naprawę i czyszczenie.- Ponowne wyważenie jest w każdym przypadku konieczne.- W przypadku poważnego uszkodzenia należy wymienić wirnik na część zamienną. W takim przypadku ponowne wyważenie jest również niezbędne.
	Niedostateczne wyrównanie sprzęgła lub zużycie buforów z tworzywa sztucznego.	<ul style="list-style-type: none">- Wyregulować prześwit sprzęgła zgodnie z instrukcjami instalacyjnymi.- Wyrównać części sprzęgła względem siebie. Wymienić zużyte bufony z tworzywa sztucznego.
	Odkręcić elementy mocujące łożysk i silnika	Ponownie dokręcić wkręty po kontroli ustawienia w linii.
	Uszkodzone łożyska	Wymienić łożyska
Zbyt wysoka temperatura łożyska, nieregularne dźwięki	Niedostateczne smarowanie	Sprawdzić smarowanie
	Uszkodzone łożysko	Wymienić łożysko



UWAGA

Należy przeprowadzić kontrolę wiarygodności ustawionych danych przy ograniczonej prędkości przed uruchomieniem wentylatora w jego prędkości roboczej.

5.8 Drgania


OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo pęknięcia na skutek drgań

Należy zagwarantować monitorowanie drgań podczas każdej eksploatacji. Należy przestrzegać wartości alarmowych i odłączeniowych wyszczególnionych w tym rozdziale.

Czujniki drgań zostały zamocowane przy łożyskach w odniesieniu poprzecznym do linii środkowej wału.

Ocena drgania ma miejsce zgodnie z normą ISO 14694; DIN ISO 10816 - 3.

Wartości normy ISO 14694; DIN ISO 10816 - 3 to wartości orientacyjne, które nie uwzględniają typu maszyny, przy czym rozmiar oraz elastyczność uwzględniane są tylko warunkowo.

Nasze doświadczenie pozwala nam na zastosowanie poniższych wartości dla naszych wentylatorów:

Rodzaj instalacji	Alarm [mm/s] (opóźnienie: 10 s)	Odłączenie [mm/s] (opóźnienie: 1 s)
Tłumiki drgań (≤ 300 kW)	7.1	12.5

Aby wyznaczyć wartość odłączeniową dla danej maszyny przy uwzględnieniu dopuszczalnego braku wyważenia równego teoretycznej sile odśrodkowej w wysokości 80% wagi części obrotowych, wymagane są 2 puste przebiegi:

- pierwszy z wyważonym wirnikiem
- i drugi z zastosowaniem tary.

Określona reakcja maszyny może zostać oceniona na podstawie amplitudy i różnicy fazowych drgań zapisanych podczas pustych przebiegów.

W związku z powyższym wartość odłączeniową można wyznaczyć poprzez porównanie z dopuszczalnym brakiem wyważenia.

Nieustanne monitorowanie drgań promieniowych zalecane jest szczególnie dla maszyn, których brak wyważenia należy przewidzieć ze względu na warunki robocze.

Kompensację w przypadku wirników poddanych obróbce termicznej należy przeprowadzić poprzez punkty stałe, a odważniki kompensacyjne należy przymocować śrubami.

**ZACHOWAĆ
OSTROŻNOŚĆ!**

Parametry systemu monitoringu drgań są ustawione fabrycznie!

Wyłącznie wykwalifikowany personel może przeprowadzać modyfikacje po konsultacji z TLT!

6 Konserwacja

6.1 Uwagi Ogólne



OSTRZEŻE

Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Wyłącznie wykwalifikowany personel może pracować przy maszynie lub z jej pomocą.



OSTRZEŻE

Obrażenia na skutek porażenia prądem.

Wszystkie prace na wentylatorze i/lub jego częściach składowych wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników należy przeprowadzać w warunkach absolutnego braku mocy. Należy przestrzegać wszystkich lokalnych rozporządzeń i przepisów. Stabilizacja potencjału jest niezbędna.



OSTRZEŻENIE

Obrażenia ze strony części obrotowych

Wyłącznie wykwalifikowany i doświadczony personel może przeprowadzać naprawy i/lub wymianę części wentylatora i tylko przy całkowitym zatrzymaniu tłoka obrotowego.

Należy chronić wentylator i jego silnik przed niezamierzonym ruchem i/lub restartem.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony mediów agresywnych

Przed otwarciem wentylatora należy go dostatecznie przedmuchać powietrzem.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony gorących mediów

Należy upewnić się, czy wszystkie części wentylatora oraz wszystkie media zostały ostudzone do temperatury poniżej 50°C przed otwarciem wentylatora.



UWAGA

Należy przeprowadzić kontrolę wiarygodności ustawionych danych przy ograniczonej prędkości przed uruchomieniem wentylatora w jego prędkości roboczej.



OSTRZEŻENIE

Wymywanie części

Wyłącznie wykwalifikowany i doświadczony personel może przeprowadzać prace związane z eksploatacją i konserwacją.

**OSTRZEŻENIE**

W każdym przypadku należy przestrzegać odstępów konserwacyjnych oraz porad odnośnie bezpieczeństwa producenta.

Kontrole w trakcie działania maszyny

Podczas eksploatacji należy przeprowadzać kontrole rutynowe. Ich celem jest utrzymanie gotowości operacyjnej aż do zaplanowanych przestojów. W związku z powyższym należy sprawdzać poziom oleju, skuteczność uszczelki oleju, temperaturę łożyska oraz płynność działania.

Kontrole w trakcie krótkich przestojów

Jeżeli zatrzymanie pozostałych części instalacji skutkuje nieoczekiwanym przestojem wentylatora, należy wykorzystać szansę na przeprowadzenie kontroli wentylatora. Należy sprawdzić części wentylatora narażone na zużycie (n.p.: elastyczne bufony z tworzywa sztucznego, uszczelki, łożyska). Usunąć wszelkie nieczystości z wirnika i sprawdzić pod kątem zużycia.

Kontrole w trakcie zaplanowanego zatrzymania maszyny

Podczas zaplanowanych przestojów zalecamy przeprowadzenie niżej wyszczególnionych prac, aby zapewnić eksploatację wentylatora bez żadnych przerw do czasu następnego przestaju.

- Sprawdzić czystość wirnika i w razie potrzeby wyczyścić go.
- Sprawdzić i wyczyścić urządzenie zbierające kondensat.

**OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony kondensatu**

Należy przeprowadzać regularne czyszczenie odpływów kondensatu zgodnie z instrukcjami konserwacji.

Należy stosować środki ochrony osobistej.

- Sprawdzić wirnik pod kątem śladów zużycia.
- Sprawdzić wirnik pod kątem śladów uszkodzeń.
- Wymienić substancję smarną łożyska.
- Sprawdzić uszczelki pod kątem zużycia i wymienić w razie konieczności.
- Sprawdzić prawidłowość działania sprzęgła.
- Sprawdzić złącza kompensacyjne pod kątem zużycia.
- Wyczyścić przewody ssawne i ciśnieniowe oraz obudowę wentylatora.
- Każdorazowo kontrolę należy zakończyć przebiegiem próbnym.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Części ruchome!

Niebezpieczeństwo przecięcia lub zmiżdżenia

Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych należy upewnić się, czy wirnik został całkowicie zatrzymany. Wirnik należy zabezpieczyć przed restartem.

Należy zabezpieczyć silnik przed jego niezamierzonym uruchomieniem.

Zamknąć kanały po obu stronach wentylatora, aby zapobiec poruszeniu wirnika przez podmuch powietrza.



UWAGA

Po zakończeniu prac konserwacyjnych lub naprawczych należy ponownie zainstalować środki ochrony!

Zabrania się obsługi wentylatora bez środków ochrony.

6.2 Ważna Porada odnośnie Prac Naprawczych i Konserwacyjnych



OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do poniższych punktów skutkuje niebezpieczeństwem spowodowanym ciałami obrotowymi o wysokiej energii, takim jak zmiżdżenie, nacisk fizyczny, oparzenia, rany cięte, itp.

W każdym wentylatorze wirnik obrotowy jako trzon obrotowy o wysokiej energii stanowi źródło niebezpieczeństwa.

Pozostałe przypadki niebezpieczeństwa wynikają z gorących, żrących lub toksycznych mediów przenoszonych w wentylatorach.

W związku z powyższym konieczne jest przestrzeganie niżej podanych wymogów dla pracy na wirniku lub w obrębie obudowy wentylatora:

- Silnik chroniony jest przed niezamierzonym uruchomieniem.
- Wirnik nie rusza się.
- Kanały są zamknięte, aby zapobiec ich poruszeniu przez podmuch powietrza.
- Wewnątrz wentylatora nie ma żadnych gorących, żrących ani toksycznych mediów. Należy zapewnić oczyszczanie.
- Wszelkie prace konserwacyjne należy wykonywać wyłącznie po całkowitym zatrzymaniu wentylatora. Należy chronić wentylator przed niezamierzonym rozruchem.
- Wszystkie prace należy wykonywać z bezpiecznego miejsca - drabiny nie stanowią takich bezpiecznych stanowisk pracy.
- Należy upewnić się, czy oczyszczanie (w zależności od medium) zostało pomyślnie zakończone przed rozpoczęciem wymaganej pracy.
- Przed rozpoczęciem pracy należy schłodzić wentylator do temperatury poniżej 50°C. Należy stosować środki ochrony osobistej.

- Drzwiczki inspekcyjne można otworzyć po całkowitym zatrzymaniu wentylatora oraz jego zabezpieczeniu przed niezamierzonym restartem.
- Należy całkowicie zabezpieczyć wszystkie drzwiczki inspekcyjne otwierające się do dołu. Podczas odkręcania połączenia śrubowego należy powoli i uważnie obniżyć drzwiczki inspekcyjne.

**Energia elektryczna****Niebezpieczeństwo porażenia prądem!**

Prace należy wykonywać wyłącznie po odłączeniu wentylatora od zasilania.

Po spełnieniu powyższych warunków i przeprowadzeniu kontroli można usunąć środki ochrony i otworzyć wentylator.

6.3 Konserwacja Wentylatora podczas jego Obsługi oraz Przestoju

Podczas eksploatacji wentylatora należy wykonać następujące prace:

- Prowadzić stały nadzór łożysk podczas początkowych godzin po ich uruchomieniu.
- Sprawdzić szczelność oleju obudowy łożyska. Obudowy należy zamontować z zachowaniem absolutnej szczelności. W szczególności należy sprawdzić spoiny, łączenia przewodów i przyrządów, wkręty wtyków oraz łączniki wału.
- Temperatura łożyska wzrasta stopniowo w początkowych godzinach aż do uzyskania stabilnej temperatury. Temperatura stabilna mieści się w przedziale od 60 do 90° C.
- W przypadku nierównego działania lub stałego wzrostu temperatury łożyska powyżej 95°C należy zatrzymać wentylator i usunąć usterkę.

Praca wentylatora powinna być cicha i bezproblemowa.

Konserwacja wentylatora w czasie przestoju



Należy ruszyć tłok obrotowy wentylatora o kilka pełnych obrotów co najmniej raz na tydzień, aby upewnić się, że wszystkie części łożyska są pokryte olejem oraz w celu stałego zróżnicowania pozycji obciążenia elementów tłocznych.

- Olej należy wymieniać raz do dwóch razy na rok, aby usunąć kondensat, który mógł się nagromadzić.
- Przed uruchomieniem wentylatora należy całkowicie wymienić olej.
- Sprawdzić poziom oleju raz na tydzień.
- Specjalistyczna konserwacja sprzęgła nie jest konieczna.

6.4 Konserwacja Wirnika / Wału

**UWAGA**

Po dokonaniu wymiany części tłoka wyważenie tłoka obrotowego jest w każdej sytuacji wymagane.

Wirnik i wał zostały wyważone w stanie zmontowanym. W związku z powyższym zabrania się oddzielania wirnika od wału.

Niemniej jednak, jeśli takie oddzielenie okazuje się konieczne w pewnych okolicznościach, ustawienie części względem siebie powinno zostać dokładnie zaznaczone, aby przywrócić początkową pozycję po ponownym montażu.

Zaleca się jednak przeprowadzać regularne kontrole pod kątem zużycia i usuwać przywierający brud, ponieważ w takiej sytuacji powstanie brak wyważenia.

Zalecamy sprawdzanie wirnika pod kątem zużycia w zależności od warunków roboczych mniej więcej co 1500-2000 godzin.

6.5 Konserwacja Łożysk

**OSTRZEŻENIE**

Należy przestrzegać odstępów konserwacyjnych oraz porad odnośnie bezpieczeństwa producenta.

Przed rozruchem należy upewnić się, czy wszystkie łożyska zostały napełnione właściwą ilością oleju. Minimalne i maksymalne poziomy oleju zostały wyszczególnione w instrukcjach smarowania.

Przed każdym rozruchem oraz po każdym dłuższym przestoju należy podnieść poziom oleju w misie oleju do maksimum poprzez dolanie oleju, jeśli okaże się to konieczne.



W przypadku konieczności wymiany układu łożyska, należy usunąć sprzęgło i silnik.

Nawet po dokładnym oczyszczeniu łożyska przed jego montażem, może okazać się, że brud pozostał w obudowie łożyska. W związku z powyższym zalecamy wymianę oleju po dwóch/trzech godzinach od początkowego przebiegu. Częstotliwość wymiany oleju zależy od typu oleju oraz warunków roboczych, w szczególności temperatury roboczej. Olej należy wymieniać co najmniej raz/dwa razy na rok. Wymianę oleju należy przeprowadzać po kompletnym zatrzymaniu układu. W trakcie eksploatacji poziom oleju może być minimalny. Należy oczyszczać stronę zewnętrzną łożyska co 1000 h w czasie eksploatacji wentylatora.



Na górnej części trzonu, łożyska tłoczne posiadają otwór zaślepiiony korkiem z tworzywa sztucznego. W razie konieczności istnieje możliwość wprowadzenia termometru przez ten otwór lub czujnika temperatury w celu przeprowadzenia pomiaru temperatury. Otwór sięga do pierścienia zewnętrznego łożyska dzięki czemu możliwe jest zmierzenie temperatury bardzo blisko jej źródła. Dzięki takiej procedurze pomiar temperatury jest szybszy niż w przypadku jej pomiaru w misie oleju.



W trakcie okresu zaniku napięcia należy obracać wał wentylatora co najmniej raz na tydzień tak, aby wszystkie trzony obrotowe zostały pokryte olejem.



Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do instrukcji obsługi poddostawcy dla łożysk.

6.6 Konserwacja Sprzęgła

Rozruch

Przed rozruchem należy sprawdzić wszystkie połączenia śrubowe i ponownie je dociągnąć w razie konieczności. Należy sprawdzić ustawienie w linii i w razie potrzeby skorygować je. Ponadto, należy również sprawdzić, czy wszystkie połączenia śrubowe zostały dociągnięte do wymaganego momentu obrotowego. Na koniec należy założyć osłonę sprzęgła, aby zapobiec przypadkowemu kontaktowi.

Obsługa

Podczas eksploatacji należy zwrócić uwagę na:

- wszelkie zmiany w odniesieniu do hałasu i
- nagle pojawiające się drgania.

W razie wykrycia jakichkolwiek nieprawidłowości w działaniu należy niezwłocznie wyłączyć silnik.

Konserwacja

Należy przeprowadzić oględziny sprzęgła zgodnie z harmonogramem konserwacji instalacji, co najmniej raz na rok.

Wymiana buforów z tworzywa sztucznego

Wymiana śrub i buforów jest możliwa bez przesuwania maszyny. W celu zapewnienia jednolitego przeniesienia napięcia należy wymienić cały zestaw elastycznych buforów z tworzywa sztucznego.

Dokładne ustawienie sprzęgła w linii zwiększa żywotność elastycznych buforów z tworzywa sztucznego!



Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do instrukcji obsługi poddostawcy dla sprzęgła.



6.7 Konserwacja Złączy Kompensacyjnych

Sprawdzić złącza kompensacyjne pod kątem zużycia raz na rok.



Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do instrukcji obsługi poddostawcy dla złączy kompensacyjnych.

6.8 Konserwacja Silnika



Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do instrukcji obsługi poddostawcy dla silnika.

6.9 Konserwacja Uszczelki Wału

Sprawdzić uszczelkę wału pod kątem zużycia oraz poprawnego funkcjonowania raz na rok.

6.10 Konserwacja Tłumika

Sprawdzić przegrody pod kątem obecności brudu około raz na sześć miesięcy. Należy ostrożnie wyczyścić rozgałęźniki typu absorpcyjnego za pomocą, n.p.: przemysłowego odkurzacza. Wyłącznie brud powierzchniowy jest możliwy do usunięcia.

Raz na rok należy przeprowadzić oględziny, w tym również wszystkich wkrętów.



Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do instrukcji obsługi poddostawcy dla tłumików.

6.11 Konserwacja Monitoringu Prędkości

Urządzenia pomiarowe do monitorowania temperatury nie wymagają konserwacji.

6.12 Konserwacja Monitoringu Temperatury

Urządzenia pomiarowe do monitorowania temperatury nie wymagają konserwacji.

6.13 Konserwacja Monitoringu Drgań

Urządzenia pomiarowe do monitorowania drgań nie wymagają konserwacji.

**6.14 Odstępy Czasu pomiędzy kolejnymi Konserwacjami**

Odstępy czasowe zostały określone na podstawie nieprzerwanej eksploatacji wentylatora. Z powodu zróżnicowanych warunków roboczych niemożliwe jest określenie z wyprzedzeniem dokładnych odstępów dla kontroli pod kątem zużycia ani kontroli konserwacyjnych. Harmonogram konserwacji rutynowej należy oprzeć o warunki robocze w danym zakładzie.

Godziny robocze	Pozycja kontroli / pozycja konserwacji
Raz na rok	Sprawdzić czystość wirnika i w razie potrzeby wyczyścić go.
Raz na rok	Sprawdzić stan zużycia wirnika.
Raz na rok	Sprawdzić wszystkie elementy mocujące.
Raz na rok	Sprawdzić prawidłowość działania sprzęgła.
Raz na rok	Sprawdzić funkcjonowanie uszczelki wału.
Raz na rok	Przeprowadzić oględziny tłumików.
Raz na rok	Zmienić olej łożysk wentylatora.
Raz na 6 miesięcy	Sprawdzić stan zużycia tłumików oraz stan czystości.
Raz na 2000 h	Olej poddać analizie pod kątem starzenia oraz śliskości. Jeśli jakość oleju jest zadowalająca, wentylator może pracować przez kolejnych 2000 h bez konieczności wymiany oleju.
Raz na tydzień	Sprawdzić poziom oleju.
Raz na tydzień	Sprawdzić płynność pracy wentylatora.
Raz na tydzień	Otworzyć wylot kondensatu i pozwolić na jego odpływ.
Raz na tydzień	Oględziny przewodów hydraulicznych pod względem szczelności.
Raz na tydzień	Sprawdzić temperaturę oraz szczelność łożysk na przecieki w odniesieniu do oleju.
Jednorazowo po 1000 h	Zmienić olej łożysk wentylatora.
Jednorazowo po 50 - 70 h	Całkowicie spuścić olej po 50 - 70 godzinach roboczych. Sprawdzić spuszczonego olej pod kątem zużycia (określić także lepkość). Powyższe określa punkt referencyjny dla faktycznych odstępów czasowych wymiany oleju.

7 Instrukcja Smarowania

7.1 Informacje odnośnie Bezpieczeństwa

**UWAGA**

Powtarzający się kontakt nieosłoniętej skóry z olejem lub kontakt nieosłoniętej skóry z olejem przez dłuższy okres może skutkować podrażnieniem skóry.

Należy stosować rękawice ochronne oraz gogle podczas kontaktu z olejem.

**UWAGA**

Wdychanie oparów oleju może skutkować zawrotami głowy i/lub nudnościami.

Należy unikać wdychania oparów oleju.

Jeśli wdychanie oparów oleju skutkuje zawrotami głowy lub nudnościami, osobę z takimi objawami należy przenieść na świeże powietrze. W przypadku utrzymywania się objawów należy zasięgnąć porady lekarza.

**UWAGA**

Połknięcie oleju zagraża zdrowiu

Przed spożywaniem pokarmów należy dokładnie zmyć olej z dłoni.

W razie połknięcia oleju należy wypłukać jamę ustną i zasięgnąć porady lekarza. Zabrania się wywoływania wymiotów.

Jeśli olej został wstrzyknięty pod skórę (n.p.: podczas stosowania narzędzi wysokociśnieniowych), należy niezwłocznie udać się do szpitala.

Każdy kontakt z olejem lub substancjami olejopochodnymi wymaga dokładnego wyczyszczenia skóry, odzieży oraz zanieczyszczonych obszarów.



Powtarzający się kontakt nieosłoniętej skóry ze smarem lub kontakt nieosłoniętej skóry ze smarem przez dłuższy okres może skutkować zablokowaniem porów skóry.

W przypadku kontaktu gałki ocznej ze smarem należy obficie przemyć ją wodą.

Zazwyczaj dalsze postępowanie nie jest konieczne. Niemniej jednak w przypadku poważnych problemów należy zasięgnąć porady lekarza.



7.2 Łożyska Wentylatora

Po początkowych 50-70 godzinach roboczych zaleca się spuszczenie oleju oraz sprawdzenie smarowności. Wynik takiej kontroli stanowi punkt referencyjny dla wyznaczenia odstępów wymiany oleju.

W celu smarowania łożysk wentylatora zalecamy zastosowanie olejów hydraulicznych zgodnie z normą DIN 51524 części 1+2 klasa lepkości VG-100.

Punkt smarowania	Substancja smarna		Napełnia nie		Odstępy czasu pomiędzy smarowaniami	Uwagi
	Smar	Olej	gr	l	h	
Łożysko stałe GOS 218 BF		ISO VG 100		0.8	1.: 50-70 2.: 1000 co 2000	Poziom oleju: 45-68mm Olej poddać analizie pod kątem starzenia oraz śliskości. Wymienić w razie konieczności
Uszczelka łożyska*	Smar o temperaturze początku destylacji 190°C		-			
Łożysko luźne GOS 314 BL		ISO VG 100		0.6	1.: 50-70 2.: 1000 co 2000	Poziom oleju: 45-65 mm Olej poddać analizie pod kątem starzenia oraz śliskości. Wymienić w razie konieczności
Uszczelka łożyska*	Smar o temperaturze początku destylacji 190°C		-			

*Tylko dla zastosowania łożysk tocznych w ciężkich warunkach przemysłowych.

**Wartości podane powyżej stanowią standardowe odstępy czasowe. W zależności od typu zastosowania faktyczne wartości odstępów czasowych mogą się różnić. W związku z powyższym olej należy całkowicie spuścić po pierwszych 50-70 godzinach roboczych. Sprawdzić spuszczonego olej pod kątem zużycia (określić także lepkość). Powyższe określa punkt referencyjny dla faktycznych odstępów czasowych wymiany oleju.

Więcej informacji można uzyskać poprzez odniesienie się do właściwej instrukcji obsługi poddostawcy.



7.3 Wybór Substancji Smarnej

Oleje hydrauliczne zgodne z normą DIN 51524	
Dostawca	Typ
Agip	Oso 100
Aral	Vitam GF 100
BP	Energol HLP-HM 100
CASTROL	Hyspin AWS 100
Esso	Nuto H 100
FUCHS EUROPE	RENOLIN B 30
Mobil	DTE 27
Shell	Tellus S2M 100
RAZEM	AZOLLA ZS 100

8 Likwidacja i Demontaż

8.1 Ogólne instrukcje odnośnie bezpieczeństwa

**OSTRZEŻENIE**

Niebezpieczeństwo dla człowieka, maszyny oraz środowiska.

Prace likwidacyjne i demontażowe może przeprowadzić wyłącznie przeszkolony i wykwalifikowany personel.

- Pracownicy nieposiadający wymaganych kwalifikacji mogą przeprowadzać prace na wentylatorze wyłącznie pod nadzorem upoważnionego i wykwalifikowanego personelu.
- Wyłącznie profesjonalni pracownicy mogą przeprowadzać konserwację i pracę na wyposażeniu elektrycznym i hydraulicznym.
- Zdecydowanie zalecamy zatrudnienie pracowników montażu producenta w celu przeprowadzenia profesjonalnego demontażu.
- Należy zastosować ochronę anytkorozyjną na wszystkich częściach, jeśli ma nastąpić ponowne oddanie do użytku.
- W pierwszej kolejności należy przeprowadzić wszystkie prace wymagane dla likwidacji. Następnie, po uzyskaniu jednoznacznej zgody upoważnionej i wykwalifikowanej osoby można rozpocząć demontaż wentylatora.

W pierwszej kolejności należy usunąć wszystkie akcesoria. Następnie należy zdemontować wyposażenie monitorowania oraz kaptury ochronne.

**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Urządzenia podnoszące oraz transportujące muszą być dopasowane do wagi wentylatora.

- Przewrócone i/lub spadające części mogą spowodować śmierć lub poważne obrażenia.
- Należy zabezpieczyć wszystkie części przed przesuwaniem się lub spadaniem podczas przeprowadzania demontażu lub transportowania wspomnianych części.
- Wykonywanie pracy lub przebywanie pod zawieszonymi ładunkami zagraża życiu i jest surowo zabronione.

8.2 Zakończeniu Okresu Użytkowania

Części i komponenty wentylatora, których okres użytkowania dobiegł końca, n.p.: z powodu zużycia, korozji, nacisku mechanicznego, zmęczenia materiału i/lub na skutek pozostałych, trudnych do rozpoznania oddziaływań, należy właściwie zutylizować po demontażu zgodnie z krajowymi i międzynarodowymi przepisami prawa i rozporządzeniami. Powyższe ma także zastosowanie dla substancji wspomagających, takich jak olej i smar.

8.3 Utylizacja



Niebezpieczeństwo dla środowiska

Szkody w obrębie środowiska na skutek niewłaściwej utylizacji!

Złom elektroniczny, wyposażenie elektryczne, substancje smarne oraz pozostałe materiały wspomagające stanowią odpady niebezpieczne, które należy zutylizować z wykorzystaniem certyfikowanych punktów specjalistycznych dla przetwarzania specjalnych odpadów.

Jeśli nie ustalono inaczej w sprawie odbioru i/lub utylizacji, zdemontowane części należy zutylizować w poniższy sposób:

- zezłomować metale,
- elementy z tworzywa sztucznego poddać recyklingowi,
- pozostałe komponenty poddać segregacji i utylizacji w zależności od ich składu.

W celu uzyskania dalszych informacji na temat pro-środowiskowej utylizacji materiałów należy skontaktować się z lokalnymi władzami lub spółkami z sektora gospodarki odpadami.

Zgodnie z niemiecką ustawą o bateriach z dnia 25 lipca 2009 r., TLT-Turbo GmbH obowiązuje się do nieodpłatnego odbioru baterii mających zastosowanie w częściach i komponentach wentylatora oraz do ich pro-środowiskowej utylizacji.



9 Załączniki

Rysunki:

- | | |
|-----------------------------------------|-----------------|
| • Schemat ogólny układu | H6009985 |
| • Schemat P&I | H6010210 |
| • Schemat przyłącza | H6010211 |
| • Tłumiki | H#130264_02_L01 |
| • Opis podnoszenia ciężkich przedmiotów | H6010318 |

Spisy:

- Lista kontrolna eksploatacji początkowej
- Plan konserwacji i kontroli technicznych
- Lista części zamiennych

Instrukcje obsługi dla części składowych

- Łożyska
- Sprzęgło
- Przemienник częstotliwości
- Termometr maszyny
- Silnik
- Tłumiki
- Monitoring prędkości
- Monitoring temperatury
- Tłumiki drgań
- Monitoring drgań

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórnego



TLT-Turbo GmbH

Przekład

10

10 Przekład

DE/EN	PL
A-Bewertung	Charakterystyka częstotliwościowa A
Absoluter Ansaugdruck	Ciśnienie bezwzględne po stronie ssawnej
Andere str.ssawna	Druga str. ssawna
Andere str.tłoczna	Druga str. tłoczna
Anlage	Instalacja
Anlauf-Drehmomentkurve	Krzywa momentu obrotowego przy starcie
Ansaugtemperatur	Temperatura gazu zasysanego
Anschlußmaße / (Anschlussquerschnitte)	Wymiary instalacyjne / (przekroje instalacyjne)
Apply glass fiber on one side of a flange	Nałożyć włókno szklane na jedną stronę kołnierza
Ausblastemperatur	Temperatura gazu wylotowego
Betriebsdichte	Gęstość robocza
Betriebsfall	Stan pracy
Betriebsvolumenstrom	Roboczy strumień objętości
Der von uns ausgewiesene Leistungsbedarf an der Ventilatorwelle beinhaltet keine Zuschläge. Die genannte Motorleistung ist eine Empfehlung. Klammerwerte beziehen sich auf die Anfahrtsituation mit geschlossenem Drosselorgan bei „Kaltanlauf“ (0°C). Die endgültige Motorauslegung und die Berechnung der Anlaufzeit muss vom Motorhersteller unter Berücksichtigung des Ventilator(Rotor)- und Motor-massenträgheitsmomentes sowie der Art des Anlaufes durchgeführt werden.	Podane zapotrzebowanie na moc na wale wentylatora nie uwzględnia dodatków. Podana moc silnika jest wartością zalecaną. Wartości podane w nawiasach odnoszą się do „zimnego rozruchu“ (0°C) przy zamkniętym elemencie dławiącym. Ostatecznego doboru silnika oraz wyliczenia czasu rozruchu powinien dokonać producent silnika, uwzględniając wentylator (wirnik), moment bezwładności silnika oraz rodzaj rozruchu.
Drehklang	Szum wywołany obrotami wentylatora
Drehmoment des Ventilators	Moment obrotowy wentylatora
Empfohlenes Drehmoment des Motors	Zalecany moment obrotowy silnika
Fan speed in %	Prędkość wentylatora w %
Feststoffanteil	Udział cząstek stałych
Förderarbeit	Praca przetwarzania
Genauigkeitsklasse	Klasa dokładności
Glass fiber	Włókno szklane
Housing wall	Ściana obudowy
Inside	Strona wewnętrzna
Kompressionsfaktor	Współczynnik kompresji
Kundendatenblatt	Karta danych klienta
Lastfall	Stan obciążenia
Massenstrom	Strumień masy
Massenträgheitsmoment des Rotors	Moment bezwładności wirnika
Max. Temperatur mech. Auslegung	Maks. temperatura mech. Obliczenie
Messflächenmaß	Wymiar powierzchni pomiarowej

Messflächenpegel gemäß DIN EN ISO 3744	Poziom ciśnienia akustycznego dla powierzchni
----------------------------------------	-----------------------------------------------

Instrukcja Obsługi i Konserwacji

Wentylator Powietrza Wtórny

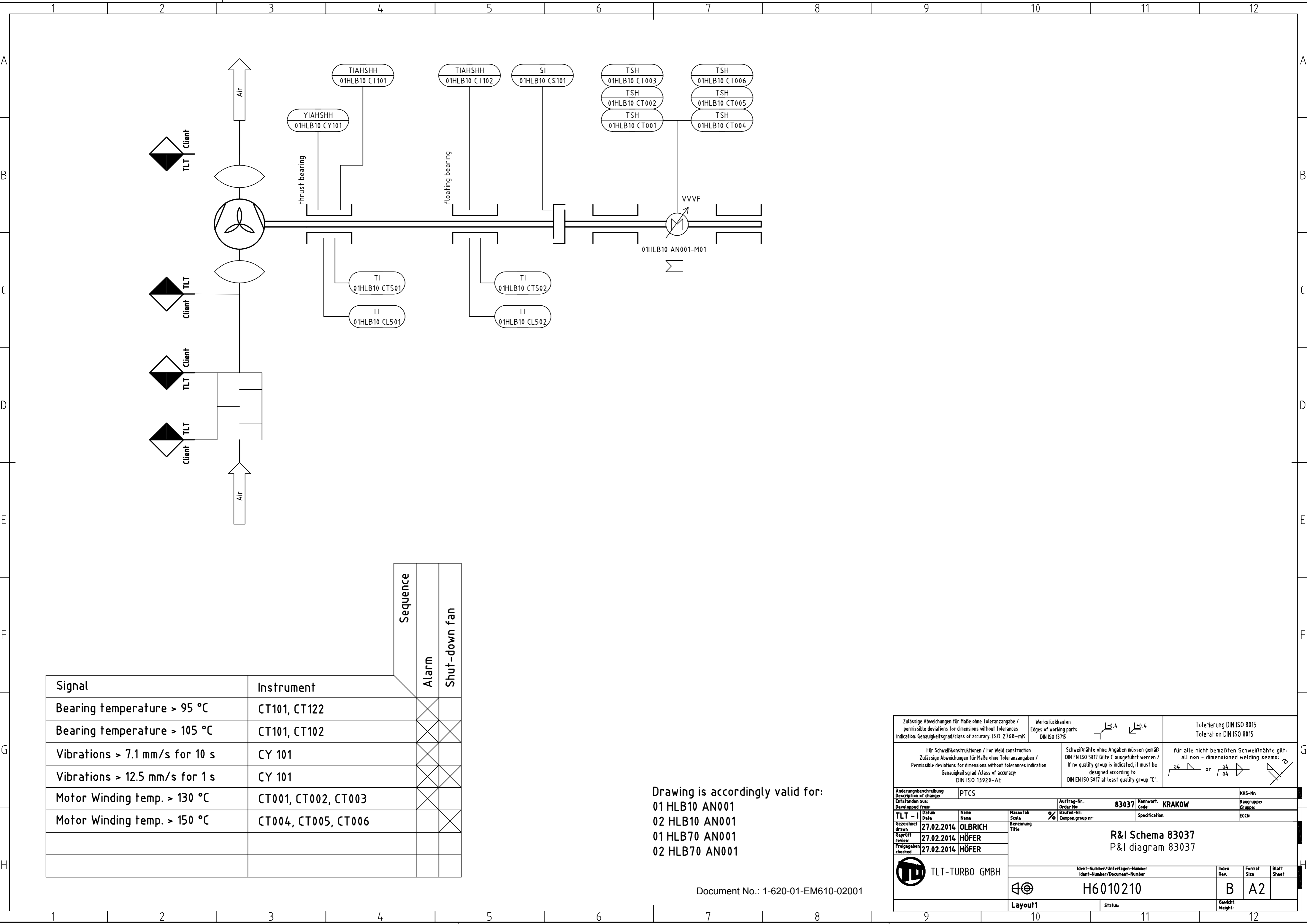


TLT-Turbo GmbH

Przekład

10

	pomiarowej według DIN EN ISO 3744
Messflächen-Schalldruckpegel in 1 m Abstand vom Ventilatorgehäuse	Poziom ciśnienia akustycznego dla powierzchni pomiarowej w odległości 1 m od obudowy wentylatora
Min. Temperatur mech. Auslegung	Min. temperatura mech. Obliczenie
Mittlere Gasdichte	Średnia gęstość gazu
Normvolumenstrom	Strumień objętości w warunkach normalnych
Obige Klammerwerte beziehen sich auf den Kaltanlauf des Ventilators: Prozeßgas bei Normbedingung / Luft bei Normbedingung	Powyższe wartości podane w nawiasach dotyczą zimnego rozruchu wentylatora: Gaz procesowy w warunkach normalnych / powietrze w warunkach normalnych
Oktavpegel-Analyse	Analiza częstotliwości środkowej pasma oktawowego
Outside	Strona zewnętrzna
Projekt-Nr. Klient:	Nr projektu klienta:
Projektort	Miejsce projektu
Sealing disc	Tarcza uszczelniająca
Shaft	Wał
Skive and overlap of the sealant	Unikać zachodzenia na siebie uszczelniacza
Spirallänge	Długość spirali
Starting torque in %	Moment obrotowy początkowy w %
Steel disc	Tarcza stalowa
The following should be followed for sealing the housing parts / flanges: -The surface to be sealed must be clean, dry and free of grease. -The paths of the glass fiber must be fixed with silicon layer. -The glass fiber layers must be applied according to the following sketch. Starting at the center of the flange, the bolts should be tightened uniformly towards the outside.	Poniższe instrukcje przedstawiają czynność uszczelniania części obudowy / kołnierzy: -Powierzchnia do uszczelnienia musi być czysta, sucha i odtłuszczona. -Włókna szklane należy zamocować warstwą silikonu. -Warstwy włókna szklanego należy składać zgodnie z poniższym schematem. Począwszy od środka kołnierza, sworznie należy zamocować jednakowo na zewnątrz.
Toleranzen in Abhängigkeit von der Genauigkeitsklasse nach DIN 24166 im Wirkungsgradbereich von	Tolerancja w zależności od klasy dokładności wg DIN 24166 w zakresie działania od
Toleranzen nach DIN 24166	Tolerancje wg DIN 24166
Total pressure increase [Pa]	Całkowity wzrost ciśnienia [Pa]
Volume flow	Przepływ objętościowy
Website	Strona internetowa



		Sequence	
Signal	Instrument	Alarm	Shut-down fan
Bearing temperature > 95 °C	CT101, CT122	X	
Bearing temperature > 105 °C	CT101, CT102	X	X
Vibrations > 7.1 mm/s for 10 s	CY 101	X	
Vibrations > 12.5 mm/s for 1 s	CY 101	X	X
Motor Winding temp. > 130 °C	CT001, CT002, CT003	X	
Motor Winding temp. > 150 °C	CT004, CT005, CT006		X

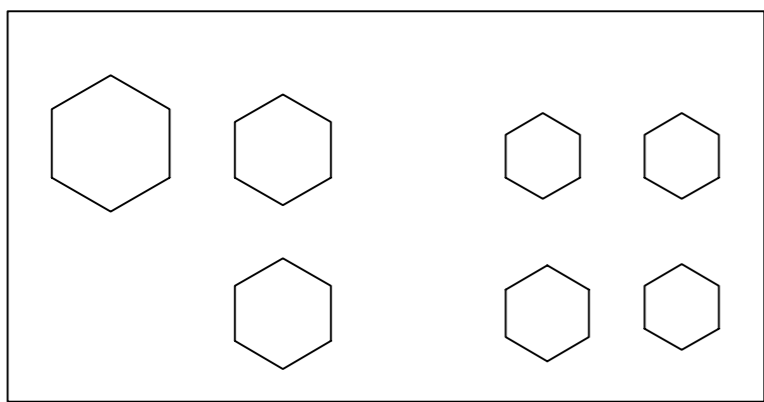
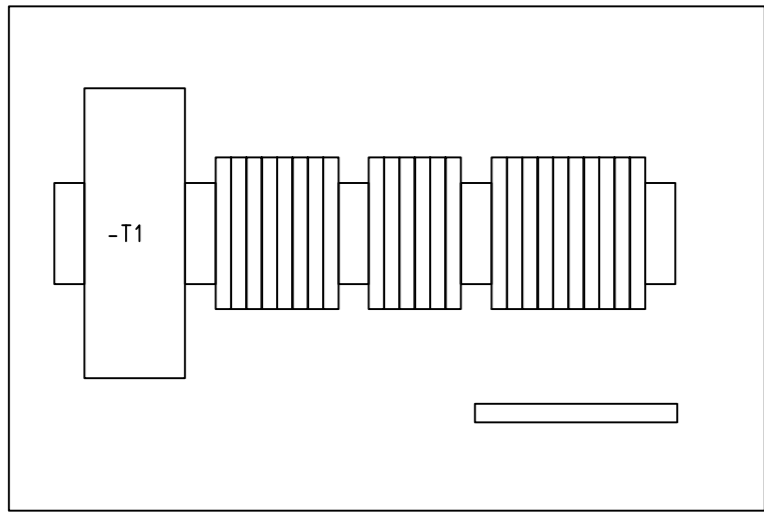
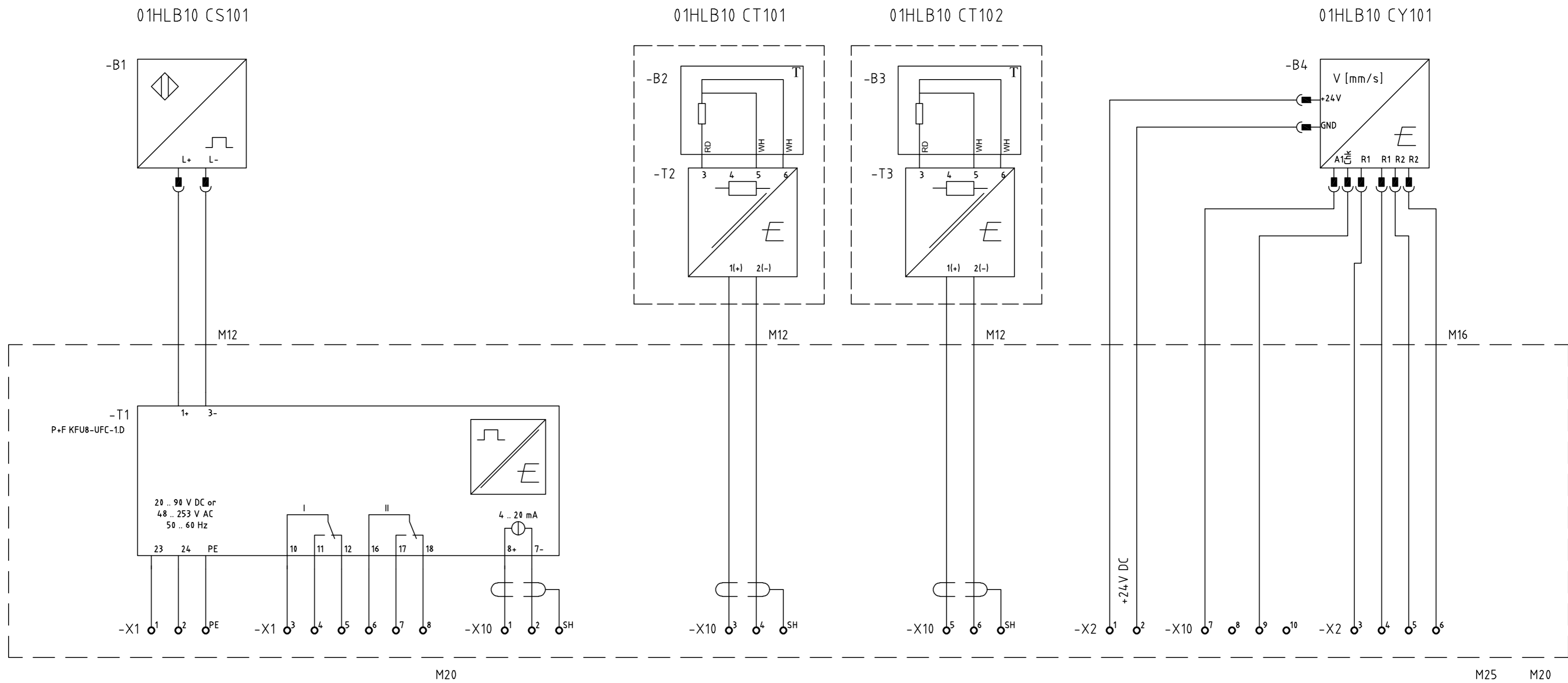
Drawing is accordingly valid for:
01 HLB10 AN001
02 HLB10 AN001
01 HLB70 AN001
02 HLB70 AN001

Document No.: 1-620-01-EM610-02001

Zulässige Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe / permissible deviations for dimensions without tolerances indication: Genauigkeitsgrad/class of accuracy: ISO 2768-mK		Werkstückkanten Edges of working parts DIN ISO 13715		Tolerierung DIN ISO 8015 Toleration DIN ISO 8015	
Für Schweißkonstruktionen / For Weld construction Zulässige Abweichungen für Maße ohne Toleranzangaben / Permissible deviations for dimensions without tolerances indication Genauigkeitsgrad /class of accuracy: DIN ISO 13920-AE		Schweißnähte ohne Angaben müssen gemäß DIN EN ISO 5817 Güte C ausgeführt werden / If no quality group is indicated, it must be designed according to DIN EN ISO 5817 at least quality group "C".		für alle nicht bemaßten Schweißnähte gilt: all non - dimensioned welding seams:	
Änderungsbeschreibung: Description of change: PTCS		Auftrag-Nr.: Order No: 83037		Kennwort: Code: KRAKOW	
Entstanden aus: Developed from: TLT - I		Bauteil-Nr.: Component nr: 01HLB10 AN001-M01		Baugruppe: Group: ECCN:	
Gezeichnet drawn: 27.02.2014 OLBRICH		Benennung Title: R&I Schema 83037 P&I diagram 83037			
Geprüft review: 27.02.2014 HÖFER					
Freigegeben checked: 27.02.2014 HÖFER					
TLT-TURBO GMBH		Ident-Number/Unterlagen-Number Ident-Number/Document-Number: H6010210		Index Rev. Form Size Blatt Sheet: B A2	
Layout1		Status:		Gewicht: Weight:	

Document No.: 1-620-01-EM610-02001

Signal	Sygnał
Instrument	Przyrząd
Bearing temperature	Temperatura łożyska
Vibrations	Drgania
Motor winding temp.	Temperatura uzwojenia silnika
Sequence	Sekwencja
Alarm	Alarm
Shut-down fan	Wentylator wyłączający
Drawing is accordingly valid for:	Rysunek jest ważny dla:
Document no.:	Dokument nr:



Parts list Junction box:

- housing sheet steel, for wallmounting, dimensions 200x300x155 (e.g. Rittal AE1035.500)
- shield bar with 4 connection clamps
- terminalblock -X1 with 8 terminals
- terminalblock -X2 with 6 terminals
- terminalblock -X10 with 10 terminals
- cable glands, brass nickel-plated: 3x M12, 1x M16, 1x M20, 1x M25 (all glands blinded with plug)
- 1x transmitter Pepperl +Fuchs KFÜ8-UFC-1.D, factory settings

Zulässige Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe / permissible deviations for dimensions without tolerances indication: Genauigkeitsgrad/class of accuracy: ISO 2768-mK		Werkstückkanten Edges of working parts DIN ISO 13715		Tolerierung DIN ISO 8015 Toleration DIN ISO 8015	
Für Schweißkonstruktionen / For Weld construction Zulässige Abweichungen für Maße ohne Toleranzangaben / Permissible deviations for dimensions without tolerances indication Genauigkeitsgrad /class of accuracy: DIN ISO 13920-AE		Schweißnähte ohne Angaben müssen gemäß DIN EN ISO 5817 Güte C ausgeführt werden / If no quality group is indicated, it must be designed according to DIN EN ISO 5817 at least quality group "C".		für alle nicht bemessenen Schweißnähte gilt: all non - dimensioned welding seams:	
Anderungsbeschreibung: Description of change: FIRST ISSUE		Auftrag-Nr.: Order No: 83037		Kennwort: KRAKOW	
Entstanden aus: Developed from:		Name: OLBRICH		Baugruppe: Gruppe:	
Gezeichnet: drawn: 12.11.2013		Name: HÖFER		ECCN:	
Geprüft: review: 12.11.2013		Name: HÖFER			
Freigegeben: checked: 12.11.2013					
TLT - I		Massstab Scale: %		Benennung Title: Klemmenplan 83037 Circuit Diagram 83037	
Ident-Nr./Unterlagen-Nr. Ident-Number/Document-Number: H6010211		Index Rev. -		Format Size: A2	
Layout1		Status:		Gewicht: Weight: 0,001 KG	

Document No.: 1-620-01-EM610-02001

Parts list in junction box	Spis części dla rozgałęźnika
Housing sheet steel, for wall mounting, dimensions 200x300x155 (e.g. Rittal AE1035.500)	Stalowa obudowa do montażu ściennego, wymiary 200x300x155 (np.: Rittal AE1035.500)
Shield bar with 4 connection clamps	Drążek osłony z 4 zaciskami mocującymi
Terminal block – X1 with 8 terminals	Łączówka - X1 z 8 przyłączami
Cable glands, brass nickel-plated: (all glands blinded with plug)	Dławiki przewodowe, mosiężne, niklowane: (wszystkie dławiki zaślepione zatyczką)
1x transmitter Pepperl+Fuchs	1x transmitter Pepperl+Fuchs
Factory settings	Ustawienia fabryczne
Document no.:	Dokument nr:

Lista części zamiennych i zużywających
List of the spare and wear parts

Wentylator powietrza wtórnego (wyspecyfikować po polsku fach)
Secondary Air Fan 724009749 (specify in English the equipment)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nr bieżący	Nazwa / Designation	Produkt / marka	Typ / Type	Oznaczenie / Mark	Okres trwałości / Working life hours	Kategoria / Category	Nr rysunku / Drawing - No	Nr KKS / KKS - No	Czas dostawy / Del. Time exworks [w tygodniach / Weeks]	Ilość tych samych kompon. / Number of installed components	Ilość na 2 lata eksploatacji / PCS for 2 Years operation time	Cena ofertowa na sztukę / Offer cost per unit [EUR]	Ilość całkowita na / Total 2 lata eksploatacji / 2 Year operation time [EUR]
					[h]								
1	Łożysko stałe układu łożyska / Bearing system located bearing - SAF	HFB	22218 E-C3	W	80.000	A	H6009985 3-403601-021	01 HLB70 AN001		1	1		
2	Łożysko luźne układu łożyska / Bearing system non located bearing - SAF	HFB	2314 C3	W	80.000	A	H6009985 3-400601-026	01 HLB70 AN001		1	1		
3	Urządzenie przekładni sprzęgła / Coupling transmission device - SAF	Renk AG	ELCO NSZMU 222	W	20.000	A	H6009985	01 HLB70 AN001		1	1		
4	Kompletność łożyska / Coupling compl. - SAF	Renk AG	ELCO NSZMU 222	S	80.000	A	H6009985 9240873 + 9240872	01 HLB70 AN001		1	1		
5	Wał / Shaft - SAF	TLT	DMAX=100; L=1024	S	80.000	C	H6009985 9240903	01 HLB70 AN001		1	1		

Krakow
Document no.: 1-620-01-EM610-02001

Row 5: S = Spare part; W = wear Part
Row 7: A = Standard part; B = on-call article; C = to be produced after order

Lista części zamiennych i zużywających
List of the spare and wear parts

Wentylator powietrza wtórnego (wyspecyfikować po polsku fach)
Secondary Air Fan 724009750 (specify in English the equipment)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nr bieżący	Nazwa / Designation	Produkt / marka	Typ / Type	Oznaczenie / Mark	Okres trwałości / Working life hours	Kategoria / Category	Nr rysunku / Drawing - No	Nr KKS / KKS - No	Czas dostawy / Del. Time exworks [w tygodniach / Weeks]	Ilość tych samych kompon. / Number of installed components	Ilość na 2 lata eksploatacji / PCS for 2 Years operation time	Cena ofertowa na sztukę / Offer cost per unit [EUR]	Ilość całkowita na / Total 2 lata eksploatacji / 2 Year operation time [EUR]
					[h]								
1	Łożysko stałe układu łożyska / Bearing system located bearing - SAF	HFB	22218 E-C3	W	80.000	A	H6009985 3-403601-021	02 HLB70 AN001		1	1		
2	Łożysko luźne układu łożyska / Bearing system non located bearing - SAF	HFB	2314 C3	W	80.000	A	H6009985 3-400601-026	02 HLB70 AN001		1	1		
3	Urządzenie przekładni sprzęgła / Coupling transmission device - SAF	Renk AG	ELCO NSZMU 222	W	20.000	A	H6009985	02 HLB70 AN001		1	1		
4	Kompletność łożyska / Coupling compl. - SAF	Renk AG	ELCO NSZMU 222	S	80.000	A	H6009985 9240873 + 9240872	02 HLB70 AN001		1	1		
5	Wał / Shaft - SAF	TLT	DMAX=100; L=1024	S	80.000	C	H6009985 9240903	02 HLB70 AN001		1	1		

Krakow
Document no.: 1-620-01-EM610-02001

Row 5: S = Spare part; W = wear Part
Row 7: A = Standard part; B = on-call article; C = to be produced after order