



TECHNISCHE BEDINGUNGEN FÜR ROTATIONSWÄRMETAUSCHER KASTT

Aktualisierung: 04.2023

Seitenzahl: 16

Abmessungen in mm, Gewicht in kg.

Die technischen Bedingungen für die (regenerativen) Rotationswärmetauscher zur Wärmerückgewinnung, nachfolgend nur RWT genannt, bestimmen die Hauptabmessungen, Ausführung und Leistungen. Sie gelten für die Projektierung, Bestellung und Lieferung nach gegenseitiger Vereinbarung zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber und für die Montage, Bedienung und Wartung.

1 TERMINOLOGIE

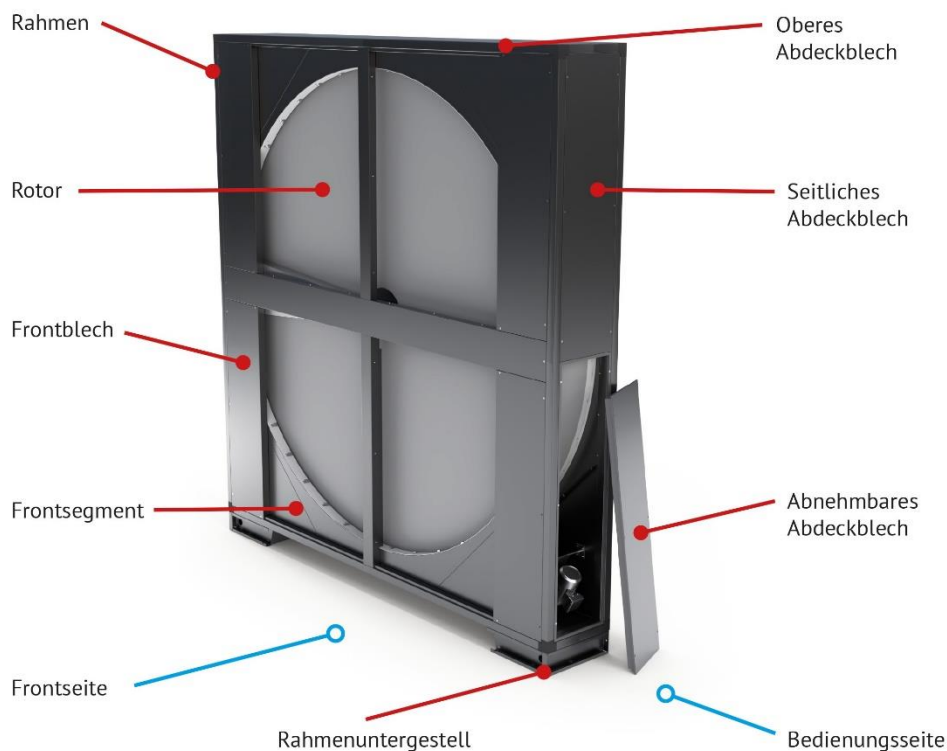
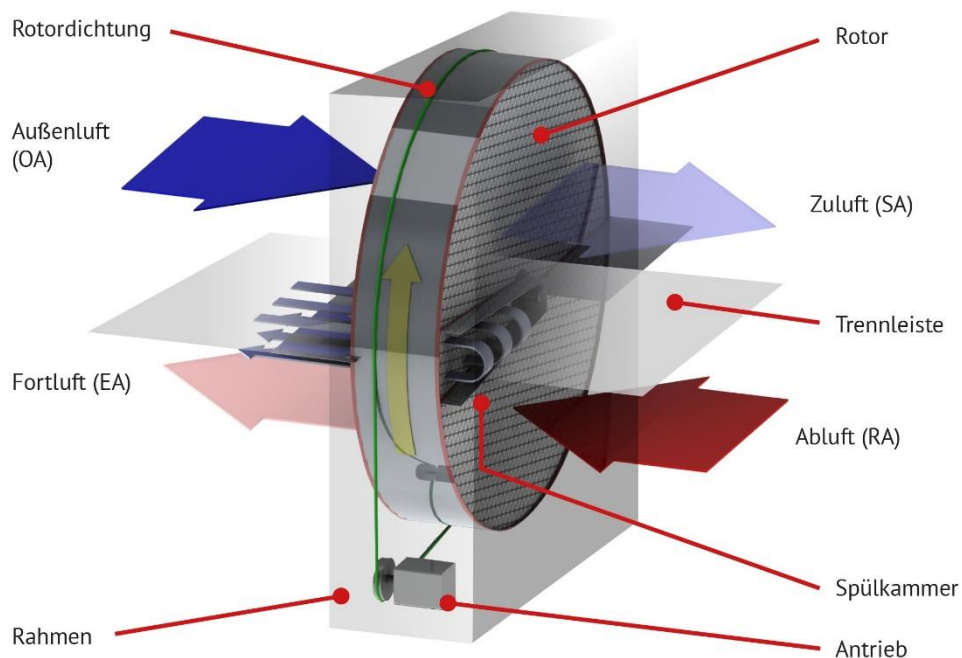
1.1 CODE Bezeichnung des KASTT Wärmetauscher-Typs (nachfolgend im Text verwendet)

Bestellcode für den KASTT-Rotationswärmetauscher

RV XXXX/XXXX – X – X – XX – X X – XX – XXXX – XX – X									
Name (Typ; Bezeichnung) Rotordurchmesser Rotoreigenschaft T – Kondensationsrotor E – Enthalpiorotor S – Sorptionsrotor P – Epoxy-Rotor EP – Enthalpie-Epoxy SP – Sorption-Epoxy Rotor C – ungeteilt D – geteilt DS – geteilt Smart System Lage des Gehäuses H – horizontal V – vertikal						Dichtungstyp F – Berührungslos K – Berührungsdich. L – Spezial Rahmenkonstruktion B – Blech BASIC M – Montiert M2 – Montiert TB2 W – Geschweißt			
						Wellenhöhe z. B.: 1,6 – Höhe 1,6mm 1,4H – Höhe 1,4mm Typ H-Welle Antrieb des RWT A – AC Spezialantrieb E – Antrieb für explosionsgefährdete Umgebung - Zone 2 (Ex) G – AC Antrieb ohne Regelung *) K – Schrittmotor (K – IBC, K2 – OJ) Anbringung der Spülkammer (in Kombination mit Antriebslage, Richtung und Lage der Luftströme) 0 – ohne Kammer übereinander 1-4 – übereinander 5-8 – nebeneinander 9 – ohne Kammer nebeneinander			
Umgebung 1 – normale Innenumgebung 3 – explosionsgefährdete Umg. 4 – niedrige Temper. bis -40°C 6 – höhere Anforderungen (aggressiv) *) RWT-Antrieb - G G3 – AC-Antrieb DKM 3x230V G4 – AC-Antrieb DKM 3x400V									

Anm.: der Code wird ohne Leerstellen geschrieben
z.B.: UNI750-T-1-C-V3-G-1.6-B-K
UNI/2020-T-1-DS-V3-G4-1.4H-M2-F

1.2 Schema des RWT – Beschreibung



1.3 Konstruktion des RWT – KAMMER

- Die **Kammer des Rotationswärmetauschers** ist ein Metallgehäuse für die Aufnahme des Rotors des Wärmetauschers.
- Der **Kammerrahmen** besteht aus einer montierten oder geschweißten Blechkonstruktion.
- Die **Kammerkante** besteht aus einem verzinkten Walzprofil oder verzinktem Blech.
- Unter **Winkleisen** ist das Verbindungsteil der Profile in den Ecken des montierten Rahmens zu verstehen.
- Unter **Trennleiste** ist das Blechteil zu verstehen, das die Grenze zwischen den Kanälen der Außen- und Abluft bildet.
- Unter **Spülkammer** ist das auf der Trennebene des Rotationswärmetauschers angebrachte keilförmige Blechteil zu verstehen.
- Die **Frontseite des RWT** ist die zur Funktionsfläche des Rotors parallel verlaufende Fläche.
- Das **Frontsegment** ist ein Blechteil, das die Abdeckung der freien Fläche um den Rotor in Strömungsrichtung der Luft bildet.
- Unter **Platte** ist die Flächenfüllung der Außen- oder Frontwände der Kammer zu verstehen.
- Unter **Außenplatte** sind die Platten am Umfang des RWT zu verstehen.
- Unter **Frontplatte** sind die Platten zu verstehen, die den aus dem Umriss der gesamten Lüftungstechnischen Anlage herausragenden Teil der Frontseite des RWT abdecken.
- Die **abnehmbare Platte** ist eine der Außenplatten, die den Zugang zum Anschluss des Motors ermöglicht.
- Die **Revisions-/Montageöffnung** ist ein demontierbares Teil in der Frontwand.
- Das **Rahmenuntergestell** ist ein demontierbares Teil an der unteren Seite der Kammer.

1.4 Konstruktion des RWT – RAHMEN

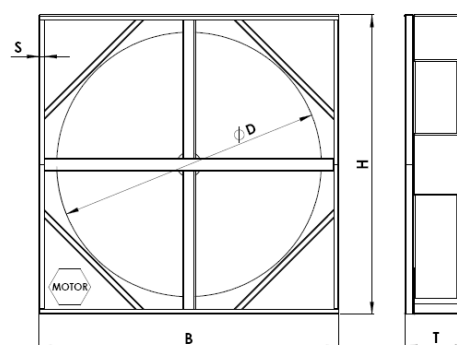
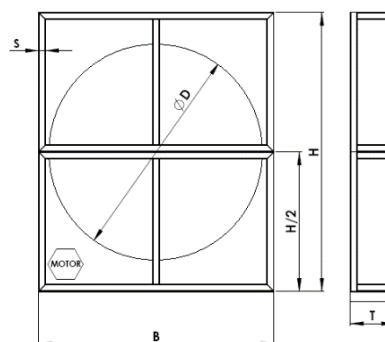
- 1.4.1 Rahmenkonstruktion BLECH / BASIC**, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **B**. Unter Verwendung der gebogenen verzinkten Bleche der Frontsegmente wird eine nicht selbständig tragende Konstruktion geschaffen. Verwendung als Steckmodul oder als Basis zur weiteren Ummantelung. Diese Konstruktion ist für ungeteilte Rotoren mit einem Durchmesser von 500 bis 2.400 mm bestimmt. Für geteilte Rotoren mit einem Durchmesser von 1.000 bis 3.600 mm.
- 1.4.2 Rahmenkonstruktion MONTIERT**, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **M**. Unter Verwendung verzinkter Walzprofile, die mit Hilfe von Winkleisen zu einem räumlichen Rahmen verbunden sind, wird eine teilweise selbsttragende Konstruktion geschaffen. Der Hersteller setzt das statische Zusammenwirken weiterer Elemente in der Lüftungstechnischen Anlage voraus. Verwendung als eigenständige Komponente in der Baugruppe der Lüftungstechnischen Anlage. Geeignete Verwendung für Rotoren mit einem Durchmesser von 1.000 bis 3.800 mm.
- 1.4.3 Rahmenkonstruktion GESCHWEIßT**, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **W**. Unter Verwendung geschlossener Walzprofile, die zu einem räumlichen Rahmen verschweißt und nachträglich feuerverzinkt wurden. Die Konstruktion ist vollständig selbsttragend. Empfohlen für große geteilte Rotordurchmesser und die horizontale (waagerechte) Lage des RWT. Verwendung als eigenständige Komponente in der Baugruppe der Lüftungstechnischen Anlage für Rotoren im Durchmesserbereich von 1.500 bis 5.000 mm.

1.5 Konstruktion des RWT – UMMANTELUNG

1.5.1 Die **Ummantelung** besteht aus Sandwichplatten mit wärmedämmenden Eigenschaften. Die Speichermasse der Platten besteht aus Mineralwolle (deklarierte Wärmeleitzahl nach ČSN EN 12667). Der Plattenmantel besteht aus verzinktem Stahlblech, das auf Wunsch durch eine farbige Oberflächenbehandlung ergänzt werden kann. Die Dichtung des Rahmens und der Platten wird durch ein EPDM Dichtungsband gewährleistet.

1.5.2 Allgemeine Übersicht über die Rahmengrößen

Blechausführung UNGETEILT – BASIC							
ØD [mm]		B	H	T	T	S	AC-Motor
von	bis	[mm]	[mm]	Bürste [mm]	Labyrinth [mm]	[mm]	[W]
500	1000	ØD+100	ØD+100	290	310	25	40
1010	1230			310	350		90
1240	1290						180
1300	2190						370
2200	2400						370
Blechausführung GETEILT – BASIC							
1000	1290	ØD+120	ØD+120	310	X	25	90
1300	1700			350			180
1710	2190						370
2200	2400						750
2500	2900	ØD+150	ØD+150				
3000	3590						
Montierte Ausführung UNGETEILT							
ØD [mm]		B	H	T	T	S	AC-Motor
von	bis	[mm]	[mm]	Filz [mm]	Labyrinth [mm]	[mm]	[W]
1000	1290	ØD+180	ØD+180	460	380	46/65	90
1300	2190				180		
2200	2990				370		
Montierte Ausführung GETEILT							
1900	2190	ØD+220	ØD+220	460	X	46/65	180
2200	2990						370
3000	3800						750
Geschweißte Ausführung GETEILT							
ØD+220		B	H	T	T	S	AC-Motor
von	bis	[mm]	[mm]	Filz [mm]	Labyrinth [mm]	[mm]	[W]
1500	2190	ØD+130	ØD+130	445	X	50	180
2200	2220					60	370
2230	2700	ØD+180	ØD+180	465		80	
2710	2990						
3000	5000	ØD+260	ØD+260	505			750



1.6 Konstruktion des RWT – ROTOR

- Der **Rotor** des RWT ist ein abwechselnd aus einer glatten und gewellten (gerädelten) Aluminiumrolle gewickelter Zylinder und in der Regel zur Übertragung von Wärme oder Wärme und Feuchtigkeit bestimmt.
- Die **Aluminiumrolle** (nachfolgend nur noch Al-Rolle genannt) ist ein Walzblech aus einer Aluminiumlegierung der Breite 200 mm, das zur Herstellung des Rotors verwendet wird. Die

Al-Rolle wird ohne oder mit Oberflächenbehandlung verwendet. Für die sog. hygroskopische Ausführung des Rotors wird eine Schicht aus einem Molekularnetzes genutzt. Für den Einsatz in einer aggressiven Umgebung eine Epoxidschicht.

- Bis zu einem Durchmesser von 2.990 mm wird der **Rotor** standardmäßig im Ganzen geliefert. Über einem Durchmesser von 2.990 mm ist der Rotor immer geteilt.

1.6.1 Rotor zur Wärmeübergabe – KONDENSATIONSROTOR

- **Kondensationsrotor**, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **T**. Der Rotor ist ausschließlich zur Wärmeübertragung bestimmt. Zur Herstellung des Rotors wird gewickelte Al-Rolle ohne Oberflächenbehandlung verwendet.

1.6.2 Rotor zur Wärme- und Feuchteübergabe – ENTHALPIEROTOR

- **ENTHALPIEROTOR**, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **ES**. Der Rotor ist zur Wärme- und Feuchteübertragung bestimmt. Zur Herstellung des Rotors wird gewickelte Al-Rolle genutzt, auf die eine Schicht aus einem Molekularnetz mit der Bezeichnung 4Å - Zeolit aufgetragen wird. Der Feuchtwirkungsgrad des Enthalpierotors entspricht mind. 60 % seines Temperaturwirkungsgrads $\frac{\eta_x}{\eta_t} \geq 60 \%$.

1.6.3 Rotor zur Wärme- und Feuchteübergabe – SORPTIONSROTOR

- **SORPTIONSrotor**, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **S**. Der Rotor ist zur Wärmeübertragung mit Betonung auf einem maximalen Wirkungsgrad der Feuchteübertragung bestimmt. Zur Herstellung des Rotors wird gewickelte Al-Rolle genutzt, auf die eine Schicht aus einem Molekularnetz mit der Bezeichnung 4Å - Zeolit aufgetragen wird. Der Feuchtwirkungsgrad des Sorptionsrotors entspricht mind. 70 % seines Temperaturwirkungsgrads $\frac{\eta_x}{\eta_t} \geq 70 \%$.

1.6.4 Für eine aggressive Umgebung bestimmter Rotor – epoxy-beschichteter Rotor

- **Epoxy-beschichteter Rotor**, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **P**. Der Rotor ist ausschließlich zur Wärmeübertragung in einer aggressiven Umgebung bestimmt (Schwimmbaden, Umgebung am Meer – Chlor, Salz etc.). Zur Herstellung des Rotors wird gewickelte Al-Rolle genutzt, auf die eine Epoxidharzschicht aufgetragen wird, um die Oberfläche der Alu-Rolle und der übrigen Alu-Teile vor der Wirkung der chemischen Umgebung zu schützen.

1.7 Konstruktion des Rotationswärmetauschers – ANTRIEB

- Der **Elektromotor** ist eine elektrische Maschine, die elektrische Energie in mechanische Energie umwandelt, um ein Drehmoment / Kraft zu gewinnen.
- Das **Getriebe** reduziert die Rotationsbewegung des Elektromotors (andere Drehzahlen / anderes Torsionsmoment / andere Rotationsrichtung).
- Die **Riemenscheibe und der Riemen** sind Bestandteil des Riemenantriebs. Sie übertragen die Rotationsenergie von der Welle des Elektromotors oder des Getriebes auf den Rotor.

- (elektronische) **Drehzahlregelung** Frequenzumformer oder Steuereinheit des Elektromotors und Signal aus der Steuerwarte der Messung und Regelung.

1.7.1 Elektromotor

1.7.1.1 Asynchronmotor (nachfolgend nur AC Motor genannt) Standardlieferung ohne Frequenzumformer (nachträgliche Ergänzung möglich), Codebezeichnung mit dem Buchstaben **G**. Der standardmäßig gelieferte AC Motor wird durch den Luftstrom vom Motorpropeller gekühlt und durch ein Stirnrad- oder Winkelgetriebe ergänzt. Der zulässige Drehzahlregelbereich mit Hilfe des Frequenzumformers liegt zwischen 18 und 85 Hz. Der AC Motor wird standardmäßig mit einer Anschlussspannung von 3 x 400 V, auf Wunsch außerordentlich von 3 x 230 V oder 1 x 230V geliefert. Die Motorleistung ist auf dem Katalogblatt angegeben. Die Standardausführung des AC Motors hat die Schutzart IP55.

1.7.1.2 Spezieller Asynchronmotor mit Kegelradgetriebe, Standardlieferung ebenfalls ohne Frequenzumformer (nachträgliche Ergänzung möglich), Codebezeichnung mit dem Buchstaben **A**. Wird ohne Zwangskühlung bis zu 400 W geliefert. Ab 400 W ist der Motor mit einem Propeller versehen. Der Motor ermöglicht die Drehzahlregelung mit dem Frequenzumformer im Grundbereich von 5 bis 87 Hz. Der Motor kann erst bei einer Frequenz von 120 Hz betrieben werden (bei diesem Betrieb sinkt die Motorstärke entsprechend der Betriebskurve). Der AC Spezialmotor wird standardmäßig mit einer Anschlussspannung von 3 x 400 V oder 3 x 230 V geliefert. Die Motorleistung ist auf dem Katalogblatt angegeben. Die Standardausführung des Asynchronmotors hat die Schutzart IP55.

1.7.1.3 Schrittmotor, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **K**. Es handelt sich um ein Motor-Set mit Steuerelektronik – DRIVER (Schrittmotortreiber). Die Drehzahlregelung wird durch ein externes Signal 0 – 10V gewährleistet. Der Schrittmotor wird standardmäßig mit einer Anschlussspannung von 1 x 230 V geliefert. Die Motorleistung ist auf dem Katalogblatt angegeben. Die Standardausführung des Schrittmotors hat die Schutzart IP20.

1.7.2 Getriebe

1.7.2.1 Das Schneckengetriebe (Schneckenradwerk) zählt zu den am meisten verwendeten Übersetzungsgetrieben, das eine effektive Lösung der Winkelübersetzung und des erforderlichen Übersetzungsverhältnisses bei kleinen Bauabmaßen gewährleistet. Die lange Lebensdauer, geringe Lärmbelastung und der höhere Wirkungsgrad des Schneckenraderwerks sind vor allem von einem geeigneten Schmiermittel (Ölfüllung) abhängig. Zu den Hauptvorteilen der Schneckenradwerke zählen das große Übersetzungsverhältnis, das geringe Gewicht, die hohe Belastbarkeit, der leise und störungsfreie Betrieb während der ganzen Betriebszeit, die Selbstsperrung. Zu den Nachteilen wiederum der geringere Wirkungsgrad (bewegt sich im Bereich von $n = 45$ bis 60%) und die bei diesem geringen Wirkungsgrad entstehende Wärme, die mit dem Schmiermittel (Ölfüllung) abzuleiten ist.

1.7.2.2 Das Kegelstirnradgetriebe stellt eine äußerst variable und modulare Lösung der Winkelübersetzung dar. Zu den Hauptvorteilen zählen der hohe Wirkungsgrad (bis zu 96%), die geringe Lärmbelastung und die Überhitzungsbeständigkeit. Ein weiterer unbestrittener Vorteil der Kegelstirnradgetriebe (im Vergleich mit Schneckengetrieben) sind die höheren

Übersetzungsverhältnisse (bis zu $i=300$). Dies alles ist der Hauptgrund dafür, warum Schneckengetriebe durch Kegelradgetriebe ersetzt werden. Der hohe Wirkungsgrad und die lange Lebensdauer garantieren eine schnelle wirtschaftliche Rentabilität dank der Energieeinsparung.

1.7.3 Die Übertragung der Antriebskraft zwischen Motor und Rotor des RWT wird durch die Riemenscheibe und den Antriebsriemen sichergestellt.

1.7.3.1 Die Riemenscheibe ist eine Walze mit einer Nut, in der der Riemen liegt und sie ist fest mit der Motor- oder Getriebewelle verbunden. Ihre Größe ist so angepasst, dass sie die Übersetzung zwischen der Drehzahl der Welle des Elektromotors und der gewünschten Drehzahl des Rotors des RWT vollendet. Der Typ der Riemenscheibe / die Form der Nut in der Riemenscheibe ist durch die Form des Riemens (runder oder keilförmiger Querschnitt) gegeben.

1.7.3.2 Der Riemen besteht aus einem Gummi- oder Gewebematerial und dient zur Verbindung der Übersetzung von der Riemenscheibe zum Rotorrand. Die Verbindung des Riemens ist je nach Riementyp durch Verschweißen oder eine mechanische Verbindung gewährleistet.

1.7.4 Drehzahlregelung. Der RWT kann mit einer konstanten oder variablen Drehzahl betrieben werden. Beim Betrieb mit einer variablen Drehzahl wird deren Regulierung durch externe oder autonome Steuerung gelöst. Die Drehzahl wird mit einem Frequenzumformer oder einer Steuereinheit geregelt. Die höchstzulässige Drehzahl des Rotors beträgt 20 U/min. Bei Überschreitung dieser Drehzahl ist der Hersteller nicht an die Garantie gebunden. Produktionsseitig ist die Rotordrehzahl für Kondensations- und Enthalpie-RWT, und für Sorptions- RWT im Bereich von 10 bis 12 U/min bei 85 Hz. Wird eine Änderung der Rotordrehzahl gewünscht, ist der Frequenzumformer oder die Einstellung mit Hilfe der Steuereinheit und des externen Signals des Mess- und Regelsystems zu nutzen.

1.8 Konstruktion des RWT – DICHTUNG

1.8.1 BERÜHRUNGSLOSE Dichtung, Codebezeichnung mit dem Buchstaben **F**. Die Dichtung ist aus Filz hergestellt und sie ist für die Rahmenkonstruktion des RWT (montiert und geschweißt) bestimmt.

1.8.2 BERÜHRUNGSDichtung, Codebezeichnung **K**. Die Dichtung besteht aus einem Bürstensystem und sie ist für die Blechkonstruktion des RWT (BASIC) bestimmt.

1.8.3 SPEZIAL- / LABYRINTHDichtung Codebezeichnung mit dem Buchstaben **L**. Die Dichtung besteht aus einem Labyrinthsystem aus PVC und ist für alle Konstruktionen von RWT (BASIC, montiert, geschweißt) bestimmt.

1.9 Undichtigkeits-Kennzahlen des RWT – OACF und EATR

Außenluft, Bezeichnung OA (Outdoor Air).

Zuluft, Bezeichnung SA (Supply Air).

Abluft, Bezeichnung RA (Return Air).

Abluft, Bezeichnung RA (Return Air).

Fortluft, Bezeichnung EA (Exhaust Air).

- **OACF (Outdoor Air Correction Factor)** – drückt das Verhältnis zwischen der Außenluft vor dem Wärmetauscher (OA) und hinter dem Wärmetauscher (SA) aus. Charakterisiert den durch das Spülen und die Undichtigkeit zwischen dem Zu- und Abluftkanal verursachten Verlust.
- **EATR (Exhaust Air Transfert Ratio)** – stellt die prozentuell ausgedrückte Übertragung der Abluft (RA) zurück in den Zuluft- (SA) Kanal dar, verursacht durch die Rotorumdrehung und Undichtigkeit in dieser Richtung. Die durch die Rotorumdrehung verursachte Kontamination kann vollständig durch eine Spülkammer eliminiert werden, unter gleichzeitiger Verschlechterung des OACF.
- Beide Parameter sind vom statischen Druckunterschied zwischen Zuluft- und Abzugskanal auf der entsprechenden Seite des RWT abhängig.

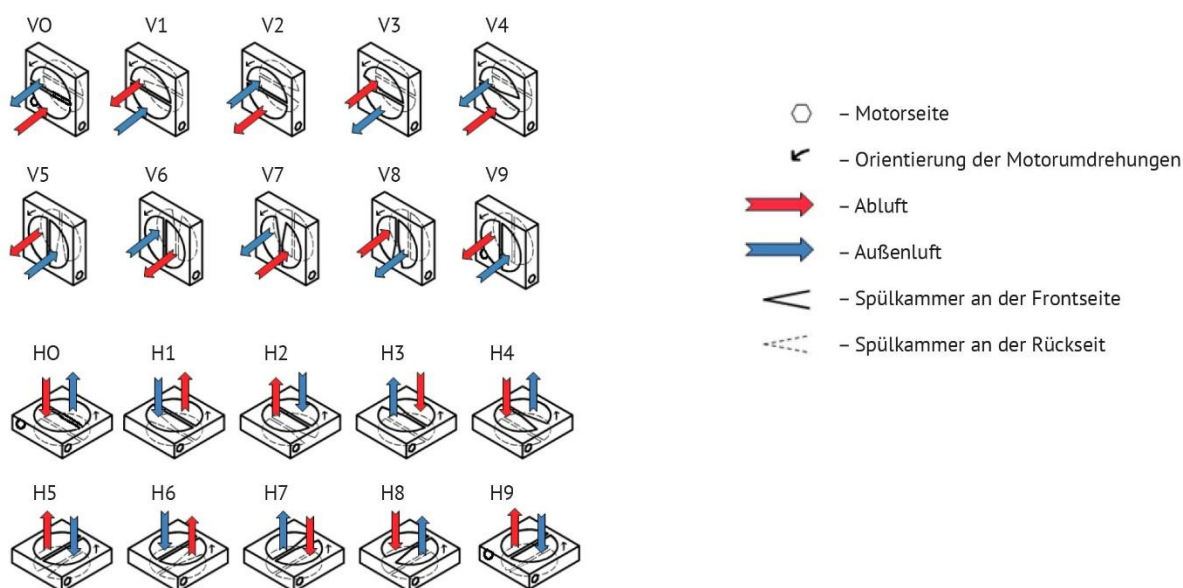
1.9.1 Größe der Spülkammer

Die Größe der Spülkammer (Winkel bzw. Fläche) ist von den Druckverhältnissen an der Stelle der Trennebene des Rotors, den Rotorumdrehungen, der Eingangsgeschwindigkeit der Luft, dem Typ des Rotors und der Größe der Welle der Rotormatrix abhängig.

1.9.2 Empfohlene Größen der Spülkammer:

- Kondensations- und Enthalpierotoren 2 x 2,5°
- Sorptionsrotoren 2 x 5°

1.9.3 Position der Spülkammer





2 ALLGEMEIN

2.1 Beschreibung des Rotationswärmetauschers

Zur Wärme- oder Feuchtigkeitsübertragung kommt es am Rotor, der mit der einen Hälfte oder mit einem Teil in den Strom der Abluft und mit der anderen Hälfte in den Strom der Zuluft eingreift. Durch die Umdrehung des Rotors durchläuft die Wärmetauschfläche abwechselnd den Ab- und Zuluftstrom, womit es zur Übertragung von Wärme, Wärme und Feuchtigkeit oder nur Feuchtigkeit kommt.

2.2 Beschreibung der Ausführung – grundlegende Unterteilung

2.2.1 nach der Konstruktion der Kammer

- im Ganzen
- geteilt

2.2.2 nach der Konstruktion des Rotors

- im Ganzen
- geteilt

2.2.3 nach der Funktion

- zur Wärmeübertragung - Temperaturübertragung
- zur Wärme- und Feuchtigkeitsübertragung – hygroskopisch
je nach Wirkungsgrad der Feuchtigkeitsübertragung Aufteilung in: - Enthalpierotor
- Sorptionsrotor

2.2.4 nach der Umgebung

- für eine normale Innenumgebung (Standardausführung)
- für die Außenumgebung
- für eine explosionsgefährdete Umgebung
- für eine aggressive Umgebung

2.2.5 nach der Temperatur des transportierten Fluids

- Standardausführung -20°C bis +55°C
- für höhere Temperaturen bis zu max. + 120°C aufgrund einer Vereinbarung mit dem Hersteller

2.2.6 nach der Anbringung im System der Lüftungstechnik

- zu einer Einheit
 - a) zu Gruppen übereinander (aus Sicht der Rohranbringung)
 - b) zu Gruppen nebeneinander (aus Sicht der Rohranbringung)
- freie Ausführung (in einer Rohrleitung, Baukonstruktion etc.)
 - a) zu Gruppen übereinander (aus Sicht der Rohranbringung)
 - b) zu Gruppen nebeneinander (aus Sicht der Rohranbringung)

2.2.7 nach dem Anschluss und der Nutzung der Frontfläche

- Ausführung ohne Frontplatten– übereinander Typ A (in Richtung der Luftströmung)
– voll genutzte Wirkfläche des Rotors
- Ausführung mit Frontplatten – übereinander Typ B (in Richtung der Luftströmung)

– teilweise Abdeckung der Wirkfläche des Rotors

2.2.8 nach der Art der Regelung des Antriebs (Motors)

- mit konstanter Drehzahl
- mit veränderlicher Drehzahl

2.3 Anwendung und Arbeitsbedingungen für RWT

2.3.1 Die RWT werden in den Modifikationen nach Abs. 2.2 hergestellt.

2.3.2 Die Standardausführung des RWT ist für eine innere Umgebung mit einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +55°C bestimmt.

2.3.3 Aufgrund der Außen- und Abluftparameter hat der Projektant, bzw. der Konstrukteur der Lüftungstechnischen Anlage einen geeigneten Frostschutz vorzuschlagen und zu lösen.

2.3.4 Der Strom des transportierten Fluids darf bei der Standardausführung die Temperatur von +55°C nicht überschreiten. Nach Vereinbarung mit dem Hersteller können RWT für höhere Temperaturen, max. bis zu +120°C hergestellt werden.

2.3.5 Die RWT werden mit vertikaler oder horizontaler Lage der Kammer installiert.

2.3.6 Die Strömungsgeschwindigkeit des transportierten Fluids darf bei der Standardausführung die vom Hersteller empfohlene Geschwindigkeit von 4 m/s nicht überschreiten (Toleranz von 30% für Ungleichmäßigkeit). Der Druckverlust an Luftzuleitung und -ableitung darf 15% des theoretischen Wertes nicht überschreiten, der vom Entwurfsprogramm der Firma KASTT ausgeht. Selbst bei lokaler Überschreitung dieser empfohlenen Werte um mehr als 30% kann es zu einer Beschädigung des Rotors des RWT kommen, weshalb der Hersteller keine Garantie auf dieses Produkt gewährt. Sollte eine höhere Strömungsgeschwindigkeit des transportierten Fluids gewünscht werden, höchstens jedoch bis zu 6 m/s, ist der konkrete Fall mit dem Hersteller zu konsultieren, der eine spezielle Verstärkung des Rotors und der gesamten Konstruktion des RWT vornimmt.

2.3.7 Die Leistungsparameter im Entwurfsprogramm der Firma KASTT entsprechen dem Gegenstromanschluss des RWT. Bei einem Entwurf und der Nutzung des RWT mit Gleichstromanschluss ist der Hersteller zu kontaktieren.

2.3.8 Der Arbeitsbereich der Drehzahlen des AC Motors, ergänzt durch einen Drehzahlregler, wird vom Motorhersteller auf den Bereich von 18Hz bis 85Hz eingeschränkt. Die Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Bei Nichteinhaltung kommt es zu einer Beschädigung des Motors. Beim Betrieb unter 18 Hz ist der Motor nicht in der Lage, sich selbst abzukühlen, bei einer Überschreitung der Frequenz von 85 Hz kommt es zu einer Verringerung des Torsionsmomentes. Der Motor muss dann nicht die erforderliche Stärke zum Drehen des Rotors haben.

Der Arbeitsbereich der Drehzahlen der AC Spezialmotoren ist auf den 5 Hz bis 87 Hz eingeschränkt, (120 Hz tento provoz nesmí být dlouhodobí).

Für Schrittmotoren gilt diese Einschränkung nicht.



- 2.3.9** Die AC Motoren werden in der Grundaufbauform mit der Schutzart IP55 nach ČSN EN 60529 geliefert. Schrittmotoren werden standardmäßig mit der Schutzart IP20 geliefert. Sollte zur Verbesserung der Beständigkeit gegen das Eindringen von Wasser eine höhere Schutzart verlangt werden, ist dies mit dem Hersteller zu konsultieren.
- 2.3.10** Der Hersteller verbietet das vollständige Abstellen des Rotors des RWT für eine längere Dauer. Wenn der Betrieb des Rotors abgestellt wird, ist das Umdrehen des Rotors alle 30 min für die Dauer von mindestens 10 s zu gewährleisten. Infolge der Schwerkraft kann es zu einer Änderung der Unrundheit des Rotors und somit zu einer irreversiblen Beschädigung des ganzen RWT kommen.

3 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1 Entwurf und Bestimmung des RWT

- 3.1.1** RWT werden für eine Luftleistung nach dem Entwurfsprogramm der Firma KASTT benutzt. Die Nennvolumenströme sind optimal in Bezug auf den Durchmesser des Rotors festgelegt. Für Standardbedingungen wird eine Luftströmungsgeschwindigkeit im Bereich von 1 bis 4 m/s empfohlen.
- 3.1.2** Die Typengrößen des RWT gehen von der Durchmesserreihe der Rotoren aus. Die Größenzuordnung des RWT erfolgt nach der Luftleistung unter Standardbedingungen (Temperatur 20°C, rel. Feuchtigkeit 50 %). Die Wahl der Geometrie der Rotormatrix geht vom gewünschten Temperatur- und Feuchtewirkungsgrad des RWT mit Rücksicht auf den Druckverlust des Rotors aus.
- 3.1.3** Die Außen- (OA) und Abluft (RA) für den RWT ist zu filtern, damit die Rotorkammern nicht verstopft werden. Die Filtrationsstufe wird vom Projektanten mit Rücksicht auf die Umgebung und den Zweck, zu dem der RWT genutzt wird, vorgeschlagen. Als Filtrationsstufe empfiehlt der Hersteller mindestens die Klassen ISO Coarse 90 % (nach ČSN EN ISO 16890).
- 3.1.4** Angesichts dessen, dass der Hersteller keine Möglichkeit hat, sich zur vorgeschlagenen Baugruppe der Lüftungstechnischen Anlage zu äußern, verlangt er den Zugang zum Rotor des RWT von beiden Frontseiten, um den üblichen Service, Wartung, Garantie- und Nachgarantiereparaturen durchführen zu können. Sollte dies die Anlagengruppe nicht ermöglichen, verlangt der Hersteller die Möglichkeit des Herausnehmens des gesamten RWT aus der Anlagengruppe. Im Falle eines Herausnehmens des RWT werden die entstandenen Mehrkosten durch den Kunden getragen (egal ob im Garantie- oder Nachgarantieservice).
- 3.1.5** Die Abmessungen des RWT gehen vom Entwurfsprogramm aus. Die aktuelle Version des Entwurfsprogramms ist unter www.kastt.cz zu finden, wo die Version heruntergeladen werden kann. Die Modifikation des RWT ist entsprechend den konkreten Anforderungen mit dem Hersteller zu konsultieren.
- 3.1.6** Die Konsultationen und technische Präzisierung des Entwurfs, einschl. Erstellung der genauen Berechnung des Wärmetauschers und Maßentwurfs können mit dem Hersteller vereinbart



werden oder selbständig, mit Hilfe des Entwurfsprogramms erstellt und dem Hersteller zur Bestätigung übergeben werden.

4 PRODUKTBEZEICHNUNG

4.1 Jedes Produkt ist mit einem Typenschild versehen, auf dem folgende Angaben und Parameter stehen:

- Bezeichnung des Herstellers,
- Produkttyp,
- Fabriknummer,
- entscheidende Leistungsparameter des Motors.

4.2 Das Schild des Elektromotors und Getriebes ist nach Öffnen der Revisionsöffnung zugänglich.

4.3 Im Einklang mit Gesetz Nr. 91/2016 GBL ist dem Produkt die EG Konformitätserklärung beigelegt.

5 SICHERHEIT

5.1 Jede Installation hat auf der Grundlage des Projektes eines qualifizierten Projektanten zu erfolgen.

5.2 Die Installation und Inbetriebnahme der Anlage dürfen ausschließlich durch den Hersteller oder eine Montagefachfirma erfolgen, die vom Hersteller nachweislich geschult wurde oder speziell für diese Arbeiten beauftragt ist.

5.3 Die elektrische Installation und ihre Inbetriebnahme dürfen nur durch einen Mitarbeiter mit einer Fachqualifikation nach der Verordnung des ČÚBP (Tschechisches Amt für Arbeitsschutz) Nr. 50/78 GBL, § 6 oder einer höheren Qualifikation erfolgen. Für die Installation des RWT außerhalb der Tschechischen Republik gelten die analogen örtlichen Gesetzesvorschriften.

5.4 Vor der Inbetriebnahme hat an der Anlage eine Revision der elektrischen Installation und des MSR Systems nach ČSN 34 1500 zu erfolgen. Während des Betriebs hat der Betreiber regelmäßige Revisionen der elektrischen Anlage in den Fristen nach ČSN 33 1500 durchzuführen. Bei der Montage und Belegung sind alle Anweisungen des Herstellers zu befolgen. Für den Betrieb des RWT außerhalb der Tschechischen Republik gelten die analogen örtlichen Gesetzesvorschriften.

5.5 Es ist verboten, den RWT bei offener Revisionsöffnung oder freigelegten Platten zu starten oder zu betreiben. Beim Betrieb ist der Zugang von Personen zu sich bewegenden Teilen zu verhindern.

5.6 Vor Beginn der Wartung, Reinigung und der Servicearbeiten am RWT ist unbedingt die Stromzufuhr abzuschalten und sind Maßnahmen zu treffen, die ein Einschalten des Elektromotors während dieser Arbeiten verhindern.

6 ENDKONTROLLE UND PRÜFUNG

6.1 Jedes Produkt wird einer Endkontrolle und Prüfung unterzogen, die folgendes beinhalten:



- Kontrolle der Übereinstimmung der Ausführung mit der Dokumentation,
- Vollständigkeitskontrolle der Lieferung,
- Kontrolle der Riemenspannung,
- Funktionskontrolle des Antriebs,
- Prüfung des Laufs des Rotors über einen Zeitraum von 15 Minuten (Anlaufprüfung) – zufällige Auswahl,
- Prüfung der Funktionsfähigkeit der Regelung, sofern installiert – zufällige Auswahl.

6.2 Der Zustand nach Kontrolle und Prüfungen wird in die Bescheinigung über die Qualität und Vollständigkeit des Produktes eingetragen.

7 HANDHABUNG, VERPACKUNG, LIEFERUNG UND LAGERUNG

7.1 Der RWT wird mit Hilfe üblicher Verkehrsmittel transportiert und der Transport hat immer in senkrechter Lage (d.h. Rotationsachse des Rotors horizontal) zu erfolgen. Für die Sicherung gegen Umkippen und mechanische Beschädigung haftet der Frachtführer.

7.2 Jeder RWT ist mit dem Etikett NICHT STÜRZEN und dem Etikett VORSICHT ZERBRECHLICH zu kennzeichnen. Bei nachgewiesener Nichteinhaltung der Handhabungs- und Transportweise ist der Auftragnehmer nicht an die Produktgarantie gebunden.

7.3 RWT mit ungeteilten Rotoren, mit einem Rotordurchmesser von 1.820 mm bis zu einem Rotordurchmesser von 2.990 mm sind außerdem mit einem Lageindikator ausgestattet. Wenn durch den Indikator eine unerlaubte Lage verzeichnet wird, ist unbedingt eine Kontrolle des RWT mit Betonung auf die Unversehrtheit der Torsionsstäbe im Rotor durchzuführen. Diese Kontrolle kann durch einen qualifizierten Mitarbeiter mit Hilfe eines Ultraschallmessgeräts durchgeführt werden.

7.4 Das Produkt wird in PE-Schrumpffolie verpackt geliefert. Auf Anforderung des Auftraggebers sind Abweichungen möglich (Palette, Schaumprofile, Luftpolsterfolie, etc.).

7.5 Wenn der Rotor des RWT für den Transport gegen Bewegung gesichert ist, ist diese Sicherung vor dem Einschalten zu entfernen.

7.6 Zu jedem Produkt wird ein Lieferschein = Garantieurkunde ausgestellt und ein Servicebuch beigelegt.

7.7 Die technischen Bedingungen stehen unter www.kastt.cz zur Verfügung. Ansonsten werden die technischen Bedingungen nur auf Anforderung versendet.

7.8 Die Warenlieferung gilt mit Ermöglichung der Warenverladung im Produktionsbetrieb des Auftragnehmers als erfüllt.

7.9 Eine andere Art der Übernahme kann im Vertrag vereinbart werden.

7.10 Bei der Lagerung ist das Produkt vor mechanischer Beschädigung und ferner vor Feuchtigkeitseinwirkung zu schützen. Diese Forderung basiert auf der Voraussetzung einer



möglichen Kondensation der Luftfeuchtigkeit unter der PE-Folie und anschließenden Oxidation der verzinkten Elemente.

8 MONTAGE, BEDIENUNG UND WARTUNG

- 8.1** Der RWT wird zwischen den Flanschen der Lüftungstechnischen Leitung, in die Baugruppe der Lüftungstechnischen Anlage oder in die Baukonstruktionen eingebaut.
- 8.2** Der RWT erfordert keine spezielle Bedienung.
- 8.3** Im Rahmen der Wartung sind die Spannung des Antriebsriemens, die Dichtung des Rotors, Verstopfung des Rotors und Spannung der Außenummantelung bei geteilten Rotoren zu kontrollieren - siehe Montage- und Betriebsvorschrift – Vorbeugender Wartungsplan.
- 8.4** Bei der Inbetriebnahme des RWT kann es im Lüftungstechnischen System oder in der Anlage zu einer schrittweisen Freisetzung von technologischen Aluminiumsplintern kommen. Diese Splitter sind nicht korrosiv und haben keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des RWT und der Lüftungstechnischen Anlage. Im Rahmen der Wartung sind diese Splitter aus der Umgebung des RWT abzusaugen.
- 8.5** Die Reinigung erfolgt mit Druckluft, Dampf oder Druckwasser.
Die Reinigung hat durch eine geschulte Person zu erfolgen. **Bei einem unsachgemäßen Reinigungsablauf droht eine ernsthafte Beschädigung des Rotors des RWT!**
- 8.6** Die Montage- und Betriebsvorschrift für den RWT ist Bestandteil dieser technischen Bedingungen.
- 8.7** Bei geteilten Rotoren empfiehlt der Hersteller nach den ersten 80 Betriebsstunden ein leichtes Nachziehen der Außenummantelung vorzunehmen (gleichmäßig über den gesamten Umfang des Rotationswärmetauschers zur Wärmerückgewinnung – ACHTUNG!! auf Ovalität), und zwar einschl. Einstellung der Dichtungselemente.

9 DOKUMENTATION

- 9.1** Zusammen mit dem Produkt wird auf Verlangen folgende Dokumentation geliefert:
- Technische Bedingungen für den RWT,
 - Montage- und Betriebsvorschriften für den RWT,
 - Qualitäts- und Vollständigkeitsbescheinigung für das Produkt,
 - Konformitätserklärung nach dem Gesetz 22/1997 GBL, § 13,
 - Motorschaltplan, ggf. Anschluss des Frequenzumformers,
 - Lieferschein = Garantieurkunde (immer),
 - Servicebuch (immer).



10 SERVICE

- 10.1** Der Garantie- und Nachgarantieservice wird durch den Hersteller gewährleistet. Der Hersteller kann ausgebildete Servicefirmen mit dem Service beauftragen. Die Kontaktangaben werden durch den Hersteller mitgeteilt. Für die regelmäßigen Serviceinspektionen und eventuellen Reparaturen des RWT ist der problemlose Zugang zur Anlage einschl. Rotor zu gewährleisten, d.h. ist der problemlose Zugang zu beiden Frontflächen des RWT einschl. abnehmbarer Seitenplatte auf der Motorseite zu ermöglichen.
- 10.2** Bei einer Warenreklamation ist der Lieferschein = Garantieurkunde und das ordentlich ausgefüllte Servicebuch vorzulegen. Sämtliche bezahlten Serviceleistungen werden nach der gültigen Preisliste für die Servicearbeiten oder nach dem geschlossenen Servicevertrag in Rechnung gestellt.
- 10.3** Das Produkt wird ohne Ersatzteile geliefert. Im Bedarfsfall können die Ersatzteile beim Hersteller bestellt werden. In der Bestellung sind der Typ des RWT, Seriennummer, Baujahr anzugeben und ist das erforderliche Teil zu spezifizieren.



Zusammenhängende Normen, Vorschriften und technische Bedingungen:

ČSN EN 12667	Wärmeverhalten von Baustoffen und -produkten Bestimmung des Wärmewiderstandes nach dem Verfahren mit geschützter Heizplatte und Wärmeleitfähigkeitsmessgeräte Produkte mit hohem und mittlerem Wärmewiderstand
ČSN 33 1500	Elektrische Vorschriften – Revisionen elektrischer Anlagen
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrische Vorschriften – Elektrische Anlagen Teil 4: Sicherheit Kapitel 41: Schutz vor Stromunfall
ČSN 33 2000-6	ed. 2 Elektrische Niederspannungsinstallationen – Teil 6: Revisionen
ČSN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (Gehäuse – IP Code)

Verordnung des ČÚBP (Tschechischen Amtes für Arbeitsschutz) Nr. 50/1978 GBl. Über die fachliche Qualifikation in der Elektrotechnik

Gesetz Nr. 22/1997 GBl. Über technische Anforderungen an Produkte

Gesetz Nr. 91/2016 GBl. mit dem das Gesetz Nr. 22/1997 GBl., über technische Anforderungen an Produkte und über die Änderung und Ergänzung einiger Gesetze in der derzeit geltenden Fassung, geändert wird, und einige weitere Gesetze