

Technische Erläuterungen

1. Motoren

SÜD-ELECTRIC Ventilatoren werden durch Innenläufermotoren angetrieben (Schutzart IP 44 oder IP 66 gemäß DIN EN 60034-5). Die elektrische Ausrüstung der Motoren ist gemäß den Bestimmungen für umlaufende elektrische Maschinen DIN EN 60034 ausgeführt. Die Wicklungen werden überwiegend in Isolierstoffklasse F gefertigt. Die Ventilatormotoren sind für eine Aufstellungshöhe bis 1000 m ü.d.M. (siehe auch Tabelle 1) und für Umgebungstemperaturen von -40°C bis +45°C ausgelegt. Bei abweichenden Bedingungen müssen diese gesondert angegeben werden. Im Katalogteil „Heißluft“ sind Motoren bis +80°C Umgebungstemperatur.

Die in der Liste aufgeführten Motorflügelinheiten sind für Dauerbetrieb ausgelegt. Die Motordaten der Leistungsschilder entsprechen der höchstzulässigen Motorbelastung.

2. Bestellangaben:

Zur Bestimmung der Motortype ist von folgenden Kriterien auszugehen:

- a) Flügeltype, Durchmesser und Anstellwinkel
- b) Statischer Flügel-Differenzdruck [Pa]
- c) Maximale Umgebungstemperatur in °C
- d) Nennfrequenz
- e) Spannungsabweichungen in %, soweit größer als ±10°
- f) Aufstellungshöhe
(nur angeben bei mehr als 1000m über NN)

Aufstellungen in größeren Höhen als 1000m über NN (siehe VDE 0530)

Aufstellhöhe Operation altitude	2000 m	3000 m	4000 m
Leistungsminderung bei +40°C Kühllufttemperatur auf Power decrease at + 40°C cooling air temperature to	92 %	84 %	76 %
Zulässige, maximale Kühllufttemperatur bei voller Nennleistung Maximum permissible cooling air temperature in full rated performance	+32°C	+24°C	+16°C

Tabelle / table 1

3. Drehzahl Stell- und Regelbetrieb

a) Drehzahlsteuerung durch Absenkung der Effektivspannung (Stellerbetrieb). Einphasen- und Drehstrommotoren können durch Spannungsabsenkung in ihrer Drehzahl gesteuert werden. Bei Teildrehzahlen treten dabei im Läufer erhebliche Verluste auf, da die Schlupfleistung in Wärme umgesetzt wird.

Die Spannungsabsenkung kann durch einen Transformator oder durch Phasenanschnitt erfolgen. Bei Verwendung einer Phasenanschnittsteuerung hat die Spannung einen großen Oberwellengehalt, wodurch im Motor zusätzliche Verluste und Wärme entstehen.

Anwendungsgebiet der Drehzahlsteuerung durch Spannungsabsenkung sind Antriebe mit quadratischer Drehzahl- Drehmomentkennlinie, wie Lüfterantriebe und Kreiselpumpen /kleiner Leistung sowie Antriebe für Kurzzeitbetrieb oder zur Anlaufhilfe.
Achtung: für Stellerbetrieb dürfen nur geeignete Motoren und Ventilatoreinheiten verwendet werden. Bitte bei Anfragen und Bestellungen angeben: Drehzahlsteuerung mit Spannungssteller.

b) Für die Regelung von SÜD-ELECTRIC-Ventilatormotoren eignen sich Frequenzumrichter (FU), die den Anforderungen, wie sie in der gültigen Technischen Information für den FU-

Technical explanations

1. Motors

SÜD-ELECTRIC fans are driven by internal motors (in protection system IP 44 or IP 66 according to DIN EN 60034-5). The electrical features of the motor are according to the regulations of rotating electrical machines DIN EN 60034. Windings are mainly manufactured in insulation class F. The fan motor specification applies to an operating altitude up to 1000 meters above sea level (see also table 1) and for ambient temperatures between -40°C and +45°C. Differing conditions have to be indicated specially. In the catalog-part „hot-air“ are motors for +80°C ambient temperature.

The blade-motor assemblies listed are designed for continuous operation. The motor data mentioned on the rating label refers to the maximum permissible motor load consumption.

2. Ordering information

The following criteria must be considered when selecting the suitable type of motor:

- a) Blade type, diameter and pitch
- b) Static blade differential pressure [Pa]
- c) Maximum ambient temperature in °C
- d) Rated frequency
- e) Voltage deviations in % if higher than ±10%
- f) Operation altitude
(specify only, if more than 1000 meters above sea level)

Operating altitudes of more than 1000 meters above sea level. (see VDE 0530)

3. Speed actuator and control operation

a) Speed control by decrease of the effective voltage (actuator operation). Single-phase and three-phase motors can be speed controlled through decrease of voltage. During partial speed, substantial losses occur in the rotor, since slip power is transformed into heat.

The voltage decrease can be accomplished by a transformer or by phase control. When using phase control, the voltage has a great harmonic content, resulting in additional losses and causing additional heat in the motor.

Applications of speed control through decrease of voltage are drives with square speed/torque characteristic, such as fan drives and centrifugal pumps /low power as well as drives for short-time operation or for auxiliary starting devices.

Attention: for actuator operation use only appropriate motors and fans. Please indicate in inquiries and orders: speed control with voltage actuator.

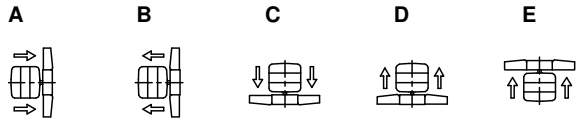
b) Frequency inverters (FI) are recommended for controlling the SÜD-ELECTRIC fan motors only if the specification is corresponding to our valid Technical Information for FI. Range In-

Betrieb beschrieben sind, entsprechen. Bereich Umrichterbetrieb: 20 – 100% der Motornennfrequenz. Die Hinweise der Hersteller sind unbedingt zu beachten.

verter operation: 20 – 100% motor rated frequency.

Manufacturers instructions must be observed!

4. Luftförderrichtung und Einbauarten



4. Air blowing direction and mounting position

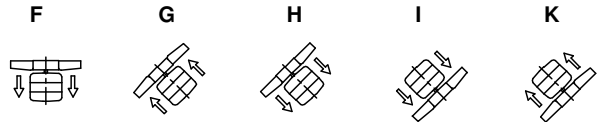


Bild / figure 1

Alle Motoren werden listenmäßig für Förderrichtung B (Luftförderung vom Flügel zum Motor blasend) geliefert. Zur Bestimmung der Drehrichtung und der Kondenswasserlöcher ist jede andere Ausführung nach vorstehender Darstellung vorzuschreiben. Bei Schutzart IP 66 ist nur die Förderrichtung A oder B anzugeben.

All motors are preset for blowing direction B (air blowing from the blade to the motor). To determine the direction of rotation and the location of condensation water holes, any other design must be specified according to the above figure. For protection IP 66 only the air flow direction A or B has to be specified.

5. Lagerung

Unsere Motoren sind ausschließlich mit Qualitätskugellagern ausgestattet. Alle Lager sind großzügig dimensioniert. Die elektronische Präzisionsauswuchtung der Rotoren, sowie die maschinelle Abfüllung der Kugellager mit Spezialfetten garantiert Laufruhe und lange Lebensdauer.

5. Bearings

All our motors are equipped with high-quality ball bearings. All bearings are dimensioned greater than necessary. Electronic precision balancing of the rotors and the automatic filling of the ball bearings with special greases guarantees smooth operation and a long life.

6. Kunststoffe

Die für unsere Lüfter und Kunststoffkorbgitterkonsolen verwendeten Kunststoffe sind hochwertige Polyamide mit Glasfaserarmierung und damit für hohe mechanische und chemische Beanspruchungen ausgelegt. Sie sind tropfenfest, beständig gegen Wasser und viele chemische Einflüsse. Die zulässige Umgebungstemperatur von +100°C bis -40°C erlaubt den Einsatz bei Wärmegebläsen ebenso wie bei Kälteanlagen. In Sonderfällen ist es auch möglich, Polyamide für andere Temperaturbereiche einzusetzen.

6. Plastics

The plastics used for our fans and plastic protective grills are high-quality polyamides with fiber glass reinforcement designed for intensive mechanical and chemical stresses. They are tropicalized, water resistant and resistant to many chemical influences. The maximum permissible ambient temperature of +100°C to -40°C makes them suitable for use in heaters and air conditioning installations. In special cases it is possible to use polyamides for other temperature ranges.

7. Wechselstrommotoren mit Betriebskondensatoren oder Drehstrommotoren in Steinmetzschaltung (Wechselstrombetrieb)

Die Betriebskondensatoren dürfen nur bis zu einer Grenztemperatur von -40°C im Kälteraum montiert werden. Bei niedrigeren Temperaturen muss der Kondensator außerhalb montiert werden. Bei Plustemperaturen über 60°C gilt dasselbe.

7. Alternating current motors using operating capacitors or three-phase motors in hysteresis connection (alternating current operation)

The operating capacitors may be used up to a temperature limit of -40°C in the cooling room only. In case of lower temperatures, the capacitor must be mounted outside the room. The same applies for temperatures exceeding +60°C.

8. Kältetechnik

Unsere Lüfter sind nach neuesten aerodynamischen Erkenntnissen gestaltet und gewährleisten selbst dicht vor Rippensystemen angeordnet eine sehr gute Luftbeaufschlagung. Ebenso sind unsere Motoren in Konstruktion und Wahl der Werkstoffe für die Kältetechnik hervorragend geeignet.

8. Cooling technology

Our fans are designed according to the latest aerodynamic trends and provide a very efficient air admission even if they are arranged closely in front of gill systems. Due to their design and the choice of material, our motors are well suitable for cooling technology.

9. Technische Akustik

„Emission und Immission von Maschinen“

Grundlagen:

Ventilatoren bzw. Maschinen mit Ventilatoren stellen durch ihre Lärmabstrahlung zum Teil einen erheblichen Faktor der allgemeinen Umweltbelastung dar. Daher wird in zunehmendem Maße die Geräuschbelastung bei der Auswahl von Ventilatoren zum wichtigen Entscheidungskriterium. Zur akustischen Charakterisierung der Geräuschbelastung eines Ventilators reicht es heute nicht mehr, den Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand zum Ventilator anzugeben. Der Schalldruckpegel des Ventilators ist abhängig vom gewünschten Betriebspunkt, aber auch von den akustischen Einflüssen wie Schallfeldigenschaften und Fremdgeräuschen der Messumgebung sowie Richtcharakteristik einer Schallquelle.

9. Technical Acoustics

„Emission and Immission of Machine Noise“

Basics:

Fans or machines using fans are due to their noise emission a considerable factor of the general ecological damage, which is why noise emission becomes an important issue when choosing fans. To specify the acoustic characteristics of the noise emission of a fan, it is nowadays not sufficient to define the sound level at a certain distance to the fan. The sound level of the fan depends on the desired operating point but also on the acoustic influences such as sound field characteristics and external noises of the measuring atmosphere as well as directional characteristics of an acoustic source.

Die **Schalleistung** stellt eine maschinenspezifische Kenngröße dar, die unabhängig von den genannten Einflüssen mittels in ISO-Normen festgelegten Verfahren in entsprechender Genauigkeit ermittelt wird. Sie beschreibt die gesamte akustische Abstrahlung eines Ventilators und wird mit L_w in dB gekennzeichnet. Hersteller von Maschinen und technischen Geräten sind seit einiger Zeit verpflichtet, ihre Produkte für den europäischen Binnenmarkt hinsichtlich der Schalleistung zu kennzeichnen. Weitere Vorteile für die Kenngröße Schalleistung sind die direkte Vergleichbarkeit verschiedener Ventilatoren untereinander, die Beurteilung hinsichtlich der Einhaltung zulässiger Grenzwerte sowie die Basis für Prognoseberechnungen, beispielsweise bei der Schallausbreitung im Freien sowie evtl. notwendige Planung von Schallschutzmaßnahmen. Die Fa. SÜD-ELECTRIC AG ermittelt die Schalleistung ihrer Produkte in ihrem Hallraum, so dass entsprechend den Maßstäben der Qualitätssicherung eine hohe Genauigkeit der Ergebnisse gewährleistet wird.

Der **Schalldruckpegel** stellt sich in Abhängigkeit der Entfernung vom Ventilator zum Messort sowie den Schallausbreitungsbedingungen der Messumgebung ein, welcher idealerweise die Schalleistung kugelförmig abstrahlt (Freifeldbedingungen). Der Schalldruckpegel wird vom Menschen direkt wahrgenommen und charakterisiert als eine Relativgröße die Wahrnehmungsfähigkeit des menschlichen Ohres. Der Schalldruckpegel ist wie folgt definiert:

$$L_p = 20 \cdot \log (p/p_0)$$

L_p = Schalldruckpegel in dB
 p = gemessener Schalldruck in μPa
 p_0 = Bezugsschalldruck = $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2 = 20 \mu\text{Pa}$

Der Bezugsschalldruck stellt die Hörschwelle des menschlichen Ohres bei einer Frequenz von 1000 Hz dar. Der Schalldruckpegel wird durch die logarithmische Komprimierung des Schalldruckes auf ein für die Beurteilung eines Geräusches ausreichendes Maß reduziert. Daher sind Schalldruckpegel grundsätzlich logarithmisch zu addieren, um den Gesamtschalldruckpegel zu berechnen. Beispielsweise ergibt der Gesamtschalldruckpegel von zwei Maschinen mit 80 dB einen Pegel von 83 dB, Schalldruckpegel sind direkt über Mikrofone und akustischer Messtechnik zu messen, während die Schalleistung berechnet werden muss. Der Schalldruck stellt eine Druckschwankung des atmosphärischen Luftdruckes innerhalb einer Sekunde dar. Je größer die Schwankung des Luftdruckes, um so lauter der Ton.

Die **Frequenz** eines Schalldruckes ergibt sich aus der Anzahl der Druckschwankungen innerhalb einer Sekunde und wird in Hertz (Hz) angegeben. Je größer die Anzahl der Schwingungen innerhalb einer Sekunde, um so höher der Ton. Der Mensch hört innerhalb eines Frequenzbereiches von 16 Hz bis 16 kHz unterschiedlich gut. Druckschwankungen bis 16 Hz wird als Infraschall, über 16 kHz als Ultraschall bezeichnet.

Das **Frequenzspektrum** ist eine Aussage des Schalldruck- oder Schalleistungspegels innerhalb einer festgelegten Frequenzbandbreite. Man unterscheidet zwischen Oktav- und Terzbändern. Allgemein ist eine Aussage der Pegel in Oktavbändern zwischen 100 Hz bis 4 kHz ausreichend, um evtl. entsprechende Schallschutzmaßnahmen planen zu können. Für die Auswahl von Ventilatoren benötigt man den Gesamtpegel bei dem entsprechenden Betriebspunkt.

Gesamtbereich:	100 Hz bis 5 kHz
Oktavbänder:	125, 250, 500, 1 k, 2 k, 4 kHz
Terzbänder (125 Hz-Oktave):	100, 125 und 160 Hz

The **sound power** is a machine specific parameter, that is determined in appropriate exactness by procedures laid down in ISO-norms, irrespective of the mentioned influences. It describes the total acoustic emission of a fan as L_w in dB. Manufacturers of machines and technical devices are now obliged to characterize the sound power of their products for the European market. Further advantages for the parameter sound power are the direct comparability of different fans, the evaluation regarding compliance with admissible limits as well as the basis for prognostic calculations, e.g. for outdoor sound propagation as well as possibly necessary planning of noise protection measures. The company SÜD-ELECTRIC AG determines the sound power of their products in their own echo chamber so that a high accuracy of the results is guaranteed in accordance with the measures of quality assurance.

The **sound pressure level** is resulting from the distance between fan and measuring spot and the sound expansion conditions of the measuring site. The ideal form of sound output is the spheric one (free field conditions). The sound pressure level is directly perceived by humans and is characterized as a relative the hearing ability of the human ear. The sound pressure level is defined as follows:

$$L_p = 20 \cdot \log (p/p_0)$$

L_p = sound pressure level in dB
 p = measured sound pressure in μPa
 p_0 = reference sound pressure = $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2 = 20 \mu\text{Pa}$

The reference sound pressure is the hearing threshold of the human ear at a frequency of 1000 Hz. Logarithmic compression of the sound pressure reduces the sound pressure level to a degree sufficient for noise characterization. Therefore sound pressure levels must always be added logarithmically to obtain the total sound pressure level. For example, the total sound pressure level of two machines with 80dB will result in a level of 83dB. Sound pressure levels are directly measurable by using microphones and acoustical measuring technology, while the sound power has to be calculated. Sound pressure is the divergence of the atmospheric pressure within a second. The bigger the divergency, the louder is the sound.

The **frequency** of a specific sound pressure is resulting from the number of pressure divergencies within one second. It is indicated in Hertz (Hz). The larger the number of vibrations per second, the higher the sound. Human hearing ability differs in a frequency range between 16 Hz and 16 kHz. Pressure variations under 16 Hz are referred to as infrasound, those above 16 kHz as ultrasound.

The **frequency spectrum** is a statement of the sound pressure level or sound power level within a specified frequency band width. There are octave and third of octave band widths. In general, level data in octave bands between 100 Hz and 4 kHz is sufficient for planning noise protection measures. For the right choice of the fan, the total level in the respective operating point has to be known.

Total:	100 Hz to 5 kHz
Octave bands:	125, 250, 500, 1k, 2k, 4kHz
Third bands (125 Hz octave):	100, 125 and 160 Hz

Die **Bewertung** eines Geräusches wird je nach Beurteilung des Einsatzfalles vorgenommen. Während für die Entwicklung von leisen Maschinen die lineare Messung von Geräuschen in dB notwendig ist, um die Ursachen der Geräuscherzeugung aufdecken zu können, sind bei der Beurteilung des Geräusches hinsichtlich der Beeinträchtigung des Menschen genormte Bewertungsfilter A, B, C und D festgelegt, welche je nach Beurteilungsgrundlage den Wahrnehmungseigenschaften des menschlichen Ohres entsprechen. Für technische Geräte und Maschinen gilt die A-Bewertung, welche mit dB(A) gekennzeichnet ist

Die **Schallfeldeigenschaften** charakterisieren die Umgebung einer Schallquelle sowie die Art der Ausbreitung der von einer Schallquelle ausgestrahlten Schallleistung außerhalb des Nahfeldes der Schallquelle. Man unterscheidet zwischen *Freifeld* und *Diffusfeld*. Beim Freifeld kann sich der Schall ungehindert in der Atmosphäre ohne Reflexionen ausbreiten. Entsprechend des Abstandsgesetzes verringert sich der Schalldruckpegel bei Abstandsverdoppelung um 6 dB. Ein Diffusfeld kann nur in einem Hallraum durch entsprechende raumakustische Maßnahmen geschaffen werden. Ein diffuses Schallfeld entsteht, wenn der Schall so oft reflektiert wird, dass die Schallenergie an jedem beliebigen Standort im Raum gleich ist. Zwischen beiden raumakustischen Normativen befinden sich alle anderen raumakustischen Situationen. Steht eine Maschine auf dem Boden, stellt sich ein Freifeld über einer reflektierenden Ebene ein. Steht unmittelbar hinter der Maschine ein Haus, werden die Reflexionen vom Haus bei der Schallausbreitung rechnerisch berücksichtigt.

Die **Schallausbreitung im Freien** (Bild 2) kann vereinfachend nach VDI 2571 aus dem Abstand r der Schallquelle mit einer Schallleistung L_w bei Freifeldbedingungen wie folgt gerechnet werden:

$$L_{p,r} = L_w - 20 \cdot \log(r / r_0) - 11 \text{ dB}$$

$L_{p,r}$ = Schalldruckpegel in dB im Abstand r
 L_w = Schallleistung der Quelle in dB
 r = Abstand zur Quelle in m
 r_0 = Bezugsabstand = 1m

In Diagramm 1 wird die Abnahme des Schalldruckpegels L_p einer Quelle in Abhängigkeit von der Entfernung unter Freifeldbedingungen dargestellt.

Steht die Maschine über einer reflektierenden Ebene, wird der Einfluss der Bodenreflektion mit einem Zuschlag von 3 dB berücksichtigt. So wird der sich einstellende Schalldruckpegel in der Entfernung r wie folgt berechnet:

$$L_{p,r} = L_w - 20 \cdot \log(r / r_0) - 8 \text{ dB}$$

$L_{p,r}$ = Schalldruckpegel in dB im Abstand r
 L_w = Schallleistung der Quelle in dB
 r = Abstand zur Quelle in m
 r_0 = Bezugsabstand = 1 m

The **evaluation** of noise is made according to usage characteristics. While for the development of quiet machines the linear measurement of noises in dB is necessary to detect the cause of the noise generation; standardized rating filters A,B,C and D, are defined for evaluating the noise with respect to the influence on the human being. These rating filters correspond to the perceptive qualities of the human ear, according to the relevant evaluation basis. A-rating, characterized by dB(A), applies for technical devices and machines.

The **sound field characteristics** describe the environment of a source of sound as well as the kind of propagation of the sound power output by a source of sound outside the nearfield of the source of sound. A distinction is made between free field and diffuse field. In the free field the sound can freely propagate in the atmosphere without reflections. According to the law of distance, the sound pressure level is lowered by 6dB with double distance. A diffuse field can only be created in an echo chamber by the employment of corresponding room acoustical measures. A diffuse sound field is obtained when the sound is reflected so many times that the sound energy is the same at any location of the room. All other acoustic room situations are located between these two acoustic room. If a machine stands on the floor, a free field is generated above a reflecting level. If there is a house directly behind the machine, the reflections from the house are considered in the calculation of the sound propagation.

Outdoor sound propagation (figure 2) can be calculated as follows in a simplified manner, according to VDI 2571, from the distance r of the source with a sound power L_w and under free field conditions:

$$L_{p,r} = L_w - 20 \cdot \log(r / r_0) - 11 \text{ dB}$$

$L_{p,r}$ = sound pressure in dB at distance r
 L_w = sound power of the source in dB
 r = distance from the source in m
 r_0 = reference distance = 1m

Diagram 1 shows the decrease of the sound level L_p of a source in accordance with the distance under free field conditions.

If the machine stands above a reflecting level, the influence of ground reflection is considered by adding 3dB. The resulting sound pressure at the distance r is calculated as follows:

$$L_{p,r} = L_w - 20 \cdot \log(r / r_0) - 8 \text{ dB}$$

$L_{p,r}$ = sound pressure in dB at distance r
 L_w = sound power of the source in dB
 r = distance from the source in m
 r_0 = reference distance = 1m

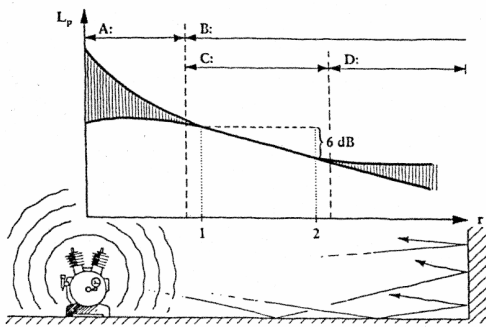


Bild / figure 2

Die **logarithmische Addition** mehrerer Schallquellen wird mit folgender Formel berechnet

$$L_p = 10 \cdot \log \sum 10(L_{p,i}/10)$$

$L_{p,i}$ = Schalldruckpegel in dB

L_p = Gesamt- Schalldruckpegel in dB

Bei mehreren Schallquellen mit gleichen Pegeln kann die Zunahme des Gesamtschallpegels vereinfachend aus dem Diagramm 2 entnommen werden

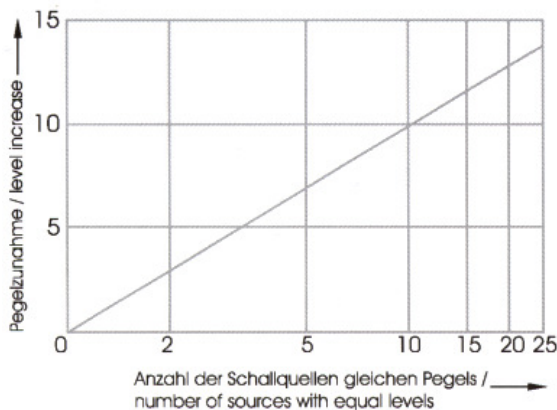


Diagramm / diagram 2

Bei mehreren Schallquellen mit unterschiedlichen Pegeln sind jeweils 2 Schallquellen nach Diagramm 3 so zu bewerten, dass man den Wert für eine äquivalente Ersatzschallquelle erhält. Dieses Verfahren wird wiederholt, bis sich nur noch die Ersatzschallquelle ergibt.

Beispiel: 3 Schallquellen mit

1: 60 dB(A) 2: 55 dB(A) 3: 72 dB(A)

Pegeldifferenz zwischen 1. und 2. = 5 dB.

Aus dem Diagramm 3 ergibt sich ein Zuschlag von 1,2 dB, daher errechnet sich der Gesamtpegel aus $60 + 1,2 = 61,2$ dB(A). Danach wird die Pegeldifferenz von der Ersatzquelle aus 1.+2. und dem 3. Wert ermittelt $72 - 61,2 = 10,8$ dB, daraus ergibt sich aus dem Diagramm ein Zuschlag von 0,4 dB.

Der Gesamtpegel ergibt sich aus $72 + 0,4 = 72,4$ dB(A).

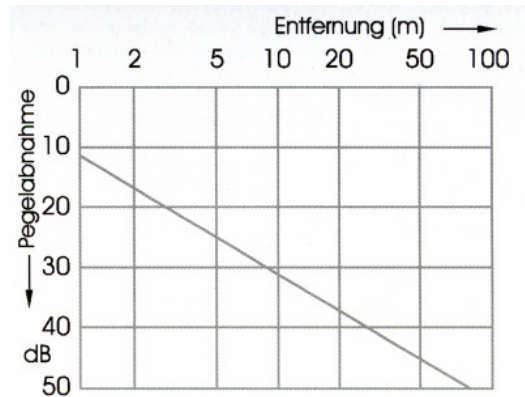


Diagramm / diagram 1

The **logarithmic addition** of several sources is calculated by the following formula:

$$L_p = 10 \cdot \log \sum 10(L_{p,i}/10)$$

$L_{p,i}$ = sound pressure level in dB

L_p = total sound pressure level in dB

For several sources of sound with equal levels the increase of the total level can be taken from diagram 2.

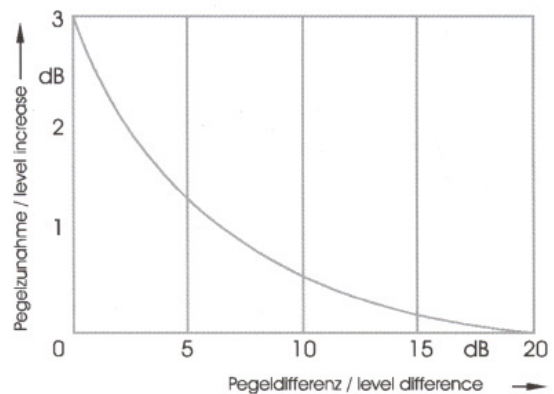


Diagramm / diagram 3

For several sources of sound having different levels, two of the sources of sound have to be evaluated in accordance with diagram 3 to obtain the value for an equivalent extra source of sound. This procedure is repeated until the extra source of sound remains.

Example: 3 sound sources with

1: 60 dB(A) 2: 55 dB(A) 3: 72 dB(A)

Level difference between 1. and 2. = 5dB.

From diagram 3 results an addition of 1.2 dB, so that the total level is calculated $60 + 1.2 = 61.2$ dB(A). Then the level difference of the extra source is determined from 1st + 2nd and 3rd value: $72 - 61.2 = 10.8$ dB. An addition of 0.4 dB results from the diagram.

The total level results from $72 + 0.4 = 72.4$ dB(A).

10. Spannung und Frequenz:

Normalausführung für Drehstrom ist Nennspannung 230/400 Volt, Nennfrequenz 50 Hz, für Wechselstrom Nennspannung 230 V, Nennfrequenz 50 Hz. Abweichende Spannungen oder Frequenzen, soweit ausführbar, bedingen einen Mehrpreis. Das Harmonisierungsdokument der EG-HD 472 S 1 „Nennspannungen für öffentliche Niederspannungs-Stromverteilungssysteme“ schreibt zwingend vor, die Motoren für Spannungstoleranzen bei Wechselstrom 230 Volt $\pm 10\%$ und bei Drehstrom 230/400 Volt $\pm 10\%$ auszulegen. Der Einsatz der Ventilatoren bei 60 Hz bedingt durch die 20%ige Drehzahlerhöhung einen erheblichen Leistungsmehrbedarf.

In der Praxis geht man meist mit der Flügelschränkung um eine Stufe zurück (z.B. anstatt 28° nur 24°) dann erhält man ca. gleiche Luftmengen bei gleichem Widerstand und die Motorleistung ändert sich nur gering. Die Motorstandardausführung ist für 50 Hz. Bei 60 Hz unbedingt gesondert bestellen. Auf Anfrage sind auch Spezialmotoren für 50 und 60 Hz lieferbar (Zusatztypenzeichen „M“)

11. Strom- und Leistungsaufnahmen in Abhängigkeit von veränderlichen Umgebungstemperaturen

In den Tabellen 2 und 3 sind die Umrechnungsfaktoren für den Nennstrom (I_N) aufgelistet, die einer Ermittlung von Stromdaten in Abhängigkeit von einer veränderten Umgebungstemperatur dienen. Für eine Berechnung der Leistungsaufnahme ist näherungsweise analog zu verfahren.

Die auf dem Typenschild angegebenen Werte beziehen sich stets auf eine Umgebungstemperatur von +40°C.

Drehstrommotoren:

Temperaturbezogene Stromaufnahme	=	Nennstrom	x	Umrechnungsfaktor
+40°C	=	I_N	x	1,00
+20°C	=	I_N	x	1,03
$\pm 0^\circ\text{C}$	=	I_N	x	1,06
-20°C	=	I_N	x	1,09
-30°C	=	I_N	x	1,12
-40°C	=	I_N	x	1,14

Tabelle 2

Wechselstrommotoren mit Betriebskondensator:

Temperaturbezogene Stromaufnahme	=	Nennstrom	x	Umrechnungsfaktor
+40°C	=	I_N	x	1,00
+20°C	=	I_N	x	1,05
$\pm 0^\circ\text{C}$	=	I_N	x	1,19
-20°C	=	I_N	x	1,19
-30°C	=	I_N	x	1,19
-40°C	=	I_N	x	1,20

Tabelle 3

Kondensator in separatem Raum untergebracht
 Höherer Stromanstieg durch Kapazitätsabfall bedingt.

10. Voltage and frequency

The normal voltage for three-phase current is rated voltage 230/400 V, rated frequency is 50 Hz, for single phase current the rated voltage is 230 V, rated frequency is 50 Hz. Deviating voltages or frequencies, provided they can be realised, cause extra charge. The harmonization document EG-HD 472 S1 „Rated Voltages for Public Low Voltage Current Distribution Systems“ requires to design the motors for voltage tolerances at single phase current 230V $\pm 10\%$ and at three-phase current 230/400V $\pm 10\%$.

The use of fans at 60 Hz requires an increased demand of power due to 20% speed increase. In practical application, the blade pitch is mostly reduced about one step (e.g., only 24° instead of 28°). Roughly the same air volume at an equal resistance is obtained and the motor power is only slightly changed. The standard motor is designed for 50 Hz. Please order motors for 60 Hz separately. Upon request, special motors for 50 and 60 Hz can also be supplied (additional type designation „M“).

11. Current and power inputs in accordance with variable temperatures

In tables 2 and 3 the conversion factors for rated current (I_N) are listed which serve for detecting the current data in accordance with a variable ambient temperature. For calculation the power input an approximate method has to be used.

The values indicated on the label always refer to an ambient temperature of +40°C.

Three-phase motors:

current in relation to temperature	=	rated current	x	conversion factor
+40°C	=	I_N	x	1,00
+20°C	=	I_N	x	1,03
$\pm 0^\circ\text{C}$	=	I_N	x	1,06
-20°C	=	I_N	x	1,09
-30°C	=	I_N	x	1,12
-40°C	=	I_N	x	1,14

table 2

Single phase current motors with operation capacitors:

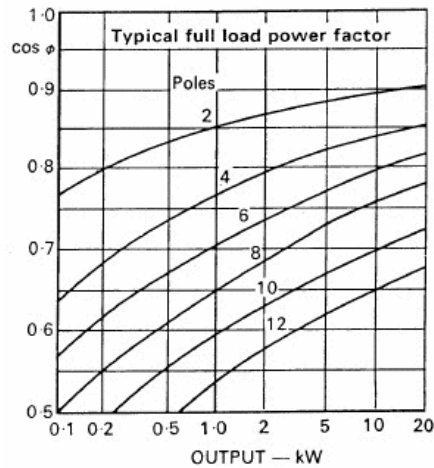
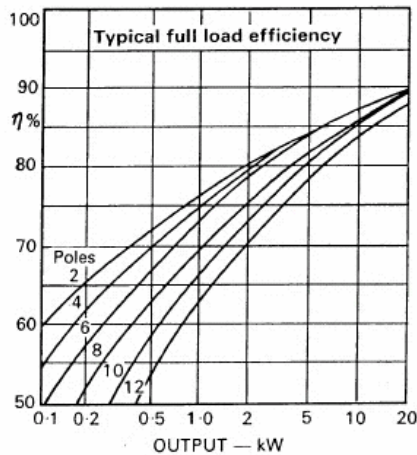
current in relation to temperature	=	rated current	x	Conversion factor
+40°C	=	I_N	x	1,00
+20°C	=	I_N	x	1,06
$\pm 0^\circ\text{C}$	=	I_N	x	1,19
-20°C	=	I_N	x	1,19
-30°C	=	I_N	x	1,19
-40°C	=	I_N	x	1,20

table 3

Capacitors located in separate room.
 Higher power increase due to capacity loss.

11.1 Wirkungsgrad und Leistungsfaktor in Abhängigkeit von Polzahl und Motorleistung

11.1 Efficiency and power factor dependent from poles and motor-power



12. Schutzschaltereinstellung

Werden Drehstrom-Ventilatoren ohne den eingebauten Protektor betrieben, ist der thermische Motorschutzschalter auf den Betriebsstrom gemäß Listenangabe einzustellen. Nach Abtrennen einer Phase durch Herausnehmen einer Sicherung während des Betriebes muss der Schutzschalter den Motor in ca. 30-60 Sek. vom Netz trennen.

Die Leistungsschildangaben gelten für die höchst zulässige Motorbelastung. Die Stromaufnahme ist abhängig vom Flügeltyp und dem jeweiligen Gerätewiderstand. Nach VDE 0530/1.66 § 47 sind Angaben über den Strom als angenähert zu betrachten. Die Stromangaben in den Datenblättern sind daher Näherungswerte. Bei der Einstellung der Ströme ist unbedingt die spätere Umgebungstemperatur mit zu berücksichtigen.

12. Setting of circuit breakers

If three-phase current fans are used without the built-in protector, the thermal protective motor switch must be set to the operating current according to the specifications. After interruption of a phase by removing a fuse during operation, the protective switch must separate the motor from the main within approximately 30 to 60 seconds.

The label ratings apply for the maximum permissible motor load. The current requirements depend on the type of blade and respective resistance of the appliance. According to VDE 0530/1.66 Section 47, all details regarding current are approximate values. Therefore, current ratings in the data sheets are approximate values. When setting the currents, the future ambient temperature necessarily has to be taken in consideration.

13. Thermischer Überlastungsschutz

Für alle unsere Motoren haben wir direkt in die Motorwicklungen Schutzelemente integriert, die eine thermische Überlastung ausschließen. Es handelt sich hierbei um elektromechanische Bauelemente, genannt Protektoren, die als Bimetallschalter aufgebaut sind. Diese Protektorbauform bietet gegenüber Kaltleitern den großen Vorteil, dass bei Wechselstrommotoren Motorströme bis 3,0 A direkt geschaltet werden können und eine elektronische Signalumsetzung entfällt. (siehe Bild 3, 6 und 7). Dies reduziert zum einen die Anzahl der Fehlermöglichkeiten zum anderen aber auch in hohem Umfang Montageaufwand und Kosten. Für Nennströme über 3,0 A und alle Drehstrommotoren werden die Protektoren über eine Steuerleitung direkt in den Schützspulenschaltkreis geschaltet (siehe Bild 4, 5, 8 und 9). Maximalwerte Steuerspannung: 250V AC, 60V DC Erforderlicher Mindeststrom 50mA.

Durch die Integration der Protektoren in die Statorwicklungen werden zudem stets alle thermischen Parameter des Motors erfasst (z.B. Veränderung der Umgebungstemperatur). Unter Anwendung anderer Motorschutzverfahren gestaltet sich eine Berücksichtigung dieser Betriebsparameter weitaus aufwendiger. Im Bedarfsfall lässt sich dieser thermische Überlastungsschutz problemlos durch andere geeignete Verfahren (wie z.B. Motorschutzschalter) erweitern. Die Schalttemperatur der Protektoren ist stets so gewählt, dass die Motorwicklungen in einem hohen Maße geschützt sind. Die Verwendung des Protektors ist eine zwingende Voraussetzung für die Gewährung von Garantieansprüchen. (Gleiches gilt bei Motoren mit Kaltleiter)

13. Thermal overload protection

We have integrated protective elements directly into the motor windings of all our motors to prevent thermal overload. These elements are electromechanical elements called protectors which are designed as thermorelays. This protector design offers the great advantage over posistors that motor currents up to 3.0 A in AC motors can be switched directly and an electronic signal transformation is no longer required (see picture 3, 6 and 7). This, on one hand reduces the amount of possible faults and, on the other hand, reduces the costs for installation to a large extent. For rated currents of 3.0 A and all three-phase current motors, the protectors are directly connected into the contactor coil circuit by means of a control line (see picture 4, 5, 8 and 9). Maximum value control voltage: 250V AC, 60V DC Required minimum current 50mA.

Moreover, all thermal parameters of the motor (e.g. change of the ambient temperature) are detected by integrating the protectors into the stator windings. When applying different motor protection methods, a consideration of these operationing parameters requires much more effort. If needed, this thermal overload protection can be easily complemented by other suitable systems (such as protective motor switch). The switching temperature of the protector is chosen in such a manner that the motor windings are protected very efficiently. The use of the protector is a necessary precondition for granting warranty claims. (same precondition for motors with PTC-resistor)

Funktionsweise:

a. Thermische Überlast bei Wechselstrommotoren

Durch Überspannung oder mechanische Überlast erwärmen sich die Wicklungsspulen bis zur Schalttemperatur der Protetkoren. Für Nennströme < 3,0 A lässt sich die Spannungsversorgung des Motors direkt durch den Protetkor schalten. Bei höherer Stromaufnahme wird durch den Protetkor die Schützspulenspannung abgeschaltet.

b. Thermische Überlast bei Drehstrommotoren

Bei einer Überlastung des Motors durch zu hohe Spannung oder Überlast erwärmen sich die Wicklungen bis zur Schalttemperatur der Protetkoren, welche daraufhin das Schütz abschalten.

c. Phasenausfall bei Drehstrommotoren

Bei Ausfall einer Phase erwärmt sich die Wicklung in 2 Strängen bis zur Schalttemperatur der Protetkoren, die vor einer Beschädigung des Motors die Spulenspannung des Schütz abschalten.

Nach Abkühlung von Wicklung und Protetkoren wird das Schütz selbstständig wieder eingeschaltet. Durch eine einfache Modifikation der Schaltung kann man die Lüftereinheit aber auch mit einer Wiedereinschaltsperrung betreiben.

Bei Dreh- oder Wechselstrommotoren ist das Verhältnis von Kurzschlussstrom zu Nennstrom von besonderer Bedeutung für die Erwärmungsgeschwindigkeit der Wicklung. Sofern das Verhältnis Kurzschlussstrom zu Nennstrom im Bereich 2,5 - 3 bleibt ist üblicherweise davon auszugehen, dass der Erwärmungsübergang der Wicklung zum Protetkor so günstig ist, dass die Zeit der Kupfererwärmung bis zum Isolationsgrenzwert länger ist als die Abschaltzeit des Protetkors. Damit ist sowohl bei zweiphasigem Betrieb im Stillstand, als auch im zweiphasigen Betrieb im Lauf ein sicherer Schutz gegeben.

Function:

a. Thermal overload in single phase current motors

As a result of excess-voltage and mechanical overload, the winding coils can heat up to the switching temperature of the protectors. For rated currents of < 3.0 A, the voltage supply of the motor can be directly switched by the protector. In case of higher power requirements, the protector deactivates the contactor coil voltage.

b. Thermal overload of three-phase motors

In case of overload of the motor due to excess voltage or overload, the windings heat up to the switching temperature of the protectors which then deactivates the contactor.

c. Phase failure of three-phase motors

In case of failure of a phase, the winding heats up in two lanes up to the switching temperature of the protectors, which deactivate the coil voltage of the contactor before the motor is damaged.

After cooling of winding and the protectors, the contactor is automatically re-activated. The venting unit can also be easily operated with a restore lock by means of a simple modification of the circuit.

In three-phase or single phase motors, the ratio of short circuit current to rated current has a special importance for the heat-up speed of the winding. If the ratio of short circuit current to rated current remains within the range of 2.5 - 3, it can generally be expected that heating transfer of the winding to the protector is so favorable that the time of copper heating up to the insulation limit is longer than the switch-off time of the protector. This provides a safe protection for the two-phase mode during standstill and for the two-phase mode during operation.

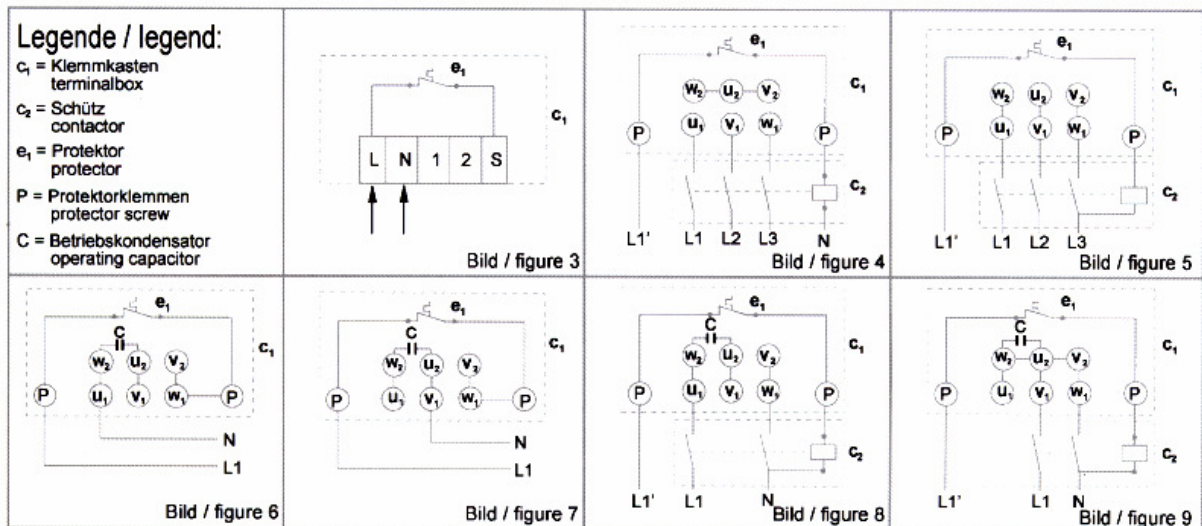


Bild 3: Wechselstrommotor
 Bild 4: Drehstrommotor in Sternschaltung
 Bild 5: Drehstrommotor in Dreieckschaltung
 Bild 6: Wechselstrommotor mit Nennstrom < 3,0 A – Linkslauf
 Bild 7: Wechselstrommotor mit Nennstrom < 3,0 A – Rechtslauf
 Bild 8: Wechselstrommotor mit Nennstrom > 3,0 A – Linkslauf
 Bild 9: Wechselstrommotor mit Nennstrom > 3,0 A – Rechtslauf

Figure 3: Single phase motor
 Figure 4: Three-phase motor in star connection
 Figure 5: Three-phase motor in delta connection
 Figure 6: Single phase motor with rated current < 3.0 A - left-hand rotation
 Figure 7: Single phase motor with rated current < 3.0 A - right-hand rotation
 Figure 8: Single phase motor with rated current > 3.0 A - left-hand rotation
 Figure 9: Single phase motor with rated current > 3.0 A - right-hand rotation

14. Flügel

Die Flügeltypen KGV, KGLV, KMGV sowie KMSV können für beide Förderrichtungen verwendet werden. Dagegen müssen die Flügel KLV / KAV sowie Silenta, Optima für die jeweilige Förderrichtung gesondert bestellt werden .

14. Blades

Blade types KGV, KGLV, KMGV and KMSV are for bi-directional use. However, blade types KLV/KAV, Silenta and Optima have to be ordered separately for each blow direction.

15. Adapter

Für den Einsatz von Adaptern steht ein getrenntes Informationsblatt zur Verfügung.

15. Adapters

Please see separate information sheet regarding the use of adapters.

16. Ventilator Kennlinie

Bei der Ventilatorauswahl ist der Teil der Ventilator Kennlinie nicht mehr zu verwenden, der den max. Druckwert in der Tabelle Betriebsdaten übersteigt. Dies ist bedingt durch die begrenzte Motorbelastbarkeit. Sie können jedoch auch in diesen Bereich das Laufrad einsetzen, müssen aber dann einen dazu geeigneten Motor auswählen.

16. Fan performance curve

When selecting the fan the part of the characteristic curve of the fan that exceeds the maximum pressure of the table ("operating data") cannot be used anymore. This is due to the limited motor load. However, you may also use the blade wheel in this area, but this requires the selection of a suitable motor.

17. Schutzarten

Um die vorkommenden Einsatzfälle im Hinblick auf die Schutzarten abzudecken liefern wir Schutzart IP 44 und alternativ IP 66. Zum besseren Verständnis verweisen wir auf die nachstehende Tabelle 4 nach DIN 40050.

17. Protective system

To cover all kinds of operation in view of the protective systems, we deliver protection system IP 44 and, as an alternative, IP 66. For a better understanding, we refer to the following table 4 according to DIN 40050.

IP-Schutzarten nach DIN 40050 – Annähernder Vergleich von IP-Schutzart und Bildzeichen/Symbol.









Kennziffer	„Berührungs- und Fremdkörperschutz“	„Wasserschutz“	Schutzgrad nach DIN 40050	Bildzeichen/Symbole nach den VDE-Bestimmungen und annähernde Zuordnung zur IP-Schutzart	
	1. Kennziffer	2. Kennziffer		Symbol	Bedeutung
1	Schutz gegen Fremdkörper über 50 mm groß - große Fremdkörper -	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser	IP 11		tropfwassergeschützt
2	Schutz gegen Fremdkörper über 12 mm groß - mittelgroße Fremdkörper -	Schutz gegen schrägfallendes Tropfwasser - bis 15° gegenüber normaler Lage -	IP 22		tropfwassergeschützt
3	Schutz gegen Fremdkörper über 2,5 mm groß - kleine Fremdkörper -	Schutz gegen Sprühwasser - beliebiger Winkel bis 60° zur Senkrechten -	IP 33		sprühwasser- und regengeschützt
4	Schutz gegen Fremdkörper größer als 1 mm - kornförmige Fremdkörper -	Schutz gegen Spritzwasser - aus allen Richtungen gegen Gehäuse -	IP 44		spritzwassergeschützt
5	Schutz gegen Staubablagerung; staubgeschützt vollständiger Berührungsschutz	Schutz gegen Wasserstrahl aus allen Richtungen; Strahlwasserschutz	IP 55		staubgeschützt strahlwassergeschützt
6	Schutz gegen Eindringen von Staub; staubdicht vollständiger Berührungsschutz	Schutz gegen schwere See oder starken Wasserstrahl; Überflutungsschutz - Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen	IP 66		staubdicht flutungsgeschützt wasserdicht
7	---	Schutz gegen Wasser unter festgelegten Druck- und Zeitbedingungen; Eintauchschutz - Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen	IP X7		eintauchgeschützt wasserdicht
8	---	Schutz gegen dauerndes Untertauchen unter festgelegten Druck- und Zeitbedingungen; Untertauchschutz	IP X8		untertauchgeschützt druckwasserdicht

Tabelle 4

IP protections according to DIN 40050 – approx. comparison of IP protection and graphic/symbol.









Ident. No.	„protection against contact voltages and foreign bodies“	„water protection“	protection acc. to DIN 40050	graphic/symbol according to VDE regulations and approximative allocation to IP protection	
	1. Ident. No.	2. Ident. No.		symbol	Meaning
1	protection against foreign bodies larger than 50 mm - large foreign bodies -	protection against vertically falling dripping water	IP 11		drip proof
2	protection against foreign bodies larger than 12 mm - medium sized foreign bodies -	protection against obliquely falling dripping water - up to 15° against normal position -	IP 22		drip proof
3	protection against foreign bodies larger than 2,5 mm - small foreign bodies -	protection against spray water - any angle up to 60° against vertical -	IP 33		spray and rain proof
4	protection against foreign bodies larger than 1 mm - grain sized foreign bodies -	protection against splash water - from all directions against casing -	IP 44		splash proof
5	protection against dust deposits; dust proof complete contact voltage protection	protection against water jet from all directions jet water protection	IP 55		dust proof jet proof
6	protection against penetration of dust; dust tight complete contact voltage protection	protection against heavy sea or strong water jet; flooding protection - water must not penetrate in harmful quantities	IP 66		dust tight flood proof water tight
7	---	protection against water in fixed pressure and time conditions; immersion protection - water must not penetrate in harmful quantities	IP X7		immersion proof water tight
8	---	protection against permanent submersion in fixed pressure and time conditions; submersion protection	IP X8		submersion proof pressure water proof

table 4

18. Umgebungstemperaturen

Unsere Motoren sind überwiegend in Isolationsklasse F ausgeführt (Wicklungsgrenztemperatur +155 ° C). Die Passungen und die Lagerspiele der Kugellager, sowie das Kugellagerfett werden von uns dem Einsatz-Temperaturbereich angepasst, um mechanische Probleme zu vermeiden.

- a.) Normalbereich : -40 ° C / + 45 ° C
 - b.) Heißluft: Über + 45 ° C bis +80 ° C
 - c.) erhöhte Heißluft: über +80 ° C auf Anfrage
 - d.) Tiefkälte: Unter - 40° C (bis - 50 ° C)
- Für tiefere Temperaturen als -50°C kann keine Garantie übernommen werden.

19. Sonderausführungen

wie EX (e), EXII2D (PTB), GL (Germanisch Loyd) , Bureau Veritas und ähnliches auf Anfrage.

20. eko - Schutz

(erhöhter Korrosionsschutz) nur ab IP 55 möglich. Alle blanken Teile wie Welle, Schrauben, Flügel-Passfeder in VA - Material. Die Motoroberfläche wird in Mehrschichtlackierung gespritzt.

21. Mehrbereichseinsatz

Motoren mit den Kennbuchstaben „M“ sind für 50 und 60 Hz Betrieb ausgelegt. (M = Mehrbereichseinsatz)

22. Einbau- und Anbaumöglichkeiten

Die größte Anzahl von Ventilatoren findet mit Drahtkorb (KGK) oder mit Kunststoffschutzgitter (KKGK) Verwendung.

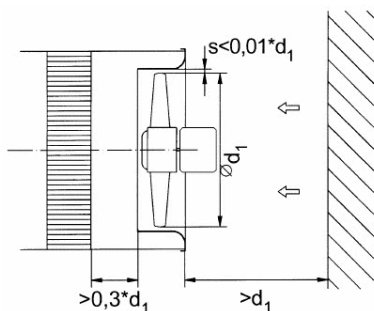
Deshalb haben wir diese bevorzugten Anwendungen in den Maßblättern dargestellt.

Alternativ sind auch andere Kombinationen verfügbar , wie:

Einheiten mit quadratischen Anbauplatten (QA),
 mit Einströmdüsen (ED),
 mit Flanschringen (FR),
 sowie Rohreinbau-Einheiten,
 die sowohl in saugender als auch drückender Ausführung geliefert werden können.

23. Einbau-Abstände

Empfehlung für den Ventilatoreinbau



frei ansaugend / free air flow into fan

Abstand (Spalt) zwischen Düse und Flügel:
 Düse-Innendurchmesser x 0,007 mindestens 3mm
 Toleranz Düsendurchmesser 0/+2 mm
Explosionsschutz Ventilatoren
 Düse-Innendurchmesser x 0,01 mindestens 3mm

18. Ambient temperatures

The majority of our motors are manufactured in insulation class F (winding limit factor +155°C). The fits, bearing tolerances and the lubricants of the ball bearings must be adapted to the temperature range to avoid mechanical problems.

- a.) Normal range: -40°C to +45°C
 - b.) Hot air: above +45°C to +80°C
 - c.) Increased hot air: above +80°C on request
 - d.) Deep cold: below -40°C (up to -50°C)
- There is no guarantee for temperatures lower than -50°C

19. Special designs

such as EX (e), EXII2D (PTB), GL (Germanisch Loyd), Bureau Veritas or similar on request.

20. eko protection

(increased corrosion protection) only possible as of IP 55. All exposed parts such as shaft, screws, wedge in VA material. Motor surface is covered by a multiple-layer varnish.

21. Multiple-range operation

Motors labelled „M“ are designed for 50 and 60 Hz (M = multiple-range operation).

22. Installation and extension possibilities

The majority of fans are used with wire basket (KGK) or with a polyamide protective grill (KKGK).

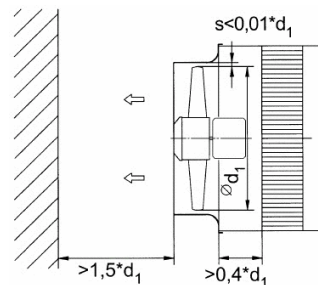
Therefore we displayed these preferred applications in the dimension sheets.

However, different combinations are also available, such as:

Units with square plates (QA),
 with intake nozzles (ED),
 with flange rings (FR)
 and with tube installation
 which can be supplied for take in or output side mounting.

23. assembly-distances

recommendation for fan installation



frei ausblasend / free blowing

Distance (gap) between nozzle and blade wheel:
 nozzle-inside diameter x 0,007 at least 3mm
 tolerance nozzle diameter 0/+2 mm
explosion proof fans
 nozzle-inside diameter x 0,01 minimum 3mm

24. Strömungsbedingungen-Auswahlkriterien

Die Kennlinien der Datenblätter wurden ermittelt unter Verwendung von:

- Einlaufdüsen gemäß EN ISO 5167-1 (Bild 10) und
- ohne Schutzgitter, frei ansaugend, frei ausblasend

Diese Bedingungen führen zu optimalen Kennlinien.

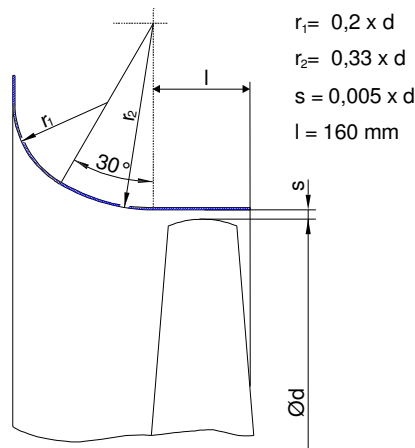


Bild / figure 10

Den möglichen Einfluss der Düsenform auf die Ventilator-Kennlinie, unter sonst identischen Bedingungen, veranschaulicht Bild 11.

Aus der Verwendung eines Schutzgitters resultiert ein zusätzlicher Widerstand.

25. Ermittlung der Ventilatormessdaten

Die Ventilator-Kennlinien der vorliegenden Liste wurden in der neuen Versuchsanlage der SÜD-ELECTRIC AG ermittelt. Diese Anlage besteht aus einer Messkammer mit ca. 210m³ Rauminhalt und einer angeschlossenen Luftstrecke, die auf einen maximalen Volumendurchsatz von ca. 45.000 m³/h ausgelegt ist (Bild 13).

Die Messkammer wird zugleich als Hallraum (Bild 12a und b) verwendet, in dem die Schalldruckpegel der Oktavmittenfrequenzen von 125, 250, 500, 1000, 2000 und 4000 Hz an mehreren definierten Mikrofonpositionen gemessen werden. Der Hallraum ruht mit einem Gesamtgewicht von 135 t auf 20 Schraubenfederpaketen, die die Stahlbetonkonstruktion akustisch vom übrigen Gebäude entkoppeln.

Die auf unseren Datenblättern angegebene Schalleistungspegel sind gemäß ISO 3742-2 berechnet und gewährleisten die Genauigkeitsklasse 1 nach ISO 3741. Durch unsere Messanordnung sind wir in der Lage, sehr praxisnahe Messungen durchzuführen, da die eingebaute Lüftereinheit in idealer Weise die akustischen Bedingungen eines Geräteinbaus erfüllt.

24. Flow conditions - selection criteria

The fan performance curves of the data sheets were determined using:

- intake nozzles according to ISO 5167-1 (figure 10)
- without protective grill, free intake, free outlet.

These preconditions lead to optimal conditions.

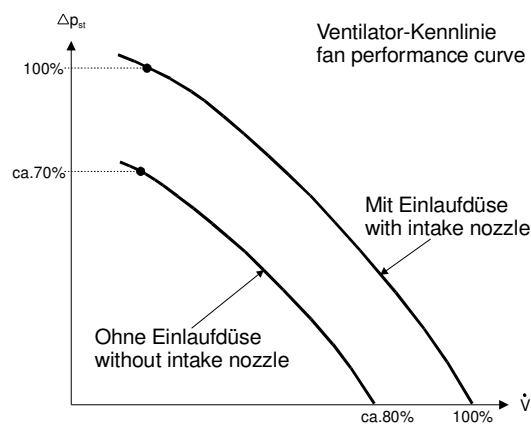


Bild / figure 11

Figure 11 demonstrates the possible influence of the shape of the nozzle on the fan characteristic curve under identical conditions.

The use of a protective grating results in a higher air resistance.

25. Determining fan measurement data

The fan characteristic curves of the present list were determined in the new experimental plant (figure 13) of SÜD-ELECTRIC AG. This plant consists of a measuring chamber having a volume of approximately 211m³ and a connected air path, that is designed for a maximum volume throughput of approximately 45.000 m³/h.

The measuring chamber is at the same time used as an echo chamber (figures 12a and 12b) in which the sound level of the octave center frequencies of 125, 250, 500, 1000, 2000 and 4000 Hz is measured at a plurality of defined microphone positions. The echo chamber rests with a total weight of 135 t on 20 helical spring packs which acoustically de-couple the reinforced concrete structure from the other building structure.

The sound power levels listed on our data sheets are calculated in accordance with ISO 3742-2 and guarantee the accuracy class 1 according to ISO 3741. Our measuring arrangement enables us to perform very practical measurements, since the fan unit installed suitably fulfills the acoustic conditions of an installation into an apparatus.

Der Hilfsventilator wird über einen Frequenzumrichter geregelt, die Luftstrecke kann über zwei unabhängige Klappensysteme stufenlos verschlossen werden. Diese Hilfssysteme ermöglichen eine Erfassung der gesamten Ventilatorcharakteristik.

The auxiliary fan is controlled by a frequency converter. The air path can be infinitely locked through two independent shutter systems. These auxiliary systems enable a determination of the entire fan characteristic curve.

Der **Volumenstrom wird mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$** über den Differenzdruck ermittelt, der an den 5 hochpräzisen Messdüsen (gemäß ISO DP 5801) aufgenommen wird. Die gewählte Abstufung der Düsendurchmesser gewährleistet eine optimale Anpassung des Messbereichs an die Kennlinie der zu prüfenden Lüfereinheit.

The volume current is measured at an accuracy of 1% over the differential pressure that is taken at the 5 high-precision measuring nozzles (according to ISO DP 5801). The chosen grading of the nozzle diameters guarantees an optimum adaptation of the measuring range to the characteristic of the fan unit to be tested.

Alle Messdaten werden an den räumlich abgesetzten Versuchsstand übertragen, dort gesammelt, digital aufbereitet und abgespeichert. Der gesamte Versuchsablauf ist vollautomatisch.

All measuring data is transferred to the spatially separated test stand. This data is collected there, digitally processed and stored. The entire test is fully automated.



Bild / figure 12a: Hallraum Innenansicht / echo chamber indoor view

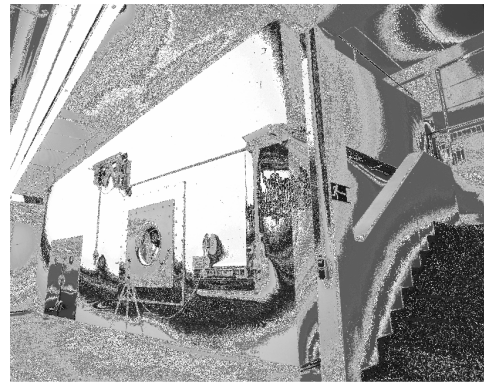


Bild / figure 12b: Hallraum Außenansicht / echo chamber outdoor view

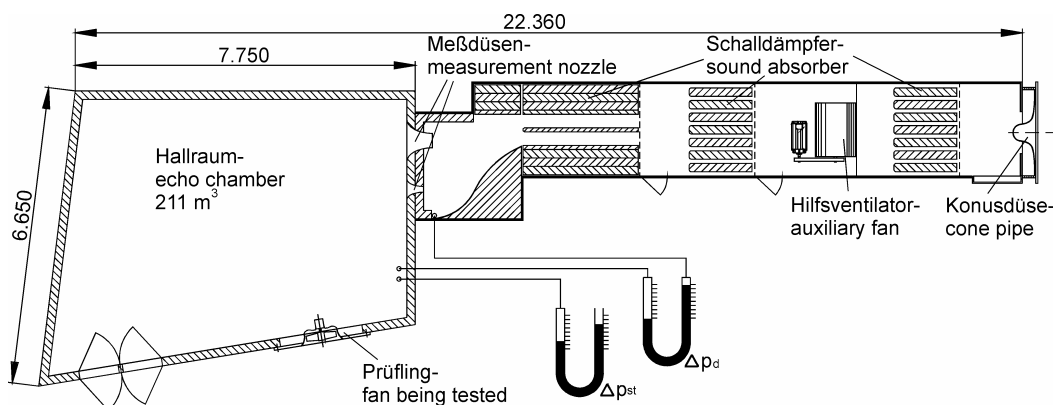


Bild / figure 13: Versuchsanlage / experimental plant

26. Unfallverhütungsvorschriften

Für die Beachtung der Unfallverhütungs- und Anschlussvorschriften trägt der Installateur oder Anwender die ausschließliche Verantwortung.

27. Lieferungsbedingungen

Für die Ausführung der Aufträge gelten ausschließlich unsere Lieferbedingungen, bzw. die „allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“.

28. Gewährleistung

Die Gewährleistungsfrist beträgt für neue Güter 2 Jahre und für gebrauchte Güter 1 Jahr. Siehe AGB (Allgemeine Geschäftsbedingungen) X. Mängelansprüche

Bei Ventilatoreinheiten, die vom Kunden oder von Dritten aus von Süd-Electric gelieferten Einzelteilen zusammen gebaut werden, kann eine Gewährleistung nur für die jeweilig gelieferten Einzelteile übernommen werden.

Werden die Einzelteile vom Kunden oder von Dritten nicht richtig montiert, können Fehlfunktionen der Ventilatoreinheit und eine Beschädigung von Einzelteilen auftreten. Diese Fälle deckt die Gewährleistung der Süd-Electric AG nicht ab.

Ein weiterer Fall der Nichtabdeckung ist derjenige, wenn vom Kunden oder von Dritten Bestandteile von Motoren oder Ventilatoren entfernt, oder durch andere Teile ersetzt werden.

29. Änderungen

Maße, Gewichte, elektrische Daten und Abbildungen sind unverbindlich. Änderungen und technische Verbesserungen behalten wir uns vor.

26. Accident prevention regulations

The installer or the user is solely responsible for observing the accident prevention and installation regulations.

27. Terms of delivery

For all orders, only our terms of delivery shall apply, as well as the „General Terms of Delivery for Products and Services of the Electronic Industry“.

28. Warranty

The warranty period for new goods is 2 years and 1 year for used goods.

Please see General Terms and Conditions X. Warranty claims

In the case of fan units which are put together by the customer or by a third party using component parts delivered by Süd-Electric, liability can be assumed for the component parts delivered only.

Should the component parts not be installed by the customer or third party in the correct way, fan unit failures and component damage can occur. The Süd-Electric AG warranty does not cover these cases.

Another case where liability is excluded is when parts are removed from the motors or fans or replaced by other parts by the customer or a third party.

29. Modifications

Dimensions, weights, electrical data and illustrations are not binding. We reserve any right for modifications and technical improvements.