

Stallventilator SIEMENS 2CC2 404-6AH1

Hersteller und Anmelder

Siemens AG
Postfach 101 467
D-28014 Bremen

Telefon 04 21 / 51 25 - 0
Telefax 04 21 / 51 25 - 304

Beurteilung – kurzgefaßt



Stallventilator SIEMENS 2CC2 404-6AH1
Siemens AG, Postfach 101 467, D-28014 Bremen

Prüfmerkmal	Prüfergebnis
Eignung	für die Lüftung geschlossener Ställe
Volumenstrom bei Nennspannung (230 V) und einer Druckerhöhung von 50 bzw. 68 Pa	3680 m ³ /h bzw. 3310 m ³ /h
Druckerhöhung im stabilen Bereich der Druck-Volumenstrom-Kennlinie	maximal 90 Pa
Regelverhalten	zufriedenstellend; maximal 445 m ³ /h bzw. 415 m ³ /h
Volumenstromänderung (bei 10 V Spannungsänderung zwischen 140 V und 160 V)	
Regelbereich	mittel; $\dot{V}_{\min} : \dot{V}_{\max} = 1 : 3,2$
Spezifische Leistungsaufnahme zwischen 80 V und 230 V	im Mittel 53,5 W/(1000 m ³ /h) bzw. 61,5 W/(1000 m ³ /h) bei einem mittleren Volumenstrom von 2840 m ³ /h bzw. 2530 m ³ /h
bei Verändern der Spannung nur an der Arbeitswicklung	im Mittel 40,3 W/(1000 m ³ /h) bzw. 43,3 W/(1000 m ³ /h)
Schalldruckpegel in 2 m bzw. 7 m Abstand und 45° zur Laufradachse	66 dB(A) bzw. 55 dB(A)
Haltbarkeit und Oberflächenschutz	gut
Betriebsanleitung	sehr ausführlich und gut verständlich
Arbeitssicherheit	bestätigt durch DPLF

Kurzbeschreibung

- Axialventilator in feuerverzinktem und lackiertem Stahlblechgehäuse mit Einzugsdüse, quadratischer Frontplatte und abnehmbarem korb förmigen Schutzgitter; direkt auf der Motorwelle sitzend;
 - Wechselstrommotor, durch drei Streben im Gehäuse gehalten.
- (Beschreibung und Technische Daten siehe Seite 7).*

Prüfergebnisse

Eignung

Der Stallventilator SIEMENS 2CC2 404-6AH1 ist für die Lüftung geschlossener Ställe geeignet.

Volumenstrom und Druckerhöhung

Bei Nennspannung (230 V) und bei einer Druckerhöhung von $\Delta p_{fa} = 50$ Pa beträgt der Volumenstrom $\dot{V} = 3680$ m³/h. Bei 75 % der maximalen Druckerhöhung, entsprechend 68 Pa, beträgt der Volumenstrom $\dot{V} = 3310$ m³/h. Im stabilen Bereich der Druck-Volumenstrom-Kennlinie erreicht die maximale Druckerhöhung 90 Pa bei einem Volumenstrom von 2810 m³/h (siehe Tabelle und Bild 2).

Regelverhalten und Regelbereich

Der Volumenstrom kann durch Verändern der elektrischen Spannung - und damit der Drehzahl - geregelt werden (siehe Bilder 2 und 3).

Das Regelverhalten ist im Bereich zwischen 100 V und 120 V zufriedenstellend¹⁾, im übrigen Bereich ist es günstiger. Die maximale Volumenstromänderung beträgt bei 10 V Spannungsänderung im Mittel 365 m³/h bzw. 310 m³/h.

Der Regelbereich ist mittel²⁾. Der Volumen-

strom kann durch Spannungsverminderung um etwa 68 % reduziert werden. Daraus ergibt sich ein Volumenstromverhältnis $\dot{V}_{\min} : \dot{V}_{\max} = 1 : 3,2$.

Bei den in der Übersicht angegebenen Spannungen und den Widerstandskennlinien zweier angenommener Lüftungssysteme gemäß Bild 2 werden untenstehende Volumenströme bzw. Volumenstromänderungen erreicht.

Leistungsaufnahme

Bei Nennspannung und 50 Pa bzw. 68 Pa Druckerhöhung beträgt die elektrische Leistungsaufnahme 193 W bzw. 199 W und die spezifische Leistungsaufnahme (Leistungsaufnahme je 1000 m³/h Volumenstrom) 52,5 W/(1000 m³/h) bzw. 60,3 W/(1000 m³/h). In dem für den praktischen Einsatz wichtigen Spannungsbereich zwischen 80 V und 230 V wurde bei einem mittleren Volumenstrom von 2840 m³/h bzw. 2530 m³/h eine mittlere spezifische Leistungsaufnahme von 53,5 W/(1000 m³/h) bzw. 61,5 W/(1000 m³/h) ermittelt (siehe Bild 2).

Wird der Motor so an das Regelgerät angeschlossen, daß nur die Spannung an der Arbeitswicklung verändert wird, so liegt die

ÜBERSICHT Volumenströme bzw. Volumenstromänderungen bei den angegebenen Spannungen



Elektr. Spannung	Volt	230	180	160	140	120	100	80
Volumenstrom*)	m ³ /h	3680	3510	3390	3090	2500	1770	1170
Volumenstrom- änderung	m ³ /h		170	120	300	590	730	600
Volumenstrom**)	m ³ /h	3310	3140	3020	2750	2200	1580	1040
Volumenstrom- änderung	m ³ /h		170	120	270	550	620	540

*) Beginn bei 50 Pa Druckerhöhung

**) Beginn bei 68 Pa Druckerhöhung

1) Beurteilungsstufen: sehr gut, gut, zufriedenstellend, nicht zufriedenstellend

2) Beurteilungsstufen: sehr groß, groß, mittel, klein, sehr klein

mittlere spezifische Leistungsaufnahme bei gleichem Volumenstrom 21,3 % oder 12,8 W/(1000 m³/h) bzw. 21,8 % oder 15,1 W/(1000 m³/h) unter der bei üblicher Anschlußweise.

Einbau ohne Schutzgitter

Erfolgt der Einbau des Ventilators in die Lüftungsanlage unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen ohne Schutzgitter, nimmt der Volumenstrom um etwa 2 % zu. Auf das Schutzgitter darf nur verzichtet werden, wenn die Anlage die gleiche Sicherheit bietet, z.B. durch Anordnung des Ventilators außerhalb des Zugriffsbereiches.

Motor

Der Motor reicht für die aufgenommene Leistung aus. Gegen zu starke Erwärmung, z.B. bei blockiertem Laufrad, ist er mit dem in die Wicklung eingelegten Thermokontakt abzusichern. Der Thermokontakt soll an ein externes Steuergerät oder in Reihe zur Motorwicklung angeschlossen werden.

Die größte Stromaufnahme bei Nennspannung beträgt 1,08 A und wird im abgeregelten Spannungsbereich wesentlich überschritten (1,50 A bei 120 V) (siehe Tabelle und Bild 3).

Die Temperatur der Motorwicklung lag bei größter Stromaufnahme 48 K³⁾ über der Umgebungstemperatur (zulässiger Grenzwert 115 K).

³⁾ Temperaturdifferenzen werden in Kelvin (K) angegeben; 1 K entspricht 1 °C.

TABELLE Leistungswerte des Stallventilators SIEMENS 2CC2 404-6AH1

(die Werte gelten für Luft mit einer Dichte von 1,2 kg/m³)



Elektrische Spannung U	Druck-erhöhung ¹⁾ Δp _{fa}	Volumenstrom				Drehzahl n	Elektrische Leistungsaufnahme P	Stromaufnahme I	Luftgeschwindigkeit ²⁾ v	Wirksam-grad ³⁾ η	Spezi-fische Leistungsaufnahme P _{spez}
		m ³ /h	m ³ /s	in % von 230 V	in % von 0 Pa						
230	0	4310	1.20	100	100	1433	176	1.01	9,6	37,3	40,9
	10	4200	1.17	100	97	1429	180	1.02	9,3	40,3	42,9
	20	4080	1.13	100	95	1427	183	1.03	9,1	42,9	44,9
	30	3950	1.10	100	92	1425	187	1.04	8,8	44,8	47,3
	40	3810	1.06	100	88	1424	190	1.05	8,5	46,2	49,9
	50	3680	1.02	100	85	1422	193	1.06	8,2	47,7	52,5
	60	3460	0,96	100	80	1420	197	1,07	7,7	46,5	57,1
	70	3280	0,91	100	76	1418	200	1,07	7,3	46,5	60,9
	80	3060	0,85	100	71	1417	201	1,07	6,8	45,6	65,6
	90	2810	0,78	100	65	1418	200	1,08	6,2	44,3	71,1
180	0	4130	1.15	96	100	1389	149	0,99	9,2	38,8	36,2
	10	4020	1.12	96	97	1380	154	1,03	8,9	42,0	38,3
	20	3890	1,08	95	94	1376	158	1,06	8,6	44,5	40,5
	30	3780	1,05	96	92	1372	161	1,08	8,4	47,2	42,5
	40	3620	1,01	95	88	1367	166	1,10	8,0	47,9	45,7
	50	3400	0,94	92	82	1362	171	1,13	7,6	46,6	50,2
	60	3160	0,88	91	77	1356	174	1,15	7,0	45,1	55,2
	70	2930	0,81	89	71	1355	176	1,17	6,5	44,0	60,2
	80	2720	0,76	89	66	1353	176	1,16	6,0	43,7	64,7
160	0	4040	1,12	94	100	1347	143	1,06	9,0	38,1	35,3
	10	3880	1,08	92	96	1344	148	1,09	8,6	39,8	38,1

Elektrische Spannung U	Druckerhöhung ¹⁾ Δp_{fa}	Volumenstrom				Drehzahl n	Elektrische Leistungsaufnahme P	Stromaufnahme I	Luftgeschwindigkeit ²⁾ v	Wirkungsgrad ³⁾ η	Spezifische Leistungsaufnahme P_{spez}
		m ³ /h	m ³ /s	in % von 230 V	in % von 0 Pa						
160	20	3740	1.04	92	93	1333	153	1.13	8.3	41.8	40.8
	30	3600	1.00	91	89	1322	157	1.17	8.0	43.6	43.5
	40	3440	0.96	90	85	1317	160	1.19	7.6	44.7	46.6
	50	3170	0.88	86	85	1308	166	1.24	7.0	42.4	52.3
	60	2950	0.82	85	73	1304	169	1.25	6.6	41.6	57.2
	70	2720	0.76	83	67	1299	170	1.25	6.0	40.7	62.7
	80	2390	0.66	78	59	1308	167	1.22	5.3	38.6	69.7
	140	0	3810	1.06	88	100	1275	138	1.18	8.5	33.0
10		3640	1.01	87	96	1263	143	1.22	8.1	34.8	39.3
20		3460	0.96	85	91	1239	149	1.26	7.7	35.9	42.9
30		3250	0.90	82	85	1226	153	1.30	7.2	36.2	47.1
40		2920	0.81	77	77	1198	159	1.36	6.5	33.2	54.5
50		2680	0.74	73	70	1190	162	1.39	6.0	32.7	60.6
60		2400	0.67	69	63	1180	163	1.41	5.3	31.4	68.1
120	0	3260	0.91	76	100	1093	131	1.35	7.2	21.8	40.1
	10	3010	0.84	72	92	1058	135	1.38	6.7	22.8	44.9
	20	2640	0.73	65	81	990	141	1.47	5.9	21.1	53.5
	30	2200	0.61	56	67	954	145	1.50	4.9	18.7	66.0
	40	1770	0.49	46	54	947	146	1.47	3.9	16.6	82.5
100	0	2330	0.65	54	100	781	107	1.38	5.2	9.7	45.9
	10	1850	0.51	44	79	726	110	1.41	4.1	9.4	59.4
	20	1300	0.36	32	56	686	111	1.42	2.9	8.1	85.6
80	0	1480	0.41	34	100	717	72	1.17	3.3	3.7	48.5
	10	640	0.18	15	43	526	72	1.18	1.4	2.8	112.5

1) Druckerhöhung Δp_{fa} entspricht hier der früheren Bezeichnung statische Druckdifferenz Δp_t

2) bezogen auf druckseitige Ventilator-Querschnittsfläche

3) Ventilator einschließlich Motor, bezogen auf Totaldruckerhöhung (Δp_t): Wirkungsgrad $\eta = \Delta p_t \cdot V / P$

($\Delta p_t = \Delta p_{fa} + p_d$; p_d = dynamischer Druck).

4) 1 Pa (Pascal) = 1 N/m²

Geräusch

Der Schalldruckpegel wurde 45° seitlich der Laufradachse bei 0 Pa Druckerhöhung (frei ansaugend und frei ausblasend) in 2 m Abstand von dem in ein Rahmengestell eingebauten Ventilator gemessen. Er beträgt 66 dB(A). Dies entspricht in 7 m Abstand einem Schalldruckpegel von 55 dB(A).

Planungshinweise

Zu beachten sind die DIN 18910 „Wärme- schutz geschlossener Ställe“, die VDI-Richt- linien 3471 „Emissionsminderung; Tierhal- tung - Schweine“, 3472 „Emissionsminde- rung; Tierhaltung - Hühner“ und 2058 „Be- urteilung von Arbeitslärm in der Nachbar-

schaft“ sowie die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA-Lärm) und die „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ (TA-Luft).

Haltbarkeit und Oberflächenschutz

Die Haltbarkeit und der Oberflächenschutz des Stallventilators sind nach den vorliegen- den Untersuchungsergebnissen gut. Der Ventilator ist stabil gebaut.

Wartung

Die Motorlager sind mindestens in vierjähri- gem Abstand zu überprüfen und gegebenen- falls auszutauschen. Ventilator und Schutz- gitter sollten regelmäßig, mindestens jedoch

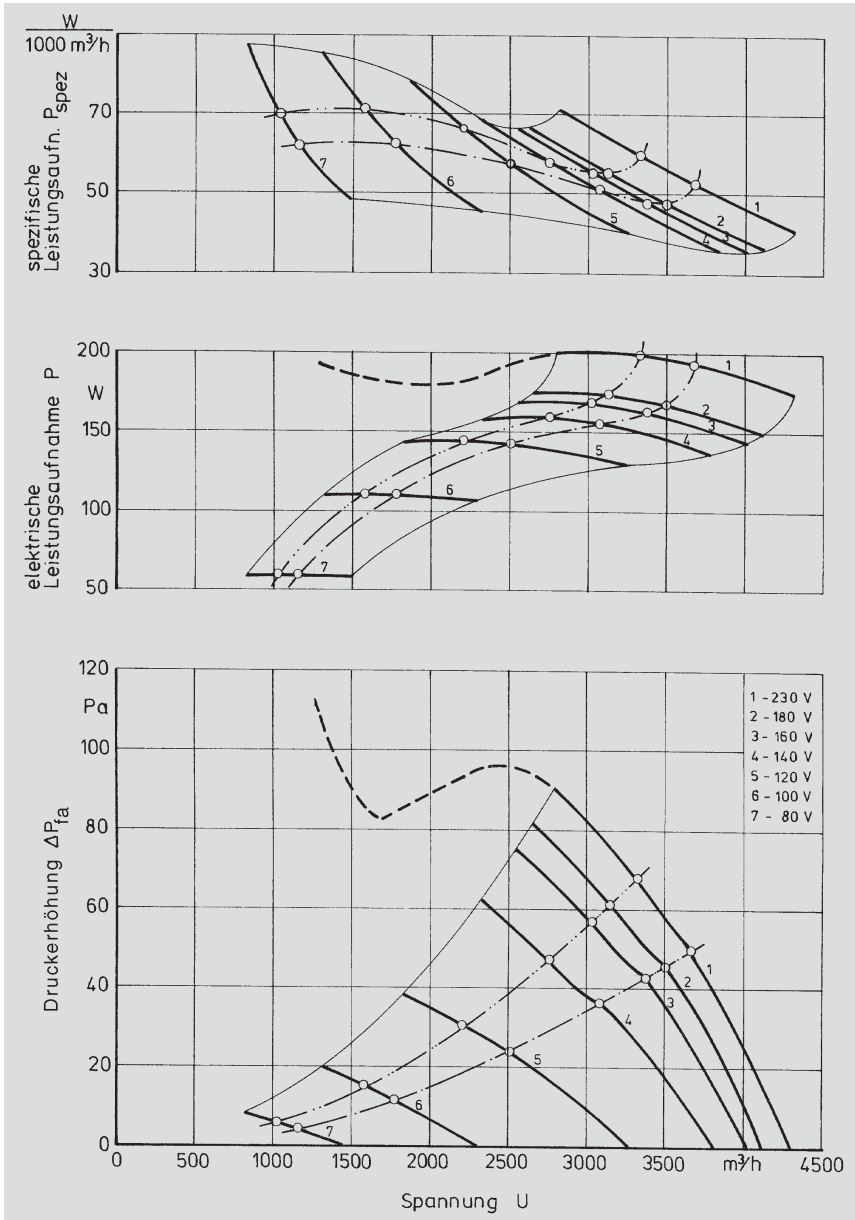
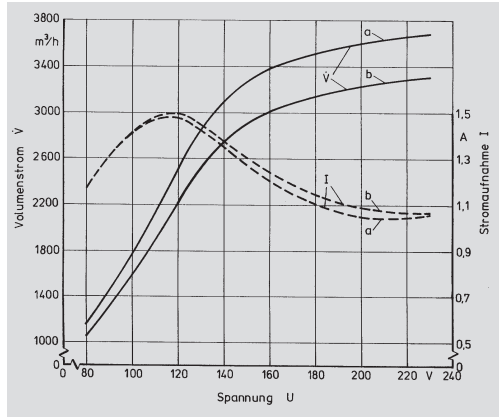


Bild 2: Betriebskennlinien bei Nennspannung (Stufe 1 = 230V) und bei stufenweise um 50 V (Stufe 2 = 180 V) bzw. um jeweils 20 V (Stufe 3 bis 7) verminderten Spannungen mit Widerstandskennlinien von zwei angenehmen Lüftungssystemen, ausgehend von 50 Pa (- · - · -) bzw. 75 % von $\Delta p_{\text{fa max}}$, entsprechend 68 Pa Widerstand (- - - - -), bei Betrieb des Ventilators mit Nennspannung.

Bild 3:
Volumenstrom und Stromaufnahme über der Spannung bei konstanter Drosselstellung, ausgehend vom Betrieb des Ventilators bei Nennspannung 230 V und 50 Pa (a) bzw. 75 % von $\Delta p_{Fa \text{ max}}$, entsprechend 68 Pa Widerstand (b), bis herunter zum Betrieb des Ventilators mit 80 V Spannung.



zweimal im Jahr gründlich gereinigt werden. Es ist darauf zu achten, daß der Spalt zwischen Laufrad und Gehäuse frei von Schmutzablagerungen bleibt.

Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist sehr ausführlich und gut verständlich. Eine Ersatzteilliste ist Bestandteil der Anleitung.

Umfrageergebnis

Eine Umfrage bei Besitzern typengleicher Stallventilatoren konnte nicht durchgeführt

werden. Anschriften von Endabnehmern wurden nicht vorgelegt.

Arbeitssicherheit

Der Stallventilator wurde durch die Deutsche Prüfstelle für Land- und Forsttechnik (DPLF) begutachtet. Nach dem derzeitigen Erfahrungsstand der Unfallverhütung wurden keine Mängel festgestellt. Auf die Mitlieferung der erforderlichen Schutzeinrichtungen ist zu achten.

Beschreibung und Technische Daten (gemessene Werte)

Laufrad	sechs profilierte Flügel (Flügelwinkel 23°), aus Kunststoff, direkt auf der Motorwelle sitzend; Außen-/Nabendurchmesser 395/115 mm.
Antrieb	Wechselstrommotor; 0,20 kW Leistungsaufnahme (Nenn Drehzahl 1420 min^{-1} ; 230 V; 1,08 A, $I_{\text{max}} = 1,5$ A); durch drei Streben im Gehäuse gehalten; Schutzart IP 55, Isolationsklasse F; Kondensator 4 μF im Anschlußgehäuse des Motors.
Einbaulage	beliebig.

Hauptabmessungen und Gewicht

Länge, insgesamt	287 mm
Länge, Ventilatorgehäuse	122 mm
Einbautiefe	106 mm
Innendurchmesser	399 mm
Einbaudurchmesser	403 mm
Breite/Höhe der Frontplatte	500/500 mm
Schutzgitter, Drahtdurchmesser	3 mm
Öffnungsweite	etwa 8 mm
Gewicht	10,6 kg

Prüfung

Es wurde eine Gebrauchswertprüfung nach dem DLG/IMAG-DLO/SjF*)-Prüfprogramm durchgeführt.

Der Stallventilator SIEMENS 2CC2 404-6AH1 wurde bereits 1993 unter der Typbezeichnung 2CC2 404-6AH2 geprüft und DLG-anerkannt (Prüfbericht-Nr. 4247).

Er wird auch unter der neuen Typbezeichnung weiterhin in der geprüften Ausführung hergestellt. Aus Anlaß der Verlängerung der der DLG-Anerkennung wurden eine erneute Überprüfung der Arbeitssicherheit und Messungen im Regelbereich mit Veränderung nur der Spannung an der Arbeitswicklung durchgeführt.

Prüfungsdurchführung

DLG-Prüfstelle für Landmaschinen,
Max-Eyth-Weg 1, 64823 Groß-Umstadt

Berichterstatter

Dipl.-Ing. F. Niethammer, Groß-Umstadt

DLG-Prüfungskommission

Prof. Dr.-Ing. M. Gabi, Karlsruhe
Dr.-Ing. Th. Kamps, Karlsruhe
Landw.-Meister P. Klimmer, Obernburg
Prof. Dr. H.-F. Wolfermann, Hargesheim

*) IMAG-DLO: Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen,
NL-6700 AA Wageningen

SjF: Statens Jordbrugstekniske Forsøg, DK-8700 Horsens

Das Prüfprogramm wurde von der DLG veröffentlicht unter der Nr. D/81:
„DLG/IMAG-DLO/SjF-Gebrauchswertprüfung von Stallventilatoren sowie von
Zuluft- und Ablufteinheiten mit eingebauten Ventilatoren.“

Herausgegeben

mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

November 1998

98-170

© DLG DLG-Anerkennung gültig bis 2003

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG)

Fachbereich Landtechnik – Prüfstelle für Landmaschinen–

Max-Eyth-Weg 1

D-64823 Groß-Umstadt

Telefon 0 60 78 / 96 35 – 0

Telefax 0 60 78 / 96 35 – 90