

Anbieterübersicht Sanftanlaufgeräte

W. Mierke, Panitzsch

Sanftanlaufgeräte (auch Sanftstarter, Softstarter, Anlaufstrombegrenzer o. ä.) sind leistungselektronische Geräte. Mit Ihnen kann die Spannung von meist dreiphasig gespeisten Verbrauchern, allgemein Asynchronmaschinen, kontinuierlich verstellt werden. Für Fälle, bei denen der ungesteuerte Anlauf der Asynchronmaschine Probleme bereitet, eine Drehzahlsteuerung jedoch nicht erforderlich ist, können solche Geräte Vorteile bringen.

1 Minderung des Anlaufstroms

Hauptzweck dieser Geräte ist es, durch Senkung der Spannung den Anlaufstrom von Asynchronmaschinen zu senken. Bei Asynchronmaschinen mittlerer und großer Leistung ist dieser Strom für das Netz meist unzulässig groß. Gegenüber der kontaktbehafteten Stern-Dreieck-Umschaltung besteht der Vorteil, dass die Spannung nicht nur stufig verstellt werden kann. Deshalb wird es möglich, die Spannung im Anlauf als „Rampe“ ansteigen zu lassen oder eine Regelung des Stromes zu ermöglichen. Mit einer Stromregelung kann während des Anlaufs der Strom auf einen einstellbaren Maximalwert begrenzt werden.

Es ist auf jeden Fall zu beachten, dass die Minderung der Spannung neben der Minderung des Stromes auch zu einer Minderung des Drehmomentes führt. Bei Asynchronmaschinen hängt das Drehmoment, so auch das Anlaufdrehmoment, quadratisch von der Spannung ab! Es ist also vor dem Einsatz solcher Geräte zu prüfen, ob ein Anlauf unter den gegebenen Bedingungen möglich ist.

Einige der in Tafel 1 aufgeführten Geräte bieten die Möglichkeit, bei Dreieckschaltung des Motors die Schaltung so zu modifizieren, dass die Halbleiterbauelemente nicht mit dem Strom der Zuleitung des Motors sondern nur mit dessen Strangstrom belastet werden. Dies wird als Wurzel-3-Schaltung (kurz W3-Schaltung) bezeichnet.

2 Kontrolle des Drehmomentes im Anlauf

Ein zweiter wichtiger Grund für den Einsatz solcher Geräte ist es, das Drehmoment im Anlauf der Asynchronmaschine zu beeinflussen. Einerseits werden kurzzeitige Drehmoment-Pendelungen, die beim Zuschalten der Spannung auftreten, vermieden; andererseits kann

das Drehmoment während des gesamten Hochlaufs durch eine entsprechend langsam ansteigende Spannung oder durch eine Regelung (z. B. des Wirkstroms) begrenzt werden. Dadurch werden mechanische Baugruppen (Getriebe, Spindeln, Zugseile u. a.) weniger beansprucht, deren Lebensdauer erhöht und gegebenenfalls der störungsfreie (ruck- und stoßarme) Anlauf der angetriebenen Anlage ermöglicht.

Diese Möglichkeiten sind ausführlicher unter [1] beschrieben.

Darüber hinaus bieten einige Geräte die Möglichkeit einer unsymmetrischen Steuerung, d. h. die Spannung wird nur in einer oder in zwei Phasen gesteuert. Auch diese kostengünstige Variante senkt das Drehmoment im Anlauf einer Asynchronmaschine und führt so zu einem sanften Anlauf.

3 Erläuterung zum Tafelwerk

Wichtige Daten von handelsüblichen Geräten sind in Tafel 1 aufgeführt.

Bei vielen Geräten darf die **Nennspannung** in einem angegebenen Bereich liegen. In diesem Fall gilt die angegebene **Nennleistung** für eine Betriebsspannung von 400 V.

Einige Geräte bieten die Möglichkeit des Anschlusses an eine übergeordnete Steuer- bzw. Leiteinrichtung über eine Feldbus (Profibus DP, Interbus-S, CAN o. a.). Dies spart Verdrahtungs- und Wartungsaufwand. Über den **Feldbusanschluss** ist die Steuerung des Gerätes, die Rückübertragung von Meldungen und die Einstellung der Parameter des Gerätes möglich.

Sanftanlaufgeräte müssen bei der Inbetriebnahme parametrisiert werden. Dabei werden die Nennwerte, Grenzwerte, Sollwerte und Optionen eingestellt. Dies ist üblicherweise mit einer Mini-Tastatur am Gerät möglich. Kann das Gerät über eine **Schnittstellen-Leitung** (z. B. RS232) mit einem Computer verbunden werden, ist die Einstellung der Parameter auch komfortabler in einer Tabelle über die Computer-Tastatur möglich, eine Online-Hilfe ist dabei oft zugänglich. Hierbei können die Parameterlisten auch im Computer gespeichert

und insgesamt auf das Gerät übertragen werden.

Alle aufgeführten Geräte bieten die Möglichkeit, die Spannung beim Einschalten linear mit einer einstellbaren Zeit ansteigen zu lassen. Dies wird als **Anlauframpe** bezeichnet. Darüber hinaus können Geräte die Einstellung einer **Auslauframpe** ermöglichen. Dabei wird die Spannung nicht einfach ausgeschaltet sondern in einer einstellbaren Zeit bis Null heruntergefahren.

Leistungselektronische Geräte verursachen nur geringe Verluste. Bei längerer Betriebszeit zwischen den Anlaufvorgängen ist es dennoch zweckmäßig, die Geräte durch ein Schütz zu **überbrücken**. In Tafel 1 ist angegeben, wenn diese Möglichkeit intern vorgesehen ist. Ansonsten wird immer die Alternative bestehen, die Überbrückung extern vorzunehmen.

Die Marktübersicht enthält Gerätedaten von Anbietern aus dem deutschsprachigen Raum. Sie erhebt nicht den Anspruch, vollständig zu sein.

Literatur

[1] Mierke, W.: Sanftanlaufgeräte im Einsatz. Elektropaktiker Berlin 57(2003)9, Seite 702-705.

ANZEIGE

Autor

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilfried Mierke leitet ein Ingenieurbüro für Elektrotechnik und Automatisierungstechnik, Panitzsch.

Tafel 1 Marktübersicht Sanftanlaufgeräte

Firma	Leistungsdaten			Angebote													Bemerkungen/ Besonderheiten
	Produkt- bezeichnung	Nenn- spannung (Bereich) in V*)	Nenn- leistung (Bereich) in kW	Feldbusanschluss	Computer-Schnittstellen	Auslauf- rampe	Überbrückung im Dauerbetrieb	Strombegrenzung möglich (**)	Stromregelung möglich	Regelung des Wirkstromes möglich	Drehmomentregelung möglich	SPS-Kopplung möglich	Überspannungsschutz	Inbetriebnahme möglich	Wartungsvertrag möglich	DIN ISO 9000	
ABB STOTZ-KONTAKT GmbH, Heidelberg www.abb.de/stotz-kontakt	PSS	208 ... 690	7,5 ... 257			x	x	x	x								W3-Schaltung möglich
	PSTB	208 ... 690	15 ... 875	x		x	x	x				x	x	x			W3-Schaltung möglich, Display in 11 Sprachen
AEG SVS Power Supply Systems GmbH Warstein-Belecke www.aegsvs.de	Thyrosoft 3DC	400 ... 690	7,5 ... 2500			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	Wirkleistungsregelung, Fehlerüberwachung
	Thyrosoft 3DC TDS	400 ... 690	7,5 ... 4800			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	TDS = Thyrosoft in Offener Dreieckschaltung, Wirkleistungsregelung, Fehlerüberwachung
ascentronic Gerätebau GmbH Ruhstorf a. d. Ruhr www.ascentronic.de	sp	400	10 ... 80				x						x			x	mit und ohne Kühlkörper, Digitaltechnik
	sp w	400	10 ... 80					x					x			x	mit und ohne Kühlkörper, Digitaltechnik, Wandler
	sn	400 ... 690	80 ... 136				x		tw				x			x	mit und ohne Kühlkörper, Analogtechnik, teilw. Wandler
BLEMO Rodgau www.blemo.com	SH6	200 ... 690	4,0 ... 1100	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kaltleitereingang, W3-Schaltung
	SH1	200 ... 400	1,1 ... 11,0				x					x	x	x	x	x	Hutschienenmontage, 45 mm breit
	SH2	200 ... 690	1,1 ... 75				x	x				x	x	x	x	x	Hutschienenmontage bis 22 kW, W3-Schaltung
Danfoss GmbH Offenbach/Main www.danfoss-sc.de	Kompakte Soft Starter MCD 200	200 ... 575	7,5 ... 110	x	x	x	x	x					x			x	zeitgesteuerte Spannungsrampe (auch mit wichtigen Motorschutzmerkmalen)
	Soft Starter MCD 3000	200 ... 690	7,5 ... 800	x	x	x	x	x					x			x	überwacher, elektronisch geregelter Sanftanlauf
E. Dold & Söhne KG Furtwangen www.dold.com	BL 9025	200 ... 480	bis 15			x	x					x	x				x
	BI 9028	200 ... 480	bis 15			x	x					x	x				mit Bremsfunktion
	IL 9017	230	2,5				x										x
	GE 9015	200 ... 690	bis 55				x	x				x	x				x
Emotron Antriebssysteme GmbH Wernigerode www.emotron.de	MSF Masterstart	230 ... 690	7,5 ... 1600	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Permanente Messung der elektrischen Antriebswerte, Prozessbezogene Steuerfunktionen
Carlo Gavazzi GmbH Weiterstadt www.carlogavazzi.de	RSE	230 ... 600	0,5 ... 11			x	x					x				x	Kickstart, Phasen-Ausfall- und Folgeüberwachung
	RSC/RSO	230 ... 600	11 ... 22			x						x				x	Phasenausfallüberwachung, Meldeausgang Rampenende
	RSHR	220 ... 400	11 ... 22			x	x					x				x	Phasen-Ausfall- und Folgeüberwachung
	RSHP	220 ... 400	11 ... 22			x	x					x				x	Phasen-Ausfall- und Folgeüberwachung
	RSMR	340 ... 506	37 ... 45			x	x	x				x				x	Kickstart, Phasen-Ausfall- und Folgeüberwachung
	RSB4015-B	400	5,5			x	x					x				x	offene Platinenversion
GE Power Controls GmbH & Co. KG Köln www.gepowercontrols.com	ASTAT S	400/ 500/ 600	4 ... 30/ 5,5 ... 45/ 7,5 ... 55			x	x					x					
	ASTAT SD	400/ 500	2,2 ... 15/ 3 ... 20			x	x	x		x	x						
	ASTAT Plus	400/ 500	5,5 ... 715/ 7,5 ... 850			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Horstmann Antriebstechnik GmbH Isernhagen www.horstmann-antriebstechnik.de	ESA	108 ... 690	0,05 ... 22				x				tw		x				1-phasig gesteuert
	ZSA	230 ... 690	1,5 ... 11			x	x	x					x	x			2-phasig gesteuert
	HSA	108 ... 690	1,5 ... 110			x	x	x					x	x			3-phasig halbgesteuert
	MSA	108 ... 690	4 ... 800			x	x	x	x			x	x	x			3-phasig vollgesteuert
	DMS	230 ... 690	4 ... 800			x	x	x	x	tw	x	x	x	x			3-phasig digital gesteuert
KIMO Industrie-Elektronik GmbH Erlangen www.kimo.de	SoftCompact	230/400	0,25 ... 5,5			tw	x					x				x	Kompakte Bauform; Hutschienenmontage mögl.
	LEKTROMIK S	110 ... 500/ 220 ... 690	4 ... 1300			x	tw	x		x		x				x	Robuster Aufbau, elektronische Gleichstrombremse mögl.
	SSW-05	230 ... 460	1,1 ... 37			x	x	x				x				x	Kompakte Bauform; Integrierter thermischer Motorschutz
	SSW-04	220 ... 440	7,5 ... 45			x	x	x	x			x				x	Interne Bremsfunktion; programmierbare Steuerein- und -ausgänge
	SSW-03	220 ... 440	55 ... 1300			x	x	x	x			x				x	Interne Bremsfunktion; programmierbare Steuerein- und -ausgänge

Tafel 1 Marktübersicht Sanftanlaegeräte (Fortsetzung)

Firma	Produktbezeichnung	Leistungsdaten		Angebote											Bemerkungen/ Besonderheiten				
		Nennspannung (Bereich) in V*)	Nennleistung (Bereich) in kW	Feldbusanschluss	Computer-Schnittstellen	Auslaufbramme	Überbrückung im Dauerbetrieb	Strombegrenzung möglich**)	Stromregelung möglich	Regelung des Wirkstromes möglich	Drehmomentregelung möglich	SPS-Kopplung möglich	Überspannungsschutz	Inbetriebnahme möglich		Wartungsvertrag möglich	DIN ISO 9000		
LINOTRONIC GmbH Henstedt-Ulzburg www.softstarter.net	LINOSOFT SB-3	0 ... 400	0,12 ... 7,5																
	LINOSOFT SA-4 ...6	0 ... 500	5,5 ... 800		x	x	x	x											Kundenspezifische Funktionen möglich/Ausführungen als Leistungssteller oder Trafostarter
	LINOSOFT SA4BG...6BG	0 ... 500	5,5 ... 160		x	tw	x	x											Softstarter mit Gleichstrombremsung statt Auslaufbramme
Moeller GmbH Bonn www.moeller.net	DS4-340-M	110 ... 500	1,1 ... 11			x	x							x	x	x	x	x	Zweiphasig gesteuerter Softstarter, asymmetrische Zündsteuerung.
	DS4-340-MR	110 ... 500	1,1 ... 11			x	x							x	x	x	x	x	wie DS4-340-M, zusätzlich mit eingebauter Reversierfunktion
	DS3-340-MX	110 ... 500	5,5 ... 15			x	x							x	x	x	x	x	zusätzlich mit internem Bypassrelais für Reduzierung der Baugröße
	DS4-340-MXR DM4	110 ... 500 110 ... 460	5,5 ... 15 7,5 ... 900		x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	zusätzlich mit eingebauter Reversierfunktion Dreiphasiger Softstarter für höchste Anforderungen, Applikationswahlschalter für einfachste Inbetriebnahme
MSF-Technik GmbH u. Co KG Detmold www.msf-technik.de	SAE	230 ... 400	0,75 ... 5,5				x							x	x	x	x	x	
	SAZ	230 ... 400	0,75 ... 5,5				x	x						x	x	x	x	x	
	SSW	230 ... 400	0,75 ... 5,5		x		x	x						x	x	x	x	x	Reversierbar Typ SSW-RV
	DSA	230 ... 400	1,5 ... 37				x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	
PETER electronic GmbH & Co. KG Berg www.peter-electronic.com	SAS	230 ... 690	3 ... 22				x											x	
	DUOSTART	230 ... 480	1,5 ... 22				x	x										x	
	Microstart	400	1,5 ... 3,0				x	x										x	
	Ministart	230 ... 600	1,5 ... 11				x	x										x	
	DAS-T DIGISTART	230 ... 690 400	7,5 ... 55 11 ... 450				x	x	x	x								x	
REO ELEKTRONIK AG Solingen www.reo.de	SAG	400	4 ... 160				x	x						x					
	SAG M 200	400	2,5 ... 7,5				x	x	x					x					
	SAG M 300	400	11 ... 37				x		x					x					
Helmut Rossmann GmbH Uhingen www.rossmann.de	1WA 3SP	110 ... 440	0,75 ... 5,5				x	x	x									x	sehr kleinbauend, ab Lager
	1WA 3S	110 ... 500	7,5 ... 560				x		x	x								x	optinell aufrüstbar, sehr robust
RS-Elektroniksysteme GmbH Grassau www.steiner-rs.de	Picostart	110 ... 440	0,25 ... 11				x	x						x	x	x	x	x	auch ein- und zweiphasige Versionen
	Eurostart	110 ... 500	2,2 ... 90				x	x	x					x	x	x	x	x	Low-cost-Serie
	Eurostart V2	110 ... 690	2,2 ... 110				x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	mit Strombegrenzung und Spannungsregelung
	ESG	110 ... 1000	2,2 ... 1200				x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	spannungsgesteuert für Pumpen usw.
	ESG-I	110 ... 1000	2,2 ... 1200				x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	verschiedene Stromkurven
	ESG-M	110 ... 1000	2,2 ... 1200				x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	prozessgesteuertes Gerät mit vielen Zusätzen
Schneider Electric Ratingen www.schneiderelectric.de	ESG-HV	6000	3000				x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	Hochspannungsgeräte für 1,5 kW, 3 kW, 6 kW
	ALTISTART	200 ... 690	3 ... 1200				x	x	x					x	x			x	patentierte Drehmomentregelung speziell für Pumpensteuerung geeignet
	LH4N1 LH4N2	200 ... 690 200 ... 690	1,1 ... 75 1,1 ... 75				tw	x						x		x	x	x	dreiphasiger Anschluss aber einphasige Ansteuerung dreiphasiger Anschluss aber zweiphasige Ansteuerung
Siemens AG Erlangen www.siemens.de/ sanftstarter	3RW30	200 ... 575	1,1 ... 55				x	x											approbiert für Ex-Schutz
	3RW34	200 ... 600	30 ... 1000				x												Optionale W3-Schaltung, Sanftstart unter Schweranlaufbedingungen
	3RW22	200 ... 1000	3 ... 710				x	x	x										DC-Bremse, Losbrechimpuls, elektronischer Geräteüberlastschutz, approbiert für Ex-Schutz, Sanftstart unter Schweranlaufbedingungen
TELE Steuergeräte GmbH München www.tele-power-net.com	ESG	400 ... 500	2,2 ... 560				x		x					x		x		x	Phasenausfallüberwachung
	MSG	400	3 ... 11				x	x						x		x		x	Phasenfolge-/Phasenausfall- sowie Temperaturüberwachung (DIN 44081)
	TSG	230/400	1,3 ... 2,2													x		x	sehr kompakte Bauform, nur 22,5 mm breit
	Eurostart	110 ... 500	1,5 ... 75				x							x	x	x		x	Temperaturüberwachung des Geräts

*) je nach Ausführung, Phasenkontrolle auf Drehsinn und Unterspannung; **) Begrenzung im Hochlauf auf eingestellten Wert, abhängig vom Lastwiderstand, wirkt nicht bei Kurzschluss; tw = teilweise