



de

das elektrohandwerk

Vorsprung ▪ Wissen ▪ Mehrwert

Klassen IE3 und IE4

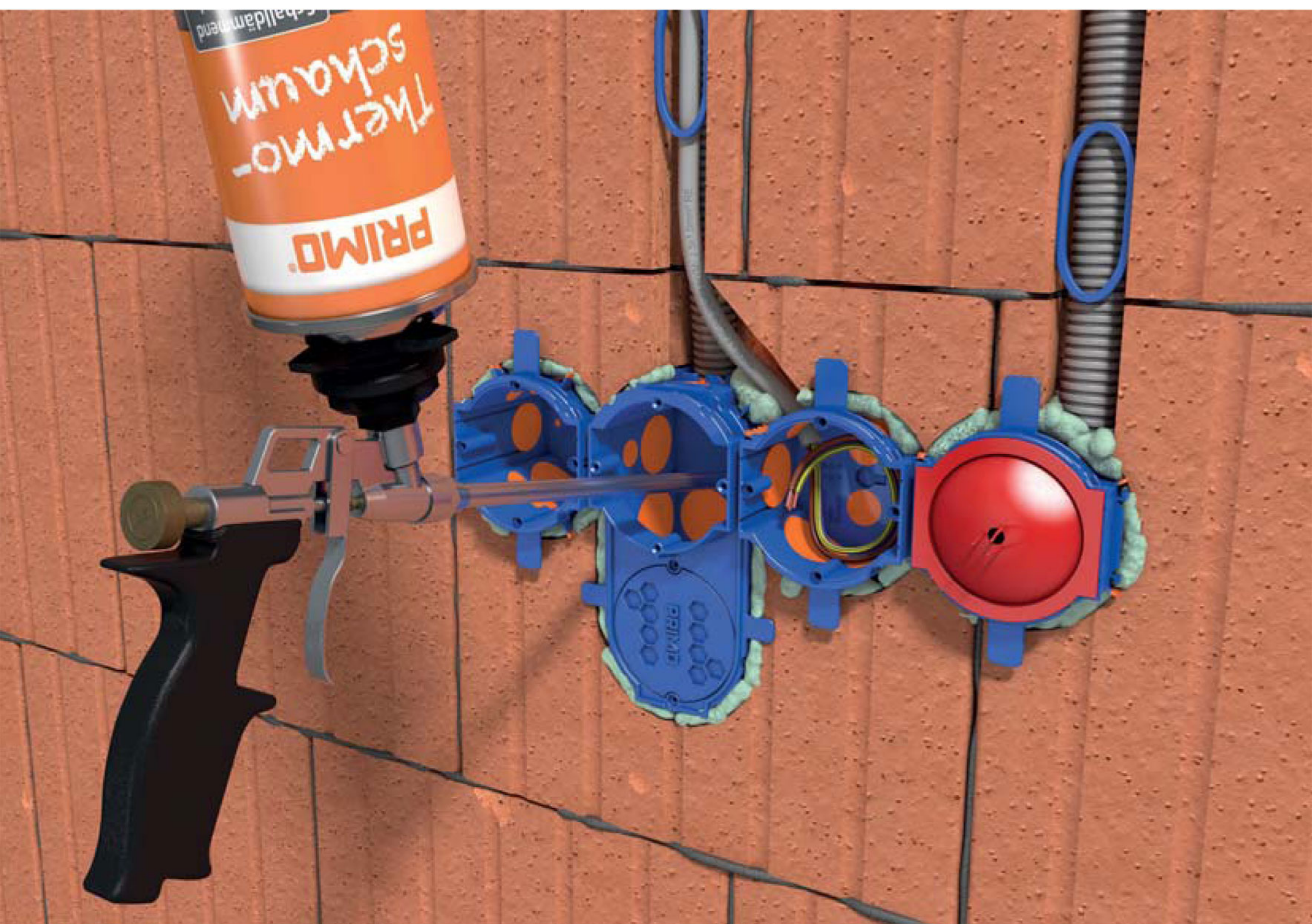
Verschärfte Effizienzanforderungen an Elektromotoren 24

Komplexe Anforderungen

Vernetzte Sicherheit im Smart Building

Betriebsvergleich

Materialanteil und Fremdleistungen 38 54



GIPST DU NOCH ODER SCHÄUMST DU SCHON?
Die neue Primo Thermodosen-Serie!

PRIMO®



Quelle: Siemens AG (alle)

Bild 1: Ab 1.7.2021 müssen Elektromotoren flächendeckend der Effizienzklasse IE3 oder höher entsprechen

Verschärfte Ökodesign-Verordnung zum 1.7.2021

Anforderungen an die Effizienz von Drehstrommotoren steigen

Seit 2009 gelten die europäischen Ökodesign-Vorschriften für Elektromotoren. Mit Wirkung zum 1.7.2021 ersetzt eine weitere Neuauflage die bisherigen Regelungen. Damit kommen auf Anlagenbetreiber neue Anforderungen zu, denn entsprechende Motoren müssen nun flächendeckend der Effizienzklasse IE3 oder höher entsprechen.

In der EU sind etwa 8 Mrd. Elektromotoren im Einsatz, die fast 50 % des in der EU erzeugten Stroms verbrauchen (Quelle: Europäische Kommission, <https://ec.europa.eu>). Den größten Anteil machen dabei industriell genutzte Drehstrom-Asynchronmotoren aus, kurz Drehstrommotoren: Auf sie entfallen geschätzt rund 80 % aller weltweit durch Elektromotoren verbrauchten Energie (Bild 1).

Vor diesem Hintergrund hat die EU im Jahr 2009 die Ökodesign-Verordnung (EG) Nr. 640/2009 für Elektromotoren auf den Weg gebracht. Das Energieeffizienzniveau wird darin in internationalen Energieeffizienzklassen (IE) angegeben, wobei IE1 die

niedrigste und IE4 die höchste Klasse beschreibt. Die Energieeffizienz eines Elektromotors berechnet sich dabei als das Verhältnis der mechanischen Ausgangsleistung zur elektrischen Eingangsleistung.

Gemäß der seit 2017 geltenden Fassung der Ökodesign-Verordnung müssen alle Drehstrommotoren mit einer Ausgangsleistung zwischen 0,75 kW und 375 kW die Energieeffizienzklasse IE3 erfüllen. Lediglich die Kombination von IE2-Motoren mit Frequenzumrichter sowie sehr kleine und sehr große Leistungen waren zusammen mit einigen Sonderbauformen bisher noch ausgenommen. Diese Lücken werden nun geschlossen.

Neue Ökodesign-Anforderungen ab Juli 2021

Mit Wirkung vom Juli 2021 werden die bisherigen Regelungen durch die Verordnung (EU) 2019/1781 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Elektromotoren und Drehzahlregelungen ersetzt (Tabelle 1). Die neuen Vorschriften gelten auch für mehrere bisher nicht erfasste Drehstrommotoren, wie insbesondere

- kleinere Motoren mit einer Leistung zwischen 120 W und 750 W,
- größere Motoren mit einer Leistung zwischen 375 kW und 1 MW sowie
- 60-Hz-Motoren, achtpolige Motoren und Einphasenmotoren (letztere erst ab Juli 2023).

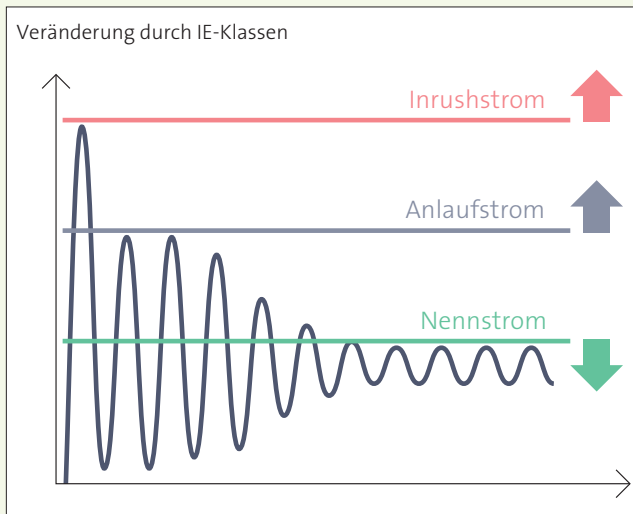


Bild 2: Der bei Effizienzmotoren deutlich höhere Einschaltstrom kann bisher eingesetzte Schalt- und Schutzgeräte überfordern und beim Start zu Fehlauslösungen führen

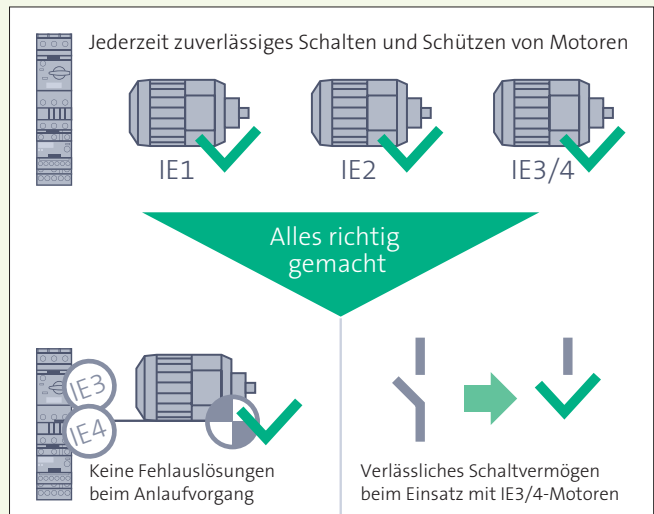


Bild 3: Motor- und Sanftstarter wie »Sirius« erfüllen die Anforderungen IE3 und IE4

Darüber hinaus wird das Anforderungsniveau steigen: Dreiphasenmotoren mit einer Nennausgangsleistung zwischen 0,75 kW und maximal 1 MW müssen bis Juli 2021 das Effizienzniveau der Klasse IE3 erreichen. Für Motoren mit einer Leistung zwischen 75 kW und 200 kW ist ab Juli 2023 sogar das Effizienzniveau der höchsten Klasse IE4 gefordert.

Die Verordnung enthält außerdem Vorschriften für die Effizienz von Drehzahlregelungen. Für diese gelten, ebenso wie für Motoren, Informationsanforderungen, etwa in Bezug auf die Effizienz bei unterschiedlichen, durch Drehzahl und Drehmoment

definierten Betriebspunkten. Dies wird Anwendern dabei helfen, die Effizienz ganzer Systeme zu optimieren.

Wie bereits in der vorherigen Verordnung sind einige, für bestimmte Bedingungen ausgelegte Motoren von den Anforderungen ausgenommen, so zum Beispiel Motoren, die in einer Flüssigkeit arbeiten (beispielsweise in Abwassersystemen).

Konsequenzen für Anlagenbetreiber

Zusammengefasst müssen künftig also Drehstrommotoren im Bereich von 750 W bis 1 MW der Effizienzklasse IE3 oder höher entsprechen. Für den Anwender bedeutet

das: Er muss sich unter Umständen auf andere Bauformen einstellen und sowohl mit elektrischen als auch mechanischen Anpassungen rechnen. Daher bietet es sich an, den kompletten Antriebsstrang zu betrachten: Denn nicht immer passt die Leistung des Motors zur Applikation. Vielmehr sind Motoren aus planerischer Vorsicht oft überdimensioniert und werden in der Praxis in der geplanten Größe gar nicht gebraucht. Auch eine elektronische Drehzahlanpassung wird keineswegs immer benötigt. Und viele Motoren lassen sich mit Nenndrehzahl effizienter betreiben. Gerade bei Serienmaschinen bedeutet das finanzielle Einsparpotenziale.



Die zertifizierte Riello UPS CSS (Central Supply System) sorgt für eine verlässliche, ergänzende Stromversorgung beim Einsatz als bauordnungsrechtlich vorgeschriebene Sicherheitseinrichtung – ganz ohne umweltschädliche Abgasemissionen.

Features:

- Betriebstemperaturbereich von 0 bis 40°C
- vier Betriebsarten einstellbar
- parallelschaltbar für spätere Leistungserhöhung
- integrierter Tiefentlade- und Verpolungsschutz
- hoher Kurzschlussstrom
- fortschrittliches Batterielade- und Überwachungssystem

Riello UPS GmbH

Wilhelm-Bergner-Straße 9b | 21509 Glinde | vertrieb@riello-ups.de

www.riello-ups.de

Auf eine zusätzliche sichere Stromversorgung bauen.
Mit der CSS von Riello UPS.





Bild 4: Die aktuell geltende Verordnung für Motoren spart bisher pro Jahr 57TWh elektrische Energie ein

Aber auch Betreiber entsprechender Anlagen sind betroffen, da sie bei einer Modernisierung oder im Fehlerfall nur noch die modernen Effizienzmotoren als Ersatz angeboten bekommen. Mit einem Austausch des Motors allein ist es dann aber nicht getan. Denn der bei Effizienzmotoren deutlich höhere Einschaltstrom kann bisher eingesetzte Schalt- und Schutzgeräte überfordern und beim Start zu Fehlauslösungen führen (Bild 2). Als Alternativen bieten sich Motor- und Sanftstarter an. Die Produktfamilie »Sirius« von Siemens zum Beispiel ist komplett »IE3/4-ready« (Bild 3).

Motorstarter für mehr Energieeffizienz

Die Frage, welche Art von Motorstarter die jeweils sinnvollste ist, hängt immer von der Anwendung ab. Sofern der Betrieb bei Nenn-drehzahl dem Bedarf der Applikation entspricht und das relativ hohe Anlaufmoment kein mechanisches Problem erzeugt, ist ein elektromechanisch geschaltetes Schütz oder ein kompakter Motorstarter in Relais-bauweise die wirtschaftlichste Lösung. Für viele Standardanwendungen ist dies nach wie vor das Maß der Dinge.

Anders bei Anwendungen mit zum Bei-spiel größerer Massenträgheit: Um dabei Fehlfunktionen auszuschließen, werden bei Festdrehzahlbetrieb inzwischen häufig Sanft-starter verwendet – eine kompakte und kos-tengünstige Antriebslösung. Sie bieten dank vielfältiger, parametrierbarer Funktionen weit mehr Möglichkeiten für eine Anpassung an die jeweilige Applikation. Zudem wirken sie strombegrenzend im Anlauf, was gerade bei großen Lasten vom Netzbetreiber gefor-dert sein kann. Durch eine sogenannte By-

pass-Schaltung nach dem Hochlauf erzeugen sie zudem nur geringe Abwärme im Schalt-schrank, was eine Zwangsbelüftung oder Kli-mageräte überflüssig machen kann. Sanft-starter gelten daher nicht zuletzt aus Effi-zienzgründen als erste Wahl.

Weil bei wechselnden Lasten oder unter-schiedlichen Geschwindigkeiten Festdreh-zahlantriebe überfordert sind, kommen in diesen Fällen Frequenzumrichter zum Ein-satz. Mittels moderner Leistungselektronik ermöglichen sie es, die Drehzahl an die je-weilige Last flexibel anzupassen und bei Be-darf auf dem geforderten Punkt zu halten. In manchen Ausführungen besteht zudem die Notwendigkeit, geregelt zu bremsen. Die da-durch entstehende Energie können funk-tionell hochwertigere Frequenzumrichter ins Netz zurückspeisen.

Steigende Energieeinsparungen

Nicht zuletzt durch die bisherigen und künf-tigen europäischen Ökodesign-Vorschriften kann der Einsatz eines effizienteren Motors, je nach Leistung und Verwendung, über sei-ne Lebensdauer Einsparungen von einigen wenigen bis hin zu mehreren 10 000 € bewir-ken (Bild 4). Im Rahmen der bisher gelten-den Verordnung führte die Verwendung effi-zienterer Motoren zuletzt zu Energieeinsa-parungen in Höhe von 57 TWh im Jahr.

Unter Berücksichtigung der Gesamtwir-kung der überarbeiteten Verordnung werden voraussichtlich die jährlichen Einsparungen bis 2030 auf 110 TWh ansteigen, was dem Stromverbrauch der Niederlande entspricht. Dies bedeutet, dass jährlich 40 Mio. t CO₂-Emissionen vermieden und die jährlichen Energiekosten in der EU bis 2030 um rund 20 Mrd. € sinken werden (Quelle: Europäi-sche Kommission, <https://ec.europa.eu>). ●

FÜR SCHNELLESE

Die Ökodesign-Anforderungen gelten ab 1.7.2021 auch für kleinere Motoren (120...750 W) und größere Motoren (375...1000 kW) sowie achtpolige Motoren; für Einphasenmotoren ab Juli 2023

Für Motoren mit einer Leistung zwischen 75 kW und 200 kW ist ab Juli 2023 das Effi-zienzniveau der höchsten Klasse IE4 gefor-dert

Autor:
Andreas Thomas, Marketing Manager
Electrical Products, Siemens Smart
Infrastructure

Tabelle 1: Effizienzanforderungen für Dreiphasenmotoren				
Wechselstrommotoren für Dauerbetrieb bis 1000 V 50 Hz / 60 Hz		Jahr der Umsetzung von Mindestwirkungsgradanforderungen		
		ab 1.1.2017	ab 1.7.2021	2023
Motoren-Leistung	Betriebsart	2-, 4-, 6-polig	2-, 4-, 6-, 8-polig	
0,12 ... 0,75 kW	Starter	—	IE2	IE3
	FU	—		
0,75 ... 75 kW	Starter	IE3	IE3	
	FU	IE2		
75 ... 200 kW	Starter	IE3	IE3	IE4 für 2-, 4-, 6-polige Motoren
	FU	IE2		
200 ... 375 kW	Starter	IE3	IE3	
	FU	IE2		
375 ... 1 000 kW	Starter	—	IE3	
	FU	—		