

DIN EN 50598-1

ICS 13.020.20; 29.160.30

Einsprüche bis 2014-02-13

Entwurf**Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen –****Teil 1: Allgemeine Anforderungen für die Erstellung von Normen zur Energieeffizienz von Ausrüstungen mit Elektroantrieb nach dem erweiterten Produktansatz (EPA) und semi-analytischen Modellen (SAM);****Deutsche Fassung prEN 50598-1:2013**

Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics & their driven applications –

Part 1: General requirements for setting energy efficiency standards for power driven equipment using the extended product approach (EPA), and semi analytic model (SAM);
German version EN prEN 50598-1:2013

Ecoconception des entraînements électriques de puissance, des démarreurs de moteur, de l'électronique de puissance et de leurs applications entraînées –

Partie 1: Exigences générales pour définir les normes d'efficacité énergétique d'un équipement entraîné via l'approche produit étendu (EPA) et par le modèle semi-analytique (SAM);

Version allemande prEN 50598-1:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-12-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 43 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50598-1:2013 „Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen für die Erstellung von Normen zur Energieeffizienz von Ausrüstungen mit Elektroantrieb nach dem erweiterten Produktansatz (EPA) und semi-analytischen Modellen (SAM)“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50598-1:2013 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50598-1:2013 „Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics & their driven applications – Part 1: General requirements for setting energy efficiency standards for power driven equipment using the extended product approach (EPA), and semi analytic model (SAM)“ wurde vom TC 22X „Power electronics“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 226 „Ausrüstung von Starkstromgeräten und -anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnietsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen –

Teil 1: Allgemeine Anforderungen für die Erstellung von Normen zur Energieeffizienz von Ausrüstungen mit Elektroantrieb nach dem erweiterten Produktansatz (EPA) und semi-analytischen Modellen (SAM)

Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics & their driven applications –

Part 1: General requirements for setting energy efficiency standards for power driven equipment using the extended product approach (EPA), and semi analytic model (SAM)

Ecoconception des entraînements électriques de puissance, des démarreurs de moteur, de l'électronique de puissance et de leurs applications entraînées –

Partie 1: Exigences générales pour définir les normes d'efficacité énergétique d'un équipement entraîné via l'approche produit étendu (EPA) et par le modèle semi-analytique (SAM)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2014-02-21

Er wurde von CLC/TC 22X erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2013 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 24602

Ref. No. prEN 50598-1:2013 D



Documents
Document Sharing Hub

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen.....	5
4 Anforderungen an die Entwicklung von Energieeffizienz-Normen für erweiterte Produkte	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Verantwortlichkeit des technischen Komitees für ein erweitertes Produkt.....	9
4.3 Elemente, um den erweiterten Produktansatz zu erzielen.....	10
5 Anforderungen an das semi-analytische Modell (SAM) des erweiterten Produktes	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Drehmoment/Leistung in Abhängigkeit von Drehzahlprofilen	12
5.3 Histogramm der zeitabhängigen Betriebsbedingungen, das Belastungsprofil.....	12
6 Anforderungen an das semi-analytische Modell (SAM) des Motorsystems.....	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Arbeitspunkte des PDS	13
6.3 Anforderungen an ein Motorsystem ohne CDM	14
7 Zusammenführung von semi-analytischen Modellen (SAMs) mit dem erweiterten Produktansatz.....	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Abhängigkeit der Verluste eines Motorsystems von Drehzahl und Drehmoment.....	15
7.3 Bestimmung von Verlustleistungs-Zwischenwerten in Abhängigkeit von Drehmoment und Drehzahl	16
7.3.1 Bestimmung der Verlustleistung anhand der maximalen Verluste von angrenzenden Verlustpunkten.....	17
7.3.2 Bestimmung des Verlustes durch zweidimensionale Interpolation der Verluste von angrenzenden Verlustpunkten	17
Anhang A (informativ) Beispiel für die Anwendung des SAM im EPA für Pumpensysteme mit einer geforderten Drehzahl in Abhängigkeit von den Drehmomentverlustpunkten und PDS-Anwendung.....	19
Anhang B (informativ) Berechnung der Energieaufnahme unter Zugrundelegung des Belastungsprofils	21
Bilder	
Bild 1 – Darstellung des erweiterten Produktes (EP) mit eingebautem Motorsystem.....	6
Bild 2 – Projektbeteiligte und Verantwortlichkeiten für die Bestimmung des Energieeffizienzindikators für ein erweitertes Produkt	9
Bild 3 – Typisches Drehmoment/Leistungs-Profil in Abhängigkeit von der Drehzahl für unterschiedliche erweiterte Produkte	12
Bild 4 – Typische Leistung, die von der Anwendung in Zeitabschnitten gefordert wird = Belastungsprofil, welches für die Berechnung der benötigten elektrischen Energie erforderlich ist	13

Bild 5 – Verlustleistungsarbeitspunkte von Drehzahl in Abhängigkeit von Drehmoment zur Bestimmung der Verluste des Antriebssystems (PDS).....	14
Bild 6 – Verlustleistungsarbeitspunkte von Drehzahl in Abhängigkeit von Drehmoment zur Bestimmung der Verluste des Motorstarters oder des Schaltgeräts	14
Bild 7 – Verantwortlichkeiten und Arbeitsablauf zur Ableitung der Effizienzklasse (EEI) eines erweiterten Produktes. Die relativen Verlustleistungen gemeinsam mit ihren zulässigen Toleranzen sind die Verbindung und Eingangsdaten des SAM eines erweiterten Produktes.....	15
Bild 8 – Vier Segmente von abweichenden Arbeitspunkten eines PDS	16
Bild 9 – Zweidimensionale Interpolation für abweichende Arbeitspunkte	17
Bild A.1 – Drei Punkte der relativen Verluste und die schraffierte, von den Pumpenherstellern bei der Festlegung des EEI (Energieeffizienzindex) zu untersuchende Fläche	19
Bild A.2 – Illustration zur Wechselwirkung der beiden SAMs für das PDS und der Pumpe zur Ableitung des Effizienzindex eines Pumpensystems.....	20
Tabellen	
Tabelle 1 – Darstellung der Kombination wesentlicher Elemente, die zum Wirkungsgrad beitragen.....	10

Vorwort

Dieses Dokument [prEN 50598-1:2013] wurde vom Technischen Komitee CENELEC/TC 22X „Power Electronics“ erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, dass CENELEC von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen von EU-Richtlinien.

Die Working Group 6 des TC 22X ist die zuständige Arbeitsgruppe, die sich mit dem Mandat M/476 der Europäischen Kommission hinsichtlich der Normung für das Sachgebiet der drehzahlveränderbaren Antriebe und/oder Produkte für Antriebssysteme befasst und eng mit weiteren Technischen Komitees (d. h. CLC/TC 2, CLC/TC 17B, CEN/TC 197) mit dem Ziel zusammenarbeitet, eine umfassende Norm für die Energieeffizienz und für Anforderungen an das Ökodesign zu erstellen.

Eckpunkte:

- Festlegungen, wie technische Anforderungen an die Energieeffizienz für alle Teilanlagen, die von einem elektrischen Antriebssystem angetrieben werden, gestellt werden müssen;
- Festlegungen, wie zur Bestimmung des Energieeffizienzindex (EEI) der angetriebenen Teilanlage (erweitertes Produkt) das Motorsystem modellhaft eingebunden werden muss;
- Anforderungen an das semi-analytische Modell (SAM) der angetriebenen Ausrüstung.

Das Technische Komitee CENELEC/TC 22X hatte ab 2010-03-31 für eine kurze Umfrage das Schriftstück CLC/TC 22X/Sec0100/DC einschließlich des Mandats M/476 der Europäischen Kommission zur Normung auf dem Sachgebiet der drehzahlveränderbaren Antriebe und/oder Produkte für Antriebssysteme in Umlauf gegeben.

Da das Antriebssystem (en: Power Drive System – PDS) stromrichter gespeiste Motoren enthält, sind zusätzliche Anforderungen an die Bestimmung der Energieeffizienz dieser Motoren mit nichtsinusförmiger Versorgung und die Kennzeichnung für das gesamte PDS enthalten. Damit werden die Anforderungen aus dem Mandat M/470 abgedeckt.

Dieses Schriftstück basiert auf einem Schriftstück der CENELEC Technical Board mit dem Kennzeichen BT137/DG8058/INF, in dem auch das Mandat der Europäischen Kommission enthalten ist.

Die Working Group 6 des TC 22X ist die zuständige Arbeitsgruppe für die Normung, die sich mit diesem Mandat befasst, und erhofft sich eine enge Zusammenarbeit mit einigen anderen Technischen Komitees, welche sich mit Antriebssystemen befassen (d. h. CEN/TC 197, CLC/TC 2, CLC/TC 17B), um das systemtechnische Verständnis voranzubringen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 50598 enthält die allgemeinen Anforderungen für die Erstellung von Anforderungen zur Energieeffizienz nach dem erweiterten Produktansatz EPA für elektrisch angetriebene Teilanlagen. Produktkomitees, die sich damit befassen, erhalten die Möglichkeit, die elektrisch angetriebenen Teilanlagen mit den relativen Verlustleistungen des eingebauten Motorsystems (z. B. PDS) zu verknüpfen, um die System-Energieeffizienz für das erweiterte Produkt zu berechnen.

Die Grundlage dafür sind festgelegte Berechnungsmodelle für Drehzahl/Last-Profile, die Belastungsprofile und relative Verlustleistungen bei geeigneten Arbeitspunkten unterschiedlicher Drehmomente in Abhängigkeit von der Drehzahl.

Dieser Teil von EN 50598 legt die Methodik für die Bestimmung der Verluste des erweiterten Produktes und seiner Teile fest.

Dieser Teil von EN 50598 legt keine Anforderungen an Umweltverträglichkeitserklärungen fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN 50598-2:2013^{N1)}, *Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics & their driven applications – Part 2: Energy efficiency indicators for power drive systems and motor starters*

IEC EN 60034-1^{N2)}, *Rotating electrical machines: Rating and specifications*

IEC EN 60034-2, *Rotating electrical machines: Efficiency determination*

IEC EN 61800-2, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 2: General requirements – Rating specifications for low voltage adjustable frequency a.c. power drive systems*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in IEC 60050(161) angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

EEI

Energie Effizienz Index (en: Energy Efficiency Index)

aus dem erweiterten Produktansatz (EPA) resultierender Wert, der die Energieeffizienz einer Anwendung beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn das erweiterte Produkt ein Pumpensystem ist, dann ist der EEI das Verhältnis des Energiebedarfs (tatsächlicher Bedarf plus Verluste) zu der Energie, die theoretisch für die Anwendung erforderlich ist.

^{N1)} Im Entwurfstadium.

^{N2)} Nationale Fußnote: Die Notation IEC EN 6xxxx wird in diesem Dokument verwendet, um darauf hinzuweisen, dass die jeweilige Europäische Norm der IEC-Fassung entspricht. Eine Fassung mit der Bezeichnung „IEC EN“ existiert nicht.

3.2

erweitertes Produkt (EP)

als erweitertes Produkt wird die angetriebene Ausrüstung gemeinsam mit ihrem eingebauten Motorsystem (z. B. ein PDS) definiert, siehe Bild 1

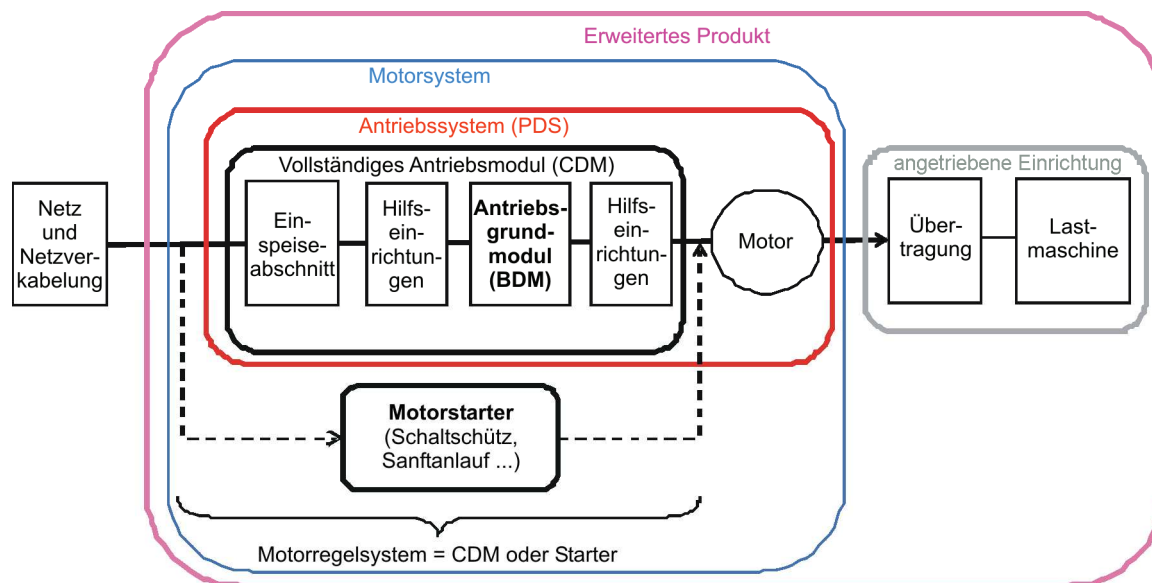


Bild 1 – Darstellung des erweiterten Produktes (EP) mit eingebautem Motorsystem

3.3

erweiterter Produktansatz (EPA)

Methodik zur Bestimmung des Energieeffizienzindex (EEI) des erweiterten Produktes (EP) aus den Drehzahl/Drehmoment-Profilen der angetriebenen Ausrüstung, den relativen Verlustleistungen des Motorsystems und des Belastungsprofils der Anwendung

3.4

$P_{\text{Electrical}}$

Leistungsaufnahme [kW] eines EP über die Zeit

3.5

$P_{\text{Electrical Max}}$

Leistungsaufnahme [kW] bei 100 % der Drehzahl und 100 % der Last

3.6

P_i

Leistungsaufnahme [kW] im Arbeitspunkt i

3.7

$P_{\text{in,CDM}}$

Eingangsleistung des CDM, bei der Ermittlung der Verlustleistung

3.8

$P_{\text{in,PDS}}$

Eingangsleistung des PDS, bei der Ermittlung der Verlustleistung

3.9

$P_{\text{L,control}}$

Verlustleistung der Steuerung

3.10

P_n

Typische Nennleistung eines Gerätes (zu Motoren siehe IEC 60034-1)

3.11

$P_{out,CDM}$

Ausgangsleistung des CDM, bei der Ermittlung der Verlustleistung erhalten wird

3.12

$P_{out,PDS}$

Ausgangsleistung des PDS, bei der Ermittlung der Verlustleistung

3.13

P_r

vom Hersteller zugeordnete Bemessungsleistung der Einrichtung

3.14

$P_{Reference}$

für Bezugszwecke verwendete Leistungsaufnahme, die vom Komitee für das erweiterte Produkt festgelegt wird

3.15

P_L

elektrische Verlustleistung mit dem Index CDM gilt für das vollständige Antriebsmodul, Mot gilt für den Motor, Aux gilt für die Hilfseinrichtungen, wie Kabel, Transformatoren oder Filter. Die bezogenen (relativen) Verlustleistungen sind die Verluste je Einheit, bezogen auf die Nennleistung des Geräts

3.16

$P_{L,CDM}$

Verlustleistung eines CDM

3.17

$P_{L,CDM,determined}$

Verlustleistung eines CDM nach dem Verfahren der Verlustleistungsbestimmung

3.18

$P_{L,CDM,relative}$

relative Verlustleistung des CDM, bezogen auf seine Bemessungsscheinleistung

3.19

$P_{L,inverter}$

Verlustleistung im Wechselrichter eines CDM

3.20

$P_{L,PDS,determined}$

Verlustleistung eines PDS nach dem Verfahren der Verlustleistungsbestimmung

3.21

$P_{LT,Mot}$

Gesamtverluste eines Motors nach EN 60034-2-1 (2. Ausgabe), Verfahren 2-1-1B, bei Versorgung aus einem Stromrichter (nichtsinusförmige Stromversorgung)

3.22

semi-analytisches Modell (SAM)

Modell zur Bestimmung der Verluste eines Motorsystems oder einer angetriebenen Ausrüstung

Anmerkung 1 zum Begriff: SAMs umfassen physikalische und mathematische Parameter und Berechnungsalgorithmen von Teilen eines EP. SAMs sind für die Bestimmung der typischen relativen Verlustleistungen von Teilen eines EP notwendig, um dessen Gesamtverluste zu ermitteln.

3.23

t_w

Betriebszeit eines Gerätes

3.24

T_i

Drehmoment im Arbeitspunkt i

3.25

Zeitabschnitt_i

prozentualer Anteil der Zeit, in dem ein erweitertes Produkt in einem bestimmten Arbeitspunkt i betrieben wird

4 Anforderungen an die Entwicklung von Energieeffizienz-Normen für erweiterte Produkte

4.1 Allgemeines

In diesem Schriftstück wird eine Methodik zur Bestimmung des Energieeffizienzindex einer Anwendung festgelegt, die auf dem Konzept des semi-analytischen Modells (SAM) basiert. Diese Methodik ist als der erweiterte Produktansatz (EPA) zu bezeichnen.

Die Verantwortlichkeiten und Aufgaben der verschiedenen Projektbeteiligten, die die Normen der erweiterten Produkte erstellen oder anwenden, und die Datenflüsse zwischen ihnen sind vorzuschreiben.

- a) In Betracht zu ziehen sind spezifische Informationen über die Ausrüstung:
 - das Drehmoment/Drehzahl-Profil der angetriebenen Last, wie es vom Hersteller der Last oder dem Technischen Komitee für das erweiterte Produkt festgelegt worden ist;
 - die Verluste des Motorsystems oder seiner Bestandteile (Motor, CDM oder Starter) an den Bezugs-Teillastarbeitspunkten. Diese sind nach den Festlegungen in EN 50598-2 von den verschiedenen Herstellern zur Verfügung zu stellen.
- b) Informationen über die angetriebene Ausrüstung müssen berücksichtigen:
 - Das Belastungsprofil der angetriebenen Ausrüstung. Die Normungskomitees für erweiterte Produkte können beispielsweise typische Anwendungen ihrer erweiterten Produkte mit jeweils einem zugehörigen typischen Belastungsprofil definieren.
- c) Für die Bestimmung eines Indikators der Energieeffizienz (Verluste, Wirkungsgrad, Energieaufnahme usw.) ist der erweiterte Produktansatz anzuwenden:
 - In EN 50598-2 sind die Verfahren zur Bestimmung der Verluste eines Motorsystems durch Messung und/oder Berechnungen festgelegt.
 - Die Normungskomitees für erweiterte Produkte müssen festlegen, wie die Verluste des Motorsystems und der Verluste der Last zu kombinieren sind, um einen Indikator für die Gesamtenergieeffizienz für das erweiterte Produkt innerhalb einer bestimmten Anwendung zu erhalten.

In Bild 2 sind die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Projektbeteiligten dargestellt.

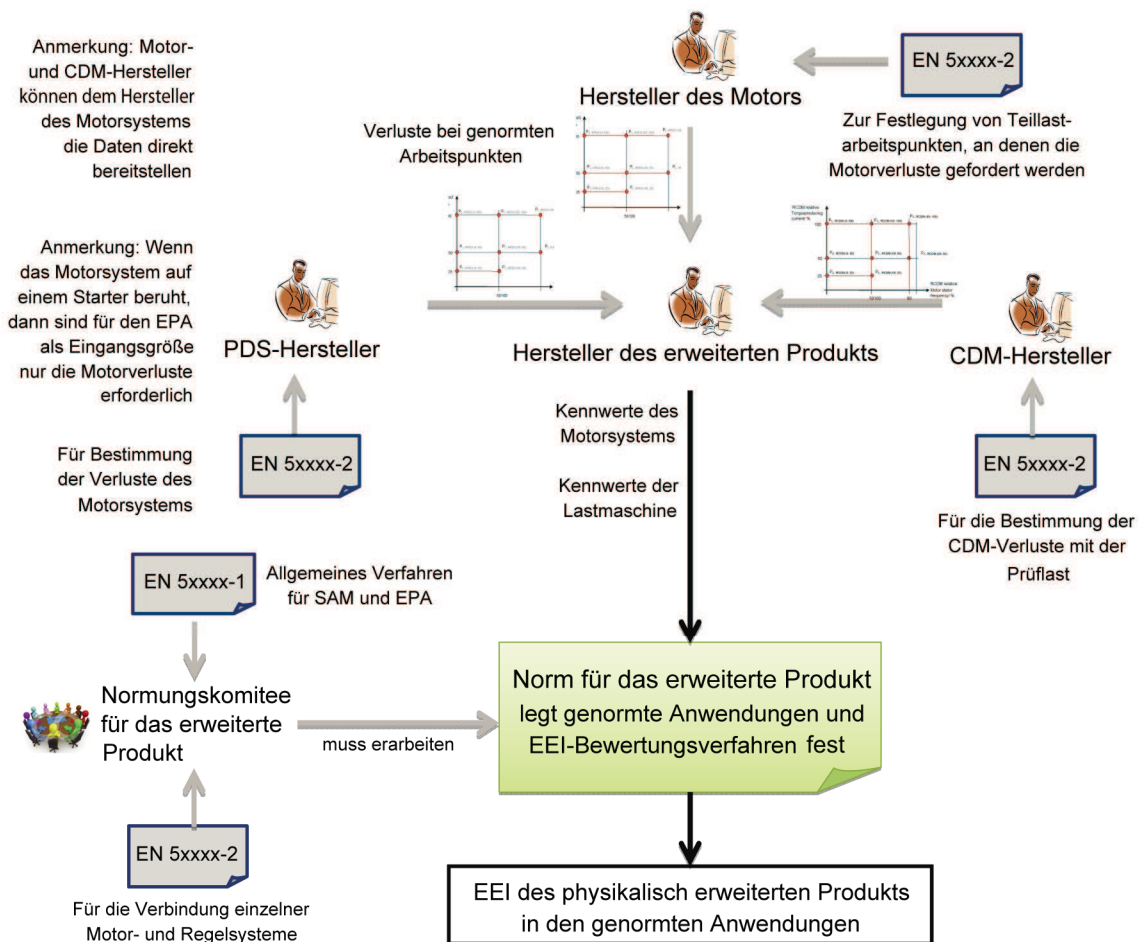


Bild 2 – Projektbeteiligte und Verantwortlichkeiten für die Bestimmung des Energieeffizienzindikators für ein erweitertes Produkt

4.2 Verantwortlichkeit des technischen Komitees für ein erweitertes Produkt

Beruhend auf den allgemeinen Grundsätzen, die in dieser Norm beschrieben werden, liegt es im Verantwortungsbereich des Normungskomitees für das erweiterte Produkt, das semi-analytische Modell für die angetriebene Last und das erweiterte Produkt für die Produktespezifische Anwendung(en) festzulegen.

Die Produktkomitees müssen mindestens folgende Aspekte in der Norm festlegen:

- Zulässige Toleranzen für die Teillastverluste des Motorsystems, wie in prEN 50598-2:2013, Abschnitt 4, definiert.
- Ein oder mehrere Drehmoment/Drehzahl-Profil(e) (Lastprofile) nach der Beschreibung in 5.2 unter Berücksichtigung typischer Lasten.
- Ein oder mehrere zeitliche Auslastungsprofil(e) nach der Beschreibung in 5.3 unter Berücksichtigung typischer Betriebsbedingungen.
- Ein geeignetes Verfahren zur Bestimmung der Verluste bei Zwischenarbeitspunkten, das auf den Daten von Motor, CDM und PDS beruht. Siehe 7.3.
- Ein semi-analytisches Modell für das erweiterte Produkt unter Berücksichtigung des in Abschnitt 7 beschriebenen erweiterten Produktansatzes (EPA) unter Verwendung der Teillastarbeitspunkte des Motorsystems, die nach prEN 50598-2:2013, Abschnitt 9, bestimmt werden.
- Ein Verfahren zur Bestimmung eines Energieeffizienzindikators für das erweiterte Produkt unter seiner Verantwortung. Zu einem Beispiel siehe Anhang B.

ANMERKUNG Die Daten des Motorsystems können aus den PDS-Daten und aus Einzeldaten für CDM und Motor bestehen. EN 50598-2 enthält Angaben über die Bestimmung der PDS-Daten, die auf einzelnen Motor- und CDM-Daten beruht.

Die Anzahl der Teillast-Arbeitspunkte, die im semi-analytischen Modell des erweiterten Produktes verwendet werden, muss auf eine geeignete Auswahl von maximal acht Punkten eingeschränkt werden.

4.3 Elemente, um den erweiterten Produktansatz zu erzielen

Das semi-analytische Modell des erweiterten Produktes erlaubt die Kombination der Verluste in den Referenzarbeitspunkten, um daraus die Verluste in jedem anderen Arbeitspunkt abzuleiten. Die Elemente, die für den erweiterten Produktansatz erforderlich sind, werden in Tabelle 1 und Bild 7 beschrieben.

Für die Bestimmung der Gesamtverluste oder des Wirkungsgrades eines in einer Anwendung eingesetzten erweiterten Produktes ist es erforderlich, mehrere Schritte zu durchlaufen.

Mehrere Elemente müssen kombiniert werden:

- a) **Das SAM des Motorsystems**, festgelegt in EN 50598-2, liefert dessen relative Verluste in mehreren normierten Arbeitspunkten. Das Motorsystem kann ein Antriebssystem (PDS) sein oder kann aus einem Motor und einem Motorstarter (Schaltschütz, Softstarter usw.) bestehen.
 - Wenn das Motorsystem ein PDS ist, dann beruht das SAM des Motorsystems auf dem Konzept des Referenz-PDS (RPDS). Es ist ein „typisches“ PDS, mit dem das gerade betrachtete physikalische PDS in Bezug auf die Energieeffizienz verglichen wird.
 - Wenn das Motorsystem auf einem Motorstarter beruht, besteht keine Notwendigkeit einen Referenz-Motorstarter zu verwenden.
- b) **Das SAM der angetriebenen Ausrüstung** (Pumpe, Verdichter, Lüfter usw.) liefert die Verluste oder den Wirkungsgrad der Lastmaschine im typischen Betrieb. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers der Ausrüstung oder des zugehörigen Produktkomitees.
- c) **Der erweiterte Produktansatz** kombiniert das SAM des Motorsystems und das SAM der angetriebenen Ausrüstung (und auch, falls erforderlich, die Wirkungsgradwerte für die Verknüpfung). Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers der erweiterten Produktes oder des zugehörigen Produktkomitees. Der erweiterte Produktansatz verwendet anwendungsbezogene Daten (geforderte Arbeitspunkte, Belastungsprofile, Arbeitszeit, usw.), um den Energieeffizienzindex der Anwendung zu bestimmen. Dieser Index lässt den Vergleich der Energieeffizienz mehrerer Motorsysteme für eine bestimmte Anwendung oder mehrerer Betriebsarten eines bestimmten erweiterten Produktes zu.

Tabelle 1 – Darstellung der Kombination wesentlicher Elemente, die zum Wirkungsgrad beitragen

Elemente, die für den erweiterten Produktansatz erforderlich sind	Eingangsgröße	Ausgangsgröße	Referenz	Verantwortungsbereich
SAM des Motorsystems	Kennwerte des Motorsystems (physikalische Komponenten, Bemessungsleistungen usw.)	Relative Verluste des Motorsystems in genormten Arbeitspunkten	EN 50598-2	Produktkomitee für das Motorsystem
SAM des EP	Ausgangsgröße des SAM des Motorsystems und Kennwerte der angetriebenen Ausrüstung (Lastmaschine)	Relative Verluste des EP in genormten Arbeitspunkten	EP-Norm	Produktkomitee der zugehörigen Lastmaschine (z. B. CEN/TC 179)
Erweiterter Produktansatz	Ausgangsgröße des SAM des EP und Anforderungen an die Anwendung (Belastungsprofile, Betriebsdauer, usw. und Toleranzen)	Energieeffizienzindex des erweiterten Produktes für die Anwendung	EP-Norm	Produktkomitee des zugehörigen erweiterten Produktes (z. B. CEN/TC 197)

5 Anforderungen an das semi-analytische Modell (SAM) des erweiterten Produktes

5.1 Allgemeines

SAMs sind notwendig, um die typischen relativen Verlustleistungen der einzelnen Komponenten des Systems nach dem erweiterten Produktansatz zu bestimmen, um daraus dessen Gesamtverluste zu bestimmen.

In den folgenden Abschnitten werden die Grundanforderungen beschrieben, die bei der Festlegung des erweiterten Produktes erfüllt sein müssen.

Das SAM des erweiterten Produktes muss die folgenden Aspekte einschließen:

- durchschnittliche Betriebsbedingungen zur Ableitung der Verluste der angetriebenen Ausrüstung;
- typisches Drehmoment/Drehzahl-Profil (Betriebsprofil) der angetriebenen Ausrüstung;
- typisches Histogramm der geforderten Leistung in Abhängigkeit von der Zeit (das Belastungsprofil) der angetriebenen Ausrüstung;
- typische Toleranz der Verlustparameter der angetriebenen Ausrüstung;
- die eingeschlossenen relativen Verluste des Motorsystems entsprechend den nach EN 50598-2 bestimmten Daten.

Das Ergebnis des SAM wird dazu verwendet, den Energieeffizienzindex (EEI) zu berechnen, um quantitativ zwischen typischen effizienten und typischen ineffizienten Anwendungen unterscheiden zu können.

Der EEI-Wert ist in einem metrischen System anzugeben, der eine Darstellung des Wertes in der Dokumentation des Anwenders oder dem Katalog zulässt.

Beim Übergang von einem Wert auf einen anderen Wert müssen die Toleranzen entsprechend berücksichtigt werden.

Bei der Beurteilung eines Systems hinsichtlich der Energieeffizienz sind alle Komponenten des Systems in Betracht zu ziehen. Die Drehzahlregelung mit einem Antriebssystem (PDS) ist in der Mehrzahl der Fälle vorteilhaft, erzeugt aber andererseits auch zusätzliche Verluste.

Die erreichbaren Energieeinsparungen hängen häufig vom Arbeitspunkt *OP* ab, bei dem das erweiterte Produkt entsprechend der Forderung durch die Anwendung betrieben wird.

Für die Entscheidung sind deshalb Angaben über die Anwendung und deren Belastungsspiel erforderlich und diese sind von den technischen Komitees bereitzustellen, die das SAM für das anwendungsspezifische erweiterte Produkt bestimmen.

Für die Beschreibung des erweiterten Produktes und für die Art und Weise seines Betriebs sind deshalb zwei anwendungsbezogene Kennwerte besonders hilfreich.

- Das Drehmoment oder die Leistung in Abhängigkeit vom Drehzahlprofil.** Diese Kurve beschreibt, wie das von einer Maschine geforderte Drehmoment von seiner Drehzahl abhängt. Dies ist im Wesentlichen von dem Typ der Maschine abhängig (Motor, Pumpe, Lüfter, usw.).
- Das Belastungsprofil.** Diese grafische Darstellung beschreibt die verschiedenen Leistungswerte, die von der Anwendung gefordert werden, einschließlich Bereitschaftsbetrieb und den Zeitabschnitt, in dem die Maschine bei diesen Werten betrieben wird. Das Belastungsprofil hängt im Wesentlichen von der Auslegung des Motors und davon ab, wie das erweiterte Produkt in der Praxis betrieben wird.

Diese beiden Kennwerte können als Eingangsdaten zum Vergleichen möglicher Steuer- und Regelungslösungen in Bezug auf die Energieeffizienz verwendet werden.