

**Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe –  
Teil 9-1: Energieeffizienz für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und  
deren angetriebene Einrichtungen –  
Allgemeine Anforderungen für die Erstellung von Normen zur Energieeffizienz von  
Ausrüstungen mit Elektroantrieb nach dem erweiterten Produktansatz (EPA) und  
semi-analytischen Modellen (SAM)**

<b>Inhalt</b>		<b>Seite</b>
1	Anwendungsbereich.....	4
2	Normative Verweisungen .....	4
3	Begriffe .....	4
4	Anforderungen an die Entwicklung von Energieeffizienz-Normen für erweiterte Produkte .....	7
4.1	Allgemeines .....	7
4.2	Verantwortlichkeit des technischen oder Normungs-Komitees für ein erweitertes Produkt .....	8
4.3	Elemente zur Erreichung des erweiterten Produktansatzes .....	9
5	Anforderungen an das semi-analytische Modell (SAM) des erweiterten Produktes.....	10
5.1	Allgemeines .....	10
6	Anforderungen an das semi-analytische Modell (SAM) des Motorsystems .....	11
6.1	Allgemeines .....	11
6.2	Betriebspunkte eines PDS .....	11
6.3	Anforderungen an ein Motorsystem, das kein CDM enthält .....	12
7	Zusammenführung von semi-analytischen Modellen (SAMs) zum erweiterten Produktansatz .....	12
7.1	Allgemeines .....	12
7.2	Verlustpunkte eines Motorsystems von Drehmoment über der Drehzahl .....	13
7.3	Bestimmung von Verlustleistungs-Zwischenwerten in Abhängigkeit von Drehzahl und Drehmoment.....	14
7.3.1	Bestimmung der Verlustleistung anhand der maximalen Verluste von angrenzenden Verlustpunkten .....	14
7.3.2	Bestimmung des Verlustes durch zweidimensionale Interpolation der Verluste von angrenzenden Verlustpunkten .....	15
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 .....		16
Anhang B (informativ) Berechnung des Energieverbrauchs unter Zugrundelegung des zeitlichen Belastungsprofils .....		18
Anhang C (informativ) Grundlegende Profile von Drehmoment und Leistung über der Drehzahl, Arbeitspunkte über der Zeit.....		19
Literaturhinweise .....		24
<b>Bilder</b>		
Bild 1 – Darstellung gegensätzlicher Anforderungen .....		3
Bild 2 – Darstellung des erweiterten Produktes (EP) mit eingebautem Motorsystem.....		5
Bild 3 – Interessengruppen und Verantwortlichkeiten zur Bestimmung von Energieeffizienz-		

	Seite
Indikatoren für ein erweitertes Produkt.....	8
Bild 4 – Verlustleistungsarbeitspunkte von Drehzahl in Abhängigkeit von Drehmoment zur Bestimmung der Verluste des Antriebssystems (PDS).....	12
Bild 5 – Verlustleistungsarbeitspunkte von Drehzahl in Abhängigkeit von Drehmoment zur Bestimmung der Verluste des Motorstarters oder des Schaltgeräts.....	12
Bild 6 – 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.....	13
Bild 7 – Vier Segmente von abweichenden Arbeitspunkten festgelegt für ein PDS .....	14
Bild 8 – Zweidimensionale Interpolation für abweichende Arbeitspunkte .....	15
Bild A.1 – Drei Punkte relativer Verluste und die schraffierte, für Pumpenhersteller bei der Festlegung ihres EEI (Energieeffizienzindex) relevante Fläche.....	16
Bild A.2 – Beispiel zur Wechselwirkung der beiden SAMs für das PDS und des Pumpensystems zur Bestimmung des Effizienzindex eines Pumpensystems .....	17
Bild C.1 –Typische grundlegende Profile von Drehmoment und Leistung über der Drehzahl.....	20
Bild C.2 – Beispiel zeitabhängiger Betriebspunkte.....	21
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Darstellung der Kombination wesentlicher Elemente, die zum Wirkungsgrad beitragen.....	10
Tabelle C.1 – Zeitabhängige Betriebspunkte der betrachteten Beispiele .....	22
Tabelle C.2 – Verluste in den festgelegten Arbeitspunkten für Konfiguration 1 .....	22
Tabelle C.3 – Verluste in den festgelegten Arbeitspunkten für Konfiguration 2.....	22