

DIN EN 17038-2:2022-08 (D)

Pumpen - Methoden zur Qualifikation und Verifikation des Energieeffizienzindex für Kreiselpumpen - Teil 2: Prüfung und Berechnung des Energieeffizienzindex (EEI) einzelner Pumpenaggregate; Deutsche Fassung EN 17038-2:2019 + AC:2021

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profile (Lastprofile) und Referenz-Druck- Regelkennlinien.....	8
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profile (Lastprofile).....	9
4.3 Druck-Referenz-Regelkennlinien	10
5 Bestimmung der mittleren elektrischen Leistungsaufnahme $P_{1,avg}$ durch Prüfung.....	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.1.1 Prüfanforderungen.....	10
5.1.2 Prüfbedingungen.....	11
5.1.3 Messinstrumente.....	11
5.2 Berechnung der Lastpunkte	12
5.2.1 Allgemeines.....	12
5.2.2 Bestimmung von $Q_{100\%}$ und $H_{100\%}$	13
5.2.3  Bestimmung der Teillast- und Überlastpunkte sowie der Referenz-Regelkennlinie™	14
5.3 Berechnung von $P_{1,avg}$	14
5.3.1 Allgemeines.....	14
5.3.2 Mit dem Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profil für den Betrieb mit konstantem Volumenstrom bewertete Pumpenaggregate	15
5.3.3 Mit dem Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profil für den Betrieb mit variablem Volumenstrom bewertete Pumpenaggregate	15
5.3.4 Verfahren zur Prüfung und Bewertung von Pumpenaggregaten mit besonderen Pumpentypen	17
6 Bestimmung des Energieeffizienzindex von Pumpenaggregaten anhand des semi-analytischen Modells.....	17
6.1 Allgemeines.....	17
6.2 Das semi-analytische Modell der Pumpe.....	18
6.3 Pumpenaggregate im Betrieb mit fester Drehzahl.....	20
6.3.1 Allgemeines.....	20
6.3.2 Das Modell des Elektromotors.....	21
6.3.3 Zusammenspiel von Pumpe und Motor	23
6.3.4 Bestimmung von $Q_{100\%}$ aus Q_{BEP}	23
6.3.5 Bestimmung des $P_{1,avg,c}$ -Werts	24
6.4 Pumpenaggregate mit einem Antriebssystem (PDS).....	25
6.4.1 Allgemeines.....	25
6.4.2 Das Modell des Leistungsantriebssystems (PDS)	27
6.4.3 Zusammenspiel zwischen Pumpe und PDS.....	30

6.4.4	Bestimmung von $Q_{100\%}$ und $H_{100\%}$ anhand Q_{BEP} und H_{BEP}	31
6.4.5	Bestimmung von $P_{1,avg,v}$ und $P_{1,avg,c}$ für Pumpenaggregate mit PDS.....	32
7	Bestimmung der elektrischen Bezugs-Leistungsaufnahme $P_{1,ref}$	33
8	Berechnung des Energieeffizienzindex (EEI)	36
Anhang A (normativ) Anwendungsbereich.....		37
Anhang B (informativ) Bestimmung zusätzlicher stützender Punkte für das semi-analytische Modell auf Grundlage empirischer Korrelationen		40
B.1	Allgemeines.....	40
B.2	Zusätzliche stützende Punkte für Pumpen mit axialem Eintritt (Pumpentypen ESOB, ESCC und ESCCi)	42
B.2.1	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,25$	42
B.2.2	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,1$	42
B.3	Zusätzliche stützende Punkte für mehrstufige vertikale Wasserpumpen	43
B.3.1	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,25$	43
B.3.2	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,1$	43
B.4	Maximale Modellunsicherheiten.....	43
Anhang C (normativ) Synthese der stützenden Punkte für das PDS aus separaten Daten zu Motor und CDM		47
C.1	Allgemeines.....	47
C.2	Bestimmung der Verluste $P_{L,CDM}$ an den 3 für das PDS-Modell erforderlichen stützenden Punkten	50
C.3	Bestimmung der Verluste $P_{L,PDS}$ an den 3 für das PDS-Modell erforderlichen stützenden Punkten	51
Anhang D (informativ) Unsicherheiten und Toleranzen der EEI -Werte.....		53
D.1	Allgemeine Erläuterungen	53
D.2	Die Messunsicherheit des durch Prüfung ermittelten EEI -Werts	53
D.3	Die Unsicherheit des durch Anwendung der Modelle ermittelten EEI -Werts.....	56
D.3.1	Allgemeines.....	56
D.3.2	Betriebsart: feste Drehzahl	56
D.3.3	Betriebsart: variable Drehzahl	57
D.4	Gesamttoleranz des mittleren EEI -Werts.....	58
D.4.1	Bestimmung des mittleren EEI -Werts durch Prüfung ausschließlich eines Pumpenaggregats.....	58
D.4.2	Bestimmung des mittleren EEI -Werts durch Prüfung einer Probe aus M Pumpenaggregaten der gleichen Typenreihe.....	60
D.4.3	Bestimmung des mittleren EEI -Werts durch Anwendung des semi-analytischen Modells	60
Anhang E (informativ) Mathematische Lösung von Polynomgleichungen dritten Grades.....		63
Anhang F (normativ) CDM-Modell-Vorgabewerte für das semi-analytische Modell		65
Literaturhinweise		66