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

Pumpen - Methoden zur Qualifikation und Verifikation des Energieeffizienzindexes für Kreiselpumpen - Teil 2: Prüfung und Berechnung des Energieeffizienzindexes (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 $P_{1,\mathrm{avg}}$ 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 AC Bestimmung der Teillast- und Überlastpunkte sowie der Referenz-Regelkennlinie™ ... 14
5.3 Berechnung von $P_{1,\mathrm{avg}}$ ... 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 $P_{1,\mathrm{avg,c}}$-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 $P_{1,\mathrm{avg},v}$ und $P_{1,\mathrm{avg},c}$ für Pumpenaggregate mit PDS 32
7 Bestimmung der elektrischen Bezugs-Leistungsaufnahme $P_{1,\mathrm{ref}}$ 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 $Q/Q_{\mathrm{BEP}} = 0{,}25$ 42
B.2.2 Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{\mathrm{BEP}} = 0{,}1$ 42
B.3 Zusätzliche stützende Punkte für mehrstufige vertikale Wasserpumpen 43
B.3.1 Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{\mathrm{BEP}} = 0{,}25$ 43
B.3.2 Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{\mathrm{BEP}} = 0{,}1$ 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 $P_{L,\mathrm{CDM}}$ an den 3 für das PDS-Modell erforderlichen stützenden Punkten 50
C.3 Bestimmung der Verluste $P_{L,\mathrm{PDS}}$ 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