

# DIN EN 17038-4:2024-04 (D)

## Pumpen - Methoden zur Qualifikation des Energieeffizienzindex für Kreiselpumpen - Teil 4: Prüfung und Berechnung des Energieeffizienzindex (EEI) mehrstufiger Tauchmotorpumpenaggregate; Deutsche Fassung EN 17038-4:2023

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
4 Symbole und Abkürzungen .....	12
5 Allgemeine Bedingungen für den Betrieb von mehrstufigen Tauchmotorpumpenaggregaten.....	14
6 Referenz- Förderstrom -Zeit-Profile und Referenz-Druckregelkurve.....	14
6.1 Allgemeines.....	14
6.2 Referenz- Förderstrom -Zeit-Profile .....	15
6.3 Referenz-Druckregelkurven.....	16
7 Bestimmung der durchschnittlichen elektrischen Leistungsaufnahme $P_{1,avg}$ durch Prüfung.....	16
7.1 Allgemeines.....	16
7.1.1 Einführung.....	16
7.1.2 Prüfbedingungen.....	16
7.1.3 Messgeräte.....	17
7.1.4 Messunsicherheiten der Messgrößen.....	18
7.2 Messverfahren.....	18
7.2.1 Messschritte .....	18
7.2.2 Bestimmung von $Q_{100\%}$ und $H_{100\%}$ .....	19
7.2.3 Bestimmung der Referenzlastpunkte.....	19
7.2.4 Einstelltoleranzen.....	19
7.2.5 Korrekturen für Abweichungen bei Durchfluss und Förderhöhe .....	19
7.3 Berechnung von $P_{1,avg}$ .....	20
8 Bestimmung der durchschnittlichen elektrischen Leistungsaufnahme $P_{1,avg}$ mit Hilfe eines semi-analytischen Modells.....	20
8.1 Allgemeines.....	20
8.2 Das semi-analytische Modell von rotodynamischen Tauchmotorpumpen .....	21
8.3 Pumpenaggregate im Betrieb mit fester Drehzahl.....	21
8.3.1 Allgemeines.....	21
8.3.2 Modell des Elektromotors .....	22
8.3.3 Zusammenwirken von Pumpe und Motor.....	22
8.3.4 Bestimmung von $Q_{100\%}$ und $H_{100\%}$ .....	22
8.3.5 Bestimmung des $P_{1,avg,c}$ Wertes .....	23
8.4 Pumpenaggregate mit einem Antriebssystem (PDS).....	24
8.4.1 Allgemeines.....	24
8.4.2 Das Modell des Antriebssystems (PDS).....	26
8.4.3 Zusammenwirken von Pumpe und PDS.....	28
8.4.4 Bestimmung von $Q_{100\%}$ und $H_{100\%}$ .....	29
8.4.5 Bestimmung von $P_{1,avg}$ für Pumpenaggregate mit PDS.....	30

9	Bestimmung der elektrischen Referenz-Leistungsaufnahme $P_{1,ref}$ .....	31
10	Berechnung des Energieeffizienzindex (EEI).....	33
<b>Anhang A (informativ) Erzeugung von Eingabedaten für die Modelle der Komponenten eines mehrstufigen Tauchmotorpumpenaggregats .....</b>		
A.1	Allgemeines.....	34
A.2	Eingangsdaten für das Modell einer rotodynamischen Tauchpumpe .....	34
A.3	Eingangsdaten für das Modell eines netzgespeisten Unterwassermotors .....	35
A.4	Eingangsdaten für das Modell eines PDS bestehend aus Tauchmotor und CDM.....	35
<b>Anhang B (informativ) Experimentelle Bestimmung der Reibungsverluste von Axiallagern.....</b>		
<b>Anhang C (informativ) Bestimmung der EEI-Werte anhand von Daten für RCDMs .....</b>		
<b>Literaturhinweise.....</b>		

## Bilder

Bild 1	— Stützlastpunkte und Bereiche der Inter-/Extrapolation.....	27
--------	--	----

## Tabellen

Tabelle 1	— Symbole und Einheiten.....	12
Tabelle 2	— Referenz-Förderstrom-Zeit-Profile und Referenz-Druckregelkurven für mehrstufige Tauchmotorpumpenaggregate.....	15
Tabelle 3	— Referenz- Förderstrom -Zeit-Profil für den Betrieb mit konstantem Durchfluss .....	15
Tabelle 4	— Referenz- Förderstrom -Zeit-Profil für den Betrieb mit variablem Durchfluss.....	15
Tabelle 5	— Koeffizienten, die in Gleichung (14) zu verwenden sind.....	25
Tabelle 6	— Koeffizienten.....	32