

Stromerzeugungsaggregate  
**Stromerzeugungsaggregate  
mit Hubkolben-Verbrennungsmotor**  
Teil 15: Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren  
Prüfungen

**DIN**  
**6280-15**

ICS 27.020; 27.100

Deskriptoren: Stromversorgungsanlage, Blockheizkraftwerk, Hubkolben-Verbrennungsmotor

Generating sets – Reciprocating internal combustion engines driven generating sets –  
Part 15: Combined heat and power systems (CHPS) with reciprocating internal combustion  
engines, tests

### Inhalt

|                                          | Seite |
|------------------------------------------|-------|
| Vorwort . . . . .                        | 1     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .            | 2     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .       | 2     |
| 3 Definitionen . . . . .                 | 3     |
| 4 Verwendete Formelzeichen . . . . .     | 3     |
| 5 Allgemeines . . . . .                  | 3     |
| 6 Typprüfung . . . . .                   | 3     |
| 7 Abnahmeprüfung . . . . .               | 5     |
| Anhang A (normativ) Prüfgeräte . . . . . | 8     |

### Vorwort

DIN 6280 "Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren" besteht aus:

- Teil 1: Allgemeine Begriffe
- Teil 2: Leistungsauslegung und Leistungsschilder
- Teil 3: Betriebsgrenzwerte für das Motor-, Generator- und Aggregatverhalten
- Teil 4: Drehzahlregelung und Drehzahlverhalten der Hubkolben-Verbrennungsmotoren, Begriffe
- Teil 5: Betriebsverhalten von Synchrongeneratoren für den Aggregatbetrieb
- Teil 6: Betriebsverhalten von Asynchrongeneratoren für den Aggregatbetrieb
- Teil 7: Schalt- und Steuereinrichtung für den Aggregatbetrieb, Anforderungen
- Teil 8: Betriebsverhalten im Aggregatbetrieb, Begriffe
- Teil 9: Abnahmeprüfung
- Teil 10: Stromerzeugungsaggregate kleiner Leistung, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 11: Messung und Beurteilung mechanischer Schwingungen an Stromerzeugungsaggregaten mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren
- Teil 12: Stromerzeugungsaggregate – Unterbrechungsfreie Stromversorgung – Dynamische USV-Anlagen mit und ohne Hubkolben-Verbrennungsmotor
- Teil 13: Stromerzeugungsaggregate – Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren für Sicherheitsstromversorgung in Krankenhäusern und in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen
- Teil 14: Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Grundlagen, Anforderungen, Komponenten und Ausführungen
- Teil 15: Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Prüfungen

Mit DIN 6280-14 und DIN 6280-15 werden die Festlegungen in DIN 6280-1 bis DIN 6280-11 und DIN 6280-13 ergänzt um Begriffe, Definitionen und Anforderungen, die für die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Wechselstrom von Bedeutung sind.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.  
Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren zur Erzeugung von Wechselstrom und Nutzwärme. Sie gilt bei Verwendung von einzel- und seriengefertigten BHKW-Moduln.

Für andere Verbrennungsmotoren (z. B. Kreiskolbenmotoren) kann diese Norm sinngemäß angewendet werden.

Blockheizkraftwerke nach dieser Norm werden für Dauerbetrieb, Spitzenlastbetrieb und Ersatzstrombetrieb eingesetzt. Der erzeugte Wechselstrom dient zur Deckung des Eigenbedarfs der Verbrauchereinrichtung. Überschußstrom wird ins öffentliche Netz eingespeist. Die erzeugte Nutzwärme dient zur vollständigen oder teilweisen Deckung von Wärmebedarf in Produktionsprozessen und/oder Raumheizwärmebedarf – gegebenenfalls über Zwischenspeicherung.

Diese Norm enthält einheitliche Begriffe und Festlegungen für Vorbereitung und Durchführung der Prüfungen von BHKW um einheitliche Beurteilungsverfahren zu erzielen. Bei den durchzuführenden Prüfungen wird zwischen Typprüfung und Abnahmeprüfung unterschieden. Die Typprüfung wird üblicherweise an seriengefertigten anschlussfertigen BHKW-Moduln und die Abnahmeprüfung an einzelgefertigten BHKW-Moduln bzw. Blockheizkraftwerken durchgeführt.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 6280-2 : 1983-02

Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Leistungsauslegung und Leistungsschilder

DIN 6280-9 : 1984-09

Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Abnahmeprüfung

E DIN 6280-14 : 1995-10

Stromerzeugungsaggregate – Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Teil 14: Blockheizkraftwerke mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Grundlagen, Anforderungen, Komponenten, Ausführung und Wartung

DIN 40050-9

Straßenfahrzeuge – IP-Schutzarten – Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren; Elektrische Ausrüstung

DIN 51603-1

Flüssige Brennstoffe – Heizöle – Teil 1: Heizöl EL; Mindestanforderungen

DIN EN 590

Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge Dieselmotoren – Mindestanforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 590 : 1993

DIN EN ISO 8178-1

Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Abgasmessung – Teil 1: Messung der gasförmigen Emission und der Partikelemission auf dem Prüfstand (ISO 8178-1 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 8178-1 : 1996

DIN EN ISO 8178-2

Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Abgasmessung – Teil 2: Messung der gasförmigen Emission und der

Partikelemission am Einsatzort (ISO 8178-2 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 8178-2 : 1996

DIN EN ISO 8178-4

Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Abgasmessung – Teil 4: Prüfzyklen für verschiedene Motorverwendungen (ISO 8178-4 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 8178-4 : 1996

E DIN EN ISO 8178-6

Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Abgasmessung – Teil 6: Meßergebnisse und Meßbericht (ISO/DIS 8178-6 : 1995); Deutsche Fassung prEN ISO 8178-6 : 1995

DIN EN ISO 5167-1

Durchflußmessung von Fluiden mit Drosselgeräten – Teil 1: Blenden, Düsen und Venturirohre in volldurchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt (ISO 5167-1 : 1991); Deutsche Fassung EN ISO 5167-1 : 1995

DIN ISO 3046-1

Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Anforderungen – Teil 1: Normbezugsbedingungen und Angaben über Leistung, Kraftstoff- und Schmierölverbrauch; Identisch mit ISO 3046-1 : 1986 (Stand 1987)

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410)

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 364-4-41 : 1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 s 2 : 1996

DIN VDE 0100-470 (VDE 0100 Teil 470)

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen, Kapitel 47: Anwendung der Schutzmaßnahmen (IEC 364-4-47 : 1981 + A1 : 1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.47 s 2 : 1995

DIN VDE 0100-610 (VDE 0100 Teil 610)

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Prüfungen, Erstprüfungen

DIN VDE 0470-1 (VDE 0410 Teil 1)

Schutzarten durch Gehäuse (IV-Code) (IEC 529 (1989) 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529 : 1991

DIN VDE 0873-1 (VDE 0873 Teil 1)

Maßnahmen gegen Funkstörungen durch Anlagen der Elektrizitätsversorgung und elektrischer Bahnen – Funkstörungen durch Anlagen ab 10 kV Nennspannung

DIN VDE 0873-2 (VDE 0873 Teil 2)

Maßnahmen gegen Funkstörungen durch Anlagen der Elektrizitätsversorgung und elektrischer Bahnen – Funkstörungen durch Anlagen unter 10 kV Nennspannung durch elektrische Bahnen

DIN VDE 0879-1 (VDE 0879 Teil 1)

Funk-Entstörung von Fahrzeugen, Fahrzeugausrüstungen und von Verbrennungsmotoren – Fern-Entstörung von Fahrzeugen, Fern-Entstörung von Aggregaten mit Verbrennungsmotoren

ATV Merkblatt M251

Einleitung von Kondensaten aus gas- und ölbetriebenen Feuerungsanlagen in öffentliche Abwasseranlagen und Kleinkläranlagen

ISO/DIS 8528-10

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets. Measurement of airborne noise by the enveloping surface method

### 3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

#### 3.1 Typprüfung für BHKW

Prüfung, die dem Nachweis der Einhaltung von festgelegten Bemessungsdaten dient, Betriebsgrenzwerten und Sicherheitsanforderungen an einem in Serie gefertigten anschlussfertigen BHKW-Modul (BHKW). Diese sind in Normen, Vorschriften oder Betriebsbeschreibungen (Prospekten) festgelegt. Die Typprüfung als Nachweis der Erfüllung dieser Vorgaben wird für den Hersteller ohne Hinzuziehung eines Kunden/Betreibers, der zu diesem Zeitpunkt noch unbekannt ist, durch eine anerkannte Prüfstelle durchgeführt und dokumentiert. Vom Hersteller werden die Vorgaben für die Serie zugesichert.

#### 3.2 Abnahmeprüfung für BHKW

Prüfung, die dem Nachweis der Erfüllung der vertraglichen Vereinbarungen zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber an einem individuell gefertigten BHKW-Modul oder Blockheizkraftwerk dient. Die Vereinbarungen beinhalten z. B. Umfang, Ort und Dauer der Prüfungen und z. T. zusätzliche Angaben über die Meßkriterien, Bereitstellung von Beistellteilen und gegebenenfalls die Hinzuziehung von Sachverständigen.

### 4 Verwendete Formelzeichen

|          |                                                                                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $p_r$    | Luftdruck, in kPa;                                                                               |
| $p_g$    | Überdruck des Gases am Gasmesser, in kPa;                                                        |
| $t_G$    | Temperatur des Gases, in °C;                                                                     |
| $V_G$    | am Gaszähler gemessener Gasvolumenstrom, in m <sup>3</sup> /h;                                   |
| $V_f$    | Gemessene Kraftstoffmenge, in kg/h;                                                              |
| $V_0$    | auf Normzustand umgerechneter Gasvolumenstrom, in m <sup>3</sup> /h;                             |
| $Q_B$    | zugeführte Wärmeleistung, in kW;                                                                 |
| $H_{ug}$ | auf Normzustand bezogener unterer Heizwert des gasförmigen Kraftstoffes, in kWh/m <sup>3</sup> ; |
| $H_{uk}$ | unterer Heizwert des flüssigen Kraftstoffes, in kJ/kg.                                           |

### 5 Allgemeines

Die Prüfung eines BHKW-Moduls wird entweder als eine Typprüfung oder als eine Abnahmeprüfung vorgenommen. Die angewandte Prüfung ist auch von der

- Anwendung und der
- Leistungsgröße des BHKW abhängig.

Das zu prüfende BHKW-Modul muß nach den Anforderungen der E DIN 6280-14 hergestellt worden sein.

### 6 Typprüfung

#### 6.1 Prüfumfang

##### 6.1.1 Allgemeines

Jede Leistungsgröße eines anschlussfertigen BHKW ist getrennt zu prüfen. Nach einer durchgeführten Typprüfung ist bei einer anderen Leistungsgröße innerhalb einer Baureihe ein reduzierter Prüfumfang zulässig, der in Absprache zwischen Hersteller und Prüfstelle festzulegen ist. Bei Änderung von z. B. Einzelteilen, Ausrüstungsteilen des BHKW kann die Typprüfung als Zeichnungsprüfung, Ergänzungsprüfung oder Teilprüfung durchgeführt werden. Die Typprüfung eines anschlussfertigen BHKW-Moduls ist durch eine anerkannte Prüfstelle vorzunehmen.

##### 6.1.2 Prüfunterlagen

Die Prüfunterlagen sind als Bestandteil der Typprüfung der Prüfstelle zur Verfügung zu stellen.

Dies sind:

- für die Prüfung relevante Zeichnungen;
- Aufstell-, Inbetriebnahme- und Bedienungsanleitungen;
- Bescheinigungen der verwendeten Werkstoffe von sicherheitsrelevanten Teilen;
- Bescheinigungen über einzelgeprüfte bzw. DIN/DVGW-registrierte Bauteile;
- Schaltpläne über die elektrische und sicherheitstechnische Ausrüstung des BHKW-Moduls.

#### 6.1.3 Konstruktionsprüfung

Anhand der Zeichnungsunterlagen, der technischen Daten und Werkstoffangaben ist zu prüfen, ob die Anforderungen, soweit sie durch Prüfung von Zeichnungen und Festigkeitsberechnungen erfaßbar sind, erfüllt werden.

Der Nachweis der ausreichenden Bemessung der Druckfestigkeit kann durch Berechnung erfolgen. Die Temperaturbeständigkeit der verwendeten Materialien in sicherheitsrelevanten Baugruppen ist durch Datenblätter oder Versuchsberichte des Herstellers nachzuweisen.

#### 6.1.4 Prüfung der Bauausführung

Hierbei ist zu prüfen, ob

- das BHKW-Modul mit den vorgelegten Prüfunterlagen übereinstimmt und der Lieferumfang vollständig ist,
- die Verbindungstechniken ordnungsgemäß ausgeführt sind.

### 6.2 Prüfgegenstand

Die Prüfungen an einem BHKW-Modul sind in dem Zustand und der Ausstattung durchzuführen, die der serienmäßigen Lieferung und Betriebsweise entsprechen. Das BHKW-Modul ist dabei mit den serienmäßigen Regel-, Steuer- und Überwachungseinrichtungen zu betreiben, die vom Hersteller mitgeliefert werden.

### 6.3 Prüfstand und Meßgeräte

#### 6.3.1 Prüfstand

Der Prüfstand ist so einzurichten, daß die vom Aggregathersteller festgelegten Versuchsbedingungen eingehalten werden können.

#### 6.3.2 Meßgeräte

Es sind ausschließlich geeichte bzw. kalibrierte Meßgeräte zu verwenden. Es dürfen nur solche registrierenden Meßgeräte verwendet werden, die den in Tabelle A.1 enthaltenen Anforderungen genügen.

Die Verwendung schreibender Geräte wird empfohlen.

### 6.4 Durchführung der Prüfung

#### 6.4.1 Allgemeines

Bei der Durchführung der Prüfungen mit den in der Tabelle A.1 aufgeführten Meßgeräten sind folgende Festlegungen zu berücksichtigen:

##### a) Temperaturmessungen

- Wassertemperaturen:

Es ist auf sachgemäßen Einbau der Meßelemente zu achten. Meßelemente sind senkrecht, möglichst in Kniestücke entgegen der Strömungsrichtung nach Angaben des Herstellers einzubauen.

- Abgasmessungen:

Die Abgastemperatur ist an den vom Hersteller festgelegten Meßstellen im Kernstrom zu messen.

##### b) Volumenstrommessung

- bei Flüssigkeiten:

Auf die vom Hersteller des Volumenstrommeßgeräts festgelegte Länge der Ein- und Auslaufstrecke ist zu achten.