

## **ANLAGE 2 ZUM MESSSTELLEN- UND MESSRAHMENVERTRAG TECHNISCHE MINDESTANFORDERUNGEN**

### **I. Technische Mindestanforderungen im Bereich Strom**

Grundlage für die Anforderungen an Messeinrichtungen der MIT.N ist das Energiewirtschaftsgesetz.

#### **§ 21b Messeinrichtungen**

(1) Der Einbau, der Betrieb und die Wartung von Messeinrichtungen sowie die Messung der gelieferten Energie sind Aufgabe des Betreibers von Energieversorgungsnetzen, soweit nicht eine anderweitige Vereinbarung nach Absatz 2 oder 3 getroffen worden ist.

(2) Der Einbau, der Betrieb und die Wartung von Messeinrichtungen kann auf Wunsch des betroffenen Anschlussnehmers von einem Dritten durchgeführt werden, sofern der einwandfreie und den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende Betrieb der Messeinrichtungen durch den Dritten gewährleistet ist und die Voraussetzungen nach Satz 5 Nr. 2 vorliegen. Der Netzbetreiber ist berechtigt, den Einbau, den Betrieb und die Wartung von Messeinrichtungen durch einen Dritten abzulehnen, sofern die Voraussetzungen nach Satz 1 nicht vorliegen. Die Ablehnung ist in Textform zu begründen. Der Messstellenbetreiber hat einen Anspruch auf den Einbau einer in seinem Eigentum stehenden Messeinrichtung. Sie muss

1. den eichrechtlichen Vorschriften entsprechen und
2. den von dem Netzbetreiber einheitlich für sein Netzgebiet

vorgesehenen technischen Mindestanforderungen und Mindestanforderungen in Bezug auf Datenumfang und Datenqualität genügen. Die Mindestanforderungen des Netzbetreibers müssen sachlich gerechtfertigt und nichtdiskriminierend sein. Der Messstellenbetreiber und der Netzbetreiber sind verpflichtet, zur Ausgestaltung ihrer rechtlichen Beziehungen einen Vertrag zu schließen. Bei einem Wechsel des Messstellenbetreibers sind der bisherige und der neue Messstellenbetreiber verpflichtet, die für einen effizienten Wechselprozess erforderlichen Verträge abzuschließen und die notwendigen Daten unverzüglich auszutauschen.

(3) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die Voraussetzungen für den Einbau, die Wartung und den Betrieb von Messeinrichtungen durch einen Dritten zu regeln. Durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates kann die Bundesregierung auch bestimmen, dass die Messung von Energie auf Wunsch des betroffenen Anschlussnutzers von einem Dritten durchgeführt werden kann, sofern durch den Dritten die einwandfreie Messung und eine Weitergabe der Daten an alle berechtigten Netzbetreiber und Lieferanten, die eine fristgerechte und vollständige Abrechnung ermöglicht, gewährleistet ist; dabei sind in Bezug auf die Zulassung des Dritten zur Messung angemessene Übergangsfristen vorzusehen. In Rechtsverordnungen nach den Sätzen 1 und 2 können insbesondere

1. der Zeitpunkt der Übermittlung der Messdaten und die für die Übermittlung zu verwendenden Datenformate festgelegt werden,
2. die Vorgaben zur Dokumentation und Archivierung der relevanten Daten bestimmt werden,
3. die Haftung für Fehler bei Messung und Datenübermittlung geregelt werden,
4. die Vorgaben für den Wechsel des Messstellenbetreibers näher ausgestaltet werden,
5. das Vorgehen beim Ausfall des Messstellenbetreibers geregelt werden.

Weitere Regelungen sind in der Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (**Stromnetzzugangsverordnung** – StromNZV) vom 25. Juli 2005 (verkündet am 28. Juli 2005, BGBl. I S. 2243 ff.) geregelt.

### **§ 18 Messung**

- (1) Die Messung nach § 21b des Energiewirtschaftsgesetzes erfolgt bei Kunden im Sinne des § 12 durch Erfassung der entnommenen elektrischen Arbeit sowie gegebenenfalls durch Registrierung der Lastgänge am Zählpunkt. Handelt es sich nicht um Kunden im Sinne des § 12, erfolgt die Messung durch eine viertelstündige registrierende Leistungsmessung.
- (2) Sofern der Netzbetreiber der Messstellenbetreiber ist, stehen die Messeinrichtungen in seinem Eigentum. Die Messeinrichtungen müssen den eichrechtlichen Bestimmungen entsprechen.

### **§ 19 Betrieb von Mess- und Steuereinrichtungen**

- (1) Der Messstellenbetreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass eine einwandfreie Messung der Elektrizität sowie die Datenübertragung gewährleistet sind. Der Messstellenbetreiber bestimmt Art, Zahl und Größe von Mess- und Steuereinrichtungen; die Bestimmung muss unter Berücksichtigung netzwirtschaftlicher Belange zur Höhe des Verbrauchs in einem angemessenen Verhältnis stehen.
- (2) Der Kunde haftet für das Abhandenkommen und die Beschädigung von Mess- und Steuereinrichtungen, soweit ihn daran ein Verschulden trifft. Er hat den Verlust, Beschädigungen und Störungen dieser Einrichtungen dem Messstellenbetreiber unverzüglich mitzuteilen.

### **§ 20 Nachprüfung von Messeinrichtungen**

- (1) Der Netznutzer kann jederzeit die Nachprüfung der Messeinrichtungen durch eine Eichbehörde oder eine staatlich anerkannte Prüfstelle im Sinne des § 2 Abs. 4 des Eichgesetzes verlangen. Stellt der Netznutzer den Antrag auf Nachprüfung nicht bei dem Messstellenbetreiber, so hat er diesen zugleich mit der Antragstellung zu benachrichtigen.
- (2) Die Kosten der Nachprüfung fallen dem Messstellenbetreiber zur Last, falls die Abweichung die gesetzlichen Verkehrsfehlergrenzen überschreitet, sonst dem Netznutzer.

### **§ 21 Vorgehen bei Messfehlern**

Ergibt eine Prüfung der Messeinrichtungen eine Überschreitung der eichrechtlichen Verkehrsfehlergrenzen und ist die Größe des Fehlers nicht einwandfrei festzustellen oder zeigt eine Messeinrichtung nicht an, so ermittelt der Netzbetreiber die Daten für die Zeit seit der letzten fehlerfreien Ablesung aus dem Durchschnittsverbrauch des ihr vorhergehenden und des der Beseitigung des Fehlers nachfolgenden Ableszeitraumes oder auf Grund des Vorjahreswertes durch Schätzung, soweit aus Parallelmessungen vorhandene Messwerte keine ausreichende Verlässlichkeit bieten.

## Allgemeine Typenerläuterung

Der Wandlertyp wird durch eine Buchstaben-/Ziffernkombination benannt. Die Buchstaben kennzeichnen die Wandler in ihrem Aufbau und ihren Eigenschaften. Die Ziffern geben Aufschluss über die Breiten von Wandler und möglichem Primärleiter und unterscheiden somit die einzelnen Bauformen.

Ein der Typenbezeichnung vorangestelltes „E“ bezeichnet eine durch die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) für Verrechnungszwecke zugelassene und beglaubigungsfähige Ausführung. Das Leistungsschild trägt als ergänzenden Vermerk die Zulassungsnummer.

Ein den Typenbuchstaben folgendes „H“ kennzeichnet eine mit Harz ausgegossene Bauform.

Die der Ziffernfolge angefügte Erweiterung „/1“ kennzeichnet die maximal zulässige Betriebsspannung von Um 1,2 kV.

## Allgemeine Beschreibung

Bei den Geräten KS 50-02 bis KS 160-12 und KSO 311 handelt es sich um Aufsteck-Stromwandler. Das Aktivteil besteht aus einem Ringkern und einer Sekundärwicklung. Es wird von zwei Gehäuse-Halbschalen vollständig umschlossen und ist rüttelfest eingebaut. Der Wickel-Stromwandler KSW 52 verfügt über eine zusätzliche Primärwicklung.

Das Gehäuse besteht aus einem Polycarbonat. Es ist zähelastisch, schwer entflammbar und selbstverlöschend.

Die Sekundärklemmen sind aus vernickeltem Messing gefertigt. Sie sind als Doppelklemmen ausgebildet und mit M5-Kombikopf-Schrauben mit Dachscheiben ausgestattet. Es können Drähte mit Querschnitten bis 6 mm<sup>2</sup> (flexibel) bzw. 10 mm<sup>2</sup> (massiv) angeschlossen werden. Die Primäranschlüsse des KSW 52 sind mit Schrauben M6 versehen. Es können Drähte bis 16 mm<sup>2</sup> angeschlossen werden.

Das Leistungsschild besteht aus einer dünnen Kunststoff-Folie und trägt einen unverwischbaren Aufdruck. Das Schild kann nicht zerstörungsfrei entfernt werden. Beglaubigungsfähige Ausführungen benötigen keine zusätzliche Sicherung.

Die Klemmenabdeckung des Stromwandlers ist der Gehäuseform angepasst und besteht aus durchsichtigem Polikarbonat. Sie ist einseitig gelagert, unverlierbar (jedoch abnehmbar) und plombierbar. Sie deckt sowohl die Sekundäranschlussklemmen als auch das Leistungsschild vollständig ab. Die Abdeckungen der Typen KSO 311 und KSW 52 werden separat aufgesetzt.

Die Primärleiterbefestigung besteht aus in das Gehäuse integrierten Halterungen mit zwei oder vier Kombikopf-Schrauben mit Plastite-Gewinde und ist bei Verwendung des Nennprimärleiters berührungssicher (KS 50-02 ... KS 160-12).

## Standardzubehör

Fußbefestigungen (4 Stück), die in seitliche Gehäuseschlitze gesteckt werden können. Durch diese Montageart wird eine außergewöhnlich hohe Bruch- und Vibrationsfestigkeit erzielt.

Kabelschutzstopfen, die bei Bedarf als Schutz für Ummantelungen auf die Schraubenenden der Primärleiterbefestigung gesteckt werden können (KS 50-02 ... KS 160-12).

Als Sonderzubehör sind lieferbar:

Schnappbefestigung, (für Wandler bis 79 mm Baubreite) für (Hut-) Profilschienen nach DIN EN 50022, nachträglich durch einen einfachen Handgriff montierbar, verdrehbar.

Kabelbefestigung mit Flächendruckstück;

Primärleiter in Form von vernickelten Flachkupferschienen.

## Übersicht über Verrechnungswandler

Bemessungsstrom: Klassen = 0,5; sekundär = 5 VA; primär = nach Anfrage

## Wechselstromzähler bis 60 A Grenzstrom

z.B. Fa. SIEMENS 7 AA50

### Gehäuse – Aufbau

Der Wechselstromzähler entspricht in seinen Abmessungen DIN 43857 Blatt 1 und erfüllt die technischen Bedingungen nach VDE 0418/Teil 1/5.68.

Die Grundplatte mit dem angeformten Klemmenblock sowie die Kappe bestehen aus Isolierpressstoff. Im Kappenausschnitt ist eine Kunststoffklarsichtscheibe eingelegt, die mit sechs Sperrscheiben bündig angepresst wird.

Die Kappe ist in die Grundplatte oben eingehängt und unten links und rechts mit je einer Plombierschraube befestigt.

Zum Abdecken des Klemmenblocks wird im Normalfall ein langer Klemmendeckel mit 40 mm Freiraum geliefert, Abmessungen nach DIN 43857 Blatt 3.

Sollen nur die Anschlussklemmen abgedeckt werden, so steht hierfür ein kurzer Klemmendeckel zur Verfügung.

Der Klemmendeckel aus bruchfestem, schwer entflammbarem Kunststoff wird mit einer Plombierschraube am Klemmenblock befestigt.

Der Zähler wird an der oberen Aufhängeöse und an zwei seitlich angeordneten Blechfüßen befestigt. Für verdeckte Aufhängung kann die Aufhängeöse um 180° gedreht werden.

### Messwerk mit hoher mechanischer und messtechnischer Stabilität

Der stabile Messwerkträger aus Aluminiumdruckguss ist mit zwei Schrauben verspannungsfrei mit der Grundplatte verbunden. Die eine Schraube verbindet Grundplatte und Messwerkträger fest miteinander, während die andere ein geringfügiges Spiel zulässt.

Das einteilige, E-förmige Spannungseisen hat einen lamellierten seitlichen Nebenschluss und einen um die Läuferscheibe herumragenden Rückschlussbügel. Stromeisen und seitlich angebrachter Stromeisen-Nebenschluss sind gemeinsam an den Polen auf den Messwerkträger geschraubt. Auf dem Stromeisenschenkel liegen zur Einstellung der 90°-Phasenverschiebung Metallbrillen, die zur Grobeinstellung paarweise aufgeschnitten werden. Um das Joch des Stromeisens ist eine Cu-Windung gelegt, die über eine Schleife aus Kupferblech geschlossen ist. Die Temperaturabhängigkeit des Zählers wird durch den Temperaturkoeffizienten des Kupfers günstig beeinflusst.

Durch eine Gleitklemme, die im Stromspulenkörper geführt wird, kann die wirksame Länge dieser Schleife geändert und damit die 90°-Phasenverschiebung fein eingestellt werden.

Die Spannungsspule ist aus hochwertigem Kupferlackdraht ohne Zwischenlage gewickelt und mit einer Isolierfolie umschumpft. Sie hat eine hohe Spannungsfestigkeit.

Die aus Profilkupfer gewickelte Stromspule sitzt auf einem Kunststoffspulenkörper aus temperaturbeständigem Material. Eine kammartige Verriegelung an den Spulenenden garantiert einen festen Halt im Klemmenblock.

Der Kleinlasthebel ist getrennt vom Spannungssystem am Messwerkträger befestigt. Verstellweg von vorn schwenken.

### Klemmenblock

In den Klemmenblock sind Rahmenklemmen mit zwei M6-Druckschrauben eingelegt. Beim Anschluss des Zählers werden die Anschlussleiter durch die Klemmenschrauben auf die Stromspulenenden gepresst, wodurch eine unmittelbare und kontaktsichere Verbindung gewährleistet ist. Die Klemmenöffnung beträgt 6,7 mm und ist geeignet für Leiterquerschnitte bis 25 mm<sup>2</sup> mehrdrahtig.

Maximal können 4 Tarifklemmen belegt werden. Die Klemmenbohrung hat einen Durchmesser von 3,3 mm; in diese können Leiter bis 6 mm<sup>2</sup> Cu eindrähtig eingeführt werden. Die Spannungs-

Klemme 2 wird normal als Flachklemme ausgeführt. Zum Spannungsabgriff, z. B. für den Zweitarifauslöserstromkreis, werden auf Wunsch bei den Klemmen 2 und 5 Buchsenklemmen mit 3,3 mm Bohrung verwendet. Die Eichverbindung ist als Schiebelasche ausgebildet.

### Einfaches Justieren

Alle Einstellorgane sind von vorn zugänglich und leicht von Hand oder mit Hilfe eines Schraubenziehers verstellbar.

### Technische Daten

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Belastbarkeit (messtechnisch)   | 600 %                          |
| Nennstrom ( $I_N$ )   | 10 A                           |
| Leistungsaufnahme<br>im Spannungskreis etwa<br>im Stromkreis  | 1,4 W<br>4,5 VA                |
| 10 A etwa   | 0,14; 0,24 W; VA               |
| 15 A  | -                              |
| 20 A  | -                              |
| Nenndrehzahl  | 12,5-16 U/min                  |
| Nenndrehmoment etwa   | 4,2 $N_m$                      |
| Temperaturabhängigkeit<br>im Bereich von<br>0 bis + 40°C, je 10 K<br>bei Belastungen zwischen<br>10 % $I_N$ und $I_G \cos \varphi = 1,0$ %<br>20 % $I_N$ und $I_G \cos \varphi = 0,5$ % | + 0,3 (- 0,3)<br>- 0,5 (+ 0,5) |
| Genauigkeitsklasse  | 2,0                            |
| Läufergewicht<br>einschließlich Schnecke und Oberlagerkappe   | 25 g                           |
| Zählergewicht   | 1,2 kg                         |
| Zulassungsbezeichnung in Deutschland  | 212/336                        |

### Zusatzeinrichtungen – Zweitarifzähler

Auslösestrom des Zweitarifrelais etwa 4,5 mA.

## Drehstromzähler bis 60 A Grenzstrom

z.B. Fa. SIEMENS 7 CA 54

Diese Baureihe, die bis maximal 60 A Grenzstrom ausgelegt ist, umfasst Zähler mit Direktanschluss:

- Wirkverbrauch in Dreileiteranlagen
- Wirkverbrauch in Vierleiteranlagen

Als Wirkverbrauchzähler ist die Baureihe ausgelegt in Klasse 2,0 für Direktanschluss.

Die Zähler dienen zur Messung der elektrischen Energie in Drei- und Vierleiternetzen bei symmetrischer und asymmetrischer Belastung.

An Elektrizitätszähler, die zur Verrechnung gelieferter elektrischer Energie dienen, werden hohe Anforderungen bezüglich Messgenauigkeit und Stabilität gestellt. Nur durch einen soliden mechanischen und elektrischen Aufbau können diese wichtigen Forderungen erfüllt werden.

Die neue Baureihe zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- übersichtliches und verspannungsfrei angeordnetes Messwerk
- gut zugängliche Einstelleinrichtungen
- einfache Justierung
- kleiner Drehfeldeinflussfehler
- kleiner Temperatureinflussfehler
- geringe Eigenerwärmung
- schmiermittelfreies Zählwerk mit Schnappverschlussbefestigung
- kontaktsichere Klemmen vernachlässigbar geringe Reibung in den Lagerstellen
- Isolierstoffgehäuse – schutzisoliert, Hauptmaße nach DIN 43857
- Schutzart JP 53 nach DIN 40050 Bl. 1 und JEC 144, 1963

Das Isolierstoffgehäuse erfüllt die Bestimmungen für Schutzisolierung nach VDE 0100/5.73 § 7.

Das ausschließlich aus hochwertigem Isolierstoff gefertigte Gehäuse besteht aus folgenden Teilen: Grundplatte mit den drei Aufhängeösen, von denen die obere für verdeckte Aufhängung um 180° gedreht werden kann.

Knappe, die in die Grundplatte eingehängt und mit 2 Plombierschrauben an der Grundplatte befestigt wird. Die Kappe kann entweder aus schwarzem Isolierstoff im großem Klarsichtfenster oder aus transparentem Kunststoff bestehen.

Klemmenblock, der an die Grundplatte angepresst ist. Er ist mit Rahmenklemmen für die Hauptanschlüsse bestückt.

### Bis 60 A Grenzstrom

Klemmen von 6,5 mm lichter Weite für Cu-Leiterquerschnitte bis 25 mm<sup>2</sup>mehrdrähtig;

Zwei Druckschrauben je Rahmenklemme pressen Außenleiter und Stromspulenenden kontaktsicher gegeneinander.

Die Nullleiterklemme für Zähler bis 60 A Grenzstrom ist als Buchsenklemme mit einem lichten Durchmesser von 6,5 mm.

Bis zu maximal 7 Spannungs unabhängige Tarifklemmen der drei Phasen sind Flachklemmen und können auf Wunsch für externen Spannungsabgriff als Buchsenklemmen ausgeführt werden.

Die Eichverbindung ist eine Schiebelasche.

Der Klemmenblock ist für vorderseitigen Anschluss ausgeführt und kann mit drei verschiedenen Klemmendeckeln abgedeckt werden:

1. Klemmendeckel nach DIN 43857 mit 60 mm Freiraum,
2. Klemmendeckel mit 30 mm Freiraum
3. kurzer Klemmendeckel nur zum Abdecken der Klemmen.

**Technische Daten:**

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Belastbarkeit (messtechnisch)   | 600 %                                 |
| Nennspannungen ( $U_N$ )  | 3 x 230/400 V                         |
| Nennstrom ( $I_N$ )   | 10 A                                  |
| Nenndrehmoment etwa $N_m \times 10^4$   | 7,4                                   |
| Leistungsaufnahme etwa im Spannungskreis  | 3 x 1,05 W                            |
| Nenndrehzahl bei 3 x 220/380<br>bzw. 3 x 380 V u x min <sup>-1</sup>  | 8,25                                  |
| Temperaturabhängigkeit im Bereich von 0 bis<br>+ 40°C, je 10 K bei Belastungen zwischen<br>10 % $I_N$ und $I_G$<br>20 % $I_N$ und $I_G$ | + 0,3 (-0,3) % bei $\cos \varphi = 1$ |

## Elektronischer Drehstromzähler

z.B. Fa. Elster *alpha* A 1500

Der *alpha* Zähler A 1500 ist sowohl für Direkt- als auch Messwandleranschluss lieferbar, entspricht den einschlägigen EN- bzw. IEC-Normen und folgt den Vorgaben des VDEW-Lastenheftes V2.0 für elektronische Elektrizitätszähler.

### Merkmale

- Weitbereichsnetzteil  $\Rightarrow$  ein Zähler für *alle* üblichen Spannungsebenen einsetzbar
- Einsatz für 3-Leiter- und 4-Leiteranwendungen
- Hohe Messgenauigkeit und Messbeständigkeit
- Displayausführung gemäß VDEW-Lastenheft
- Effizienter Prüfmodus  $\Rightarrow$  deutliche Reduzierung der Beglaubigungszeiten
- 4-Quadrantenmessung (+P,-P, +Q, -Q, Q1..Q4)
- 4 Energie- und 4 Leistungstarife, unabhängig steuerbar

### Technische Daten

|   |  |  |
|---|--|--|
| Nennspannungen  | 4-Leiterzähler<br>3-Leiterzähler<br>2-Leiterzähler                         | 3 x 58/100 V... 3 x 240/415 V<br>3 x 100 V ... 3 x 240 V<br>1 x 100 V ... 1 x 240 V  |
| Nennfrequenz  |  | 50 / 60 Hz oder 16.66 Hz   |
| Nenn-/Grenzstrom  |  | 5(60)A, 5(80)A, 5(100)A<br>5//1, 1(2)A, 5(6)A, 5(15)A  |
| Messgenauigkeit   |  | Klasse 2 und 1, Klasse 0,5S und 0,2S   |
| Netzteil  | Weitbereichsnetzteil<br>Nennspannungen                                     | 3x58/100 V ...3 x 240/415 V<br>(-20 %...+15 % Un)<br>bei Ausfall von zwei Phasen oder einer Phase und Nullleiter noch funktionsfähig |
| 6 Steuereingänge  | Steuerspannung<br>Schaltschwellen  | max. 276 V AC<br>„AUS“ bei <47 V, „EIN“ bei >50 V  |
| 6 elektronische Ausgänge<br>- Impulsausgänge oder<br>- Steuerausgänge | für DC und AC-Spannungen<br>Spannungsbereich<br>max. Strombelastung        | 5 V bis < 276 V AC/DC<br>< 100 mA AC   |
| 3 Impulseingänge  | Impulseingang/Synchronisationseingang; Anschluss für ext. DCF77-Antenne    | S0-Standard<br>gemäß DIN 43864   |
| 1 mech. Relaisausgang   | max. Schaltleistung<br>Lebensdauer<br>max. Schaltspannung/Strom            | 1,325 VA<br>10 <sup>7</sup> Schalthandlungen<br>265 V DC/AC, 1A DC/AC  |
| Schnittstellen  | 1 optische Schnittstelle<br>1 elektrische Schnittstelle<br>CLO/RS232/RS485 | gemäß EN 61107<br>Protokoll gemäß EN 61107,<br>300...19.200 Baud   |
| Gangreserve   | Supercap<br>Batterie   | > 10 Tage<br>> 10 Jahre  |
| Hilfsspannungsversorgung  | Weitbereichsnetzteil   | 48 V... 230 V AC/DC  |
| Klimabedingungen  | Betriebstemperatur<br>Lagertemperatur                                      | -30°...+60°<br>-40°...+70°   |
| EMV Verträglichkeit   | Stoßspannung (1,2/50 $\mu$ s)<br><br>Wechselspannungsprüfung               | 6kV, R <sub>source</sub> = 2 Ohm,<br>12 kV, R <sub>source</sub> = 40 Ohm<br>4 kV, 1 min, 50 Hz                                       |



|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| Leistungsaufnahme | Spannungspfad<br>Strompfad                                   | < 0,8 W, < 1,2 VA pro Phase<br>< 0,01 W, < 0,01 VA pro Phase   |
| Anschlussklemmen  | Messwandler-Zähler<br>Direktanschluss-Zähler<br>Hilfsklemmen | Klemmen Ø = 5 mm<br>Klemmen Ø = 8,5 mm<br>Klemmen Ø = 3 mm   |
| Gehäuse           | Abmessungen<br>Schutzart Gehä-<br>se/Klemmblock<br>Werkstoff | DIN 43857 Teil 2, DIN 43859<br>IP51 / IP31<br><br>Polycarbonit, schwer entflammbar,<br>selbstverlöschender Kunststoff, recycle-<br>bar |

## **Lastprofilzähler für Niederspannungssonderkunden**

### **PSTN-Kommunikationsgerät mit Lastgangspeicher**

z.B. Fa. GÖRLITZ ENC 400 (E)

Die Kommunikationsgeräte der Baureihe ENC 400 (E) dienen der Aufzeichnung und Verarbeitung von Energieverbräuchen. Das Gerät ENC 400 (E) gibt die Daten über das Telefonnetz weiter und verfügt prinzipiell über gleiche Funktionalität wie die anderen Module der Serie ENC 400.

Das ENC 400 (E) bietet insgesamt 6 logische Kanäle, die unterschiedlich konfigurierbar sind. Dazu gehören bis zu zwei serielle Schnittstellen nach IEC 1107 oder IEC 870-5. Hierüber werden Maximumzähler mit integriertem Tarifwerk, statische E-Zähler nach VDEW-Lastenheft oder Wasser-, Wärme- und Gas-Zähler ausgelesen. Bei der Datenauslesung können mit Auswertefunktionen bereits Extrakte aus den Rohdatenprotokollen gebildet, bzw. Einzelprüfungen über bestimmte Zählerregister vor Ort vorgenommen werden.

Weiterhin bietet das ENC 400 (E) bis zu 4 SO-Impulseingänge zur Nachbildung eines Zählerstandes über einen Energie-Festmengenimpuls. Im Gerät wird ein Echtzeit bezogenes Lastgang über die Verbrauchsentwicklung aufgezeichnet. Diese Eingänge können auch als digitale Meldeeingänge zur Störmeldeübertragung verwendet werden. Zusätzlich stehen für Steueraufgaben zwei unterschiedlich bestückbare Relaisausgänge zur Verfügung.

Die Kommunikation mit dem Leitstellensystem erfolgt über ein integriertes Modem (V.21, V.22). Analoger Anschluss zur Codierung und Blocksicherung wird bei der Übertragung das standardisierte FNP-Protokoll verwendet.

Das Gerät ist in einer eichfähigen, PTB-zugelassenen Geräteausführung als ENC 400 (E)-Z erhältlich.

### **Zählermesssatz-Schrank System Typ III für Sondervertragskunden**

z.B. Fa. DEPPE

recyclebarer Vollkunststoff – schutzisoliert – stabilsteife Bauart

#### **Zählermesssatz-Schrank Typ III**

|                     |  |
|---------------------|--|
| Gehäuse:            | Höhe 700, Breite: 750, Tiefe: 225-230 mm<br>mit Aufnahmevorrichtung für die Zählermesstafel Typ III-Z5<br>mit unterer Prüfklemme, Kabeleinführung: unten 3 x PG 16,<br>1 x PG 21 |
| Tür:                | aushebbar, Rechtsanschlag, Linksanschlag lieferbar<br>verdeckte, nichtrostende Scharniere<br>plombierbarer Knebelverschluss<br>Vollsicht-Sicherheitsscheibe                      |
| Schutzart:          | IP 54, DIN 40050   |
| Schutzmaßnahme:     | Schutzklasse II, Schutzisolation   |
| Werkstoff:          | Kunststoff, selbstverlöschend, recyclebar<br>Farbe: hellgrau, RAL 7035   |
| Gewicht:            | ca. 10 kg  |
| Schrankbefestigung: | Ø 9/695 x 599 mm,<br>4 Schrauben/Dübel im Beipack mit unterer Prüfklemme   |

#### **Zählermesssatztafel TypIII-Z5**

Maße: Höhe: 520, Breite: 650, Dicke: 15 mm

|            |   |
|------------|---|
| Bestückung | 3 Zählerplätze, selbsthemmende Zählerschrauben, Prüfklemme,<br>□-Tragschiene nach DIN EN 50035, komplett anschlussfertig verdrahtet |
| Werkstoff: | Kunststoff, selbstverlöschend, recyclebar<br>Farbe: hellgrau, RAL 7035  |
| Gewicht:   | ca. 4 kg  |

## **II. Technische Mindestanforderungen im Bereich Gas**

### **Geltungsbereich**

Diese Anlage zum Messstellenbetriebervertrag regelt die technischen Mindestanforderungen an Gasmesseinrichtungen von Messstellenbetreibern nach § 21b EnWG in Ergänzung zur EN 1776 und zu den DVGW Arbeitsblättern G 488 und G 492. Diese Anlage gilt auch bei Durchführung von Umbauten an bestehenden Gasmesseinrichtungen durch Betreiber von Messeinrichtungen nach § 21 b EnWG.

Diese Anlage gilt auch für Gasmesseinrichtungen im Anwendungsbereich des DVGW Arbeitsblattes G 600.

Diese Anlage ersetzt nicht die technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers.

Für Messeinrichtungen an Fernleitungsnetzen sind Planung, Errichtung und Betrieb der Messeinrichtung mit dem Betreiber des Netzes gesondert abzustimmen. Auf die Festlegungen dieser Anlage kann dabei sinngemäß zurückgegriffen werden.

Weitergehende technische Einrichtungen, wie z.B. die Absperrbarkeit der Gas-Messeinrichtung, die Druck-/Mengenregelung oder die Druckabsicherung sind nicht Bestandteil dieser Mindestanforderungen und werden in den technischen Anschlussbedingungen geregelt.

### **Messtechnische Anforderungen**

#### **Grundsätzliche Anforderungen**

Bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb der Messstelle sind neben den einschlägigen gesetzlichen Vorschriften, den Normen und den allgemein anerkannten Regeln der Technik die technischen Anforderungen dieser Anlage zu beachten. Vom Netzbetreiber veröffentlichte weitergehende Anforderungen sind zu berücksichtigen. Der Messstellenbetreiber stellt sicher, dass dem Netzbetreiber an der Messstelle alle Voraussetzungen zur Messung der abrechnungsrelevanten Größen dauerhaft und sicher zu Verfügung stehen.

Sofern nichts anderes geregelt, ist der Netzbetreiber grundsätzlich für das erforderliche Regelgerät und dessen Betrieb verantwortlich. Der Messdruck wird, sofern nichts anderes vereinbart, durch den Netzbetreiber vorgegeben.

#### **Spezielle Anforderungen**

Der Aufstellungsort der Messeinrichtung muss zugänglich, belüftet, beleuchtet, witterungsgeschützt und trocken sein. Bei Aufstellung im Freien sind die Anforderungen durch gleichwertige Maßnahmen zu erfüllen (z. B. Schutzarten durch Gehäuse). Die Einhaltung der zulässigen Umgebungs- und Betriebstemperaturbereiche der Messeinrichtungen (insbesondere bei Messanlagen mit elektronischen Messgeräten in Schrankanlagen) und sonstigen Anforderungen an den Aufstellungsort ist sicherzustellen. Es dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die gemäß Herstellerangaben den Anforderungen des Aufstellungsortes genügen.

Die erforderlichen Wand- und Montageabstände (z.B. für Zählerwechsel) sind einzuhalten. In entsprechenden Einbausituationen ist zusätzlich ein Umfahr- und Abreißschutz zur Sicherung gegen Beschädigungen sicherzustellen. In Gebäuden mit wohnähnlicher Nutzung ist der Schallschutz besonders zu beachten (Raumschall-, Körperschallübertragung bei Trennwänden).

Die Messeinrichtung ist entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik und nach Vorgabe des Netzbetreibers gegen unberechtigte Energieentnahme und Manipulationsversuche zu schützen (z.B. durch Plombierung, passiven Manipulationsschutz, Türschloss).

Weitere Anforderungen wie die Rückwirkungsfreiheit der Messeinrichtung auf die Gesamtanlage, die Forderungen des Explosionsschutzes, des Potenzialausgleiches u.a. sind zu beachten.

## Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen

Bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb der Messeinrichtungen sind neben den einschlägigen gesetzlichen Vorschriften, den Normen und den allgemein anerkannten Regeln der Technik die technischen Anforderungen dieser Anlage zu beachten. Die folgenden Abschnitte der Anlage ergänzen die DVGW Arbeitsblätter G 488, G 492 und die technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers.

### Allgemeines

Die Gas-Messeinrichtung muss für den Abnahmefall geeignet sein und entsprechend betrieben werden. Die Gas-Messeinrichtung ist in Abhängigkeit vom minimalen und maximalen Durchfluss im Betriebszustand gemäß Netzanschlussvertrag sowie unter Berücksichtigung der Änderung der Gasbeschaffenheit und des Abnahmeverhaltens des Letztverbrauchers auszurüsten. Die Messgeräte müssen dem im Betrieb maximal möglichen Druck (MOP) standhalten. Die Eignung ist nachzuweisen.

Bei Einbauten entsprechend DVGW G 600 (Installation in Wohnhäusern oder vergleichbaren Gebäuden) ist die erhöhte thermische Belastbarkeit des Gaszählers und des Zubehörs (z.B. Dichtungen) sicherzustellen.

Die Gestaltung der Gasmesseinrichtung sollte nach Tabelle 1 erfolgen.

Tabelle 1 - Richtwerte zu den Auslegekriterien

| Auslegungskapazität Q<br>(unter Normbedingungen)<br>in m <sup>3</sup> /h | Aufbau der Messeinrichtung |
|--|----------------------------|
| < 10.000   | Einfachmessung             |
| ≥ 10.000   | Vergleichsmesseinrichtung  |

Bei Vergleichsmessungen sind alle Gaszähler mit gleichwertigen Mengenumwertern auszurüsten.

Die Gastemperatur am Gaszähler sollte im Bereich von +5° bis +40° C liegen.

Bei Dauerreihenschaltung sollten zwei verschiedene Messgerätearten nach Tabelle 2 eingesetzt werden. Bei Einsatz der Gaszähler in Dauerreihenschaltung ist der für die Abrechnung vorgesehene Gaszähler eindeutig festzulegen. Durch eine Dauerreihenschaltung sollen die Messergebnisse ständig verglichen werden können.

### Gaszähler

Die Auswahl des geeigneten Gaszählers hat nach Tabelle 2 zu erfolgen. Die Druckstufe ist entsprechend den Betriebsbedingungen auszuwählen und mit dem Netzbetreiber und dem Betreiber der Gas-Messanlage abzustimmen. Standarddruckstufe ist DP 16 bar (Ausnahme BGZ: DP 0,1 bar). Zur Inbetriebnahme sind dem Netzbetreiber Kopien der erforderlichen Prüfzeugnisse über die durchgeführten Druck- und Festigkeitsprüfungen nach DIN EN 10204 - 3.1 zu übergeben (Ausnahme BGZ: DP 0,1 bar).

Tabelle 2 - Richtwerte zur Gaszählerauswahl für neue Gas-Messanlagen

| Messgerät                  | Baugrößen       | Messbereich |
|----------------------------|-----------------|-------------|
| Balgengaszähler (BGZ)      | ≤ G 100         | ≥ 1:160     |
| Drehkolbengaszähler (DKZ)  | G 16 bis G 40   | ≥ 1:50      |
| Drehkolbengaszähler (DKZ)  | G 65 bis G 1000 | ≥ 1:100     |
| Turbinenradgaszähler (TRZ) | ≥ G 65          | ≥ 1:20      |
| Wirbelgaszähler (WBZ)      | ≥ G 65          | ≥ 1:20      |
| Ultraschallgaszähler (USZ) | ≥ G 100         | ≥ 1:20      |

Bei der Messgeräteauswahl ist die notwendige Versorgungssicherheit zu beachten.  
 In Einzelfällen kann dies zu Abweichungen von Tabelle 2 führen.

#### Balgengaszähler

Alle eingesetzten Balgengaszähler müssen in ihrer technischen Ausführung den amtlichen Vorschriften, der DIN EN 1359, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie dieser Anlage genügen.

In Ergänzung zur DIN EN 1359 gilt für alle Balgengaszähler:

Die Balgengaszähler sind in Anschlussausführung und Nennweite entsprechend den Vorgaben des Netzbetreibers einzubauen.

#### Drehkolbengaszähler

Alle eingesetzten Drehkolbengaszähler müssen in ihrer technischen Ausführung den amtlichen Vorschriften, der DIN EN 12480, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie dieser Anlage genügen.

Alle Drehkolbengaszähler müssen über eine Zulassung nach EU-Druckgeräterichtlinie (PED) verfügen.

In Ergänzung zur DIN EN 12480 gilt für alle Drehkolbengaszähler:

Die Drehkolbengaszähler sind in Anschlussausführung und Nennweite entsprechend den Vorgaben des Netzbetreibers einzubauen.

Beim Werkstoff für die Gehäuse der Drehkolbengaszähler ist DIN 30690-1 zu beachten.

Als Fehlergrenzen bei der Eichung werden die Hälfte der Eichfehlergrenzen empfohlen.

Zwei separate Impulsgeber im Zählwerkskopf mit Reedgeber (NF) sowie einem Encoderzählwerk sind einzubauen.

Die Drehkolbengaszähler sind mit zwei im Gehäuse integrierten Tauchhülsen vorzusehen. Die Eichung hat mit den Tauchhülsen zu erfolgen.

#### Turbinenradgaszähler

Alle eingesetzten Turbinenradgaszähler müssen in ihrer technischen Ausführung den amtlichen Vorschriften, der DIN EN 12261, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie dieser Anlage genügen.

Alle Zähler müssen über eine Zulassung nach EU-Druckgeräterichtlinie (PED) verfügen.

In Ergänzung zur DIN EN 12261 gilt für alle Turbinenradgaszähler:

Beim Einsatz von Turbinenradgaszählern sind die Anforderungen der Technischen Richtlinie PTB G 13 zu beachten.

Als Gesamtlänge der Turbinenradgaszähler zwischen Ein- und Auslaufanschlüssen, ohne die erforderlichen Ein- und Auslaufstrecken, gilt verbindlich 3 DN.

Die Turbinenradgaszähler sind grundsätzlich für die Einbaulage horizontaler Durchfluss, universell einstellbar nach links oder rechts, vorzusehen. In Ausnahmefällen ist die vertikale Einbaulage mit Durchfluss von oben nach unten möglich.

Bezüglich der Gehäusewerkstoffe sind die Anforderungen der DIN 30690-1 zu beachten.

Die Turbinenradgaszähler sind für den Einsatz bis zu einem Betriebsüberdruck von 4 bar einer Niederdruckeichung zu unterziehen. Als Fehlergrenzen bei der Eichung werden die Hälfte der Eichfehlergrenzen empfohlen.

Ab einem Betriebsüberdruck von 4 bar ist der Einsatz von Turbinenradgaszählern nur mit einer Hochdruckprüfung nach PTB-Prüfregeln Bd. 30 zulässig. Die Hochdruckprüfung ist beim vom Netzbetreiber vorgegebenen Prüfdruck auf einem Prüfstand, welcher dem deutsch-niederländischen Bezugsniveau angeglichen ist, vorzunehmen. Prüfstand und Termin sind so frühzeitig bekannt zu geben, dass ein Beauftragter des Netzbetreibers auf dessen Kosten an der Hochdruckprüfung teilnehmen kann. Die Justage des Zählers erfolgt einvernehmlich. Das Protokoll der HD-Prüfung ist mitzuliefern. Der HD-Messbereich ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Diese Regelungen gelten für Nacheichungen entsprechend.

Als Fehlergrenzen bei der Hochdruckeichung werden die Hälfte der Eichfehlergrenzen empfohlen. Es sind Turbinenradgaszähler mit 2 x separaten Impulsgebern im Zählwerkskopf mit Reedgeber (NF) sowie vorzugsweise mit 1 x Schaufelradabgriff mit induktiven Impulsgeber (HF) und 1 x Referenzabgriff mit induktiven Impulsgeber (HF) sowie Encoderzählwerk einzusetzen.

### Wirbelgaszähler

Alle eingesetzten Wirbelgaszähler müssen in ihrer technischen Ausführung den amtlichen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie dieser Anlage genügen. Alle Zähler müssen über eine Zulassung nach EU-Druckgeräterichtlinie (PED) verfügen.

In Ergänzung zu den allgemeinen Regeln gilt für alle Wirbelgaszähler:

Beim Einsatz von Wirbelgaszählern sind die Anforderungen der PTB hinsichtlich der Einlaufstrecke von 20xD mit integriertem Röhrengleichrichter und der Auslaufstrecke von 5xD zu beachten.

Als Gesamtlänge der Wirbelgaszähler zwischen Ein- und Auslaufanschlüssen, ohne die erforderlichen Ein- und Auslaufstrecken, gilt verbindlich 3 DN.

Die Wirbelgaszähler sind grundsätzlich für die Einbaulage horizontaler Durchfluss, universell einstellbar nach links oder rechts, vorzusehen. In Ausnahmefällen ist die vertikale Einbaulage mit Durchfluss von oben nach unten möglich.

Bezüglich der Gehäusewerkstoffe sind die Anforderungen der DIN 30690-1 sind zu beachten.

Für die Prüfungen, Eichungen und Fehlergrenzen gelten die Ausführungen für Turbinenradgaszähler entsprechend.

Es sind Wirbelgaszähler mit mindestens einem Doppel-Impulsgeber und Impulsüberwachung einzusetzen.

### Ultraschallgaszähler

Alle eingesetzten Ultraschallgaszähler müssen in ihrer technischen Ausführung den amtlichen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie dieser Anlage genügen.

Alle Zähler müssen über eine Zulassung nach EU-Druckgeräterichtlinie (PED) verfügen.

In Ergänzung zu den allgemeinen Regeln gilt für alle Ultraschallgaszähler:

Beim Einsatz von Ultraschallgaszählern sind die Anforderungen der PTB hinsichtlich der Ein- und Auslaufstrecken zu beachten.

Die Ultraschallgaszähler sind grundsätzlich für die Einbaulage horizontaler Durchfluss, universell einstellbar nach links oder rechts, vorzusehen. In Ausnahmefällen ist die vertikale Einbaulage mit Durchfluss von oben nach unten möglich.

Bezüglich der Gehäusewerkstoffe sind die Anforderungen der DIN 30690-1 sind zu beachten.

Für die Prüfungen, Eichungen und Fehlergrenzen gelten die Ausführungen für Turbinenradgaszähler entsprechend.

### **Mengenumberter und Zusatzeinrichtungen**

Ab einem Messdruck von 50 mbar ist der Einsatz von Mengenumbertern zu prüfen.

Alle eingesetzten elektronischen Mengenumberter mit integriertem Datenspeicher und alle Zusatzeinrichtungen zum Einsatz in Messanlagen für Erdgas müssen in ihrer technischen Ausführung den amtlichen Vorschriften, der DIN EN 12405, den anerkannten Regeln der Technik sowie dieser Anlage genügen. Bei Messeinrichtungen an Transportnetzen ist in Abstimmung mit dem Netzbetreiber der DSfG-Standard einzusetzen.

Als Fehlergrenzen bei der Eichung werden die Hälfte der Eichfehlergrenzen empfohlen.

Die Anforderungen der Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV) zum Einbau von Leistungs- bzw. Lastgangmessungen sind zu beachten.

In Ergänzung zur DIN EN 12405 gilt für elektronische Mengenumberter:

Die Mengenumberter haben aus einem Rechner und je einem Messumformer für Druck und Temperatur zu bestehen. Die Umwertung hat als Funktion von Druck, Temperatur und der Abweichung vom idealen Gasgesetz zu erfolgen (Zustandsmengenumberter). Bei der Auswahl des K-Zahl-Berechnungsverfahrens sind die aus der Gasbeschaffenheit resultierenden Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes G 486 zu beachten. Dies kann entweder durch fest eingestellte K-Zahlen oder durch die Berechnung der K-Zahl im Mengenumberter geschehen.

Wird die K-Zahl berechnet, erfolgt dies anhand der Gasbeschaffenheit mit einer geeigneten Gleichung als Funktion von Druck und Temperatur. Die zur Berechnung der K-Zahl benötigten Werte der Gasbeschaffenheit müssen für Brenngase der 1. und 2. Familie nach DIN EN 437 programmierbar sein oder als live-Daten über ein geeignetes Datenprotokoll (z.B. DSfG) zur Verfügung gestellt werden können.

Der Druckmessumformer ist als Absolutdruckaufnehmer auszuführen.

Der Messbereich der Gastemperatur ist von -10 °C bis +60 °C vorzusehen, die Herstellerangaben sind zu beachten.

Die Mengenumberter und Zusatzeinrichtungen müssen bei Erfordernis für den Einsatz in der für den Aufstellungsraum ausgewiesenen Ex-Zone zugelassen sein. Die notwendige Zulassung nach ATEX ist bereitzustellen.

Die Datenspeicher müssen über eine Bauartzulassung als Höchstbelastungsanzeigergerät für Stunden- und Tagesmaximum bzw. als echtzeitbezogener Lastgang- bzw. Zählerstandgangsspeicher verfügen.

Die Speichertiefe bei stündlicher Speicherung muss den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Die Zählerstände sollten setzbar sein. Bei Modemeinsatz ist die Zeitsynchronisation des Datenspeichers durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Die Eichung der Datenspeicher hat als echtzeitbezogener Lastgang- bzw. Zählerstandgangsspeicher zu erfolgen.

Zur Inbetriebnahme sind Datenblatt, Betriebsanleitung, Bauartzulassung der PTB mit Plombenplänen und die zur Geräteauslesung erforderliche Software bereitzustellen.



Die Mengenumwerter bzw. Zusatzeinrichtungen müssen über mindestens eine der nachstehenden Schnittstellen verfügen:

- optische Schnittstelle nach IEC 1107
- RS 232 / 485 Kommunikationsschnittstelle für den Modem-Anschluss (wahlweise analog, ISDN, GSM oder GPRS)
- DSfG- Schnittstelle entsprechend DVGW G 485
- MDE-kompatibel

Je nach Einsatz der Geräte ist es notwendig, dass die Daten mit verschiedenen Abrufsystemen abrufbar sind. Die Übertragungsprotokolle sind dazu offen zulegen.

### **Gasbeschaffenheitsmessung**

Wenn der Einbau einer Gasbeschaffenheitsmessung an der Messstelle erforderlich ist, sind die Anforderungen des Netzbetreibers zu berücksichtigen.

### **Bezugsdokumente**

|               |   |
|---------------|---|
| EnWG          | Energiewirtschaftsgesetz vom 07. Juli 2005  |
| GasNZV        | Gasnetzzugangsverordnung vom 25. Juli 2005  |
| DIN EN 437    | Prüfgase – Prüfdrücke - Gerätekategorien  |
| DIN EN 1359   | Gaszähler; Balgengaszähler  |
| DIN EN 1776   | Erdgasmessanlagen - Funktionale Anforderungen   |
| DIN EN 10204  | Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen   |
| DIN EN 12261  | Gaszähler; Turbinenradgaszähler   |
| DIN EN 12405  | Gaszähler; Elektronische Zustands-Mengenumwerter  |
| DIN EN 12480  | Gaszähler; Drehkolbengaszähler  |
| DIN 30690-1   | Bauteile in Anlagen der Gasversorgung   |
| PTB TR G 13   | Einbau und Betrieb von Turbinenradgaszählern  |
| PTB-Prüfregel | Bd.30, Hochdruckprüfung von Gaszählern  |
| DVGW G 485    | Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)   |
| DVGW G 486    | Realgasfaktoren und Kompressibilitätszahlen von Erdgasen; Berechnung und Anwendung  |
| DVGW G 488    | Anlagen für die Gasbeschaffenheitsmessung – Planung, Errichtung und Betrieb   |
| DVGW G 492    | Gas-Messanlagen für einen Betriebsdruck bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung |
| DVGW G 600    | Technische Regeln für Gas-Installationen, DVGW-TRGI 1986/1996   |
| DVGW G 685    | Gasabrechnung   |