

**Weitergehende Anforderungen an Messeinrichtungen im
Elektrizitätsnetz von TEN Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG**
nachfolgend „Netzbetreiber“ genannt

**Messtechnischer Standard Strom
-gültig ab 01.11.2013-**

INHALTSVERZEICHNIS

1. Wesentlicher Regelungsinhalt	3
2. Allgemeines.....	3
2.1. Vorbemerkungen.....	3
2.2. Messtechnikausstattung.....	4
2.3. Allgemeine Messtechnische Anforderungen	4
2.4. Allgemeine Anforderungen an die Betriebsmittel im Netz.....	5
3. Technische Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen.....	5
3.1. Messeinrichtung für Standardlastprofilmessung (SLP)	5
3.1.1. Induktionszähler.....	5
3.1.2. Elektronische Elektrizitätszähler.....	6
3.2. Messeinrichtung für ¼-h-Lastgangmessung (RLM)	6
3.3. Verrechnungsstrom- und -spannungswandler	6
3.3.1. Niederspannungs-Stromwandler	7
3.3.2. Mittelspannungs-Stromwandler	8
3.3.3. Mittelspannungs-Spannungswandler.....	8
3.3.4. SF6- und metallgekapselte Wandler	8
3.4. Sekundärleitungen	9
3.4.1. Sekundärleitungen von den MS-Wandlern bis zum Wandler- klemmen- und Sicherungskasten	9
3.4.2. Sekundärleitungen vom Wandlerklemmen- und Sicherungs- kasten bis zum Zählerschrank.....	9
3.4.3. Wandlersekundärleitungsquerschnitte bei o. g. Standardwandler	9
3.5. Steuereinrichtungen und Schaltzeiten.....	10
4. Sicherheitstechnische Anforderungen.....	10
5. Inbetriebnahme von Messeinrichtungen	10
5.1. Inbetriebnahme von direkt angeschlossenen Zählern.....	10
5.2. Inbetriebnahme von halbdirekt bzw. indirekten Wandleranlagen	11
6. Technische Dokumentationen u. Unterlagen gem. Netzbetreibervorgaben	11

1. Wesentlicher Regelungsinhalt

Die nachfolgend aufgeführten technischen Mindestanforderungen sind generelle Vorgaben für den Ein-/Ausbau, Betrieb und Wartung von Messeinrichtungen im Netzgebiet der TEN Thüringer Energienetze (nachfolgend Netzbetreiber genannt).

Diese technischen Mindestanforderungen sind gleichfalls in nachgeordneten kundeneigenen Netzen anzuwenden, in denen TEN Thüringer Energienetze mit den Aufgaben des Messstellenbetreibers beauftragt ist.

Die Anforderungen legen den Aufbau der Messung fest, unabhängig von der Energierichtung, Erzeugungsart bzw. in verschiedenen VDE-Anwendungsregeln beschriebenen Messtechnikkonzeptionen. Auch werden Anforderungen an die Mess- und Zusatzgeräte sowie erforderlicher Peripherie festgelegt.

Sie gelten für den Netzbetreiber, für Messstellenbetreiber als auch für beauftragte fachkundige Dritte (Erzeugungsanlagen), nachfolgend Dritte genannt.

Sie sind neben weiteren maßgebenden Richtlinien und Bestimmungen als technische Mindestanforderungen gemäß § 19 EnWG und § 12 MessZV einzuhalten.

2. Allgemeines

2.1 Vorbemerkungen

Die Messstellen sind so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist.

Dabei sind neben den geltenden Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen auch die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere DIN VDE-Normen/Anwendungsregeln, BDEW/FNN-Publikationen, die Technischen Anschlussbedingungen (TAB 2007) und ggf. weitergehende Richtlinien des Netzbetreibers in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten.

- VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom
- VDE-AR- N 4101 Anforderungen an Zählerplätze in elektrischen Anlagen im Niederspannungsnetz
- VDE-AR- N 4102 Anschlussschränke im Freien am Niederspannungsnetz
- Erläuterungen zu den Technischen Anschlussbedingungen TAB 2007 für den Anschluss an das Niederspannungsnetz, BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland Regionalvertretung Thüringen
- Merkblatt „Direkt- und Wandlermessungen“ der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland, Regionalvertretung Thüringen

Die Verrechnungszählung in ihrer Gesamtheit der Komponenten (Zähler, NS-Stromwandler, MS-Gießharz Strom- und Spannungswandler, Kommunikationsgeräte, Gateway, Zusatzeinrichtungen) steht im Eigentum eines Messstellenbetreibers (bzw. fachkundigen Dritten bei Erzeugungsanlagen).

Die Anordnung von Geräten auf Montageeinheiten des Netzbetreibers (z. B. Isoliermontageplatte), die nicht zur Umsetzung der eigentlichen Messaufgabe dienen, sind nicht möglich. Dies gilt auch wenn unterschiedliche Eigentumsverhältnisse vorliegen.

Die Sekundärverdrahtung bei Wandleranlagen wird durch den Anschlussnutzer bauseitig zur Verfügung gestellt und steht in seinem unterhaltspflichtigen Eigentum.

2.2 Messtechnikausstattung

Die Messtechnikausstattung richtet sich nach den Vorgaben der Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzzugangsverordnung – StromNZV) in ihrer aktuellsten Version. Danach erfolgt die Einstufung des Letztverbrauchers in Abhängigkeit seiner jährlichen Abnahmemenge. Unterhalb der Grenze von 100.000 kWh sind vereinfachte Messmethoden für Standardlastprofile (SLP) ausschließlich in der Netzebene 7 (NS) anzuwenden. Oberhalb der Grenze von 100.000 kWh sind immer Messeinrichtungen mit registrierender $\frac{1}{4}$ -h-Lastgangmessung (RLM) einzubauen. Unabhängig von der Abnahmemenge werden immer RLM in der Netzebene 6 (Umspannung MS in NS), Netzebene 5 (MS), Netzebene 4 (Umspannung HS in MS) und Netzebene 3 (HS) eingesetzt. SLP Messungen außerhalb der Netzebene 7 werden nicht eingesetzt.

Daneben sind die gesetzlichen Regelungen nach aktuellem EEG und KWKG Gesetz zu beachten.

Erzeugungsanlagen mit einer Gesamt-Nennleistung größer 100 kW sind mit einer Lastgangmessung nach Punkt 3.2 auszurüsten.

2.3 Allgemeine Messtechnische Anforderungen

Es kommen nur zugelassene, geeichte Messeinrichtungen bzw. MID-konforme Geräte zum Einsatz.

Die Zählwerke müssen eindeutig gekennzeichnet sein und der entsprechenden Energierichtung zugeordnet werden können. Es gelten die Festlegungen des Verbraucherzählpeilsystems VZS und die Festlegungen des Kennzahlensystems OBIS (DIN EN 62056-61:2007-06 OBIS - Object Identification System und DIN EN 13757-1:2003-03 Datenaustausch).

Die Messeinrichtungen sind so zu dimensionieren, dass ein einwandfreier Betrieb gewährleistet ist. Dabei ist die Größe der leistungsbegrenzenden Sicherungselemente (z. B. SH-Schalter) zu berücksichtigen.

Die Planung von Mittelspannungs - bzw. Hochspannungs- Messeinrichtungen ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Nach Möglichkeit ist die Messung in der Ebene der Versorgungsspannung auszuführen.

2.4 Allgemeine Anforderungen an die Betriebsmittel im Netz

Betriebsmittel im öffentlichen Netz dürfen keine unzulässigen Rückwirkungen auf andere Anschlussnehmer verursachen. Es dürfen nur Betriebsmittel verwendet werden, die den technischen Anforderungen des Netzbetreibers entsprechen und von ihm freigegeben sind.

Sollen Verrechnungsstrom- und Spannungswandler eingesetzt werden, die nicht diesen Anforderungen genügen oder vom Netzbetreiber nicht freigegeben sind, rüstet der Netzbetreiber auf Kosten des Dritten Übergabeschalter nach, die im Störfall eine selektive Trennung der Anlagenteile des Anschlussnehmers sicherstellen.

3. Technische Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen

3.1 Messeinrichtung für Standardlastprofilmessung (SLP)

Standardlastprofilmesseinrichtungen müssen durch den Letztverbraucher einfach ablesbar sein.

3.1.1 Induktionszähler

Verwendung direkt angeschlossene Induktionszähler (Ferrarismesswerk) mit:

- Doppelstein-Unterlager und Nadelhals-Oberlager
- mechanischem Rollenzählwerk
- ggf. mit Rücklaufsperr
- ggf. mit Zweitarifzählwerk, T1 (HAT) erregt

Art der Zählung	Messwerk	Spannung	Strom	Klasse	Messgrößen	Stelligkeit Arbeit
Direkt	Ferraris	230 V	10/60 A	2,0	+A	6,1
Direkt	Ferraris	3x230/400 V	10/60 A	2,0	+A	6,1

3.1.2 Elektronische Elektrizitätszähler

Die elektronischen Elektrizitätszähler müssen folgende Anforderungen erfüllen:

Art der Zählung	Messwerk	Spannung	Strom	Klasse	Messgrößen	Stelligkeit Arbeit
Direkt	elektron.	230 V	5/60 A	2,0	+A,	6,1
Direkt	elektron.	3x230/400 V	5/60 A	2,0	+A*	6,1
Direkt	elektron.	3x230/400 V	5/60 A	2,0	+A, -A	6,1
Halbindirekt	elektron.	3x230/400 V	5//1 A	1,0	+A	5,2
Halbindirekt	elektron.	3x230/400 V	5//1 A	1,0	+A, -A	5,2

* mit integriertem Tarifsteuergerät und 2 Schaltausgängen ggf. erforderlich

3.2 Messeinrichtung für ¼-h-Lastgangmessung (RLM)

Lastgangzähler haben die im VDN-Lastenheft „Elektronische Lastgangzähler“ erweiterte Version 2.1.2 beschriebenen Eigenschaften einzuhalten. Vor dem Einsatz der Zählertypen muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden, dass die Auslesbarkeit über die ZFA sowie die manuelle Auslesung über Datenerfassungsgeräte (MDE) des Netzbetreibers möglich ist.

Folgende Spezifikationen sind für die Lastgang-Zählung einzuhalten:

Art der Zählung	Spannung	Strom	Klasse	Messgrößen*	Stelligkeit Lastgang (kWh)	Stelligkeit Arbeit
Direkt	3x230/400 V	5/60 A	2,0	+A, -A,	2,3	5,3
Indirekt MS-Wandlerzählung	3x58/100 V	5//1 A	0,5s	+A, -A, +R, -R	1,4	5,3
Halbindirekt NS-Wandlerzählung	3x230/400 V	5//1 A	1,0s	+A, -A, +R, -R	1,3	5,3

* Messung der Blindquadranten R1, R2, R3, R4 in Vorbereitung

3.3 Verrechnungsstrom- und -spannungswandler

Bei Messeinrichtungen mit Wandleranschluss sind sowohl die Dimensionierung der externen Bürde, sowie der Spannungsfall des Messkreises zu berücksichtigen. Bei Abweichungen hinsichtlich der Wandlerausführung und der Leitungslängen sind Berechnungen (Bürdennachweis) mit messtechnischem Nachweis erforderlich.

An die Sekundärkerne bzw. -wicklungen von Wandlern, an denen die Abrechnungs- ggf. Vergleichszählung angeschlossen sind, dürfen keine anschlussnutzereigenen Zähler oder sonstige Geräte, die nicht der Abrechnungs- bzw. Vergleichszählung dienen, angeschlossen werden.

Bei Verwendung von Spannungswandlern mit einer weiteren sekundärseitigen Wicklung für zusätzliche Funktionen/Anwendungen des Anschlussnutzers ist ein zusätzlicher Sicherungs- und Klemmenkasten durch den Anschlussnutzer vorzusehen.

Die Mittelspannungs-Stromwandler besitzen nur einen Sekundärkern für die Verrechnungszählung. Für zusätzlich erforderliche Funktionen/Anwendungen, werden z. B. anschlussnutzereigene Kabelumbauwandler eingesetzt.

Wandlermessungen sind als Vierleiterschaltung aufzubauen.

Für den Einbau der Abrechnungswandler gilt:

- Primäranschlüsse Stromwandler K bzw. P1 immer auf der Netzbetreiber zugewandten Seite, unabhängig von der Hauptenergieflussrichtung.
- Sekundärseitig wird bei den Mittelspannungs-Stromwandlern k (S1) geerdet.
- Spannungswandler sind immer auf der Netzbetreiber zugewandten Seite vor den Stromwandlern, unabhängig von der Hauptenergieflussrichtung einzubauen.

Es kommen nur Wandler entsprechend folgenden Spezifikationen zum Einsatz.

3.3.1 Niederspannungs-Stromwandler

Ausführung: Aufsteck-Stromwandler Um = 0,72 kV, DIN EN 60 044-1 (VDE 0414-44-1)

Primärstrom	Sekundärstrom	Klasse	Bürde	Messbereich	Überstromfaktor	Schiene
250 A	5 A	0,5s	5 VA	120 %	FS 5	30x10
500 A	5 A	0,5s	5 VA	120 %	FS 5	40x10
1000 A	5 A	0,5s	5 VA	120 %	FS 5	50x10

3.3.2 Mittelspannungs-Stromwandler

Ausführung: Gießharzstützerstromwandler $U_m = 24$ kV in schmaler Bauform

Primärstrom	Sekundärstrom	Klasse	Bürde	Messbereich	Überstromfaktor	I_{th}
2 x 25 A	5 A	0,5s	10 VA	120 %	FS 5	400 x I_N
2 x 50 A	5 A	0,2s	10 VA	120 %	FS 5	200 x I_N
2 x 100 A	5 A	0,2s	10 VA	120 %	FS 5	100 x I_N

3.3.3 Mittelspannungs-Spannungswandler

Ausführung: Einpolig isolierte Gießharzspannungswandler $U_m = 24$ kV in schmaler Bauform, DIN EN 60 044-2 (VDE 0414-44-2), DIN EN 61869-3 (VDE 0414-9-3).

Sekundärwicklung	Anforderungen
Wicklung 1	100 / $\sqrt{3}$ V, Klasse 0,2, 15 VA
Wicklung 2 (e-n)	100 / 3 V, 1,9 U_N , 6 A, 8 h
Wicklung 3*	100 / $\sqrt{3}$ V, Klasse 0,2, 15 VA

* Im Einzelfall kann auf Kundenwunsch diese Wicklung erforderlich sein und zur Verfügung gestellt werden (Messtechnische Zusatzdienstleistung).

Die Erdschlusswicklungen (Wicklung 2) der Spannungswandler sind gegen Kipp-schwingungen mit einem Dämpfungswiderstand (25 Ohm, ca. 600 W im Schutzkäfig, Absicherung Automat 6A C-Kennlinie) zu beschalten.

3.3.4 SF6 und metallgekapselte Wandler

SF6- Wandler sind kein Standardmaterial und sind vom Anschlussnutzer zu beschaffen und verbleiben in dessen Eigentum. Der Einbau, die Störungsbeseitigung oder eine Anlagenveränderung erfolgt durch eine fachkundige Firma im Auftrag des Anschlussnutzers. Der Anschlussnutzer ist für die Reservehaltung der Wandler (Störungsmanagement) verantwortlich.

Nach Aufforderung sind die techn. Dokumentationen und Eichscheine dem Netzbetreiber zu übergeben.

Metallgekapselte Wandler werden nur für die Nachrüstung empfohlen. Sie werden durch den Messstellenbetreiber beigestellt.

3.4 Sekundärleitungen

Wandlersekundärleitungen sind generell ungeschnitten bis zum Zählerschrank zu führen. Bei Mittelspannungszählungen wird ein Wandlerklemmen- und Sicherungskasten in unmittelbarer Nähe der Mittelspannungsstrom- und Spannungswandler installiert.

Die Verlegung und Kennzeichnung einzelner Leiter erfolgt nach Angaben des Netzbetreibers. Die Sekundärleitungen sind getrennt nach Strom und Spannung (Aderleitungen in Umhüllungen) zu führen.

Für den Strompfad ist je Phase eine Hin- und Rückleitung vorzusehen. Als Leitungen werden Kupferleitungen verwendet.

3.4.1 Sekundärleitungen von den MS-Wandlern bis zum Wandlerklemmen- und Sicherungskasten

Strompfad:

Kunststoffaderleitungen (H07V) in Isolierrohr
Mantelleitung (NYM-0; 7 x ... nummeriert)
Kunststoffkabel (NYY-0; 7 x ... nummeriert)

Spannungspfad:

Sondergummiaderleitung (NSGAFöu) in Isolierrohr

3.4.2 Sekundärleitungen vom Wandlerklemmen- und Sicherungskasten bis zum Zählerschrank

Strompfad:

Mantelleitung für Strom (NYM-0; 7 x ... nummeriert)
Kunststoffkabel (NYY-0; 7 x ... nummeriert)

Spannungspfad:

Mantelleitung (NYM-0)
Kunststoffkabel (NYY-0)

3.4.3 Wandlersekundärleitungsquerschnitte bei den o. g. Standardwandlern

Die Querschnitte der Wandlersekundärleitungen können bei Standardfällen der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

Art der Zählung	Einfache Länge	Strompfad	Spannungspfad
Indirekt MS-Wandlerzählung	bis 10 m	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Indirekt MS-Wandlerzählung	ab 10 m bis 25 m	4 mm ²	2,5 mm ²
Halbindirekt NS-Wandlerzählung	bis 10 m	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Halbindirekt NS-Wandlerzählung	ab 10 m bis 25 m	6 mm ²	2,5 mm ²

3.5 Steuereinrichtungen und Schaltzeiten

Soweit keine andere Festlegung getroffen wurde, sind die auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlichten Schaltzeiten für die Schwachlastregelung sowie die Sperrzeiten bei Anlagen für unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen anzuwenden.

Es gilt die jeweils gesetzliche Zeit, d. h. es erfolgt eine Sommer- Winterzeitumschaltung.

4. Sicherheitstechnische Anforderungen

Es ist dafür zu sorgen, dass nach Einbau bzw. Ausbau der Messeinrichtung offene elektrische Anlagenteile abgedeckt und gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert werden.

Zähl-, Mess- und Steuereinrichtungen müssen plombierbar ausgeführt sein. Gleiches gilt auch für den gesamten Teil der ungemessenen Anlage. Das verwendete Plombiersystem ist dem Netzbetreiber mitzuteilen.

Grundsätzlich ist die Plombierung gemäß den betrieblichen Regelungen des Netzbetreibers auszuführen.

Stellt ein Dritter Beschädigungen oder den Verlust der erforderlichen Plombierung fest, so ist der Netzbetreiber unverzüglich zu informieren.

5. Inbetriebnahme von Messeinrichtungen

5.1 Inbetriebnahme von direkt angeschlossenen Zählern

Es erfolgt eine auf die jeweilige Phase bezogene Anlaufprüfung des Zählers. Hierzu wird ein Zähleranlaufprüfer, der den Anlaufstrom des Zählers simuliert, verwendet.

5.2 Inbetriebnahme von halbdirekt bzw. indirekten Wandleranlagen

Bei der Inbetriebnahme ist eine Messsatzkontrolle mit einem mobilem Prüfzähler durchzuführen und zu dokumentieren.

Es sind mögliche Fehler durch richtige Zuordnung der Strom- und Spannungspfade auszuschließen.

6. Technische Dokumentationen und Unterlagen gemäß Netzbetreibervorgaben

Folgende technische Dokumentationen und Unterlagen sind nach Einbau, Ausbau und Wechsel der Messeinrichtungen dem Netzbetreiber zu übergeben:

- Zählerschein/Einbau- Wechselbeleg gemäß Netzbetreibervorgaben
- Übersichtsplan zur Messstelle mit Wandleranlage
- Protokoll über die Messsatzkontrolle mit mobiler Prüfzählertechnologie bei Wandleranlagen
- Protokoll Zeigerdarstellung der Zuordnung der Ströme zu den Spannungen bei Wandleranlagen
- Protokoll über die Bürdenmessung (wenn kein Standardfall)
- Nachweis der Eichgültigkeit bzw. MID
- Auf Anforderung des Netzbetreibers Datenblätter der eingesetzten Geräte (Wandler, Zähler, Übertragungseinrichtung, DCF77-Zeitbasis...)
- Auf Anforderung des Netzbetreibers Soll- Merkmalliste bei elektronischen Messeinrichtungen