



Leitfaden zur Bewertung der Zuverlässigkeit und Messbeständigkeit von Messsystemen

23. September 2019

© Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN)

Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

Telefon: +49 (0)30 3838687 0

Fax: +49 (0)30 3838687 7

E-Mail: fnn@vde.com

Internet: www.vde.com/fnn

4. Ausgabe: September 2019

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Anforderungen an die Elektrizitätszähler und Zusatzeinrichtungen	8
2.1 Beeinflussungen durch magnetische Gleichfelder	8
2.2 Beeinflussungen durch magnetische Wechselfelder	8
2.3 Fehlerhafte Betriebszustände des Netzes	8
2.4 Gleichstromanteile im Netz	8
2.5 Gleichspannung im Netz	9
2.6 Wechselstörgrößen	9
2.6.1 Wechselrichter	9
2.6.2 PLC-Technik	11
2.7 Stromsteilheit.....	11
2.7.1 Erläuterung	11
2.7.2 Tatsächlich auftretende Stromsteilheit	13
2.7.3 Zählerprüfung im Rahmen der Baumusterprüfbescheinigung.....	13
2.8 Blitzschutz, Energetische Koordination.....	15
2.9 Überspannungskategorie und Isolations-/Stoßspannungsfestigkeit.....	16
2.10 Beeinflussung durch Spannungsunterbrechungen	16
2.11 Beeinflussung der Kommunikation.....	17
2.12 Zuverlässigkeit, Messbeständigkeit und Lebensdauer	17
2.13 Softwarequalität.....	17
3 Prüfanforderungen und –aufbauten für die Elektrizitätszähler und Zusatzeinrichtungen	19
3.1 Einführung	19
3.2 Störfestigkeit gegen äußere magnetische Gleichfelder	19
3.2.1 Prüfanforderungen.....	19
3.2.2 Prüfaufbau	19
3.3 Störfestigkeit gegen äußere magnetische Wechselfelder.....	20
3.3.1 Prüfanforderungen.....	20
3.3.2 Prüfaufbau	20
3.4 Fehlerhafte Betriebszustände des Netzes	21
3.4.1 Prüfanforderungen.....	21
3.4.2 Prüfaufbau	21
3.5 Gleichstromanteile im Netz	21
3.5.1 Prüfanforderungen.....	21

3.5.2	Prüfaufbau	22
3.6	Gleichspannung im Netz	22
3.6.1	Prüfanforderungen	22
3.6.2	Prüfaufbau	22
3.7	Wechselstörgrößen	22
3.7.1	Prüfanforderungen und Prüfaufbau für hochfrequente, symmetrische Ströme.....	22
3.8	Isolations-/ Stoßspannungsfestigkeit	25
3.8.1	Prüfanforderungen und Prüfbedingungen	25
3.8.2	Prüfgenerator für Stoßspannung 0,1/ 2000 µs	25
3.8.3	Kalibrierung des Generators.....	26
3.8.4	Prüfbedingungen und Prüfablauf	27
4	Anforderungen an die Smart-Meter-Gateways.....	28
4.1	Einleitung.....	28
4.2	Baumusterprüfung durch PTB.....	28
4.3	CC Bewertung / Zertifizierung durch BSI	28
4.4	FNN Lastenhefte	28
4.5	Zusätzliche Prüfungen	29
5	Abkürzungen	30
6	Literaturverzeichnis	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maximal zulässige Zusatzmessabweichungen unter Referenzbedingungen	20
Tabelle 2: Maximal zulässige Zusatzmessabweichungen unter Einfluss magnetischer Wechselfelder	21
Tabelle 3: Maximal zulässige Zusatzmessabweichungen bei unterbrochenem Neutralleiter.....	21
Tabelle 4: Maximal zulässige Zusatzmessabweichungen bei Beaufschlagung mit Gleichstromanteilen.....	22
Tabelle 5: Parameter und Werte für Störfestigkeitsprüfung gegen symmetrisch eingespeiste, hochfrequente Ströme	23
Tabelle 6: Kritische Änderungswerte für die Störfestigkeitsprüfung gegen symmetrisch eingespeiste, hochfrequente Ströme.....	23
Tabelle 7: Eigenschaften des Stoßspannungsgenerators	26

Bildverzeichnis

Bild 1: Aufteilung des Rippelstroms zwischen Netzimpedanz und internem Glättungskondensator	9
Bild 2: Phasenanschnittprüfung nach EN50470-3 Bild C.5.....	14
Bild 3: Vorgeschlagen Typprüfung „Phasenanschnitt“	15
Bild 4: Prüfaufbau für die Prüfung der Störfestigkeit von Elektrizitätszählern gegen hochfrequente Störströme	25
Bild 5: Schematische Darstellung der Leerlaufspannung des Stoßspannungsimpulses 0,1/2000 μ s (Der Impuls ist nicht maßstäblich dargestellt.)	26
Bild 6: Schematische Darstellung des Prüfaufbaus für die Stoßspannungsprüfung zwischen Leiter und Gehäuse (oder Bezugsmassefläche) mit einem 0,1/2000 μ s Impuls.	27

Vorwort

Im Zuge des Wandels von elektromechanischen zu elektronischen Zählern werden neue Methoden zur Bewertung der Zuverlässigkeit und Messbeständigkeit benötigt. Nicht nur die Technik selbst, sondern auch die Betriebsbedingungen, unter denen elektronische Geräte an Messstellen eingesetzt werden, haben sich nachhaltig gewandelt. Diese sind gekennzeichnet durch:

- andere Gerätetechniken in den Messstellen,
- geänderte Netzverhältnisse und Einspeiseverfahren am Einbauort,
- größere Funktionalitäten in der Messstelle und
- die Forderung nach höherer Resistenz gegen Manipulationen.

Der vorliegende Leitfaden zeigt, welchen jeweiligen Einflüssen und Wechselwirkungen Elektrizitätszähler und Zusatzeinrichtungen einerseits sowie Smart-Meter-Gateways (SMGW) andererseits ausgesetzt sind.

Messgeräte, Zusatzeinrichtungen und SMGW sind für den Einsatz im gesetzlichen Messwesen geeignet, wenn sie die MID- und/oder innerstaatlichen Anforderungen (z. B. Baumusterprüfungen) erfüllen. Um bereits bekannte und bisher nicht bewertete Risiken für elektronische Geräte an Messstellen auszuschließen oder einzuschränken, müssen geeignete Prüfverfahren ergänzt werden.

Dieser Leitfaden dient der Ergänzung bestehender technischer Normen und Produktstandards. Mit den hierin aufgeführten Prüfverfahren soll die Möglichkeit geschaffen werden, zeitnah die Zuverlässigkeit und Messbeständigkeit von innovativen Geräteentwicklungen nachzuweisen.

Im Folgenden werden die Problemstellungen und Lösungsansätze beschrieben. Dies soll kein statischer Prozess sein, sondern sich den neuen praxisgerechten Erkenntnissen anpassen. Die hier beschriebenen Prüfverfahren sollen eine systematische Bewertung der elektronischen Geräte an Messstellen ermöglichen und zur Entwicklung von Geräten führen, die im Betrieb resistent gegenüber Störgrößen sind.

Eichrechtlich werden Smart-Meter-Gateways als Zusatzeinrichtungen betrachtet. Es stellt sich aber immer mehr heraus, dass diese historisch bedingte Betrachtungsweise und die daraus folgende Anwendung klassischer Zählernormen nicht immer zielführend sind. Hier sollten mittelfristig alternative Wege, etwa durch funktionale Trennung und Orientierung an einschlägigen IT-Gerätenormen, erwogen werden.

Dieser Leitfaden trägt diesem Umstand Rechnung, indem der Schwerpunkt einstweilen auf elektronische Stromzähler liegt und auf Besonderheiten beim SMGW gesondert hingewiesen wird.

1 Anwendungsbereich

Die hier enthaltenen Verfahren zur Überprüfung der Zuverlässigkeit und Messbeständigkeit gelten für elektronische ein- und mehrphasigen Wechselstromzähler, wenn nicht anders beschrieben, auch für

- Kommunikationsgeräte, -adapter,
- Tarifsteuereinrichtungen,
- sonstige Zusatzeinrichtungen,
- sowie für Smart-Meter-Gateways (SMGW), siehe Abschnitt 4

installiert z. B. in folgenden Anlagen

- Haushalte (Netzanschluss),
- Gewerbe,
- Industrie,
- Erzeugungsanlagen,
- Speicher,
- AC-Ladestationen für E-Mobility.

In technischen Gerätespezifikationen kann gefordert werden, dass die Geräte ausgewählte Einzeltests oder die beschriebenen Tests als Ganzes bestehen. Der Leitfaden gilt für Elektrizitätszähler gemäß der aktuellen Messgeräte Richtlinie (MID) [1] sowie gemäß den nationalen gesetzlichen Anforderungen (MessEG [2], MessEV [3]). Für Zusatzeinrichtungen sind die Anforderungen sinngemäß zu übertragen.

Anforderungen an Smart-Meter-Gateways werden in diesem Leitfaden gesondert beschrieben (siehe Abschnitt 4).