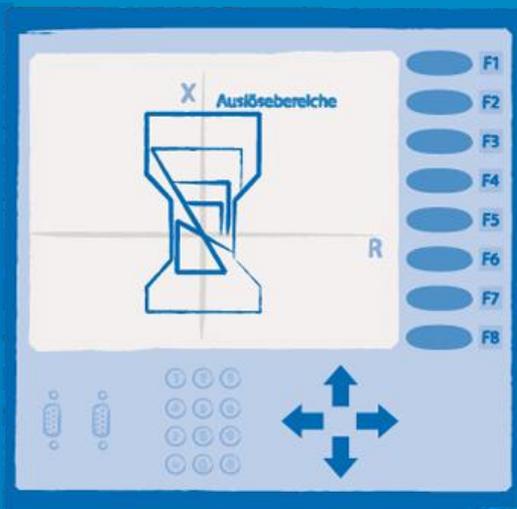


# FNN-Hinweis



## Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen

Januar 2015

**FNN**

**e** oesterreichs  
energie.

**VS**  
**ΛES**

**VDE**

Dieser FNN-Hinweis wurde vom FNN-Expertennetzwerk Netzschutz im Auftrag des FNN-Lenkungskreis Hoch- und Höchstspannung erstellt. Er ist mit dem Arbeitskreis „Schutztechnik“ von OESTERREICHS ENERGIE und dem VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen abgestimmt und wird gemeinschaftlich herausgegeben.

## Impressum

Österreichs E-Wirtschaft  
Brahmsplatz 3, 1040 Wien  
Telefon: +43 (0) 1 50198 0  
Fax: +43 (0) 1 50198 900  
E-Mail: [info@oesterreichsenergie.at](mailto:info@oesterreichsenergie.at)  
Internet: <http://www.oesterreichsenergie.at>

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen  
Hintere Bahnhofstrasse 10  
Telefon: +41 (0) 62 825 25 25  
Fax: +41 (0) 62 825 25 26  
E-Mail: [info@strom.ch](mailto:info@strom.ch)  
Internet: <http://www.strom.ch>

© 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](mailto:fnn@vde.com)  
Internet: <http://www.vde.com/fnn>

Januar 2015

# Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen

Januar 2015

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Normative Verweisungen .....</b>	<b>9</b>
2.1 Normenvergleich Deutschland-Österreich-Schweiz .....	10
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>11</b>
<b>4 Allgemeine Anforderungen an Schutzeinrichtungen .....</b>	<b>14</b>
4.1 Aufbau und Funktionalität der Hardware .....	14
4.1.1 Strom- und Spannungseingänge .....	15
4.1.2 Binäreingänge .....	16
4.1.3 Binärausgänge .....	16
4.1.4 Bedienteil, Display, Passwort .....	16
4.1.5 Anzeigen .....	17
4.1.6 Schnittstellen .....	17
4.1.7 Elektrische Anschlüsse der Schutzgeräte .....	18
4.1.8 Ausführung der Einzelgehäuse von Schutzeinrichtungen .....	18
4.1.9 Kennzeichnung und Beschriftung .....	19
4.1.10 Änderungen an Schutzeinrichtungen .....	19
4.1.11 Stromversorgung .....	19
4.1.12 Verlustleistungen .....	20
4.2 Anforderungen an die Gerätesoftware .....	20
4.2.1 Einstellungen .....	20
4.2.2 Anzeigen, Eingänge, Ausgänge .....	21
4.2.3 Schnittstellen .....	22
4.2.4 Ein- und Ausschalten bzw. Blockieren von Schutzfunktionen .....	23
4.2.5 Prüffunktionen (Gerätesoftware) .....	23
4.2.6 Selbstüberwachung .....	23
4.2.7 Firmwaretausch (Release) .....	24
4.2.8 Identifikation der Schutzeinrichtung .....	24
4.3 Sonstige Anforderungen .....	24
4.3.1 Zuverlässigkeit .....	24
4.3.2 Stabilität bei Wandler sättigung und InRush .....	24
4.3.3 Einfluss von nicht netzfrequenten Größen in den Eingangsgrößen .....	24
4.3.4 Einfluss von Mehrfach- und Folgefehlern .....	25
4.3.5 Grundsätze zur Störwerterfassung .....	25
4.3.6 Echtzeit bei Datenerfassung .....	27
4.3.7 Informationspflicht des Herstellers .....	27
<b>5 Betriebliche Anforderungen an Schutzeinrichtungen .....</b>	<b>28</b>
5.1 Einstellungen .....	28
5.1.1 Global-Funktionsparameter .....	28
5.1.2 Konfigurationsparameter .....	28
5.1.3 Anpassung der Anschluss-Polarität der Messwandlereingänge .....	28
5.1.4 Anpassung der Spuren für den Störschrieb .....	29

5.2	Informationsumfang von Schutzeinrichtungen für die Betriebsführung.....	29
5.3	Ergänzende Empfehlungen .....	30
<b>6</b>	<b>Dokumentation und Verwaltung von Schutzeinrichtungen.....</b>	<b>31</b>
6.1	Technische Beschreibung .....	31
6.2	Mechanischer Aufbau .....	33
6.3	Schaltung und Verdrahtung.....	33
6.3.1	Anschlussplan.....	33
6.3.2	Funktionsschaltplan .....	33
6.4	Verwaltung von Schutzdaten .....	33
6.4.1	Angabe der Schutzgerätedaten .....	33
6.4.2	Festlegung und Erstellung der Grundeinstellungen .....	33
<b>7</b>	<b>Anforderungen an die Bediensoftware .....</b>	<b>35</b>
7.1	Allgemeine Anforderungen .....	35
7.2	Einstellung der Parameter .....	35
7.3	Bearbeitung der Schutzparameter.....	35
7.4	Datensicherheit und Passwortschutz .....	36
7.5	Datenformat, Datenaustausch.....	36
7.6	Bearbeitungsarten .....	36
7.7	Bedienungskonsistenz von Schutzgeräten nach erweiterter Firmware bzw. Bedien- Software.....	36
7.8	Dateiverwaltung .....	37
7.9	Störschriebe und Störfalldaten .....	37
7.10	Prüffunktionen (Bediensoftware) .....	37
<b>8</b>	<b>Zusätzliche Anforderungen bei Schutz in Schränken.....</b>	<b>38</b>
8.1	Ausführung der Schränke .....	38
8.2	Schutzart der Schränke .....	38
8.3	Erdung der Schränke und Geräte.....	38
8.4	Dokumentation der Schränke .....	39
8.4.1	Allgemeine Anforderungen .....	39
8.4.2	Mechanischer Aufbau .....	39
8.4.3	Stromlaufplan.....	40
8.4.4	Betriebsmittelplan .....	40
<b>9</b>	<b>Spezielle Festlegungen für Schutzeinrichtungen .....</b>	<b>41</b>
9.1	Bemessungswerte .....	41
9.1.1	Strompfad .....	41
9.1.2	Spannungspfad.....	41
9.1.3	Hilfsspannung .....	42
9.1.4	Ein- und Ausgaben .....	42
9.1.5	Umgebungsbedingungen.....	42
9.1.6	Frequenz .....	42
9.2	Spezielle Anforderungen und Einstellbereiche.....	43
9.2.1	Distanzschutz .....	43
9.2.2	Transformatordifferentialschutz .....	47

9.2.3	Leitungsdifferentialschutz .....	47
9.2.4	Einstellbereiche weiterer Funktionen.....	49
9.2.5	Ansprech- und Rückfallzeiten/Rückfallverhältnisse weiterer Funktionen .....	49
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>50</b>

## Vorwort

Der vorliegende FNN-Hinweis „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ ist die Überarbeitung der „Richtlinie für digitale Schutzsysteme“ aus dem Jahr 2003. Er dient sowohl den Betreibern als auch den Herstellern von Schutzeinrichtungen als Entscheidungsgrundlage. In ihm sind

- Vorzugswerte aus den in den Normen genannten, möglichen Werten
- nicht genormte Funktionalitäten und Verfahren
- Erfahrungswerte aus dem Betrieb mit heutigen Geräten in den Netzen

definiert bzw. aufgeführt. Er ergänzt bestehende Normen und Vorschriften zur einfacheren Handhabung. Dabei gibt sie den zum Erscheinungszeitpunkt aktuellen technischen Stand wieder.

Die Überarbeitung wurde notwendig, da einige Inhalte in den im September 2009 veröffentlichten FNN-Hinweis „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ [1] übernommen wurden und dadurch Doppelungen entstanden sind. Zusätzlich dazu wurden viele Aktualisierungen unter Berücksichtigung der gemachten Erfahrungen und mit Blick auf die heute eingesetzten Geräte vorgenommen.

Zur Abgrenzung der beiden parallelen Dokumente soll der vorliegende Text nur die Geräte beschreiben, die zum Einsatz in Feldern und Schränken kommen, sodass hier der Schwerpunkt auf der Firmware, der Bedienung, dem mechanischen Aufbau, dem Anschluss und den Umgebungsbedingungen liegt. Der „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ [1] beinhaltet demgegenüber die Schutzfunktionen, deren Anwendung und die IBN-Prüfungen, die sich auf das vollständige Schutzsystem beziehen.

Das FNN empfiehlt, diese Unterlage zum Vertragsbestandteil zwischen Hersteller und Netzbetreiber zu machen, damit digitale Schutzeinrichtungen die für einen sicheren Netzbetrieb notwendigen Mindestanforderungen erfüllen. Projektspezifisch können sich im Rahmen von Lastenheften Abweichungen zu diesem FNN-Hinweis ergeben.

## 1 Anwendungsbereich

Die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen gelten für Übertragungs- und Verteilungsnetze mit einer Nennspannung größer 1 kV. Punkte, die nicht als zwingende Anforderungen formuliert sind, beschreiben bereits bekannte und realisierte Funktionen oder Wünsche der Betreiber, die zukünftig in die Entwicklungen einfließen sollten. Weiterhin gelten die Aussagen dieses FNN-Hinweises auch für die Schutzfunktionen kombinierter Geräte mit erweiterter Funktionalität wie z. B. Schutz mit Steuerung.