

Ergänzungen zu der VDE-AR-N 4100

Stand: August 2019



Ergänzungen zu der VDE-AR-N 4100

e-netz Süd Hessen AG

- im Folgenden „e-netz Süd Hessen“ genannt-

Dornheimer Weg 24

64293 Darmstadt

Internet: <http://www.e-netz-suedhessen.de/>

Stand: August 2019



Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	6
2	Normative Verweisungen.....	6
3	Begriffe und Abkürzungen.....	6
3.1	Begriffe	6
3.2	Abkürzungen	6
4	Allgemeine Grundsätze.....	6
4.1	Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte.....	6
4.2	Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung.....	7
4.3	Plombenverschlüsse.....	8
4.4	Erweiterung oder Änderung in bestehenden elektrischen Anlagen.....	8
5	Netzanschluss	8
5.1	Art der Versorgung.....	8
5.2	Hausanschlusseinrichtungen.....	9
5.2.1	Allgemeines	9
5.2.2	Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden	9
5.2.3	Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden	9
5.3	Ausführung von Netzanschlüssen.....	9
5.3.1	Netzanschluss über Erdkabel	9
5.3.2	Netzanschluss über Freileitungen	9
5.3.3	Anbringen des Hausanschlusskastens	9
5.4	Netzurückwirkungen.....	10
5.4.1	Allgemeines	10
5.4.2	Bewertung einzelner Geräte	10
5.4.3	Bewertung von Kundenanlagen mit Geräten, deren Anschluss bestimmte Bedingungen geknüpft ist	10
5.4.4	Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen	10
5.4.4.1	Schnelle Spannungsänderungen	10
5.4.4.2	Flicker.....	10
5.4.4.3	Oberschwingungen und Zwischenharmonische.....	10
5.4.4.4	Kommutierungseinbrüche	11
5.4.4.5	Tonfrequenz-Rundsteuerung	11
5.4.4.6	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	11
5.4.4.7	Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	11
5.4.4.8	Einspeisung von Gleichströmen in das Niederspannungsnetz	11

5.5	Symmetrie	11
5.5.1	Symmetrischer Anschluss.....	11
5.5.2	Symmetrischer Betrieb	11
6	Hauptstromversorgungssystem	11
6.1	Aufbau und Betrieb	11
6.2	Ausführung und Bemessung	12
6.2.1	Dimensionierung des Hauptstromversorgungssystems.....	12
6.2.2	Schutz bei Überstrom	12
6.2.3	Koordination von Schutzeinrichtungen	12
6.2.4	Kurzschlusschutzeinrichtungen	12
6.2.5	Spannungsfall	12
6.2.6	Hauptleitungsabzweige.....	12
6.3	Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem	12
7	Zählerplätze	12
7.1	Allgemeines.....	14
7.2	Ausführung der Zählerplätze	14
7.3	Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen.....	15
7.3.1	Einfach- und Doppelbelegung von Zählerplätzen	15
7.3.2	Übersicht über Belastungs- und Bestückungsvarianten	15
7.4	Anordnung der Zäblerschränke	15
7.5	Trennvorrichtung für die Kundenanlage	15
7.6	Besondere Anforderungen	15
7.7	Anbindung von Kommunikationseinrichtungen.....	16
7.8	Raum für Zusatzanwendungen.....	16
7.8.1	Allgemeines	16
7.8.2	Betriebsmittel	16
8	Stromkreisverteiler	16
9	Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen	16
10	Betrieb der Kundenanlage	17
10.1	Allgemeines.....	17
10.2	Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel	17
10.3	Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen	17
10.4	Notstromaggregate.....	17
10.4.1	Allgemeines	17
10.4.2	Netzparallelbetrieb	17
10.4.3	Besondere Anforderungen an den Anschluss und Betrieb von USV-Anlagen	17
10.5	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.....	17
10.5.1	Allgemeines	17



10.5.2 Betriebsmodi	17
10.5.3 Anforderungen an Mess- und Betriebskonzepte	17
10.5.4 Lastmanagement	18
10.5.5 Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung	18
10.5.6 Blindleistung	18
10.5.7 Wirkleistungsbegrenzung	18
10.5.8 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz	18
10.5.9 Ausführung des Speichers/NA-Schutz	18
10.5.10 Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen	18
10.6 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	18
10.6.1 Allgemeines	18
10.6.2 Lastmanagement	18
10.6.3 Blindleistung	18
10.6.4 Wirkleistungssteuerung	18
10.6.5 Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz	18
10.6.6 Dynamische Netzstützung	18
11 Auswahl von Schutzmaßnahmen.....	18
11.1 Allgemeines.....	18
11.2 Überspannungsschutz	19
11.2.1 Allgemeines	19
11.2.2 Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) Typ 1 in Hauptstromversorgungssystemen	19
11.2.3 Auswahl von SPDs Typ 1 und Einbauvarianten in verschiedenen Netzsystemen	19
11.2.4 Überspannungsschutz bei Kommunikationseinrichtungen mit Anschluss an HÜP	19
12 Besonderheiten für Anschlussschränke im Freien.....	19
12.1 Allgemeines.....	19
12.2 Netzanschluss.....	19
12.3 Ausführung	19
12.3.1 Allgemeines	19
12.3.2 Aufbau	19
12.3.3 Schutzart.....	19
12.3.4 Kurzschlusschutzeinrichtungen	19
12.3.5 Erdung	19
12.3.6 Anwendungsspezifische Betriebsmittel	20
12.3.7 Kabeleinführung.....	20
12.4 Hausanschlusskasten (HAK).....	20
12.4.1 Allgemeines	20



12.4.2 Einbauort	20
12.5 Anforderungen an weitere Betriebsmittel/Funktionsflächen.....	20
12.6 Schließeinrichtung	20
13 Vorübergehend angeschlossene Anlagen.....	20
13.1 Allgemeines.....	20
13.2 A-Schrank und AV-Schrank.....	21
13.3 Anschluss an das Niederspannungsnetz.....	21
13.4 Erdung (Ausführung).....	21
14 Erzeugungsanlagen und Speicher	21
Literaturverzeichnis	22
Anhang C	23
C.3.3 Pulsmodulierte Umrichter	23

1 Anwendungsbereich

Diese Ergänzungen gelten in Verbindung mit der VDE-AR-N 4100 [1]. Die Umsetzung der Anforderungen in der VDE-AR-N 4100 [1] wird in dieser Unterlage näher beschrieben. Sie gelten für alle Netzanschlüsse an das Niederspannungsnetz der e-netz Südhessen.

Diese Ergänzungen zu den VDE-AR-N 4100 [1] sind verbindlich bei Anschlüssen an das Netz der e-netz Südhessen einzuhalten. Es gelten ferner die „Grundsätze für die Zusammenarbeit von Netzbetreibern und dem Elektrotechniker-Handwerk“ [4] bei Arbeiten an elektrischen Anlagen gemäß „Niederspannungsanschlussverordnung (NAV)“ [5]. Die VDE-Anwendungsregeln sind beim VDE-Verlag zu erwerben.

2 Normative Verweisungen

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

3.2 Abkürzungen

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte

Jede Neuanlage oder Änderung elektrischer Anlagen ist über das Installateurportal der e-netz Südhessen (www.e-netz-suedhessen.de/installateurportal) und nur im begründeten Ausnahmefall mit dem Formular „Anmeldung Strom“ der e-netz Südhessen anzumelden.

Der Neuanschluss von Elektro-Speicherheizgeräten ist grundsätzlich nicht zulässig.

Für Geräte zur elektrischen Raumheizung ist grundsätzlich eine Vorrichtung zur Fernsteuerung durch die e-netz Südhessen vorzusehen.

Der Betrieb von Geräten zur elektrischen Raumheizung und der Klimatisierung darf nicht über den Zähler des Allgemeinstrombedarfs erfolgen. Je Anschluss sind Kleingeräte, deren einphasige Absicherung in Summe maximal 16 A nicht überschreitet, hiervon ausgenommen.

Wird der Strom zum Betrieb von Geräten zur elektrischen Raumheizung über eine viertelstündliche registrierende Leistungsmessung oder Zählerstandsgangmessung erfasst, kann dies, gemeinsam mit dem sonstigen Stromverbrauch, über eine Messeinrichtung erfolgen. Der Einbau einer Vorrichtung zur Fernsteuerung ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Jeder Anmeldung für Neuanlagen sind ein aktueller Grundstücksplan und ein Gebäudeplanausschnitt (amtlicher Liegenschaftsplan) beizufügen. In dem Gebäudeplan sind die gewünschten Plätze für den Netzanschluss und den Schrank für Messeinrichtungen – bzw. Netzanschlussraum – einzuzeichnen.

Bei Anmeldung von Gewerbeanlagen ist grundsätzlich ein Leistungsverzeichnis der installierten Geräte in Verbindung mit realistischen Gleichzeitigkeitsfaktoren vorzulegen.

4.2 Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung

An- und Fertigmeldung sind erforderlich für:

- Einbau,
- Ausbau
- Zusammenlegung
- Verstärkung
- Stilllegung

Die An- und Fertigmeldung ist mindestens fünf Werktage vor dem, vom Installateur gewünschten, Inbetriebsetzungstermin abzuschicken. Die elektrische Anlage muss zum geplanten Zeitpunkt der Inbetriebsetzung bis zur Trennstelle nach der Messeinrichtung betriebsbereit sein. Ein unbeabsichtigtes Einschalten der nachgeschalteten Installationsanlage ist sicher zu verhindern.

Bei Mängeln, die ein Inbetriebsetzen der Anlage nicht gestatten, wird die Fertigmeldung mit den entsprechenden Mängelhinweisen versehen. Die Anlage kann erst nach Beseitigung der Mängel in Betrieb gesetzt werden. Kann die Inbetriebsetzung wegen festgestellter Mängel nicht erfolgen, so hat der Anschlussnehmer für jede weitere Anfahrt jeweils die Inbetriebsetzungspauschale zu bezahlen.

Ist ein Dritter Messstellenbetreiber vorgesehen, dann erfolgt die Inbetriebsetzung des Anschlusses durch einen Beauftragten der e-netz Süd Hessen nach der Montage der Messeinrichtung. Sollte zur Inbetriebsetzung der Messeinrichtung Spannung erforderlich sein, ist mit der e-netz Süd Hessen ein Inbetriebsetzungstermin zu vereinbaren.

4.3 Plombenverschlüsse

Die Plombierung ist nach der jeweils geltenden „Plombenrichtlinie“ [6] (Richtlinie für die Plombierung von Strom-Netzanschlüssen und Anlagen des Anschlussnehmers) der e-netz Südhessen durchzuführen.

Die Mitteilung für eine Plombierung ist mit dem Formular „Plombenerneuerung Strom“ [7] der e-netz Südhessen mitzuteilen. Diese Meldung ist an die angegebene Adresse bzw. FAX-Nummer zu senden.

Für die Wiederplombierung durch einen Beauftragten der e-netz Südhessen, wird eine Inbetriebsetzungspauschale gemäß den „Ergänzenden Bedingungen zur Niederspannungsanschlussverordnung (NAV)“ [5] berechnet.

4.4 Erweiterung oder Änderung in bestehenden elektrischen Anlagen

5 Netzanschluss

Eine Liegenschaft (Grundstück) wird grundsätzlich nur über einen Netzanschluss versorgt. Ausnahmen sind nur aus technischen Gründen mit Zustimmung der e-netz Südhessen zulässig.

Die Netzanschlusssicherungen werden bei Neuanschlüssen einmalig von der e-netz Südhessen zur Verfügung gestellt und eingesetzt. Die Netzanschlusssicherungen gehen in das Eigentum des Anschlussnehmers über. Im Falle einer Störung ist der eingetragene Elektroinstallateur berechtigt, das Auswechseln der defekten Netzanschlusssicherungen (oder -satz) gegen gleiche Sicherungen (Nennstromstärke, Kennlinie, Spannungsfestigkeit, Abschaltvermögen usw.) vorzunehmen.

Bei Niederspannungs-Hochleistungs-(NH)-Unterteilen dürfen nur NH-Sicherungseinsätze der Betriebsklasse „gG“ („Ganzbereichs-Sicherungseinsätze für allgemeine Anwendung“; vormals „gL“) entsprechend DIN VDE 0636 [8] mit spannungsfreien Griffflaschen verwendet werden.

5.1 Art der Versorgung

Die Nennspannung UN des Niederspannungsnetzes beträgt im Drehstromsystem AC 400/230 V 50 Hz. Der vereinbarten Versorgungsspannung UC (Betriebsspannung) an der Übergabestelle (in der Regel der Netzanschlusskasten) liegt der Toleranzbereich nach DIN IEC 60038 (VDE 0175) [9] zugrunde. In DIN EN 50160 [10] sind weitere Merkmale der Spannung angegeben.

5.2 Hausanschlusseinrichtungen

5.2.1 Allgemeines

Der e-netz Süd Hessen muss unabhängig vom Anschlussnehmer oder dem Betreiber der Anlage Zutritt zu den Hausanschlusseinrichtungen gewährt werden.

5.2.2 Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden

Es sind die Abschnitte (insbesondere 5.5 und 5.6) aus DIN 18012 [11] zu beachten.

Unter bestimmten Umständen sind weitere behördliche Richtlinien und Verordnungen nach Landesrecht zu beachten (wie z. B. Hessische Bauordnung [12], Brandschutzordnung [13], Feuerungsverordnung - FeuVO [14] u. ä.).

Nichtwohngebäude (nach DIN 18012 [11], Abs. 5.2)

In Nichtwohngebäuden (z.B. Gewerbe) sind Hausanschlussräume gemäß DIN 18012 [11], Abschnitt 5.5.2 zu errichten.

5.2.3 Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden

5.3 Ausführung von Netzanschlüssen

5.3.1 Netzanschluss über Erdkabel

5.3.2 Netzanschluss über Freileitungen

5.3.3 Anbringen des Hausanschlusskastens

5.4 Netzurückwirkungen

5.4.1 Allgemeines

5.4.2 Bewertung einzelner Geräte

5.4.3 Bewertung von Kundenanlagen mit Geräten, deren Anschluss bestimmte Bedingungen geknüpft ist

5.4.4 Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen

5.4.4.1 Schnelle Spannungsänderungen

5.4.4.2 Flicker

5.4.4.3 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

Faktoren zur Berechnung von I_{vzul} :

Anteil der Bezuganlagen an der Bemessungsleistung des Transformators $k_B = 0,5$

Anteil der Erzeugungsanlagen an der Bemessungsleistung des Transformators $k_E = 0,75$

Anteil der Speicheranlagen an der Bemessungsleistung des Transformators $k_S = 0,1$

Resonanzfaktor für die Harmonische mit der Ordnungszahl u $k_u = 1,5$

Faktor zur Berücksichtigung des X/R-Verhältnisses am Netzanschlusspunkt $k_{XR} = 1$

Bei im Einzelfall stark von den obigen Faktoren abweichenden Werten behält sich die e-netz Südhessen eine individuelle Anpassung vor.

5.4.4.4 Kommutierungseinbrüche

5.4.4.5 Tonfrequenz-Rundsteuerung

5.4.4.6 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

5.4.4.7 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

5.4.4.8 Einspeisung von Gleichströmen in das Niederspannungsnetz

5.5 Symmetrie

5.5.1 Symmetrischer Anschluss

Bei mehreren Ladeanschlüssen an einem Netzanschluss muss die Phasenfolge rollierend getauscht werden. Dies dient dem Zweck, dass die Leistung gleichmäßig auf alle Phasen verteilt wird, wenn mehrere Fahrzeuge einphasig laden. Dies hat keinen Einfluss auf die Forderung der Unsymmetrieüberwachung für einzelne Ladepunkte > 4,6 kVA gemäß 5.5.2.

5.5.2 Symmetrischer Betrieb

6 Hauptstromversorgungssystem

6.1 Aufbau und Betrieb

Hauptleitungen bestehen grundsätzlich aus NYM-Leitungen oder NYY-Kabel. Sie dürfen grundsätzlich nicht länger als 10 m sein. Hauptleitungen sind separat, mechanisch geschützt, optisch sichtbar und als Hauptleitung gekennzeichnet, zu verlegen.

Ab dem Netzanschlusskasten kann eine 5-adrige Installation als TN-S-System mit PE- und N-Leiter erfolgen.

Bei Parallelschaltung von Kabeln ist je Anschlusskabel ein plombierbares Eingangsfeld mit dreipoligen NH 2-Sicherungselement vorzusehen.

6.2 Ausführung und Bemessung

6.2.1 Dimensionierung des Hauptstromversorgungssystems

6.2.2 Schutz bei Überstrom

6.2.3 Koordination von Schutzeinrichtungen

6.2.4 Kurzschlusschutzeinrichtungen

6.2.5 Spannungsfall

6.2.6 Hauptleitungsabzweige

Bei Hauptleitungsabzweigen ist ein NH-Sicherungselement als Trennstelle einzubauen. In Bezug auf Länge und Ausführung gelten die Regelungen entsprechend Ziffer 6.1.

6.3 Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem

7 Zählerplätze

Es gelten die Anwendungsregel VDE-AR-N 4101 „Anforderungen an Zählerplätze in elektrischen Anlagen im Niederspannungsnetz“[2] und VDE-AR-N 4400 „Messwesen Strom (MeteringCode)“[3].

Zur Anwendungsregel VDE-AR-N 4101 [2] sind folgende Festlegungen der e-netz Südhessen zu beachten. Die Klammerangaben im nachfolgenden Text beziehen sich auf die Abschnitte dieser Anwendungsregel.

Oberer Anschlussraum (4.2 (10) 1) (1 Abschnittsangabe aus VDE AR N 4101)

Im oberen Anschlussraum sind hinter jedem Zähler zur Freischaltung der Stromkreisverteiler der jeweiligen Anlage angepasste Trennvorrichtungen (mindestens 63 A Nennstrom) einzubauen.

Diese Trennvorrichtungen können sein:

- Sicherungen
- Dreipolige sperrbare Hauptschalter

Einsatz von Wandlermessungen

Für die Ausführung der Messung in Abhängigkeit der Betriebsströme und der Betriebsarten ist die VDE-AR-N 4101 maßgeblich.

Für die Planung und Ausführung von Wandlermesseinrichtungen sind hinsichtlich des Netzanschlusses folgende Punkte zu beachten:

- Vor Beginn der Installationsarbeiten sind eine Aufbauskizze der Verteilung (Anordnung der Betriebsmittel) und ein Stromlaufplan beim Beauftragten des Messstellenbetreibers einzureichen.
- Mit den Installationsarbeiten kann nach Zustimmung eines Beauftragten des Messstellenbetreibers begonnen werden.
- Für jedes Einspeisekabel ist eine Trennvorrichtung in Form eines NH-Lasttrennschalters einzubauen.
- Bei Erzeugungsanlagen ist für die Ausführung der Messung in Abhängigkeit der Betriebsströme und der Betriebsarten VDE-AR-N 4101 maßgeblich.
- Die Stromwandler werden vom Beauftragten des Messstellenbetreibers bereitgestellt (Sekundärstrom 5 A).
- Wandler sind trennbar einzubauen.
- Die Prüfklemmen sind nach Vorgabe der e-netz Südhessen bereitzustellen.
- Der Spannungspfad ist im ungezählten Bereich vor den Wandlern abzugreifen.
- Für die Spannungspfadabsicherung sind drei Sicherungsunterteile der Größe D01 mit Sicherungen 16 A und eine Steuersicherung mit 6 A einzubauen.
- Für die Spannungspfadverdrahtung ist der eigensichere Leitungstyp NSGAFÖU oder gleichwertige mit einem Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ zu verwenden.
- Die Strompfadverdrahtung ist mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens $4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ auszuführen. Der Leitungstyp kann flexibel HO7V-K oder HO7V-U massiv sein (oder gleichwertige).

Stand: August 2015

- Zwischen gezähltem und ungezähltem Bereich sind Abschottungen einzubauen.
- Der ungezählte Bereich ist plombierbar auszuführen.
- Der Übersichts- und Stromlaufplan einer Wandlermessung ist im Anhang dargestellt.
- Die Verdrahtung ist im Anhang beschrieben.
- Für den Einbau von Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen ist ein Freifeld vorzusehen.

Unterer Anschlussraum (4.52)

Überstromschutzeinrichtungen sind als SH-Schalter auszuführen.

Die maximale Nennstromstärke dieser Überstromschutzeinrichtungen darf bei direkt anzeigenden Messeinrichtungen nicht größer als 35 A sein. Bei höheren Nennstromstärken ist für die Ausführung der Messung VDE-AR-N 4101 maßgeblich und es ist eine individuelle Absprache mit der e-netz Südhessen erforderlich.

Zählersteckklemmen (ZS)

Für jeden direkt anzeigenden Zähler ist in der Bauausführung Drei-Punkt-Befestigung eine, vom Messstellenbetreiber zugelassene, Steckklemme (ZS) zu montieren und anzuschließen.

Zähleranschlusssäule (ZAS) (DIN VDE 0603) [15]

In besonderen Fällen ist zum Einbau der Messeinrichtung eine von der e-netz Südhessen und vom Messstellenbetreiber zugelassene Zähleranschlusssäule zu verwenden.

Grundsätzlich ist der PEN-Leiter des öffentlichen Netzes in der Zähleranschlusssäule mit dem Erdungssystem (DIN 18014 [16]) des Anschlussobjektes zu verbinden.

Bestehende Zählerplätze

Bei der Wiederinbetriebnahme bzw. wesentlichen Erweiterungen oder Änderungen von bestehenden elektrischen Anlagen sind Zählerplätze dem neuesten Stand der Technik und den Angaben der e-netz Südhessen anzupassen (z.B. Zählerschrank einschließlich der elektrischen Komponenten).

Im Rahmen von baulichen Veränderungen, Renovierungen ist DIN 18012 [11] einzuhalten.

7.1 Allgemeines

7.2 Ausführung der Zählerplätze

Die e-netz Südhessen empfiehlt bei Neu- und Umbauten ein Leerrohr (min. 25 mm Durchmesser) für zukünftige mögliche Datenübertragungen (z.B. für Smart Grid/Meter) vorzusehen. Dieses Leerrohr verbindet den Zählerplatz mit einem geeigneten Standort einer Funkantenne (z.B. Dachboden). Bei dem Verlegen des Leerrohres ist ein möglichst kurzer Weg mit großen Biegeradien zu wählen.

Im oberen Anschlussraum sind hinter jedem Zähler zur Freischaltung der Stromkreisverteiler der jeweiligen Anlage angepasst Trennvorrichtungen (mindestens 63 A Nennstrom) einzubauen.

Diese Trennvorrichtungen können sein:

- Sicherungen
- Dreipoliger sperrbarer Hauptschalter

Für dreipunkt befestigte Messeinrichtungen ist zwingend eine Zählersteckklemmen einzubauen

Bei einer Wiederinbetriebnahme bzw. wesentlichen Änderung oder Erweiterung von bestehenden elektrischen Anlagen sind die Ausführung der Zählerplätze dem neusten Stand der Technik und den Angaben der e-netz Südhessen anzupassen(z.B. Komponenten).

7.3 Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen

7.3.1 Einfach- und Doppelbelegung von Zählerplätzen

7.3.2 Übersicht über Belastungs- und Bestückungsvarianten

7.4 Anordnung der Zählerschränke

7.5 Trennvorrichtung für die Kundenanlage

Als selektive Überstromschutzeinrichtung bei einem direkt an das Hauptstromversorgungssystem angeschlossenen Zähler ist grundsätzlich ein SH-Schalter einzusetzen.

7.6 Besondere Anforderungen

Bei Einsatz von halbindirekten Messungen ist die VDE-AR-N 4100 maßgeblich.

Folgende Planung und Ausführung von halbindirekten Messungen sind hinsichtlich des Netzanschlusses zu beachten:

- Vor Beginn der Installationsarbeiten sind eine Aufbauskizze der Verteilung (Anordnung der Betriebsmittel) und ein Stromlaufplan incl. Projektbezeichnung und Leistungsaufstellung beim beauftragten Messstellenbetreiber einzureichen.
- Mit den Installationsarbeiten kann nach Zustimmung eines Beauftragten des ist Messstellenbetreibers begonnen werden
- Für jedes Einspeisekabel ist eine Trennvorrichtung in Form eines NH-Lasttrennschalters Bei Erzeugungsanlagen ist für die Ausführung der Messung in Abhängigkeit der Betriebsströme und der Betriebsarten die VDE-AR-N 4100 , VDE-AR-N 4105 bzw. VDE-AR-N 4110 zu beachten
- Die Stromwandler werden vom Beauftragten des Messstellenbetreibers bereitgestellt (Durchsteckwandler Sekundär 5 A) . Die Wandler müssen abgeholt werden . Bei Versendung ist dies kostenpflichtig.
- Wandler sind trennbar einzubauen
- Die Prüfklemmen sind nach Vorgabe der e-netz Südhessen bereitzustellen
- Der Spannungspfad ist im ungezählten Bereich vor dem Wandler abzugreifen
- Für die Spannungspfadabsicherung sind drei Sicherungsteile der Größe D01 mit Sicherungen 16 A und eine Steuersicherung mit 6 A einzubauen
- Für die Spannungspfadverdrahtung ist der eigensichere Leitungstyp NSGAFÖU oder gleichwertig mit einem Querschnitt von $2,5\text{mm}^2$ Cu zu verwenden .

- Die Strompfadverdrahtung ist mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 4mm² Cu auszuführen. Der Leitungstyp kann flexibel H07V-K oder H07V-U massiv ausgeführt werden bzw. gleichwertig.
- Zwischen gezähltem und ungezähltem Bereich sind Abschottungen einzubauen.
- Der ungezählte Bereich ist plombierbar auszuführen.
- Der Übersichts- und Stromlaufplan einer halbindirekten Messung ist im Anhang dargestellt.
- Die Verdrahtung ist im Anhang beschrieben
- Für den Einbau von Steuer- bzw. Kommunikationseinrichtungen ist ein Leerfeld vorzusehen.

7.7 Anbindung von Kommunikationseinrichtungen

7.8 Raum für Zusatzanwendungen

7.8.1 Allgemeines

7.8.2 Betriebsmittel

8 Stromkreisverteiler

9 Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen

Die Ausführung der Kommunikationsschnittstelle (RJ45) ist in Cat 7 pro Messeinrichtung auszuführen. Es ist je nach Anforderung der e-netz Südhessen ein Netzwerk- oder Telekommunikationsanschluss freizuschalten.

Wenn eine Störung der Schnittstelle eine Auswertung der Messwerte nicht ermöglicht, wird die manuelle Datenauswertung kostenpflichtig weiterverrechnet. Die Schnittstelle ist schnellstens wieder instand zu setzen .

10 Betrieb der Kundenanlage

10.1 Allgemeines

10.2 Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel

10.3 Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen

Im Verteilnetz der e-netz Süd Hessen wird eine Rundsteuerfrequenz von 500 Hz verwendet. Der Sendepiegel der Tonfrequenz-Rundsteuersignale beträgt 3% der Netz-Nennspannung. Der Verdrosselungsgrad einer Blindleistungskompensationsanlage muss mindestens $p = 7\%$ betragen.

10.4 Notstromaggregate

Für die Anmeldung von Notstromaggregaten ist das entsprechende Formular der e-netz Süd Hessen zu verwenden.

10.4.1 Allgemeines

Befindet sich die allpolige Umschalteinrichtung im TN-S Teil der Installation, sind 4-polige Schalter einzusetzen.

10.4.2 Netzparallelbetrieb

10.4.3 Besondere Anforderungen an den Anschluss und Betrieb von USV-Anlagen

10.5 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

10.5.1 Allgemeines

10.5.2 Betriebsmodi

10.5.3 Anforderungen an Mess- und Betriebskonzepte

Ein Messkonzept und Übersichtsplan ist zwingend mit einzureichen.

10.5.4 Lastmanagement

10.5.5 Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung

10.5.6 Blindleistung

10.5.7 Wirkleistungsbegrenzung

10.5.8 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

10.5.9 Ausführung des Speichers/NA-Schutz

10.5.10 Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen

10.6 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

10.6.1 Allgemeines

10.6.2 Lastmanagement

10.6.3 Blindleistung

10.6.4 Wirkleistungssteuerung

10.6.5 Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz

10.6.6 Dynamische Netzstützung

11 Auswahl von Schutzmaßnahmen

11.1 Allgemeines

Die e-netz Südhessen betreibt in ihrem Netzgebiet das Niederspannungsnetz grundsätzlich als TN-C-System. Siehe DIN VDE 0100 Teil 100 [17].

Hinweis: Die erforderlichen Schutzmaßnahmen im TN-Netz sind DIN VDE 0100 Teil 410 [18] zu entnehmen. Ab dem Netzanschlusskasten kann eine Änderung des Netzsystems aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit sinnvoll sein (z.B. Errichtung eines TN-S-Systems – wie in den Zeichnungen dargestellt -). Einzelheiten sind den geltenden VDE-Bestimmungen zu entnehmen.

11.2 Überspannungsschutz

11.2.1 Allgemeines

11.2.2 Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) Typ 1 in Hauptstromversorgungssystemen

11.2.3 Auswahl von SPDs Typ 1 und Einbauvarianten in verschiedenen Netzsystemen

11.2.4 Überspannungsschutz bei Kommunikationseinrichtungen mit Anschluss an HÜP

12 Besonderheiten für Anschlussschränke im Freien

12.1 Allgemeines

12.2 Netzanschluss

12.3 Ausführung

12.3.1 Allgemeines

12.3.2 Aufbau

12.3.3 Schutzart

12.3.4 Kurzschlusschutzeinrichtungen

12.3.5 Erdung

Die Zähleranschlusssäulen/-schränke sind entsprechend DIN 18014: „Fundamenterder – Allgemeine Planungsgrundlagen“ [16] zu erden. Siehe auch DIN VDE 0100 Teil 540 - „Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter“ [19]. Die Materialanforderung beträgt mind. V4A oder vergleichbar.

Werden die Bodenplatte und Kellerwände mit einer Perimeterdämmung isoliert, muss außerhalb der Dämmung erdfühlig ein zusätzlicher Ringerder (V4A) frostsicher eingelegt werden und separat an der Potenzialausgleichsschiene angeschlossen und gekennzeichnet werden.

12.3.6 Anwendungsspezifische Betriebsmittel

12.3.7 Kabeleinführung

12.4 Hausanschlusskasten (HAK)

12.4.1 Allgemeines

12.4.2 Einbauort

12.5 Anforderungen an weitere Betriebsmittel/Funktionsflächen

12.6 Schließeinrichtung

13 Vorübergehend angeschlossene Anlagen

13.1 Allgemeines

Die Anschlussleitungen für die Baustromversorgung werden ausschließlich von e-netz Süd Hessen beauftragten Mitarbeitern an das Niederspannungsnetz der e-netz Süd Hessen angeschlossen.

Vom eingetragenen Elektroinstallateur dürfen Bauanschlüsse nur an nachstehenden Punkten angeschlossen werden: An einem bereits vorhandenen Netzanschluss auf dem Anwesen des Neubaus, Am Netzanschlusskasten eines bereits versorgten Nachbarhauses. Dies ist nur dann zulässig, wenn der Anschlussnehmer damit einverstanden ist und die Stromversorgung durch den Bauanschluss nicht beeinflusst wird. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass für die beiden Versorgungsleitungen vorübergehend separate Sicherungselemente in der Anlage montiert werden.

Für jeden Baustromanschluss ist eine An- und Fertigmeldung entsprechend der Abschnitte 4.1 und 4.2 einzureichen.

13.2 A-Schrank und AV-Schrank

13.3 Anschluss an das Niederspannungsnetz

13.4 Erdung (Ausführung)

14 Erzeugungsanlagen und Speicher

Für die Anmeldung von Erzeugungsanlagen und den Auftrag zur Prüfung der Netzverträglichkeit ist das Formular der e-netz Südhessen zu verwenden: „Antragstellung für Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ im Verbindung mit dem „Datenblatt - Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“

Für Speicher ist das „Datenblatt für Speicher“ beizufügen.

Literaturverzeichnis

Nr.	Titel	Herausgeber bzw. Bezugsquelle
[1]	VDE-AR-N-4100 2019-04	VDE Verlag GmbH
[2]	VDE-AR-N 4101 2015-09	VDE Verlag GmbH
[3]	VDE-AR-N 4400 2001-09	VDE Verlag GmbH
[4]	Grundsätze für die Zusammenarbeit von Netzbetreibern und dem Elektrotechniker-Handwerk	BDEW Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft e. V. und Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)
[5]	Niederspannungsanschlussverordnung (NAV)	Staatl. Verordnung / Broschüre: e-netz Südhessen
[6]	Plombenrichtlinie“ (Richtlinie für die Plombierung von Strom-Netzanschlüssen und Anlagen des Anschlussnehmers)	e-netz Südhessen, 05/2011
[7]	Formular „Plombenerneuerung Strom“	e-netz Südhessen
[8]	DIN VDE 0636 2011-09	VDE Verlag GmbH
[9]	DIN IEC 60038 (VDE 0175) 2012-04	VDE Verlag GmbH
[10]	DIN EN 50160 2011-02	Beuth Verlag GmbH
[11]	DIN 18012 2018-04	Beuth Verlag GmbH
[12]	Hessische Bauordnung	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
[13]	Brandschutzordnung	Objekteigentümer
[14]	Feuerungsverordnung – FeuVO	juris GmbH im Auftrag des Landes Hessen
[15]	DIN VDE 0603 2017-06	VDE Verlag GmbH
[16]	DIN 18014 2014-03	Beuth Verlag
[17]	DIN VDE 0100 Teil 100 2009-06	VDE Verlag GmbH
[18]	DIN VDE 0100 Teil 410 2018-10	VDE Verlag GmbH
[19]	DIN VDE 0100 Teil 540 2012-06	VDE Verlag GmbH

Anhang C

C.3.3 Pulsmodulierte Umrichter

In der VDE-AR-N 4100:2019-04 ist der Bezug zu zwei Gleichungen falsch.

Die Formulierungen muss lauten:

Treten bei solchen Umrichtern Oberschwingungsströme bei ganzzahligen Ordnungszahlen von $u < 13$ auf, sind diese Ströme entsprechend Gleichung (C.8) arithmetisch zu addieren. Oberschwingungsströme oberhalb der 2. Ordnung sowie Zwischenharmonische dürfen nach Gleichung (C.10) berechnet werden, wenn die Pulsfrequenz des Umrichters mindestens 1 kHz beträgt.