

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	1

Basisinformationen

Geltungsbereich/ gültig für	Diese Werknorm gilt für alle Erneuerungen an den Erzeugungsanlage des Bereiches M4-E.
Ziel und Zweck (2-3 Sätze)	Die Werknorm dient als Leitfaden zur einheitlichen Ausführung elektrotechnische Anlagen und Tätigkeiten in den Heizkraftwerken. Diese Anweisung regelt die elektrotechnische Ausführung von, Schaltschränken und Schaltanlagen, sowie die zu verwendete Kabelausführung.
Inhalt (2-3 Sätze)	<p>Es gelten generell bei Auslegung und Ausführung von Lieferungen und Leistungen alle anwendbaren, letztgültigen Ausgaben der Vorschriften und Regeln der Technik, insbesondere die der:</p> <ul style="list-style-type: none">- VDE-Bestimmungen- VGB-Richtlinien- DIN-Normen- VDI-Richtlinien und -Regeln- IEC-Empfehlungen und IEC-Normen- VDEW-Richtlinien- Vorschriften der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse- Unfallverhütungsvorschriften (DGUV) insbesondere die DGUV V3- Arbeitsstättenverordnung- AGFW-Richtlinien (Arbeitsgemeinschaft Fernwärme)- - Explosionsschutzprodukteverordnung (ProdSV)- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)- sowie die vorliegende Werknorm in der angegebenen Version. <p>Der Auftragnehmer hat vor der Inbetriebsetzung schriftlich zu bestätigen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der DGUV V3 entsprechen und die notwendigen Prüfungen durchgeführt wurden und die Mess- und Prüfprotokolle dem Auftraggeber zu übergeben.</p> <p>Es sind generell die VDE 0660 Teil 600-1/2 bzw. IEC EN 61439-1/2 zu berücksichtigen.</p>
Bemerkungen/ Zusatzinformationen	
Regelungsersteller	Schlicht, Marco
Ablauf Reviewfrist (Zeitraum)	12 Monate
Prüfung durch:	<input type="checkbox"/> Compliance/ Recht <input type="checkbox"/> ISMS/ Datenschutz <input type="checkbox"/> Personalrecht (Mitbestimmung BR)

Inhaltsverzeichnis

1	Regelungseigenschaften	4
1.1	Ziel/Zweck	4
1.2	Geltungsbereich	4
1.3	Inkrafttreten	4
2	Allgemeines	4
2.1	Allgemeine Vorschriften	4
2.2	Abweichungen	5
2.3	Umgebungsbedingungen	5
2.3.1	Normale Umgebungsbedingungen	5
2.3.2	Extreme Umgebungsbedingungen	5
2.4	Schutzarten	6
3	Kennzeichnungen, Beschriftungen, Schilder	6
3.1	Allgemeines	6
3.2	Sicherheitskennzeichnung, allgemein	7
3.3	Sicherheitsschilder für die Elektrotechnik	7
3.4	Leistungs- bzw. Typenschild	7
3.5	Betriebsmittelkennzeichnung	7
3.5.1	Bezeichnung der Schränke und Verteiler	7
4	Versorgungsspannungen	8
4.1	Übersicht	8
4.2	Spannungs- und Frequenztoleranzen	8
4.2.1	NS-Drehstromanlagen	8
4.2.2	GS-Anlagen	8
5	Niederspannungsverteilungen	8
5.1	Allgemein	8
5.1.1	Normen und Bestimmungen	8
5.1.2	Sternpunktterdung des Transformators	9
5.1.3	Berührungsschutz	9
5.2	Aufbau der Schränke und Verteilungen	9
5.2.1	Allgemeine Vorgaben	9
5.2.2	Blechgekapselte Schränke und Verteiler	10
5.2.3	Aufbau der Schaltfelder und konstruktive Ausführungsmerkmale für Niederspannungsschaltanlagen:	10
5.2.4	Isolierstoffgekapselte Verteiler und Kästen	11
5.2.5	Leittechnische Unterverteiler (UV)	12
5.2.6	Rangierverteiler (RV)	12
5.2.7	Zwischenklemmkästen	12
5.3	Weitere konstruktive Merkmale	12
5.3.1	Anordnung	12
5.3.2	Festeinbauten	13
5.3.3	Einschubtechnik	13
5.3.4	Sammelschienen	13
5.4	Geräte / Betriebsmittel	13
5.4.1	Leistungsschütze	14
5.4.2	Bimetall-Relais	14
5.4.3	Hilfsrelais, Hilfsschütze	14
5.4.4	Steuer-, Befehls- und Meldegeräte	14
5.4.5	Anzeiger / Messumformer	15

5.4.6 Betriebsstundenzähler	15
5.4.7 Wandler	16
5.5 Schaltungsaufbau	16
5.5.1 Einspeisungen	16
5.5.2 Kupplung	17
5.5.3 Verdrahtung	17
5.5.4 Verdrahtungsfarben	17
5.5.5 Klemmen	18
5.5.6 Prinzip Stromwandlerschaltung	19
5.5.7 Absicherung	19
5.5.8 Steuerspannung	20
5.5.9 Meldungen	20
5.5.9.1 Meldungen zur Leittechnik	20
5.5.9.2 Anzeigen vor Ort	21
5.5.10 Abzweige für Motoren	21
5.5.11 Abzweige für Steuer- und Regelantriebe	22
5.5.12 Abzweige für Magnetventile	22
5.5.13 Potentialausgleichschienen (PAS)-Anschluss	22
5.5.14 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	22
6 Steuerungen	22
6.1 Grundsätzliche Anforderungen	22
6.2 Elektronische Steuerungen (SPS)	23
7 Verkabelung	23
7.1 Konzept	23
7.2 Kabel	23
7.2.1 Leistungskabel	24
7.2.2 Mess- und Steuerkabel für Spannungen > 60 V	25
7.2.3 Mess- und Steuerkabel für Spannungen < 60 V	25
7.2.4 Potentialausgleich / Erdung	25
7.3 Kabel- und Leitungsverlegung	25
7.4 Anschluss	26
7.5 Kabel- und Leitungskennzeichnung	27
7.5.1 Beispiel für die Zifferngruppen der Kabelbezeichnung:	29
8 Leittechnik	29
9 Verpackung und Transport	29
10 Montage und Inbetriebsetzung	30
11 Unterlagen/Dokumentation	31
11.1 Planunterlagen	31
11.2 Dokumentation	31
11.3 Ausführung / Enddokumentation	31
12 Abnahme, Protokolle, Checklisten	32
13 Mitgeltende Regelungen	32
14 Anhänge	32

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	4

Werknorm für elektrotechnische Anlagen und Tätigkeiten in Heizkraftwerken der Mainova AG

Stand Oktober 2024

1 Regelungseigenschaften

1.1 Ziel/Zweck

Die Werknorm dient als Leitfaden zur einheitlichen Ausführung elektrotechnische Anlagen und Tätigkeiten in den Heizkraftwerken.

Diese Anweisung regelt die elektrotechnische Ausführung von, Schaltschränken und Schaltanlagen, sowie die zu verwendende Kabelausführung.

1.2 Geltungsbereich

Diese Werksnorm gilt für alle Erneuerungen an den Erzeugungsanlage des Bereiches M4-E.

1.3 Inkrafttreten

Diese Werknorm tritt mit ihrer Veröffentlichung in Kraft.

2 Allgemeines

2.1 Allgemeine Vorschriften

Es gelten generell bei Auslegung und Ausführung von Lieferungen und Leistungen alle anwendbaren, letztgültigen Ausgaben der Vorschriften und Regeln der Technik, insbesondere die der:

- VDE-Bestimmungen
- VGB-Richtlinien
- DIN-Normen
- VDI-Richtlinien und -Regeln
- IEC-Empfehlungen und IEC-Normen
- VDEW-Richtlinien
- Vorschriften der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
- Unfallverhütungsvorschriften (DGUV) insbesondere die DGUV V3
- Arbeitsstättenverordnung
- AGFW-Richtlinien (Arbeitsgemeinschaft Fernwärme)
-
- Explosionsschutzprodukteverordnung (ProdSV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- sowie die vorliegende Werknorm in der angegebenen Version.

Der Auftragnehmer hat vor der Inbetriebsetzung schriftlich zu bestätigen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der DGUV V3 entsprechen und die notwendigen Prüfungen durchgeführt wurden und die Mess- und Prüfprotokolle dem Auftraggeber zu übergeben.

Es sind generell die VDE 0660 Teil 600-1/2 bzw. IEC EN 61439-1/2 zu berücksichtigen.

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab: 17.11.2023
Reviewdatum: 17.11.2024
verantwortlich: M4-EP2
Status: Gültig
Seite: 5

2.2 Abweichungen

Abweichungen von den vorgenannten Vorschriften und dieser Werknorm sind mit dem Auftraggeber abzusprechen.

Soweit Entwürfe oder Änderungen der anzuwendenden Vorschriften zum Zeitpunkt der Auftragserteilung bereits bekannt sind, sind Folgerungen daraus gleichfalls mit dem Auftraggeber abzusprechen.

Gelten für einzelne Teile mehrere, sich widersprechende Vorschriften, so ist die endgültig anzuwendende Vorschrift mit dem Auftraggeber schriftlich festzulegen.

2.3 Umgebungsbedingungen

2.3.1 Normale Umgebungsbedingungen

Die elektrischen Betriebsmittel müssen so gebaut sein, dass sie unter den nachstehend aufgeführten Umgebungsbedingungen einwandfrei betrieben werden können und dabei die von den Herstellern garantiert vorgegebene Gebrauchsdauer mindestens erreichen.

Im Normalfall gilt:

	<u>Innenraum</u>	<u>Freiluft</u>
Tiefstwert	+ 5° C	- 20° C
Höchstwert des 24-Std.mittels	+ 35° C	+ 35° C
Kurzzeitiger Höchstwert	+ 40° C	+ 40° C

Die relative Luftfeuchtigkeit im Mittel beträgt ca. >70% im Sommerhalbjahr und >90% im Winterhalbjahr.

Maximale Aufstellhöhe: 1000 m über NN

E-Motoren sind für > 40° C Umgebungstemperatur auszulegen.

Die zu berücksichtigende Umgebungstemperatur kann im Maschinenhaus, z.B. im Turbinenbereich und im Kesselhaus > 40° C betragen.

Nach Rücksprache mit der Projektleitung kann eine Raumtemperatur bei Aufstellung in elektrotechnischen Betriebsräumen von 25 °C angenommen werden.

2.3.2 Extreme Umgebungsbedingungen

Wenn die Umgebungstemperatur von den aufgeführten normalen Klimabedingungen abweicht, werden diese gesondert dem Lieferanten angegeben.

Die einwandfreie Funktion der Betriebsmittel ist für diese Bedingungen durch die richtige Auslegung oder zusätzliche Maßnahmen, z.B. durch Heizungen bzw. Kühlung in Gehäusen o.ä. sicherzustellen.

Der einzuhaltende Schallpegel (Tag/Nacht) ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Es dürfen keine elektrischen Komponenten unterhalb der Hochwassergrenze aufgestellt werden. Ausgenommen sind hiervon Komponenten, welche aufgrund der Schutzart dafür geeignet sind.

2.4 Schutzarten

Die elektrischen Betriebsmittel sind standardmäßig in folgenden Schutzarten auszuführen:

- blechgekapselte Schaltschränke und Verteiler, Unterverteiler
 - innerhalb elektrischer Betriebsräume IP 41
 - außerhalb elektrischer Betriebsräume IP 54
- Zwischenklemmkästen IP 65
- Iso-Gehäuse IP 55, IP65
- Motoren und deren Klemmenkästen mindestens IP 55

Niedrigere Schutzarten sind nur in besonders geschützten Räumen und nach Rücksprache mit dem Auftraggeber/Planer zulässig.

Abhängig vom Aufstellungsort und seinen Umgebungsbedingungen und der Art der eingebauten Betriebsmittel kann eine höhere Schutzart (z.B. Ex) bzw. zusätzliche Anbauten zum Schutz der Anlage notwendig sein.

Bei höheren Schutzarten, insbesondere bei großen Umhüllungen oder Aufstellung im Außenbereich, ist die Kondenswasserbildung zu beachten und Stillstandsheizungen und Belüftungsstutzen vorzusehen.

3 Kennzeichnungen, Beschriftungen, Schilder

3.1 Allgemeines

Die Kennzeichnung der Anlagenteile der elektrischen Ausrüstung hat so zu erfolgen, dass in erster Linie eine klare Sicherheits-, Identifikations- und Orientierungsmöglichkeit gegeben ist.

Dabei muss eine einheitliche und eindeutige Kennzeichnung gewährleistet sein. Die Kennzeichnungen müssen gut sichtbar sowie dauerhaft leserlich und dauerhaft befestigt ausgeführt sein.

Anlagenspezifische Beschriftungen sind nur nach Rücksprache mit dem Auftraggeber möglich.

Für die Kennzeichnung innerhalb von Schränken und Verteilern kann das übliche Bezeichnungsmaterial verwendet werden (selbstklebende Beschriftung, z.B. Fa. RIWI, Scotchcal oder P-touch).

Geklebte Schilder dürfen nicht aus leitfähigem Material bestehen.

Alle sich außerhalb der Schränke und Verteiler befindlichen Komponenten wie z.B. Geber, Antriebe, Abzweigkästen, Zwischenklemmkästen sind ebenfalls vorschriftsmäßig mit KKS und Klartext zu beschriften. Die Bezeichnung muss in den Plänen (R&I, Stromlaufplan, Übersichtsplan etc.) und vor Ort identisch sein, um Verwechslungen bei der Zuordnung zu vermeiden und die Beschilderung gemäß der Vorschrift „**Ausführung der Beschilderung in Heizkraftwerken und Heizwerken der Mainova AG**“ ausgeführt werden.

Beispiel:

**10 LAB11 AA001
Speisewasser vor
Speisewasserpumpe**

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	7

3.2 Sicherheitskennzeichnung, allgemein

Für die Sicherheitskennzeichnung (Farben, Zeichen) gilt DIN 4844-1, -2 und DIN ISO 23601. Deren Anwendung ersetzen in keinem Fall die notwendigen allgemeinen Schutzmaßnahmen.

3.3 Sicherheitsschilder für die Elektrotechnik

Diese Schilder (Verbots-, Gebots-, Warn-, Hinweis- und Zusatzschilder) müssen DIN 4844-1, -2 entsprechen. Bei der Anwendung ist insbesondere VDE 0105 zu beachten.

3.4 Leistungs- bzw. Typenschild

Die elektrischen Betriebsmittel müssen das Ursprungszeichen des Herstellers und, auch ein Leistungs- bzw. Typenschild inklusive CE-Kennzeichen tragen.

3.5 Betriebsmittelkennzeichnung

Die Kennzeichnung ist nach DIN ISO/TS 16952-1 (Vornorm) und DIN EN 81346-2, DIN EN 60445 (VDE 0197) durchzuführen.

Zusätzlich sind alle Bedienungselemente (Schalter / Taster, Sicherungen / Leitungsschutzschalter), in den Stromlaufplänen im Klartext mit ihrer Funktion zu bezeichnen (z.B. Entriegelung, 110 V DC -Steuerspannung, Hupenansteuerung).

Ebenso erhalten Ringleitungsklemmen in allen Feldern Klartextbeschriftung (z.B. 110V DC, 400 / 230 V AC, 50 Hz).

3.5.1 Bezeichnung der Schränke und Verteiler

Alle Schränke, Verteiler und Unterverteiler sind mit dem vollständigen KKS-Kennzeichen und Klartext bzw. nach der anlagenspezifischen Kennzeichnung zu versehen.

Bei Schränken erfolgt die Kennzeichnung auf der Kopfleiste vorder- und evtl. auch rückseitig mit selbstklebenden Schildern mit einer Schrifthöhe von ca. 30 mm.

Die Bezeichnung und Schreibweise ist mit dem AG festzulegen.

Zur eindeutigen Kennzeichnung der Anlagen sind zusätzlich folgende Bezeichnungsschilder vorzusehen:

- Eine Koordinationsbezeichnung je Feld an der linken Seite auf der Seitenwand oder dem Gerüst vorne.
Schrifthöhe: mind. 8 mm
- Abzweigbezeichnung auf den Baugruppen und der Tür bzw. Deckel.
Schrifthöhe: mind. 8 mm
- Das Leistungsschild ist am Einspeisefeld anzubringen.

Bei Einsatz von vorgefertigten Baugruppen (Einschüben) ist eine Typenbezeichnung je Abzweig an der Baugruppe anzubringen.

Die Typenbezeichnung muss enthalten:

- Abzweigtyp
- Einstellbereich des Bimetallrelais
- Sicherungsnennstrom und Schaltplan-Nr.

Schrifthöhe: mind. 2,5 mm.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	8

4 Versorgungsspannungen

4.1 Übersicht

Für die Versorgung der elektrotechnischen Verbraucher stehen je nach Werk folgende Netze zur Verfügung:

Normalnetz

Niederspannung 400 / 230 V, 50 Hz,
Gleichspannung 220 / 110 / 60 / 24

Mittelspannungsnetze und gesicherte Netze.

Anschlüsse an die genannten Netze bedürfen grundsätzlich der Zustimmung des Auftraggebers.

4.2 Spannungs- und Frequenztoleranzen

4.2.1 NS-Drehstromanlagen

Nennspannung 400 / 230 V, 50 Hz
TN-S-Netz gemäß VDE 0100, Teil 310, VDE 0839

Die elektrischen Betriebsmittel müssen ihre Anforderungen erfüllen, wenn die **Betriebsspannung am Netzanschluss** (Einspeiseklemmen der Verteilung) zwischen 80% und 110% der Nennspannung beträgt.

Magnetspulen, z.B. von Magnetventilen, Schützen o.ä. müssen bei
 $\leq 0,8 \times U_N$ arbeiten und dürfen erst bei $< 0,7 \times U_N$ abfallen!

Mit Spannungseinbrüchen auf $0,7 \times U_N$ muss gelegentlich, während 10 s, gerechnet werden.

Bei größeren oder länger andauernden Spannungsabsenkungen darf der Betrieb unterbrochen werden.

Eine Gefährdung darf nicht auftreten.

E-Antriebe müssen im Frequenzbereich zwischen 47,6 bis 52 Hz einwandfrei arbeiten.

4.2.2 GS-Anlagen

Ist werkspezifisch zu betrachten und abzustimmen.

5 Niederspannungsverteilungen

5.1 Allgemein

5.1.1 Normen und Bestimmungen

Ergänzend zu VDE 0660, Teil 600-1 zu den Erwärmungsprüfungen sind folgende Werte einzuhalten:

- Sammelschienen-Grenztemperatur $< 120^\circ \text{C}$
- Grenztemperatur für Anschlüsse von Schienen 120°C
von PVC-Kabeln und Leitungen 70°C
- Der Bemessungsbelastungsfaktor nach DIN VDE 0660-600-1 Abschnitt 5.4 darf für alle Abgangsstromkreise einer Niederspannungs-Schaltgerätekombination maximal 0,65 betragen.
- Die Temperatur im Inneren eines Schaltfeldes / einer Verteilung darf 40°C nicht überschreiten.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	9

5.1.2 Sternpunktterdung des Transformators

Der Sternpunkt der unterspannungsseitigen Trafowicklungen wird zur Verhinderung vagabundierender Ströme nicht am Transformator bzw. in der Trafobox geerdet, sondern direkt am PEN – Leiter des Hauptsammelschienensystems in der Niederspannungsschaltanlage angeschlossen. Die PEN-Schiene/Leiter ist auf der gesamten Strecke gegen Erde isoliert zu verlegen. Der PEN-Leiter ist als solches zu kennzeichnen.

Die Auftrennung zwischen N und PE erfolgt in der Niederspannungsschaltanlage. Dieser Zentrale Erdungspunkt ist mit einem Schild „ZEP“ gesondert auf der Schaltschranktür zu kennzeichnen. Im Bereich des ZEP ist gut sichtbar ein Warnhinweis mit dem Text: „Zentraler Erdungspunkt: Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmaßnahme aufgehoben“ anzubringen.

An der Brücke ist eine Messeinrichtung zu installieren, welche mögliche vagabundierende Ströme überwacht und meldet.

Nach der Auftrennung dürfen die beiden Leiter nicht wieder zusammengeführt werden.

Die Trafogehäuse (Fahrgestell, Kessel etc.) werden in der Trafobox am Erdleitungssystem angeschlossen.

5.1.3 Berührungsschutz

Die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel müssen so gebaut sein, dass sie nach VDE 0100, Teil 410 den erforderlichen Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile bieten und durch Schutzmaßnahmen im TN-Netz der Schutz bei indirektem Berühren sichergestellt ist.

Türen, Deckel usw. von Umhüllungen dürfen nur mit Werkzeugen oder Schlüssel geöffnet werden können.

Die oben genannte Anforderung des Berührungsschutzes gilt auch bei geöffneter Tür des Schrankes, Verteilers etc. Eine fingersichere Ausführung muss gegeben sein.

5.2 Aufbau der Schränke und Verteilungen

5.2.1 Allgemeine Vorgaben

- Die Türverschlüsse werden mit Doppelbartschlüsseln nach DIN 43668 betätigt.
- Anstrich: Der Deckanstrich für die Gerüste, Türen und Abdeckungen erfolgt vorzugsweise RAL 7035 (lichtgrau). Wird der Anstrich beschädigt, so ist er bis zur Abnahme fachgerecht auszubessern.
- Schränke für Freiluftaufstellung sind klimafest auszuführen, gegen Kondenswasserbildung zu schützen und mit einer Heizung zu versehen.
- Die Schränke müssen alle Anforderungen an Kabelzuführung, Klima, Wärmeabfuhr und Brandschutz erfüllen.
- Die Kabeleinführungen sind grundsätzlich von unten vorzusehen. Die Schließung erfolgt mittels Bodenblechen oder abdichtenden Kabeldurchführungen. Es sind Kabelabfangeisen vorzusehen.
- Bei Wandaufhängung erfolgt die Kabeleinführung über Kabelverschraubungen mit integrierter Zugentlastung. z. B. Typ Skin Top, Fa. Lapp.
- Die Kabelverschraubungen sind prinzipiell verschlossen zu liefern. Die Verschlussplättchen sind erst beim Installieren der Kabel zu entfernen.
- Klemmenleisten von Schrank zu Schrank-Verbindungen sind ebenfalls auf einem Klemmenleistenplan darzustellen.
- Es ist eine Platzreserve von 20 % einzuplanen. Die Reserve bezieht sich auf den Stand der Fertigungsfreigabe.
- Die PEN-Schiene wird entsprechend dem Querschnitt der Außenleiter dimensioniert und isoliert aufgebaut.
- Die PE-Schiene kann um die Hälfte des Querschnittes der Außenleiter reduziert werden.
- Die Schränke sind an den Hauptpotentialausgleich anzuschließen. Die Dimensionierung und Durchgängigkeit des PE-Leiters ist nachzuweisen.
- Mit der Auslieferung eines Schrankes sind mindestens folgende Dokumente zu liefern

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	10

- Konformitätserklärung
- Errichterbestätigung entsprechend DGUV V3 §5 Abs. 4
- Werksprüfprotokoll
- Stromlaufpläne
- Auf der Tür ist der vorgelagerte Abgangsort mit eingesetzter Sicherung anzugeben
- Die Schränke sind mit Beleuchtung und Steckdose auszustatten, die separat einzuspeisen und abzusichern sind

5.2.2 Blechgekapselte Schränke und Verteiler

- Es sind standardisierte Blechschränke vorzusehen, die alle Einbauten und – falls erforderlich – das Bedienungstableau aufnehmen.
- Die Standardschränkhöhe beträgt 2000 mm zusätzlich 200 mm für den Sockel, die Tiefe 400, 600 oder 800 mm. Bei Netzwerk- und Serverschränken beträgt die Tiefe 1000 mm. Innerhalb einer Flucht untergebrachte Schränke und Verteiler sind nur in gleicher Bauweise und Hauptabmessungen vorzusehen.
- Die metallischen Teile der Schränke sind elektrisch gut leitend miteinander zu verbinden (Masseband zur Schranktür). Ebenso sind die Verteiler und Schränke in die Erdungsanlage mit einzubeziehen.
- Der Kabelanschlussraum im Sockel von Standschränken soll eine Höhe von mind. 400 mm einschließlich Zugentlastungsschiene haben. Die Gesamthöhe von 2200 mm darf dabei nicht überschritten werden.
- Ist der Kabelanschlussraum seitlich, so ist eine Breite von mind. 400 mm vorzusehen.
- Der Transport der Schaltschränke bzw. Verteiler, einschl. Befestigung auf dem Fundamentrahmen bzw. an der Wand sowie das Ausrichten, gehört mit zum Lieferumfang. Bei Schaltschränken für Wandaufhängung sind die notwendigen Befestigungsrahmen und Befestigungselemente ebenfalls mitzuliefern.
- Jeder Schaltschrank ist mit einer Zeichnungstasche zur Aufnahme der Schaltpläne zu versehen.
- Die Schaltschränke bzw. Verteiler müssen, bevor sie zum Versand freigegeben werden, zusammengebaut, verdrahtet und geprüft sein.
- Die Einbauhöhe von Geräten zum Bedienen, Beobachten oder für gelegentliche Handhabung darf nicht unter 800 mm und nicht über 1800 mm über Bodenoberkante liegen.
- Die Geräte sind innerhalb der Schränke nach Baugruppen und Funktionszugehörigkeit zu ordnen. Alle eingebauten Geräte müssen leicht zugänglich und auswechselbar sein.
- Falls elektronische Geräte zusammen mit Starkstrom-Geräten in einem Schrank untergebracht werden, sind beide Teile räumlich voneinander zu trennen. Ggfs. sind getrennte Türen einzusetzen, bzw. ein Berührungsschutz vor dem Starkstromteil vorzusehen.
- Für elektronische Baugruppen ist die 19"-Bauweise vorzusehen. Die einzelnen Baugruppen müssen steckbar und durch Schrauben oder sonstige Verriegelungen zu fixieren sein. Abweichungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.
- Gleichartige Baugruppen müssen untereinander ohne Abgleichaufwand austauschbar sein.

5.2.3 Aufbau der Schaltfelder und konstruktive Ausführungsmerkmale für Niederspannungsschaltanlagen:

- Die Schaltfelder sind als modular aufgebaute, standardisierte Felder auszuführen, welche aus einem verwindungssteifen, dauerhaft elektrisch gut leitenden geschraubten Stahlprofilgerüst mit den dazugehörigen Türen und Abdeckungen bestehen.
- Der frontseitige Schaltfeldabschluss besteht je nach Schaltfeldvariante aus einer gesamtheitlichen Vollblechtür. Bei Ausführung in mehrfach unterteilte Funktionsräume aus mehreren Vollblechtüren mit wahlweise rechten oder linken Türanschlag.
- Alle Schaltfeldtüren und Abdeckungen bestehen aus abgekantetem Stahlblech und sind in aufgesetzter Bauform zu montieren.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	11

- Die Türen sind mit den erforderlichen Verstärkungsrippen, Einreiberverschlüsse und einer leitenden Verbindung zum Schaltfeldgerüst auszustatten und müssen sich bis zu einem Winkel von min. 160 Grad öffnen lassen.
- Die Türen müssen bei starker Druckbeanspruchung, z.B. im Störlichtbogenfall, innerhalb der Anlage durch entsprechende Verriegelungen geschlossen bleiben.
- Bei den Abgangsschaltfeldern mit Sicherungslastschaltleisten bildet die Frontseite der Sicherungslastschaltleisten und die Tür des Kabelanschlussraumes den frontseitigen Schaltfeldabschluss.
- Unterteilung jedes Feldes in die gegeneinander geschotteten Geräte-, Sammelschienen- und Kabelanschlussräume mit einem allseitigen Berührungsschutz.
- Alle primären Schaltgeräte sind je nach Lieferfähigkeit vorzugsweise in Einschubtechnik oder zumindest in Stecktechnik auszuführen.
- Festeinbau von primären Schaltgeräten ist nur dann zulässig, wenn diese nicht in Einschub- oder Stecktechnik lieferbar sind.
- Die Schaltfelder werden zum Einbau von primären Schaltgeräten und Steuergeräten mit Profilschienen und Schnellmontagesystemen ausgestattet.
- Die Felder und Anschlussräume müssen ein nachträgliches Bestücken und Anschließen von vorhandenen Reservefächern zulassen, wenn die Anlage unter Spannung steht.
- Alle Türen und Blenden der Schaltfelder sind mit dem Blindschaltbild entsprechend der jeweiligen Geräteeinbauten zu versehen. Bei den Transformatoreinspeisefeldern sind zusätzlich die überspannungseitigen Transformatorabgangsfelder (Schalter- und Einschubstellung, ggf. Trennerstellung) mit darzustellen.

Das Bildschaltbild erhält folgende Farbgestaltung:

- o Farbton Blindschaltbild 110 kV-Anlage: rot RAL 3000
- o Farbton Blindschaltbild 30 kV-Anlage: blau RAL 5010
- o Farbton Blindschaltbild 10 kV-Anlage Rapsgebl RAL 1021
- o Farbton Blindschaltbild 5 / 6 kV-Anlage: grün RAL 6022 (5kV) RAL 6018 (6kV)
- o Farbton Blindschaltbild 0,4 kV-Anlage Kupferbraun RAL 8004
- o Farbton Blindschaltbild 220 V DC: lila RAL 4005
- o Farbton Blindschaltbild 110 V DC: lila RAL 4005
- o Farbton Blindschaltbild 24 V DC: orange RAL 2007

5.2.4 Isolierstoffgekapelte Verteiler und Kästen

Bei kleinem Geräteumfang können auch isolierstoffgekapelte Kleinverteiler eingesetzt werden.

Es sind fabrikfertige Iso-Gehäuse der Fabrikate ABB, Siemens, Hensel oder Klöckner-Moeller zu verwenden.

Die Verteilungen sind wie folgt aufzubauen und müssen ein einheitliches und kompaktes Aussehen bilden:

- Die Sammelschiene liegt oben.
- Unterhalb der Kästen mit den Sammelschienen liegen die Kästen mit den Gruppensicherungen
- Darunter die Kästen mit den Abgangssicherungen und den Schaltgeräten.

Sämtliche Abgangskästen sind gegeneinander und zur Sammelschiene hin zu schotten, indem die Größe der Durchbrüche in den Kastenwänden der Leitungsdurchführung entspricht. Ein nachträgliches Einsetzen von Isolierstoffplatten mit entsprechenden Ausschnitten ist möglich.

Sämtliche Gehäuseaußenseiten sind mit Flanschplatten zu verschließen.

Als Kabelverschraubungen sind generell nur Typen mit Überwurfmutter zugelassen (z.B. Fabrikat Lapp: Skintop, Typ ST in Kunststoff oder gleichwertig). Verschraubungen aus Polystyrol sind nicht erlaubt.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	12

5.2.5 Leittechnische Unterverteiler (UV)

Die Unterverteiler dienen zur Weiterleitung von Signalen an die Anlagenkoppereinrichtungen (Signalaufbereitung, Antriebssteuerung) der Leittechnik.

Für diesen Zweck gehen von den UV

- flexible, geschirmte StICKkabel zu den Geräten in der Anlage
- massive, geschirmte Sammelkabel zu den Schalt- bzw. Elektronikschränken.

Die Kabeleinführung erfolgt generell von unten.

Unterschiedliche Spannungsebenen in einem Unterverteiler sind nicht zulässig.

Es sind Klemmenleisten entsprechend dieser Werknorm zu verwenden bei möglichst gleicher Anschlussklemmenzahl für alle UV.

Zum Anschluss der Kabelschirme ist eine isolierte Schirmschiene inklusive Schirmanschlussklemmen vorzusehen.

5.2.6 Rangierverteiler (RV)

Für die Aufnahme der Stammkabel aus den Unterverteilern sowie den Automatisierungsschränken sind Rangierverteiler einzusetzen. Die Anzahl sowie die Farben der Klemmen sind entsprechend dem 8-er Farbspiel der verwendeten Stammkabel auszulegen. Die Maskenscheiben der Verteiler sind in der Zeile mit Buchstaben von a-h und in der Spalte mit Zahlen zu kennzeichnen.

5.2.7 Zwischenklemmkästen

Zwischenklemmkästen sind nur bei Übergängen von massiven auf flexible Leiter zu verwenden. Ausnahmsweise werden sie auch eingesetzt, wenn auf anschließbare Größen reduziert werden muss.

Es ist bei der Montage darauf zu achten, dass der Montageort außerhalb eines möglichen Überflutungsbereiches liegt.

5.3 Weitere konstruktive Merkmale

5.3.1 Anordnung

Die Anordnung für den Innenausbau ist so zu wählen, dass eine Wandbefestigung möglich ist.

Entsprechend Durchmesser und Anzahl der einzuführenden Kabel und Leitungen ist ausreichender Raum für Kabel- und Leitungsrangierung und -anschluss vorzusehen. Dies gilt ebenfalls für die Dimensionierung der Kabelkanäle.

Sämtliche ankommende und abgehende Adern sind bis zum Querschnitt von 16 mm² einzeln auf Klemmenleisten aus Reihenklemmen aufzulegen.

Die Klemmenleisten müssen mit min. 20% Reserveklemmen ausgestattet sein.

Der Mindestabstand zwischen Klemmenleisten und Kabelabfangschienen beträgt 100 mm.

Die Einspeiseschalter sind so einzubauen, dass deren Antriebe in ca. 1 m Höhe bedienbar sind.

Die Bedienung ist in die Schranktür zu integrieren. Das Bedientableau ist in Form von Betätigungselementen sowie die Anlagenrückmeldungen (Zustands- und Störungsmeldungen) in das Blindschaltbild zu integrieren oder als Bildschirmtechnik auszuführen.

Auf der zentralen Warte werden lediglich die Bedienfelder für die Automatik untergebracht, sowie Zustands- und Störungsmeldungen angezeigt.

Die Lieferung der Geräte in der zentralen Warte gehört je nach Umfang zum Auftrag.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	13

5.3.2 Festeinbauten

Alle aktiven Teile (Anschlüsse, Klemmen) bis zum Schalter sind abzudecken.

Alle Geräte eines Abzweiges sind zu Funktionseinheiten zusammenzufassen. Es sind vorwiegend Geräte für Schnappbefestigung und Tragschienen nach DIN EN 60715 oder C- Schienen vorzusehen.

Die Verdrahtung soll vorderseitig erfolgen. Dabei sind die zu- und abführenden Leistungskabel von den Steuerkabeln getrennt zu führen.

In den Schränken muss eine Einbauplatzreserve von mindestens 20% vorhanden sein.

5.3.3 Einschubtechnik

Schrank-Verteilungen sind generell stahlblechgekapselt als Innenraumanlagen in Einschubtechnik auszuführen.

- Die einzelnen Felder und die einzelnen Funktionsräume innerhalb der Felder sind gegeneinander zu schotten.
- Ebenso sind die Haupt- und Abzweigschienen vom aktiven Teil der Verteilung zu schotten.
- Das Einziehen von Kabeln und Leitungen sowie das Verdrahten und das Auswechseln sollen bei Beachtung der notwendigen Sorgfalt während des Betriebes der übrigen Anlage gefahrlos möglich sein.
- Die Einschübe haben jeweils eine definierte Betriebs-, Test- und Trennstellung.
- Es sind Verriegelungen vorzusehen, um das Ausfahren der Einschübe unter Last zu verhindern.
- Je Einschub ist ein Hauptschalter mit Vorhängeschloss vorzusehen.
- In den Schränken muss eine Einbauplatzreserve von mindestens 20% vorhanden sein.
- Einstellungen an Komponenten und der Tausch von Sicherungen muss ohne lösen von Schraub- und Klemmverbindungen gewährleistet sein.

5.3.4 Sammelschienen

Sind Sammelschienen erforderlich, so sind diese in einheitlicher Lage durchgehend über alle Felder zu verlegen. Der Sammelschienenraum, indem sich die Hauptsammelschiene befindet, ist gegen Geräteraum und Kabelanschlussraum zu schotten. Aus dem Sammelschienenraum zweigen die vertikal angeordneten Sammelschienenableitungen und Feldverteilschienen ab.

Der für den Betriebsstrom gewählte Sammelschienenquerschnitt ist durch die gesamte Verteilung zu führen. Sammelschienen bei Drehstromanlagen sind generell 5-polig auszuführen. Die Feldverteilschienen sowie die zu- und abgangsseitigen Sammelschienenableitungen von und zu den primären Schaltgeräten, werden bezüglich der Bemessungskurzschlussfestigkeit nach den Bemessungsdaten des Gesamtsystems ausgelegt bzw. dimensioniert.

5.4 Geräte / Betriebsmittel

Zur Anwendung kommende, genormte oder listenmäßige Bauteile müssen in der Ersatzteilbeschaffung für 15 Jahre nach Abnahme gesichert sein. Alle Teile müssen VDE-geprüft sein und das CE-Zeichen tragen.

Abgekündigte Geräte dürfen nicht eingesetzt werden.

Es sind nach Möglichkeit Schaltgeräte eines Fabrikats einzusetzen.

Als Leistungsschalter sind bevorzugt die Typen 3WL bzw. 3VA von Fa. Siemens einzusetzen.

Als Leitungsschutzschalter sind die Fabrikate der Fa. ABB zu bevorzugen.

Andere Fabrikate sind nur nach Genehmigung durch den Auftraggeber/Planer zulässig.

Die Kurzschlussfestigkeit der Schaltgeräte ist entsprechend der Schaltanlage zu bemessen.

Betriebsmittel in den Schränken und Verteilern sind dauerhaft und unverwechselbar nur mit dem Betriebsmittelkennzeichen zu beschriften. Die Beschriftung ist auf den Betriebsmitteln und unmittelbar daneben auf der Montageplatte anzubringen.

Die Beschriftung muss mit der Bezeichnung im Stromlaufplan übereinstimmen.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	14

5.4.1 Leistungsschütze

Schütze für Motoren mit Kurzschlussläufern sind entsprechend ihren Leistungsdaten in der Regel nach Betriebsart AC3 bzw. AC4 nach VDE 0660, Teil 2 (DIN EN 60947-4-1) einzusetzen.

Der Arbeitsbereich der wechselstrombetätigten Spulen muss neben den Anforderungen nach VDE 0660, Teil 102 noch die Werte nach 3.2.1 gewährleisten.

Bei Schützen ist jeweils der nächst größere Typ einzusetzen.

5.4.2 Bimetall-Relais

Bimetallrelais sind mit Phasenausfallschutz und Selbstsperrung auszuführen und mit Hilfskontakten auszurüsten. Die Einstellskalen von Bimetallrelais müssen eine genaue Einstellung auf Nennstrom gewährleisten. Besitzt die Skala weniger als fünf Einstellmarken, so ist der Einstellpunkt zu kalibrieren.

Die Einstellung erfolgt bei Einrichtungsmotoren auf den Motornennstrom I_{NENN} .

Bei Zweirichtungsmotoren	Stellantrieb	1,05	x I_{NENN}
	Regelventil	1,5	x I_{NENN}

5.4.3 Hilfsrelais, Hilfsschütze

Hilfsschütze sind vorzugsweise zur Kontaktvervielfachung und für Spannungsüberwachung in Abzweigen einzusetzen. Die Kontaktsicherheit muss auch für Kleinspannung gewährleistet sein.

Koppelrelais, die von der Elektronik angesteuert werden, sind mit Anzeige- und EMV-Entstörmodulen (LED und Freilaufdiode) zu beschalten. Bevorzugtes Fabrikat für Hilfsrelais ist die Firma Finder

Wenn sie der Sicherheit dienen sind diese mit zwangsgeführten Kontakten gemäß DIN EN 60947-5-1 auszuführen.

Sollten Hilfsschütze zur Abschaltung eingesetzt werden, dann sind zwingend monostabile Relais einzusetzen (z.B. Fa. Altech, Schneider Electric)

Die Schützspulen sind mit Freilaufdioden auszustatten.

5.4.4 Steuer-, Befehls- und Meldegeräte

Befehlsgeräte müssen vom Bedienenden leicht und gefahrlos erreichbar sein.

Befehlsgeräte zur Inbetriebsetzung müssen so ausgebildet und angeordnet sein, dass sie nicht unbeabsichtigt betätigt werden können.

Drucktaster und Leuchtmelder sind in der entsprechenden Farbe auszuführen.

Taster "Aus" rot
Taster "Ein" grün
Taster „Quitt.“ schwarz
Taster „Freig.“ schwarz
Taster „LT“ schwarz

Leuchtmelder "Störung" rot
Leuchtmelder "Bereit" grün
Leuchtmelder „Betrieb“ weiß

- Die Spannung für Meldeleuchten (Ein, Aus, Störung usw.) ist separat aufzubauen und darf nicht mit der Steuerspannung verknüpft werden.
- Meldeleuchten sind nur mit Bajonettfassung (BA9s) und LEDs zu verwenden.
- Leuchttaster sind nicht zu verwenden.

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	15

Die Drucktaster sind nach Angaben des AG's anzuordnen und einzubauen.
"AUS" links, "EIN" rechts.

Grenztaster / Endschalter müssen sprungbetätigt sein.

Sie müssen mit einem zwangsläufigen Öffnen der Kontakte versehen sein, **wenn sie der Sicherheit dienen**.
Vorzugsweise sind 1 Schließer und 1 Öffner zu verwenden.

Positionsschalter mit Permanentmagnet dürfen nicht für Stromkreise, die der Sicherheit dienen, angewendet werden.

Stellungsanzeigen für Schalter im Blindschaltbild sind in Balkendarstellung in schwarz auf weißem Grund mit folgender Zuordnung umzusetzen:

- Verlauf Blindschaltbild gesperrt „Schalter AUS“
- Verlauf Blindschaltbild durchgehend „Schalter EIN“

Stellungsanzeigen für Einschubstellung:

- Schalter in Betriebsstellung „schwarz“
- Schalter in Teststellung „schwarz / weiß“
- Schalter in Trennstellung „weiß“

5.4.5 Anzeiger / Messumformer

Als Anzeiger sind Analogmessgeräte mit Dreheisenmesswerk sowie Schleppzeiger oder digitale Universalmessgeräte mit einer Genauigkeitsklasse 1,5 oder besser einzusetzen. Die Gehäuseabmessungen sind 96 x 96 mm.

Die Überlastgrenze (nach DIN EN 60051-1) muss dauernd dem 1,2fachen der Messgröße entsprechen. Strommessgeräte sind zusätzlich mit einem Bimetallmesswerk zur Messung des mittleren Effektivwertes innerhalb der Einstellzeit von 15 min auszustatten.

Strommesser, die z.B. in Vor-Ort Steuerungen eingebaut werden, erhalten eine Skala 0 - 120 % (Einheitssignal 4...20 mA) (I_{Nenn} Motor entspricht Anzeige 100 %).

Als Messumformer ist das Fabrikat Metrawatt oder Siemens einzusetzen. Bei der Auswahl der Messumformer ist zu beachten, dass lastbedingt eine um 5-10 % höhere Spannung bzw. ein bis zu 10 % höherer Strom zu erfassen ist.

Zudem muss das Messgerät über mindestens folgende Zusatzeigenschaften verfügen:

- Messgröße: THD-Spannung
- Messgröße: THD-Strom
- Messgröße: Leistung
- Messgröße: Arbeit
- Messgröße: Überschwingungen Spannung
- Messgröße: Überschwingungen Strom
- Speicherung der Max-Werte inklusive Datum und Uhrzeit

Die Werte dürfen bei vollständiger Freischaltung des Schrankes nicht verloren gehen

5.4.6 Betriebsstundenzähler

Alle Motoren erhalten eine Betriebsstundenzählung. Ob diese über das Leitsystem oder mit mechanischen Zählern erfolgt ist im Vorfeld mit der Projektleitung abzustimmen.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	16

5.4.7 Wandler

Die Wandler müssen den dynamischen und thermischen Kurzschlussbeanspruchungen gemäß Nenndaten der Schaltanlage / Verteilung standhalten. Dies gilt auch für die Wandler der kleinsten Nennstromstärken. Stromwandler müssen dauernd mit 120% des Bemessungsbetriebsstromes belastbar sein.

Daten der Stromwandlerkerne:

- Messkern: Klasse 1 FS5
- Messkern für Wirk- und Blindleistungsregelung: Klasse 0,2 FS5
- Schutzkern: entsprechend Erfordernis. Auswahl des Primärbemessungsstromes in Abhängigkeit des Schutzrelais. Anpassungswandler sind unzulässig.
- Zählkern: Klasse 0,2 FS5.

Für Stromwandlerkerne oder Spannungswandler sind zusätzlich Baumusterprüfbescheinigungen mit Konformitätserklärung oder Eichprotokolle einer benannten Stelle einzureichen. Die Verdrahtung der Kerne bzw. der Spannungswandler ist auf eine separate plombierbare Klemmenleiste zu führen und hierfür ein eigenes Prüfprotokoll zu liefern.

Sekundäre Nenndaten: 100 V bzw. 1A

Wandlerklemmen sind mit Strombrücken und Prüfbuchsen auszuführen.

Die Zuleitungen sind kurzschlussfest zu verlegen.

Stromwandlerleitungen sind in 4 mm² zu verlegen.

5.5 Schaltungsaufbau

5.5.1 Einspeisungen

Drehstrom einspeisungen sind generell 5-adrig auszuführen.

Bei jeder Hauptverteilung, Unterverteilung und Kleinverteilung sind zwei separate Einspeisungen ohne Nullstellung vorzusehen. Eine Schalterkombination, welche mit einem Schalthebel beide Einspeisungen berücksichtigt, ist nicht zulässig.

Die mechanische Verriegelung der Aus-Stellung muss mit Schloss möglich sein. Jede Verteilung erhält eine Überwachung der Sammelschienen-Spannung auf Phasenausfall und Unterspannung < 80% mit der Meldung "Sammelschienen-Spannung fehlt".

Die Verteilungen erhalten für jede Einspeisung einen Spannungsmesser mit Umschalter. Mittels des Spannungsmesserumschalters sind die Außenleiter- und die Strangspannungen auswählbar. Der Abgriff der Spannung erfolgt vor dem Einspeiseschalter.

Zusätzlich sind Spannung und Strom an der Hauptsammelschiene mit einem digitalen Multimessgerät zu messen und anzuzeigen. Die Anforderung an eine Spannungsmessung an der Sammelschiene gilt nur für Niederspannungshauptverteilungen.

Wenn die Spannungserfassung vor und nach dem Einspeiseschalter durch das digitale Multimessgerät erfolgt, dann kann der Spannungsmesserumschalter entfallen.

Wird nur ein Messgerät eingesetzt, so ist eine Spannungsumschaltung aufzubauen, über welche abwechselnd die Spannung vor und nach dem Leistungsschalter angezeigt werden kann.

Bei Leistungsschalterfeldern sind für die örtliche Bedienung Ein- und Austaster in die Schaltfeldtür zu integrieren. Die Einschaltverriegelung gilt ebenfalls für den Ein-Taster.

Eine Bedienung des Leistungsschalters vor Ort ist erst nach der Betätigung der Ort/Fern- Umschaltung möglich. Der Aus-Taster muss zu jeder Zeit den Leistungsschalter in die Ausstellung befördern.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	17

5.5.2 Kupplung

Verteilungen, welche weitere Verteilungen speisen oder Verbraucher redundant versorgen, sind mit einem Kuppelschalter zu liefern.

Verteilungen, welche ausschließlich einfach eingespeiste Verbraucher versorgen, benötigen keine Kupplung.

5.5.3 Verdrahtung

Grundsätzliche Ausführung

- Die Verdrahtung von Schränken und Verteilern erfolgt in Leitungskanälen aus grauem Kunststoff mit geschlitzten Seitenteilen und aufdrückbarem Deckel.
- Die Kanäle sind so zu bemessen, dass noch mind. 20 % Platzreserve für Ergänzungen nach Fertigstellung der Verdrahtung verbleibt.
- Bei Verlegung von strommäßig hoch belasteten Leitern ist die Belegung der Kanäle entsprechend zu reduzieren bzw. ein größerer Querschnitt der Leitungen zu wählen.
- Die Kanäle müssen mindestens 40 mm Abstand von den Geräteanschlüssen und Reihenklemmen haben, damit noch ein einwandfreies Festhalten des Deckels beim Ein- bzw. Ausklemmen möglich ist.
- Verdrahtungs- und Kabelkanäle sowie Schellen für Leitungs-, Kabel- und Rohrbefestigungen sind anzuschrauben.
- Zur Verbindung zwischen feststehenden und beweglichen Teilen der Schaltanlagen sind flexible Schutzschläuche, beiderseits mit Endtüllen versehen, in ausreichender Länge zu verwenden, so dass der volle Bewegungsumfang der beweglichen Teile gegeben ist. Sie sind an den Enden mittels Schellen auf den jeweiligen Konstruktionsteilen zu befestigen.
- In die Schutzschläuche sind Reserveadern oder Zugdrähte einzuziehen.
- Leistungs- und Steuerstromkreise sind soweit wie möglich getrennt zu installieren.
- In Klemmen dürfen keine Drähte doppelt geklemmt werden.
- Beim Schleifen eines Potentials durch direkte Verbindungen über mehrere Geräteanschlussstellen hinweg, sind die Brücken so auszuführen, dass beim Lösen eines Geräteanschlusses die Verbindung zu den nachgeschalteten Geräten nicht unterbrochen wird.
- Beim Aufbau der internen Spannungsverdrahtung dürfen keine Dioden eingesetzt werden
- Bei Abgängen $>16 \text{ mm}^2$ sind Schraubklemmen zu verwenden. Zusätzlich ist die Klemme eine Stufe größer zu dimensionieren (z.B. Ader = $16 \text{ mm}^2 \Rightarrow$ Klemme 25 mm^2)

Zur Verwendung kommen Kunststoffaderleitungen, Nennspannung 450/750 V mit ein- oder feindrahtigem Kupferleiter (H05V-U/-K oder H07V-U/-K).

Der Mindestquerschnitt beträgt $1,0 \text{ mm}^2$.

Alle potentialfreien Kontakte für die Leittechnik und Kontakte, die mit Fremdspannung beschaltet werden, sind mit Adern mit einem Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ zu verdrahten.

Bei Verwendung von feindrahtigen Leitern sind deren Enden mit Presshülsen und Isolierkragen zu versehen.

Für ungesicherte Leitungen, wie z.B. Verbindungen zu Sammelschienen, ist die Sondergummiaderleitung NSGAF öu 1,7/3 kV zu verwenden.

Die Verdrahtung von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) ist separat aufgelistet.

5.5.4 Verdrahtungsfarben

- Schwarz: Hauptstromkreise für Wechsel- und Gleichstrom
- Rot: Steuerstromkreise für Wechselstrom
- Dunkelblau: Steuerstromkreise für Gleichstrom $\leq 110 \text{ V DC}$
- Gelb: Steuerstromkreise für Gleichstrom 220 V DC
- Orange: potentialfreie Kontakte/Fremdspannung

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	18

5.5.5 Klemmen

Es sind die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen „Push in“ Klemmentypen des Fabrikates Phönix Contact zu verwenden. Fabrikat Weidmüller und Wieland etc. können nur nach Genehmigung durch den Auftraggeber verwendet werden.

Anschlüsse

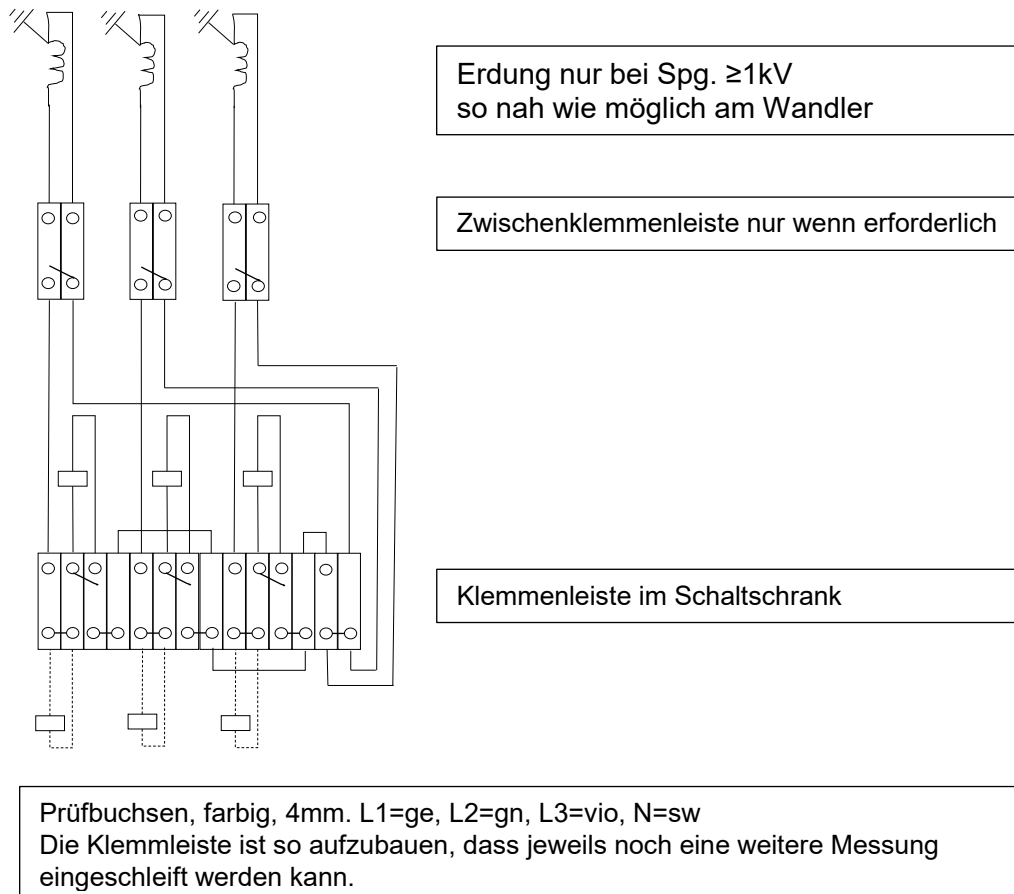
Phönix Contact

Die Auswahl der Größe richtet sich nach dem verwendeten Einsatz.

Allgemeine Steuerung	Baureihe PT
Rangierverteiler	Baureihe PTRV 8/VDE0815
Stromwandler	PTME
Spgs.wandler	PTME
Trennklemme	PT S-MT

- In den einzelnen Klemmentypen sind das jeweilig passende Zubehör, sowie die entsprechenden Schutz- und Nulleiterklemmen zu verwenden.
- Einspeiseklemmen sind berührungssicher abzudecken.
- Die Klemmen einer Leiste sind mit dem jeweils passenden Bezeichnungsmaterial fortlaufend zu nummerieren.
- Doppelstockklemmen sind **nicht** erlaubt
- Jede Klemmenleiste ist einmal zu beschriften (z.B. -X 1; -X 2).
- Für die Bezeichnung ist fertigbedrucktes Kunststoffmaterial zu verwenden. Handschriftliche Bezeichnungen sind unzulässig.

5.5.6 Prinzip Stromwandlerschaltung



5.5.7 Absicherung

Der Kurzschluss- und Überlastschutz der Einspeisung wird von vorgeschalteten NH-Sicherungen in der Hauptverteilung übernommen. Für die Kurzschlussfestigkeit der Anlage ist der Durchlassstrom der vorgeschalteten NH-Sicherungen maßgebend.

Die vorgeschalteten NH-Sicherungen sind so auszulegen, dass die Selektivität gewährleistet ist.

Die Selektivität ist zu prüfen und nachzuweisen.

Die Größen der vorgeschalteten Sicherungen sind zwischen AG und AN abzustimmen.

Als Kurzschlussschutz sind Sicherungen und als Überlastschutz thermisch verzögerte Überstromauslöser vorzusehen.

Bei Abzweigen mit kleinen Nennströmen bis 25 A sind als Überlast- und Kurzschlussschutz kurzschlussfeste Motorschutzschalter bzw. Leitungsschutzschalter mit thermischer und magnetischer Auslösung vorzusehen.

Für Abzweige > 25 A sind NH-Sicherungen zu verwenden. Als Schaltgeräte sind Sicherungslasttrennleisten mit beidseitiger Trennung zu bevorzugen. Es muss sichergestellt sein, dass in allen Fällen bei Betätigung kein Störlichtbogen entstehen darf.

Alle Leitungsschutzschalter und Motorschutzschalter sind mit Hilfskontakten zu bestücken.

Für leitentechnische Absicherungen bei 24 V DC ist entsprechender elektronischer Überstromschutz vorzusehen.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	20

5.5.8 Steuerspannung

Die Steuerspannung ist über eine redundante Einspeisung zu beziehen und zentral mit Leitungsschutzschaltern abzusichern.

Es ist bei der Absicherung darauf zu achten, ob es sich um eine geerdete oder eine isolierte Steuerspannung handelt.

Bei einem Aufbau von Steuerungen, die den Leistungsteil schalten, ist immer eine redundante diodenentkoppelte Steuerspannungseinspeisung vorzusehen. Die Einspeisungen sind jeweils auf Ausfall zu überwachen und separat zu melden.

5.5.9 Meldungen

Alle abgehenden Meldungen müssen potentialfrei und unverknüpft als Wechsler in der Reihenfolge Wechsler, Schließer, Öffner auf die Klemmenleiste gelegt werden.

Meldekontakte müssen eine sichere Funktion bei 24 V DC, 3 mA garantieren. Einzelmeldungen (Zustands-, Warn- und Gefahrenmeldungen) sind örtlich anzuzeigen.

Zustandsmeldungen werden je nach Zugehörigkeit in der Steuerung oder der Mess- und Regelanlage gebildet und verarbeitet. Zustandsmeldungen sind keine Störmeldungen und daher nicht auf die Störmeldeanlage aufzuschalten.

Störmeldungen sind örtlich gespeichert anzuzeigen.

Nur bei einer größeren Anzahl von Störmeldungen wird eine Störmeldeanlage gesondert aufgebaut und gehört zur Leittechnik.

Für alle Leitungsschutzschalter gilt, dass nur die tatsächliche Auslösung mittels Signalkontakt gemeldet wird. Eine gezielte Auslösung (bspw. Freischaltung) erzeugt keine Störmeldung.

Je nach Erfordernis können aus den Antriebsstörmeldungen Sammelmeldungen gebildet werden.

Sollten Sammelmeldungen gebildet werden muss vor Ort der Einzelfehler erkennbar sein.

Aufbereitung und Aufschaltung der Störmeldungen erfolgt im Regelfall im Arbeitsstromprinzip.

Das Ruhestromprinzip wird nur in Ausnahmefällen verwendet.

5.5.9.1 Meldungen zur Leittechnik

Signale, die von der übergeordneten Leittechnik weiterverarbeitet werden, sind auf einer Übergabeklemmenleiste aus Trennklemmen zusammenzuführen und mit den laufenden Nummern 800 und aufsteigend zu beschriften.

Binärwerte sind als potentialfreie Relaiskontakte (Wechsler) bereitzustellen, Analogwerte mit galvanischer Trennung als 4-20 mA-Signale.

In den Schaltungsunterlagen sind sie auf einer separaten Seite darzustellen. Für die Enddokumentation sind Klemmenbezeichnungen, Kabelnummern und Zielorte in diese Pläne einzutragen. Bei Frequenzumrichtern und USV-Anlagen erfolgt eine Detailabstimmung der zu übertragenden Meldungen mit der Fachprojektleitung.

Folgende binären Signale sind bei jeglicher Art von Verteilungen mindestens bereitzustellen:

- Einzelmeldung je Einspeiseschalter: Ein / Aus / Betrieb / Test / Trennstellung
- Unterspannung Sammelschiene
- Erdungsschalter eingelegt (sofern vorhanden)
- Schutzauslösung / Auslösung Sicherungsabgang
 - o Bei Einspeisungen sind diese in
 - Warnung wegen Überlast
 - Auslösung wegen Überlast
 - Auslösung wegen Kurzschluss
 - zu unterteilen
- Automatenfall
- Einzelmeldung bei Ausfall der jeweiligen Steuerspannung
- Ort / Fern Umschaltung (sofern vorhanden)

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	21

Folgende binäre Signale sind bei Motorabgängen mindestens bereitzustellen:

- Einzelmeldung je Hauptschutz: Ein / Aus
- Einzelmeldung je Einschub: Betriebsstellung / Teststellung / Trennstellung
- Auslösung wegen Überlast
- Auslösung wegen Kurzschluss
- Thermistorschutz angesprochen
- Auslösung Steuerstromkreis
- Automatenfall

Folgende analoge Signale sind mindestens bereitzustellen:

- Bei Hauptverteilungen
 - o Jeweilige Sammelschienenspannung vor Einspeiseschalter für L1-L2, L2-L3, L3-L1
 - o Jeweiliger Sammelschienenstrom für L1, L2, L3
 - o Wirkleistung
- Bei Unterverteilungen / Kleinverteilungen
 - o Maximale Sammelschienenspannung
 - o Maximaler Sammelschienenstrom

Weitere Meldungen und Vervielfältigungen sind projektspezifisch zu klären.

5.5.9.2 Anzeigen vor Ort

An den Verteilungen sind die Störmeldungen aufgeschlüsselt anzuzeigen, sofern die Störung durch ein optisches Signal von der Fehlerquelle nicht ersichtlich ist.

Bei mehr als drei Einzelmeldungen ist ein eigenes Störmeldetableau einzusetzen.

Alle Leuchten müssen über einen je Feld zugeordneten Lampentesttaster kontrolliert werden können. Inbegriffen sind hierbei ebenfalls die Störanzeiger von Einbaugeräten.

Die Quittierung der Störmeldungen erfolgt durch einen separaten Quittierungstaster. Die Rücksetzung der Störleuchte erfolgt ausschließlich durch den Quittierungstaster. Ein Einschalten einer gefallenen Sicherung darf nicht zum Erlöschen der Störungslampe führen.

Wenn nur eine Störleuchte zum Einsatz kommt, ist diese als Leuchtdrucktaster auszuführen und in dessen Funktion der Lampentest zu integrieren.

Bei Hauptverteilungen ist neben der Schalter- und Betriebsstellung der Leistungs- und Erdungsschalters auch die Schalter- und Betriebsstellung des vorgelagerten Leistungs- und Erdungsschalters abzubilden. Die Anzeigen sind in das Blindschaltbild zu integrieren.

Motorabgänge erhalten jeweils eine Anzeige für Ein / Aus / Störung.

Am Einschub muss die aktuelle Stellung des Einschubes ersichtlich sein.

5.5.10 Abzweige für Motoren

Die Ansteuerung der Schütze muss über Koppelrelais erfolgen.

Die elektrische Selbsthaltung der Schütze ist in die Abzweigeinschübe zu integrieren.

Bei Ex-Motoren und Motoren größer 50 kW sind Thermistorschutzrelais vorzusehen. Eine Auslösung des Thermistorschutzes führt nur zur Meldung und nicht zur Abschaltung des Motors.

Alle Antriebe erhalten im Einschub ein Amperemeter.

Anzeige $0 \text{--} I_{\text{Nenn}} / 2 \times I_{\text{Nenn}}$, bei Hilfsantrieben sind Abweichungen möglich.

Motorvollschutz ist grundsätzlich bei Motorleistungen > 15 kW bzw. bei allen drehzahlgeregelten Antrieben erforderlich. Die Motorschutzschalter sind so zu dimensionieren, dass der Motornennstrom etwa der Mittelstellung

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	22

der thermischen Auslösung entspricht.

Motoren mit Frequenzumrichterspeisung, sind über den Frequenzumrichter zu schützen.

5.5.11 Abzweige für Steuer- und Regelantriebe

Bei Steuer- und Regelantrieben mit integrierter Steuerung sind als Abgänge Leitungsschutzschalter mit Hilfsschalter ausreichend.

5.5.12 Abzweige für Magnetventile

Die Koppelrelais können bei elektronischen Steuerungen zugleich Hauptschaltgerät sein.

Die Rückmeldung muss vom Magnetventil bzw. Geber des Mediums erfolgen.

Eine Rückmeldung von den Schaltgeräten, z.B. den Schützen in der Verteilung, darf nur in Ausnahmefällen und nur nach Rücksprache mit dem Auftraggeber/Planer erfolgen.

5.5.13 Potentialausgleichschienen (PAS)-Anschluss

Alle elektrisch leitenden Anlagenteile z. B. Steuerschränke sind sternförmig an einen Potentialausgleich bzw. eine Potentialausgleichsschiene anzuschließen. Die Dimensionierung ist zu berechnen und nachzuweisen. Um einen sternförmigen Anschluss bei Schrankreihen, die durchverbunden sind, zu gewährleisten, ist der Potentialausgleich an beiden Enden der Reihe anzubringen.

5.5.14 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Elektrische Steuerungen arbeiten nur dann störungsfrei, wenn zwischen den Anlagenkomponenten eine ausreichende "Elektromagnetische Verträglichkeit" besteht.

Es sind alle Vorkehrungen zu treffen, dass Störeinflüsse vermieden werden. Die Anweisungen des Herstellers, z.B. beim Einbau vor Frequenzumrichter in einen Schrank, sind zu befolgen.

Zu beachten sind ebenfalls die Anforderungen an den Aufbau der Geräte bzw. der Schränke sowie das Verlegen und Auflegen der Kabel.

6 Steuerungen

6.1 Grundsätzliche Anforderungen

- Einrichtungen mit automatischen Steuerungen müssen auch eine Möglichkeit zur Handsteuerung oder zur Einzelbetätigung haben.
- Die Sicherheitsbedingungen müssen sowohl bei Handsteuerung als auch bei automatisch gesteuertem Betrieb erfüllt sein.
Es gilt: **"Schutz vor Hand vor Steuerung vor Automatik"**.
Durch Schutzeinrichtungen ist die Anlage in einen gesicherten Zustand zu bringen.
- Geeignete Verriegelungen müssen vorgesehen sein, damit eine einwandfreie Aufeinanderfolge des Arbeitsablaufes sichergestellt ist. Diese ist grundsätzlich fest zu verdrahten.
- Ist die automatische Wiederholung eines Arbeitszyklus gefährlich, muss die Schaltung so ausgelegt sein, dass eine derartige Wiederholung nicht eintreten kann (z.B. Schutzrelais mit Wiedereinschaltsperrung).

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	23

6.2 Elektronische Steuerungen (SPS)

Es sind steckbare Flachbaugruppen zu verwenden. Die Flachbaugruppen sind zu standardisieren, und ihre Typenzahl soll auf das notwendigste beschränkt sein. Für den Anschluss der Flachbaugruppen sind vorkonfektionierte Kabel/Stecker zu verwenden.

Nach Absprache mit dem AG können auch Einzeladern verwendet werden. Hierzu sind Kunststoffaderleitungen mit feinadrigem Kupferleiter (H05V-K) zu verwenden. Der Leitungsquerschnitt ist dem Ein- bzw. Ausgangssignal und bei der Versorgungsspannung dem jeweiligen Sicherungsautomaten anzupassen.

Alle nicht benutzten Ein- bzw. Ausgänge der eingesetzten Baugruppen sind auf Klemmenleiste zu legen.

Bei Wandbefestigung ist die Elektronik falls notwendig in einem Schwenkrahmen anzuordnen, damit eine Zugänglichkeit der Rückseite gewährleistet ist.

Bei Anschluss der Kabel von vorne z. B. Simatic S7 ist kein Schwenkrahmen notwendig.

Die Einspeisung für Elektronikbaugruppen erfolgt einzeln bzw. in Gruppen von zwei unabhängigen Batterien. Es sind Schrankeinspeiseeinheiten für eine Dioden entkoppelte ± 24 V Doppeleinspeisung vorzusehen.

In Abstimmung mit dem AG ist evtl. auch eine Spannung von 230 V AC möglich.

Die Schrank- und Baugruppenträger-Einspeisespannungen sind auf Ausfall zu überwachen.

Ist ein Anschluss an die Kraftwerksbatterien nicht möglich, so sind Netzgeräte für 2 x 100%-ige Versorgung vorzusehen.

Bei Spannungsausfall an der SPS ist die Anlage in einen sicheren Zustand zu fahren. Nach Wiederkehr der Spannung soll sich die SPS das Programm selbstständig in den Arbeitsspeicher laden und die Anlage betriebsbereit zur Verfügung stellen.

Geber und Elektronik werden einheitlich mit Schwachstrom aus derselben Stromquelle versorgt.

Binäre Geber müssen eine sichere Funktion bei 24 V DC 3 mA garantieren.

Bei offenen Kontakten dürfen keine silberhaltigen Werkstoffe benutzt werden.

Binäre Geber sind mit Drahtbruchsicherung / Überwachung vorzusehen.

Zur Anwendung kommende, listenmäßige Baugruppen müssen in der Ersatzteilbeschaffung für 10 Jahre gesichert sein.

Es dürfen nur Automatisierungsgeräte / Baugruppen in speicherprogrammierbarer Technik folgender Hersteller eingesetzt werden:

- Siemens / SIMATIC S7 oder gleichwertig.

Der Einsatz anderer Fabrikate ist nur nach Genehmigung durch den Auftraggeber/Planer möglich.

Die Konfiguration der vernetzten SPS-Systeme und Feldbussysteme sind mit dem AG abzustimmen.

Die Programmierung ist als strukturierte Programmierung auszuführen.

Das Programm ist bei der vorläufigen Übernahme der Anlage auf Datenträger inklusive aller Passwörter zu übergeben.

7 Verkabelung

7.1 Konzept

Alle vor Ort montierten Geber sind mit Einzelkabel (Stichkabel) an Unterverteiler anzuschließen. Die Unterverteiler werden durch Stammkabel über Rangierverteiler mit den Elektronikschränken verbunden. Alternativ können, nach Rücksprache, Feldbussysteme eingesetzt werden.

Sicherheitsrelevante Verbindungen und Verriegelungen sind hart verdrahtet aufzubauen.

7.2 Kabel

Die Dimensionierung der zum Lieferumfang gehörenden Kabel- und Leitungstypen erfolgt durch den Auftragnehmer und ist nachzuweisen.

Mit dem Nachweis sind folgende Daten anzugeben:

- Berücksichtigte Last
- Reduktionsfaktor. Bei Abweichung von der Vorgabe ist dies zu begründen

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab: 17.11.2023
 Reviewdatum: 17.11.2024
 verantwortlich: M4-EP2
 Status: Gültig
 Seite: 24

- Eingesetzte Sicherung
- Kabeltyp und Querschnitt
- Eingehaltenes Δu
- Abschaltzeit $t = \left(\frac{k \cdot S}{I}\right)^2$
- $I_b \leq I_n \leq I_z$
- $I_2 \leq k \cdot I_z$

Mit k = Faktor abhängig von eingesetztem Sicherungstyp
 I_b = zu erwartender Betriebsstrom des Stromkreises
 I_z = Strombelastbarkeit der Leitung oder des Kabels
 I_n = Nennstrom der Schutzeinrichtung
 I_2 = Strom, der eine Auslösung der Schutzeinrichtungen unter den in den Gerätebestimmungen festgelegten Bedingungen bewirkt.

7.2.1 Leistungskabel

Als Niederspannungs-Drehstromkabel sind die Typen NYCWY, NYCY und NYY (gemäß VDE 0276) einzusetzen.

Für den Anschluss an den Abgängen und Verbrauchern gilt folgende Zuordnung der Adern zu den Phasen:

-						
-	5-Leiter-Kabel:	SW	BR	SW ^{*)}	HBL	GN/GE (alte Norm; nur noch im Bestand)
-		SW	BR	GR	BL	GN/GE (Mainova Werksnorm)
-		L1	L2	L3	N	PE
-	4-Leiter-Kabel	BR	SW	GR	GN/GE	
		L1	L2	L3	PEN	
-	Bei DC	BR	BL		GE/GE	
		L+	M	A ^{**) (Schirm)}	PE	

^{*)} neben br; ^{**) wenn erforderlich}

Bedeutung der Abkürzung für die Aderfarben: gn/ge = grün/gelb; sw = schwarz; hbl = hellblau; bl = blau; br = braun; gr = grau

Der Kabelanschluss ist mit einem Drehmomentschlüssel auszuführen und korrekt festgezogene Schrauben mit einem Strich zu kennzeichnen.

Wenn die Drehrichtung des Motors gewechselt werden muss, so sind am Motorklemmbrett die Phasen L1 und L3 zu tauschen.

Müssen wärmebeständige Leitungen eingesetzt werden, sind Leitungen mit ETFE-Isolierung zu verwenden. Bei der Auslegung der Querschnitte sind die Verlegungsbedingungen (Kabelhäufung, Verlegung in Luft oder Erde) zu berücksichtigen. Vorgebender Faktor ist die eingesetzte Abgangssicherung. Die Leitungsquerschnitte sind nach folgenden Kriterien auszuwählen:

- nach dem maximal zu erwartenden Betriebsstrom unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur und Kabelhäufung (VDE 0298 Teil 2).
Wird ein Umrechnungsfaktor von $\geq 0,65$ ermittelt ist diese Abweichung nur nach Rücksprache mit dem Auftraggeber/Planer möglich.
- nach dem gewählten Überlast- und Kurzschlusschutz (VDE 0100)
- nach der Schutzmaßnahme im TN-System (VDE 0100 Teil 410)
- nach der zulässigen Spannungssenkung, z.B. Motoranlauf (Δu 15 % bei Motoren, ≤ 5 % bei Stellantrieben)
- nach dem zulässigen Δu (≤ 2 %) am Kabel bei Nennbetrieb.

Der Mindestquerschnitt für Leistungskabel beträgt 2,5 mm². Eine Ausnahme bilden Leistungskabel, die über

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	25

Steckvorrichtungen geführt werden. Hier ist ein Querschnitt von 1,5 mm² zulässig, wenn die vorgeschalteten Schutzorgane für den reduzierten Querschnitt bemessen sind.

Es ist zulässig unmittelbar vor dem Verbraucher über einen Übergangskasten eine einstufige Kabelquerschnittsreduktion vorzunehmen.

7.2.2 Mess- und Steuerkabel für Spannungen > 60 V

Für die Verkabelung von Steuerungen und Regelungen, einschließlich Überwachungseinrichtungen mit Steuerspannungen > 60 V sind folgende Kabel- bzw. Leitungstypen einzusetzen:

NYY, NYCY	(VDE 0276)
NYSLYÖ-J, NYSLYCYÖ-J	(VDE 0250 Teil 405)

Der Mindestquerschnitt beträgt 1,5 mm².

Eine Reduzierung auf 0,75 mm² darf nur über Steckvorrichtungen auf geführte Rückmeldeleitungen erfolgen, wenn ein Schutz des kleineren Querschnitts durch vorgeschaltete Schutzorgane gewährleistet ist.

7.2.3 Mess- und Steuerkabel für Spannungen < 60 V

Für die Verkabelung von Steuerungen und Regelungen mit einer Steuerspannung < 60 V sind Leittechnik Kabel zu verwenden. Als Sammelkabel ist z.B. 32-paariges Kabel zu verwenden. Sonst kann je nach Erfordernis auch ein 2, 4, 8 oder 16-paariges Kabel eingesetzt werden.

Folgende Kabeltypen sind vorzusehen:

JE-Y(St)Y...x2x0,8 Bd	- für Sammelkabel (UV-Elektronikschrank) oder als Einzelkabel
JE-LiYCY...x2x0,5 Bd	- mit aufgepressten Aderendhülsen als Stickleitungen zu Gebern
AJ-Y(St)YDY...x2x0,8/1,4 Bd	- als Sonderkabel für Erdverlegung bzw. in erdverlegten Rohrtrassen und für Verlegung außerhalb blitzgeschützter Gebäude. Die zusätzlichen Abschirmungen werden jeweils an den Gebäudeeintritten geerdet.

In den Sammelkabeln muss nach Abschluss der Installation noch mind. 10 % Aderreserve vorhanden sein.

7.2.4 Potentialausgleich / Erdung

Für den Potentialausgleich und die Erdung sind Einzeladern des Typs NYY zulässig.

Die Erdung erfolgt – sofern keine andere Erfordernis – mit mindestens 16 mm².

Die Dimensionierung der Potentialausgleichleitung ist nachzuweisen.

Die Leitungen sind der Funktion entsprechend grün/gelb zu kennzeichnen.

7.3 Kabel- und Leitungsverlegung

Die Kabel und Leitungen sind vorzugsweise auf Trasse zu verlegen.

Bei der Verlegung im Rohr sind Kunststoffrohr Typ ACF, bzw. in Bereichen mit möglicher hoher mechanischer Beanspruchung Alu-Rohr mit Endtüllen (im Freien in verzinkter Ausführung) zu verwenden.

Wenn die Umgebungsbedingungen (z.B. schwefelhaltige Luft) gegen einen Einsatz von Alu-Rohren sprechen, ist ein gesonderter Typ mit dem AG abzustimmen.

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	26

Leistungskabel und Steuerkabel sind auf getrennten Trassen zu verlegen.
LWL-Kabel sind auf der Steuerkabeltrassen zu verlegen.

Die jeweils zulässigen Biegeradien sind einzuhalten.

Eigensichere Kabel müssen getrennt von anderen Kabeln verlegt werden. Eine Trennung mit einem Trennsteg und einem Mindestabstand von 100 mm zu anderen Kabel ist zulässig.
Das Fadenmaß von min. 50 mm ist einzuhalten
Alle eigensicheren Leitungen sind blau zu kennzeichnen.

Kabel mit Funktionserhalt sind getrennt von der allgemeinen Installation zu verlegen. Kabelpritschen/-anlagen in Funktionserhaltungsausführung sind alle 3 bis 5 Meter dauerhaft zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnung muss folgende Angaben erhalten:

- Name des Unternehmers, der die Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt erstellt hat
- Aussage über Funktionserhalt E30, E60 oder E90
- Herstellungsjahr.

Nach Beendigung der Arbeiten ist mittels Dokumentation die Zulassung der erstellten Kabelanlage nachzuweisen.
Es ist ebenfalls das Befestigungsmaterial zu berücksichtigen.

Werden Kabelpritschen eingesetzt, so sind diese elektrisch-leitend zu verbinden und induktionsarm (möglichst kurz) an die Erdungsanlage anzuschließen.

Bei senkrechter Decken- bzw. Bodendurchführung einer Pritsche, ist diese bis zu einer Höhe von 1 m mechanisch zu schützen.

Bei Einzelkabeldurchführungen durch Decken bzw. Böden ohne Schottung ist das Schutzrohr ca. 1 cm in die Bodenöffnung zu führen.

Leittechnik-Kabel sind mit einem Mindestabstand von 200 mm von den Leistungskabeln zu verlegen.

Außerhalb blitzgeschützter Gebäude sind Kabel in leitend durchverbundenen und beidseitig induktionsarm geerdeten Alu-Rohren bzw. Kabelwannen zu verlegen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Tragkonstruktion ca. alle 25 m mit der Erdungsanlage verbunden wird oder es sind Sonderkabel mit einem zweiten stromtragfähigen Schirm zu verwenden.

Zusätzlich sind die einzelnen Adern von Kabeln an den jeweiligen Gebäudeeintritten über Blitzschutzbarrieren mit optoelektronischer Trennung zu führen.

Nicht benutzte Adern sind am Gebäudeeintritt sowie Kabelschirme induktionsarm zu erden. Hilfskonstruktionen aus Stahl, die im Freien installiert werden, sind in feuerverzinkter Ausführung zu liefern.

Bauseits vorhandene Kabelpritschen und Steigetrassen können in Abstimmung mit dem Auftraggeber/Planer mitbenutzt werden.

Brandschotte und Brandabschnitte sind entsprechend den Vorschriften auszuführen und zu verschließen.
Geöffnete Brandschotts sind tagesaktuell mit Brandschutzkissen zu schließen und diese durch den Auftragnehmer mitzubringen. Bei größeren zu schließenden Durchbrüchen sind diese mit einer Promatplatte abzudecken.

Geöffnete Brandschotts sind dem AG mitzuteilen. Es ist eine Liste über die geöffneten Durchbrüche zu führen.

Nach dem Verlegen ist eine Isolationsprüfung, Schleifenmessung, Phasenprüfung und Durchgängigkeit des Schutzleiters durchzuführen. Das Protokoll ist dem AG zu übergeben.

7.4 Anschluss

Der Anschluss (einschließlich Einführen und Absetzen der Kabel) von Unterverteilern, Übergangskästen, Motoren usw. sowie den Schalt- und Steuerschränken liegt mit Rücksprache des AG's im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers.

Leistungskabel ab 25 mm² sind direkt an den Geräteanschlussklemmen anzuschließen, soweit es der Anschluss

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab: 17.11.2023
Reviewdatum: 17.11.2024
verantwortlich: M4-EP2
Status: Gültig
Seite: 27

bzw. die räumliche Anordnung der Geräte zulassen.

Bei Leistungskabeln die mehr-, fein- oder feinstdrähtigen Kupferleitern bestehen sowie bei umflochtenen Rundseilen aus Kupfer sind Presskabelschuhe oder Rohrkabelschuhe zu verwenden. Kabelschuhe und Verpresswerkzeug müssen nach Werkzeugempfehlung des Herstellers für das Kabel geeignet sein.

Sollten Presskabelschuhe oder Rohrkabelschuhe zum Einsatz kommen, ist der fachgerechte Einsatz der Werkzeuge und der verwendeten Kabelschuhe zu bestätigen.

Feindrahtige Leiter erhalten grundsätzlich aufgepresste Aderendhülsen mit Isolierkragen.
Massive Leiter $\leq 0,8$ mm Durchmesser dürfen nicht auf Schraubklemmen aufgelegt werden.

Die Schirme der Sammelkabel zwischen den Unterverteilern und den Schränken werden beidseitig an die Schirmschienen angeschlossen. An Gebern bzw. Übergangskästen der Stellantriebe (auch bei Steckverbindungen) bleiben die Schirme isoliert, d.h. ohne Verbindung zur Erde. Diese sind entweder auf eine isolierte Klemme zu legen oder um das Kabel zu wickeln und zu isolieren. Ein Abschneiden des nicht genutzten Schirms ist unzulässig.

Als Anschluss technik der Kabel für leitetechnische Einrichtungen sowie Messung und Regelung in den Schränken ist vorzugsweise Maxi-Termi-Point-Technik einzusetzen, Abweichungen sind mit dem Auftraggeber abzusprechen. In den Unterverteilern sind die Aderverbindungen in Maxi-Termi-Point auszuführen.

Die freien Adern der Sammelkabel sind auf den Eingangselementen des Schrankes anzuschließen und in der Dokumentation ist jede Ader einzeln mit Ziel und Ursprung zu erfassen.

Das Belegen von Sammelkabeln an den Eingangselementen im Schrank muss hintereinander erfolgen.

Nach dem Anschluss eines Kabels sind in die Stromlaufpläne die Klemmenbezeichnung, die Kabelnummer, der Kabeltyp mit Aderanzahl und die Zielorte einzutragen.

Anschlussklemmen für eigensichere Stromkreise müssen als solche gekennzeichnet sein

7.5 Kabel- und Leitungskennzeichnung

Die Zifferngruppen für die Kabelnummern sind entsprechend unten stehendem Bild zu vergeben und mit dem Auftraggeber/Planer abzustimmen.

LT Kabel zwischen LT-Schrank und RV	-W8500 ff.
LT Kabel zwischen RV und Feld	-W7500 ff.
LT Kabel zwischen UV und Messung	-W6500 ff.

Leistungskabel 24 – 220 V DC	-W2500 ff.
Leistungskabel < 1kV	-W1500 ff.
Leistungskabel > 1kV	-W1000 ff.

Steuerkabel > 60 V	-W3500 ff.
--------------------	------------

LT-Kabel < 60V in der E-Technik	-W4500 ff.
Wandlertkabel > 60 V	-W5501 ff.
Wandlertkabel < 60 V	-W5001 ff.

Busleitung Feld zum UV / IP	-W6001 ff.
IP zum PLS	-W7001 ff.
PLS zum Server / BuB	-W8001 ff.

Alle Kabel sind am Anfang und am Ende mit der entsprechenden Markierung, die wasserfest und lichtbeständig sein muss, zu versehen.

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

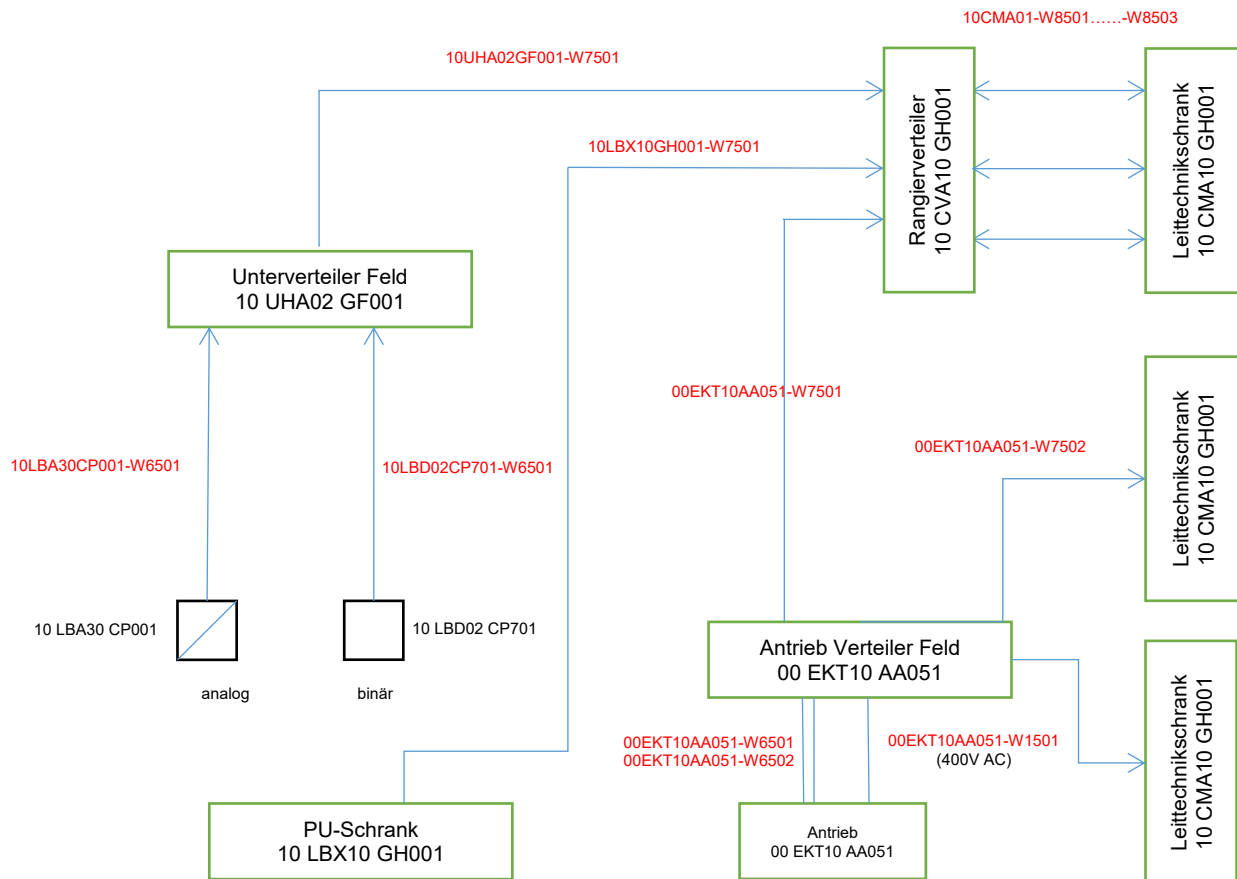
gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	28

Jedes Leistungskabel ist beim Verlassen des Hauptkabelweges nochmals mit der Kabelbeschriftung zu kennzeichnen.

Für die Markierung sind Phoenix Contact KMK Kabelbinder oder gleichwertig, mit Kunststoffeinsteckstreifen zu verwenden.

In der ersten Zeile ist die Kabelnummer anzugeben. In der zweiten Zeile ist das Ziel bzw. der Abgang anzugeben. Das Ergebnis muss so aussehen, dass auf dem Kabelschild sowohl Ursprung, als auch Ziel hervorgeht.

7.5.1 Beispiel für die Zifferngruppen der Kabelbezeichnung:



8 Leittechnik

Für die leittechnische Ausrüstung von verfahrenstechnischen Anlagen gelten die „Messgerätevorschriften“. Mess- und Regelgeräte, die nicht zum Lieferumfang der zentralen Leittechnik gehören und in der Spezifikation noch nicht enthalten sind, müssen typenmäßig mit dem Auftraggeber abgestimmt werden. Zusätzliche Alternativangebote sind zulässig.

9 Verpackung und Transport

Wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, hat der Auftragnehmer alle Teile frei Verwendungsstelle zu liefern, d.h. das Abladen sowie der Transport auf der Baustelle gehören zum Lieferumfang. Ggf. sind die Transportvoraussetzungen zu prüfen.

Das Verpackungsmaterial ist durch den Auftragnehmer zurück zu transportieren bzw. zu entsorgen. Eine Transportversicherung ist vom Auftragnehmer abzuschließen.

10 Montage und Inbetriebsetzung

Dazu gehören:

- Die betriebsfertige Montage und Inbetriebsetzung aller Geräte und Systemkomponenten einschließlich der von dem Auftraggeber beigestellten Geräte.
- Das Verlegen und beidseitige Anschließen der notwendigen Kabel sowie der evtl. erforderlichen Tragekonstruktion.
(Roteintragungen in den Stromlaufplänen)
- Gestellung von Hilfskräften, Rüst- und Hebezeugen, Baustelleneinrichtung.
- Montageleitung, Montagepersonal, Baustellenreinigung.
- Endreinigung der fertigen Anlage.

Die Fertigstellung der Montage hat der AN dem AG schriftlich anzuzeigen. Es ist seitens des AN entsprechend DIN VDE 0100 Teil 600 der Nachweis für die fachgerechte Ausführung und Montage bzw. Errichtung zu erbringen. Der AN führt die Montageendkontrolle durch und dokumentiert die Prüfungen.

Sollte sich herausstellen, dass im Vorfeld keine vollständige Prüfung durchgeführt wurde, wird die Montageendkontrolle zu Lasten des AN abgebrochen.

Vor der Inbetriebsetzung hat der AN eine Errichterbestätigung nach DGUV V3 §5 Abs. 4 für die von ihm gelieferte Gesamtanlage vorzulegen. Die EU-Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung der seitens des AN gelieferten Komponenten und der Gesamtanlage muss nachgewiesen sein und übergeben werden. Ebenfalls müssen alle Bestandspläne mit Roteintragungen der durchgeführten Arbeiten vorliegen.

Die Inbetriebnahme erfolgt u.a. nach den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien der VDE 0100 sowie den Bedienanleitungen der in Betrieb zunehmenden Komponenten und Anlagensystemen.

Die Inbetriebnahme findet auf Gefahr des AN und in Anwesenheit des Personals des AG statt.

Alle Einstellwerte für Geräte und Anlagen aus dem Lieferumfang sind vom AN zu ermitteln und festzulegen bzw. vorzugeben.

Zur Inbetriebsetzung gehört das komplette Prüfen und in Betrieb nehmen einschließlich Funktionsnachweis aller zum Lieferumfang gehörenden Komponenten und deren reibungslosem Zusammenspiel sowie aller Verbindungskabel zwischen den Komponenten und das Optimieren von Regelkreisen inklusive des Nachweis der Regelgüte. Die Leistungsabgrenzung gilt auch dann, wenn die Kabelverlegung und der Anschluss bauseits von einer anderen Firma durchgeführt wurden.

Grundsätzlich sind die Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 zu prüfen.

Schleifenwiderstände sind messtechnisch zu ermitteln und zu bewerten.

Die durchgeführten Prüfungen sind zu dokumentieren, entweder durch Prüfprotokolle oder indem die entsprechenden Funktions- bzw. Stromlaufpläne farbig markiert werden.

Für die Prüfung von Messkreisen sind ausschließlich Prüfprotokolle anzufertigen.

Sämtliche Prüfungen und Inbetriebsetzungen sind mit den entsprechenden Stellen des Auftraggebers vor der Durchführung zusammen mit der Projektleitung abzustimmen.

Aus dem Prüfnachweis müssen Bemessungs- und Prüfdaten etc. ersichtlich sein:

- Zu schützendes Objekt
- Anlage
- Schaltfeld
- Schutzobjekt
- Angaben zum Schutzsystem
- Art, Fabrikat und Typ der Schutzeinrichtungen
- Einstellwerte
- Ergebnisse
- etc.

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	31

Der Signalaustausch mit anderen Komponentenlieferanten muss mindestens einmal unter Betriebsbedingungen und gemeinsam geprüft werden.

Nach erfolgter Inbetriebnahme sind die Einstellwerte für jedes Gerät, sowie die Prüf- und Inbetriebnahmeprotokolle jedes Teilbereiches bzw. jeder Komponente in elektronischer Form und in Papierform der Gesamtdokumentation beizufügen.

11 Unterlagen/Dokumentation

11.1 Planunterlagen

Die vom Auftragnehmer unter Einhaltung der Richtlinien anzufertigenden Konstruktions-, Aufstellungs-, Belegungs-, Stromlauf-, Schalt- und Funktionspläne (nach DIN 61082), Funktionsbeschreibungen, Regelschemata, Regelkreisbeschreibungen, Verbrauchserfassungslisten, Messstellenlisten sowie Gerätebeschreibungen, Stücklisten, Übersichts- und Aufbaupläne, Klemmenleistenpläne, Verriegelungspläne, Verkabelungsunterlagen und Betriebsunterlagen sind **vor Fertigungsbeginn** entsprechend dem Bearbeitungsterminplan, bzw. vorgegebenen Terminen an den Auftraggeber/Planer komplett zu senden.

Die Fertigung erfolgt erst nach Freigabe der eingereichten Unterlagen.

Die Erstellung der elektro- und leittechnischen Stromlaufpläne erfolgt in EPLAN.

Übersichts- und Aufbaupläne, Klemmenpläne, Kabelpläne und Betriebsmittellisten sind vorgegebene Bestandteile in EPLAN und müssen entsprechend ausgefüllt sein.

Hierbei ist das separat übergebene Standardisierungskonzept (EPLAN-Basisprojekt, Werknorm #0002312) der Mainova AG zu beachten. Die Übergabe der aktuellen Version erfolgt mit der Ausschreibung.

Zeichnungsformat ist DIN A3. Alle Unterlagen sind in deutscher Sprache zu verfassen.

Alle Anlagenbezeichnungen, Mess- und Regelkreisbezeichnungen, usw. müssen in allen Unterlagen identisch sein (z.B. Messkreisbezeichnung in Messkreisübersichtsliste identisch mit Funktionsplan und Inhaltsverzeichnis).

Eine Doppeldarstellung ist bei dem Aufbau der Stromlaufpläne zu vermeiden. Sollte sich eine Teilschaltung über mehrere Plansätze erstrecken, wird nur im Plansatz, in dem der Aktor dargestellt wird eine zusammenhängende (komplette) Darstellung der Teilschaltung erstellt.

Bei Geräten mit Kontakten zur Weitergabe von Signalen sind Geräteschaltbilder, aus denen die eindeutige Arbeitsweise und Bezeichnung hervorgeht, zu liefern.

11.2 Dokumentation

Für Messkreise sind Prüfprotokolle zu liefern.

Bei speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sind die folgenden Papiaerausdrucke zu liefern:

Programm in Darstellung FUP, Eingangs-, Ausgangs- und Merkerbelegungsliste, Querverweisliste.

Das Programm ist mit den entsprechenden Kommentaren zu versehen.

11.3 Ausführung / Enddokumentation

Die Enddokumentation unterteilt sich in die technische Dokumentation und die Schaltplanunterlagen.

Die gültigen nationalen und internationalen Normen sowie die bestehenden Mainova-Vorschriften (z.B. Musterdokumentation, Vorgaben für die Blattbeschriftung mit Zeichnungsnummern und KKS, Ausfüllanleitungen für die Verbrauchserfassungs-, und Messkreisliste) sind anzuwenden.

Die Übergabe der Enddokumentation erfolgt in A3/A4-Ordern mit beschrifteten Rücken und ausführlichem Inhaltsverzeichnis gemäß „Werknorm zur Erstellung und Lieferung der Dokumentation für Erzeugungsanlagen (Heizkraftwerke, Heizwerke) der Mainova AG“.

Schaltungsbücher sind als Papiaerausdruck (2fach in DIN A3) und auf Datenträger im EPLAN-Format zu übergeben.

Erzeugung - Werknorm

ERZ_WN_0001315

Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm elektrischer Anlagen und elektrischer Tätigkeiten für Heizkraftwerke

gültig ab:	17.11.2023
Reviewdatum:	17.11.2024
verantwortlich:	M4-EP2
Status:	Gültig
Seite:	32

Beschreibungen und vorgegebene Listen der technischen Dokumentation, usw. sind in den änderbaren Datenformaten von MS-Word, MS-Access, MS-Excel zu erstellen. Abweichungen hiervon sind separat zwischen AG und AN abzustimmen und schriftlich zu fixieren.
Datenblätter und Beschreibungen von Herstellern sind als PDF zu übergeben. Die eingesetzten Komponenten sind in der Dokumentation (z.B. Kataloge) eindeutig zu kennzeichnen.
Die Enddokumentation beinhaltet die aktuellen Revisionseintragungen der Baustelle.

Technische Unterlagen sind auch nach Artikel 6 Abs. 7 (Betriebsanleitung und Sicherheitsinformation) und Anhang III Nr. 2 der EU-RL 2014/35/EU in deutscher Sprache mitzuliefern.

Alle Dokumente der Enddokumentation sind mit Metadaten gemäß vorgegebener Metadatenliste zu versehen. Hierzu gehört ebenfalls die Vergabe eines DCC Schlüssels nach VGB B103.

Details zur Erstellung der Dokumentation ist in der #0000843 Ausführungsvorschrift zur Erstellung und Lieferung der Dokumentation für Erzeugungsanlagen (Heizkraftwerke, Heizwerke) der Mainova AG zu entnehmen.

12 Abnahme, Protokolle, Checklisten

Bei der Abnahme bzw. der Übernahme ist ein entsprechender Bericht (Abnahmeprotokoll der Mainova AG) zu verfassen. Die notwendigen/vorgesehenen Protokolle und Checklisten sind auszufüllen und zu übergeben.

Folgende Voraussetzungen müssen für eine Abnahme erfüllt sein:

- Montagearbeiten vollständig abgeschlossen oder Montageendkontrolle ist für die wesentlichen funktionsbeeinflussenden Teile abgeschlossen
- Die Betriebssicherheit der Anlage wird vom AN gewährleistet.
- Alle erforderlichen IBN-Messungen und Parametrierungen wurden durchgeführt und protokolliert. Die Formulare sind vorher zwischen AN und AG abzustimmen.
- Funktionalität der Anlage sowie Signalaustausch mit anderen Komponenten ist gegeben. Die erforderlichen Protokolle und Checklisten sind ausgefüllt und wurden übergeben (s. Anlage).
- Bestandsunterlagen/Dokumentationen gemäß Dokumentationsrichtlinie liegen vor
- Stromlaufpläne „as built“ mit Handeintragungen inklusive Querverweisen zu korrespondierenden Plansätzen liegen vor

Sind o. g. Voraussetzungen erfüllt, so wird vom AG ein Abnahmeprotokoll erstellt und von beiden Seiten unterzeichnet.

Protokollierte Mängel/Restpunkte sind innerhalb der angegebenen Frist abzuarbeiten.
Der Beginn der Gewährleistung wird festgelegt und im Abnahmeprotokoll eingetragen.

13 Mitgeltende Regelungen

- [#0000843 Ausführungsvorschrift zur Erstellung und Lieferung der Dokumentation für Erzeugungsanlagen \(Heizkraftwerke, Heizwerke\) der Mainova AG](#)
- [#0002312 Werknorm EPLAN Basisprojekt](#)

14 Anhänge

- Technische Daten der elektrischen Anlage