

Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik in den Anlagen der Energie und Wasser Potsdam GmbH

Änderungshistorie

Version	Ausgabe Datum	Autor	Beschreibung
00	01.06.2024	Bobka	Erstellung

© ewp - Energie und Wasser Potsdam GmbH

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Urhebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Weitergabe, Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

Inhaltsverzeichnis

1	GENEAELLE HINWEISE FÜR DEN PLANER	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Kennzeichnung der Geräte	5
1.3	Hinweise zur Gerätebestellung	6
1.4	Werkstoff- und Endabnahmezeugnisse	7
2	GENERELLE ANFORDERUNGEN AN LT-KOMPONENTEN	8
2.1	Anforderungen an mechanische LT-Komponenten	8
2.1.1	Entnahmestellen	8
2.1.2	Abgleichsgefäße	8
2.1.3	Erstabspernung	9
2.1.4	Messleitung (Impulsleitung, Wirkdruckleitung)	10
2.1.5	Geräteabspernung	11
2.1.6	Gestell-/Ständermontage von Geräten	11
2.1.7	Entwässerungsgefäße	12
2.1.8	Trennmembrane	12
2.2	Anforderungen an mechanische-elektrische LT-Komponenten	12
2.2.1	Anforderungen an die elektrischen/elektronischen Kennwerte	12
2.2.2	Anforderungen-Umgebung	13
3	BESCHREIBUNG GRÖSSENSPEZIFISCHER MESSSTELLEN	13
3.1	Temperaturmessstellen	13
3.1.1	Temperaturmessung (fern) im Wasser/Dampf-Bereich	14
3.1.2	Temperaturmessung (fern) im Rauchgas/Luft-Bereich	16
3.1.3	Temperatur-Messumformer	18
3.1.4	Vor-Ort-Temperaturmessungen	18
3.2	Druck- und Differenzdruckmessungen	19
3.2.1	Anforderungen an Druck- und Differenzdruck-Messumformer	19
3.2.2	Anforderungen an Druck-/Differenzdruck-Schalter	19
3.2.3	Manometer	20
3.2.4	Druckmessung mit Trennmembrane	20
3.3	Durchflussmessung	20
3.3.1	Durchflussmessung nach dem Wirkdruckverfahren	20
3.3.2	Durchflussmessung nach dem Magnetisch-Induktiven Prinzip	22
3.3.3	Durchflussmessung nach dem Ultraschall (US)-Verfahren	22
3.3.4	Mengenzähler	22

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

3.3.5	Schwebekörper.....	23
3.3.6	Messverfahren-Auswahl	23
3.4	Füllstandsmessungen.....	24
3.4.1	Füllstandsmessung nah dem hydrostatischen Verfahren.....	24
3.4.2	Füllstandsmessung nach anderen Verfahren.....	25
3.5	Analysenmessungen.....	25
3.5.1	Betriebliche Rauchgasanalysen.....	25
3.5.2	Rauchgas-Emissionsmessungen.....	26
3.5.3	Flüssigkeitsanalysen	26

ABKÜRZUNGEN

LT= Leittechnik (hier nur periphere LT gemeint)

LTL = Leittechnik-Lieferant

LU = Lieferumfang

VT = Verfahrenstechnik Komponente

VTL = Verfahrenstechnik Lieferant

AG = Auftraggeber

AN = Auftragnehmer (=LTL)

VT = Verfahrenstechnik

WT = Widerstandsthermometer

TE = Thermoelement

WDG = Wirkdruckgeber

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

1 GENEAELE HINWEISE FÜR DEN PLANER

Über die vorliegende Richtlinie hinausgehend oder von ihr abweichende Planungen sind Zwischen dem Planer und dem Auftraggeber schriftlich zu vereinbaren.

1.1 Allgemeines

- Der Ausbau und die Prüfung aller vor Ort montierten Messfühler und Geräte muss ohne Formänderungsarbeiten mit möglichst geringem Aufwand möglich sein.
- Kontrollmessstellen sollen möglichst dicht neben der Betriebsmessstelle, möglichst in Sichthöhe angeordnet und jederzeit zugänglich sein.
- Sondermessungen müssen mit dem AG abgestimmt werden.

1.2 Kennzeichnung der Geräte

Bei der Geräteanforderung bestellt der Planer LT mit jedem Gerät ein unverlierbares Metallschild, das die KKS-Bezeichnung des Gerätes trägt. So kann auf der Baustelle oder einem sonstigen Versandort eine Eingangskontrolle stattfinden, bei Bedarf können die Geräte gezielt aus dem Lager aufgefasst werden und nach der Montage ist eine vorläufige Kennzeichnung möglich. Für die endgültige Beschilderung ist der AG verantwortlich.

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

1.3 Hinweise zur Gerätebestellung

Grundsätzlich sind zur Ausrüstung aller Anlagenteile einheitliche Geräte zu planen. Sie sind auf möglichst wenige Typen zu beschränken. Die Fabrikate werden vom VTL oder LTL vorgeschlagen sind gemeinsam abzustimmen und vom AG ist der Einsatz freizugeben Gerätekatalog.

Bei allen Geräten muss gewährleistet sein, dass Ersatzteile noch mindestens 10 Jahre nach Inbetriebnahme unter Einhaltung üblicher bzw. akzeptabler Fristen geliefert werden können.

Die Lieferer sind vom Planer LT explizit darauf hinzuweisen, dass die notwendigen Zeugnisse nach DIN EN 10204:2005-01 in der geforderten Form zu liefern sind. Für ausgewählte Bauteile wie z.B. Stellventile oder Wirkdruckgeber sind den Lieferanten vom Planer LT Spezifikationen zu übergeben, in denen alle Anforderungen detailliert beschrieben sind. Das sind z.B.:

- auftragsbezogene Richtlinien und Vorschriften
- Einbau- und Umgebungsbedingungen
- Lieferumfang, Leistungsumfang, Garantien
- ausgeschlossene Leistungen
- Terminplan und -überwachung
- Ersatzteile
- Qualitätsanforderungen
- Kennzeichnung
- Dokumentation, Termine (vorläufige und Enddokumentation)
- Anforderungen an die Werkstoffe
- Anforderungen an die Fertigung
- Anforderungen an die Prüfungen
- Anforderungen an Reinheit, Korrosionsschutz, Anstriche
- Anforderungen an Konservierung und Verpackung
- Versand und Zwischenlagerung
- Montage, Inbetriebnahme
- Teilnahme des AG an Prüfungen und Abnahmen

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

Auf der Beschaffungsunterlage ist vom LT-Lieferanten neben dem Liefer- bzw. Versandbereitschaftstermin und der Versandadresse ein Versandvermerk zu notieren, der folgende Angaben enthält:

- "Bestimmt für
- Bestellung entsprechend...-Bl.-Nr....
- KKS..."

Der AG erhält von speziell zu fertigenden Geräten (keine Katalogware, z.B. Stellventile und Wirkdruckgeber) die vom Hersteller vorab übergebenen Fertigungsunterlagen zur Prüfung und Fertigungsfreigabe und im Rahmen der Enddokumentation die Fertigungs- und Prüfunterlagen.

Vom Lieferer der leittechnischen Komponenten ist die Gerätebestellung zu überwachen bezüglich

- Bestellauslösung (stimmt die Bestellung in allen Punkten mit der Beschaffungsunterlagen überein)
 - Lieferbestätigung (bestätigt der Lieferer alle Forderungen der Beschaffungsunterlage)
 - Versandbereitschaftstermine (stehen die Geräte rechtzeitig zum Versand bereit)
 - Ausführungsqualität (bei wichtigen Komponenten und Lieferanten mit unbekannten Referenzen empfiehlt sich eine grundsätzliche Prüfung der Produkte in Form einer Abnahme)
- Lieferung zum Versandort (ist die Lieferung der Bestellung entsprechend, rechtzeitig und unbeschädigt eingetroffen)

1.4 Werkstoff- und Endabnahmezeugnisse

Für die leittechnischen Komponenten, die Bestandteil des Verfahrens sind (z.B. Regelventil, Wirkdruckgeber u.a.) oder Teile ohne Absperrung zum System (z.B. Schutzrohre), sind vom Lieferer LT dieselben Zeugnisse nach DIN EN 10204 zu beschaffen, wie sie für die verfahrenstechnische Komponente notwendig sind, in die sie eingebaut werden.

Es ist vom Lieferer besonders darauf zu achten, dass nicht nur die entsprechenden Werkstoffzeugnisse vom Hersteller eines Gerätes weitergereicht werden, die er beim Kauf der Halbzeuge erhalten hat, sondern dass auch Zeugnisse der Abnahme des gefertigten Produkts = Endabnahmezeugnisse vom Hersteller übergeben werden, z.B. über durchgeführte Schweißnahtprüfungen.

Beim Prüfzeugnis 3.1A legt ein amtlicher Sachverständiger den Prüfumfang nach amtlichen Vorschriften fest. Beim weithin geforderten Prüfzeugnis 3.1B ist jedoch vom Lieferer LT der gewünschte bzw. notwendige Prüfumfang.

Im Rahmen der Enddokumentation erhält der AG vom Lieferer die Werkstoff- und Endabnahmezeugnisse.

Gültig ab: 01.06.2024	zuständiger Fachbereich.: E-E	Ersetzt Stand vom:
Dok-Nr.:X0&AEB020-000003	Verantwortlicher: Hr Bender	Seite 7 von 26

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

2 GENERELLE ANFORDERUNGEN AN LT-KOMPONENTEN

2.1 Anforderungen an mechanische LT-Komponenten

2.1.1 Entnahmestellen

Ausführung gemäß VGB-Richtlinie R 123 C/1.5 "Entnahmestellen für verfahrenstechnische Messungen an wasser- und dampfführenden Systemen" und natürlich alle anderen Regelwerke, auch wenn sie nicht VGB erwähnt sind.

Die Lage und Anordnung der Entnahmestellen sind zwischen System- und VTL und LTL rechtzeitig abzustimmen.

Wenn an einer Entnahmestelle mehrere Messgeräte angeschlossen werden müssen, ist je Messgerät ein getrennter Entnahmestutzen bzw. ein getrenntes Entnahmestutzen-Paar vorzusehen.

Sollte diese Ausführung nicht realisiert werden können, werden an einem Entnahmestutzen über eine Verzweigung je Messgerät eine Erstabspernung vorgesehen. Die Verzweigung ist von VTL vorzusehen.

2.1.2 Abgleichsgefäße

Für Durchflussmessungen nach dem Wirkdruckprinzip bei Messmedium Dampf und für Füllstandsmessungen an unter Dampfdruck stehenden Behältern sind Abgleichgefäße einzusetzen.

Abgleichgefäße sind unmittelbar nach der Entnahmestelle, noch vor den Erstabspernungen anzuordnen. (Grund: das sich bildende Kondensat soll ungehindert zurückfließen können)

Die Verbindungen sind waagrecht, bzw. mit Steigung zum Abgleichgefäß anzubringen.

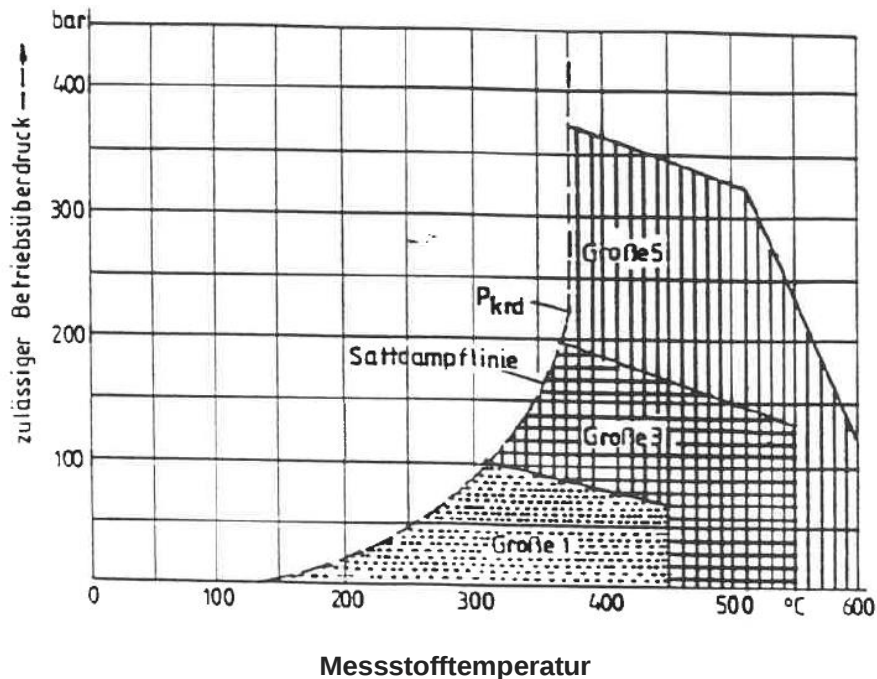
Ist keine Kondensatbildung zu erwarten, müssen Abgleichgefäße mit kontinuierlicher Einträufelung vorgesehen werden, wobei das Medium der Einträufelung dem des Prozesses entsprechen soll, und vom Verfahrenslieferanten zur Verfügung gestellt werden muss.

Die Abgleichgefäße sind im Lieferumfang des LTL. Sie werden auf der Baustelle der VT zum Einschweißen übergeben.

Es sind Abgleichgefäße nach DIN 19211 bzw. in Anlehnung an diese Norm zu verwenden.

Die Auswahl der Abgleichgefäße ist nach DIN 19211 und folgendem Diagramm vorzunehmen:

Gültig ab: 01.06.2024	zuständiger Fachbereich.: E-E	Ersetzt Stand vom:
Dok-Nr.:X0&AEB020-000003	Verantwortlicher: Hr Bender	Seite 8 von 26



2.1.3 Erstabsperrung

Direkt an der Entnahmestelle, oder nach den eventuell vorhandenen Abgleichgefäßen sind Absperrarmaturen vorzusehen, um die LT-Komponenten gegebenenfalls während des Betriebes wechseln zu können.

Bis ND 40 ist eine Erstabsperrung, ab ND 64 sind 2 in Reihe angeordnete Armaturen vorzusehen. Es sind Absperrarmaturen in Einschweißausführung einzusetzen.

Erstabsperrarmaturen liegen im Liefer- und Montageumfang des VTL. Von ihm ist zu gewährleisten, dass die Messleitung 14x2,5 vom LTL direkt angeschweißt werden kann.

Für Analysenmessungen wird über ein entsprechendes Übergangsstück die Messleitung 10x2 angeschweißt.

Bei Montage der Armaturen ist darauf zu achten, dass sie so eingebaut werden, dass die Spindeln waagrecht liegen.

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

2.1.4 Messleitung (Impulsleitung, Wirkdruckleitung)

Abmessung 14x2,5 für Druck, Differenzdruck, Wirkdruck

Abmessung 10x2 für Wasser/Dampf-Analyse

Werkstoffauswahl in Anlehnung an Werkstoff der VT-Komponente. Zur Orientierung gilt:

Allgemeine Anwendung	15Mo3	(1.5415)
HD-Bereich, Kessel	13CrMo4.4	(1.7335)
Deionat und aggr. Medien	X6CrNiMoTi17122	(1.4571)

Rauchgas. aggr. Medien (16bar) EPDM-Schlauch

Zeugnis nach DIN EN 10204

Verlegung:

- Verbinden der Rohre durch Stumpfschweißung (ohne Formstück)
- Verzweigungen mittels T-Formstück und Stumpfschweißung
- Verlegen im Gefälle $\geq 7,5\%$ für Wasser und Dampf
- Verlegen mit Steigung $\geq 7,5\%$ für Gase
- Befestigung mittels Schellen, auf Temperatur- und Korrosionsfestigkeit der Befestigungsstellen achten
- Temperatur in der Messleitung soll nicht unter 5°C liegen, bei Frostgefahr ist sie zu isolieren oder zu beheizen
- Bei Messleitungstemperaturen $>50^{\circ}\text{C}$ ist die Leitung im Handbereich zu isolieren (Ausnahme: Analysenleitung, hier möglichst Handbereich vermeiden)

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

2.1.5 Geräteabspernung

Unmittelbar vor jedem Messgerät, das mit Messmedium beaufschlagt wird, ist eine Geräteabspernarmatur vorzusehen.

vor Druckmessumformer Druckschalter Manometer	Absperrventil für Manometer nach DIN 16271/16272 mit abspernbarem Prüfanschluss
vor Differenzdruck-MU Wasser/Dampf- Bereich	5-fach Ventilkombination DN8/DN5 im Ein- u. Ausgangsanschlüsse für 14x2,5
vor Differenzdruck-MU im Gase und NH ₃ -Messungen	3-fach Ventilkombination DN5 Ein- u. Ausgangsanschlüsse für 14x2,5 Differenzdruckschalter
vor Differenzdruckmess- geräten im Luft/Rauchgasbereich	Umschalhahn zum direkten Anflanschen DN5 nach DIN 61518

2.1.6 Gestell-/Ständermontage von Geräten

Zur Aufnahme der Geräte, Absperrventile, Analysentafeln usw. dienen Geräteträger.

Als Standard gilt Geräteträger-einzeln (Ständer). Bei mehreren MU ist Gerüstbauweise erlaubt.

Sie sind aus oberflächenvergüteten gelochten Profilen und Blechen auszuführen.

Mindestanforderungen:

- Platz für zwei MU-Reihen übereinander (bei Gerüst)
- minimale Bedienhöhe: 700 mm
- maximale Bedienhöhe: 1600 mm
- min. Platz zum Bedienen
vor den Geräten: 1000 mm

Die Platzierung wird vor Ort festgelegt (Baustelle). Die Aufstellung soll möglichst nahe an der Entnahmestelle erfolgen.

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

2.1.7 Entwässerungsgefäße

Bei Gas-Messstellen von Druck- und Differenzdruck-Messungen ist das Messgerät oberhalb der Entnahmestelle anzuordnen. Die Messleitung ist steigend vom Entnahmestutzen aus, zum Messgerät zu verlegen.

Ist diese Anordnung aus baulichen Gegebenheiten nicht möglich, so muss an der tiefsten Stelle zum Kondensatsammeln ein Entwässerungsgefäß mit Entwässerungsventil angeordnet werden.

Die Entwässerung muss turnusmäßig erfolgen.

2.1.8 Trennmembrane

Bei Druck- bzw. Füllstandsmessungen in bestimmten Medien (aggressiv, zähflüssig) werden Druckmittlersysteme mit Trennmembrane verwenden.

Die Trennmembrane ist direkt hinter der Systemabspernung montiert. Bei auskristallisierenden Medien entfällt die Erstabspernung, der Vorschweißflansch wird durch einen Blockflansch am Behälter ersetzt.

Trennmembrane wird vom LTL geliefert. Die Flansche incl. Blindflansch Schrauben und Dichtungen (dient zur Befestigung der Membrane) liefert der VTL.

2.2 Anforderungen an mechanische-elektrische LT-Komponenten

2.2.1 Anforderungen an die elektrischen/elektronischen Kennwerte

- Generell wird 2-Leitertechnik verwendet.
- Die Versorgungsspannung beträgt 24V DC (18-33V). In Ausnahmefällen dürfen auch Geräte mit 230V AC eingesetzt werden.
- Ausgangssignal: 4...20 mA linear; wenn durch Messprinzip gefordert radiziert (bei Durchfluss, Wirkdruckprinzip) oder invertiert (bei Füllstand; Bodendruck, Referenzsäule)
- Alle Eingänge sind überlastsicher- und kurzschlussfest auszuführen
- Alle Eingänge müssen gegen Überspannungen geschützt sein (einschließlich Versorgungseingang).
- Die elektrischen Anschlüsse der Geräte sind zugentlastet und knickgeschützt auszuführen. Bei Einsatz von Steckverbindern (entsprechend Festlegung Gerätekatalog) sind Harting-Verbinder in Kraftwerksausführung zu bevorzugen.

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

3.1.1 Temperaturmessung (fern) im Wasser/Dampf-Bereich

a) Entnahmestelle

Zwischen Komponentenlieferant bzw.-betreiber und Leittechnikplaner abstimmen. VDI/VDE-Richtlinien 3512 B1.2 und 3511 beachten, besonders

- Zugänglichkeit (für Montage, Wartung, Prüfung)
- Festigkeit (lange Fühler, Schwingungen, Erosionen)

b) Schutzrohre

Es sind Schutzrohre zum Einschweißen nach DIN 43772 Form D4 einzusetzen.

Werkstoff und Prüfzeugnis des Schutzrohres sollen dem der Systemkomponente entsprechen. Zur Orientierung gilt:

Standardmaterial	15Mo3 (1.5415)
Frischdampf	10CrMo910 (1.7380) 13CrMo44 (1.7335)
Aggressive Medien (anst. Komp.)	X6CrNiMoTi 17122 (1-4571)

Für die Zeugnisse nach DIN 10204 gilt:

Standard	3.1B
Kesselbereich	3.1A

Die Schutzrohre sind von der Leittechnik zu beschaffen und auf der Baustelle dem Komponentenlieferanten bzw.-betreiber zum Einschweißen zu übergeben.

Hinweise zum Einschweißen der Schutzrohre:

- Schutzrohre werden grundsätzlich in Einbaustutzen eingebaut (Pkt.d)
Nach DIN 43772 soll der zylindrische Schaft des Schutzrohres nicht in das zu messende Medium ragen aber der konische Teil soll zumindest auf Länge des Messwiderstandes (bei Widerstandsthermometern) dem Medium ausgesetzt sein (ca.40 mm)
- Die Schutzrohre sind mit Dichtring und mit in Graphit eingesetzter Verschlussschraube zu liefern.
- Bei nicht mit Messeinsätzen bestückten Messstellen (z.B. Kontrollmessstellen) erhalten die Schutzrohre Kappen, die mit Kettchen befestigt werden.
- Bei wärmeisolierten Komponenten sind in das Schutzrohr entsprechend lange Halsrohre einzuschrauben.

Gültig ab: 01.06.2024	zuständiger Fachbereich.: E-E	Ersetzt Stand vom:
Dok-Nr.:X0&AEB020-000003	Verantwortlicher: Hr Bender	Seite 14 von 26

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

c) Einbaustutzen

Die Einbaustutzen zum Einschweißen der Schutzrohre sind vom Komponentenlieferanten zu beschaffen und einzuschweißen. Sie sollen im Werkstoff mit der Komponente übereinstimmen. Die Stutzen sind nach dem Einschweißen aufzubohren und nachzureiben.

d) Messeinsätze

Bis 300°C sind Messeinsätze für Widerstandsthermometer nach DIN 43735 einzusetzen:

- 1xPt 100
- Toleranzklasse nach DIN IEC 751 Kl.B
- Dreileiterschaltung zwischen Messwiderstand und Temperatur-Messumformer im Anschlusskopf
- Einsatzrohr aus Edelstahl
- Durchmesser außen: 6 mm (Kennzahl 60)
- Standardlänge 375 mm passend zu Schutzrohr D4 und Halsrohr: 165 mm
- Mantelausführung

Bei Temperaturen > 300°C sind Messeinsätze für Thermoelemente nach DIN 43735 einzusetzen.

- 1xNiCr-Ni (K)
- Messgenauigkeit nach DIN IEC 584 Kl.1
- Einsatzrohr aus Edelstahl
- Durchmesser außen: 6 mm (Kennzahl 60)
- Standardlänge 375 mm passend zu Schutzrohr D4 und Halsrohr: 165 mm
- Mantelausführung

e) Anschlussköpfe

Es sind Anschlussköpfe nach DIN 50446 einzusetzen:

- Form B, mit hohem Deckel ("BUSH") wegen Montage des Messumformers im Anschlusskopf

3.1.2 Temperaturmessung (fern) im Rauchgas/Luft-Bereich

a) Entnahmestelle Siehe Pkt. 2.1.1

Vom Verfahrenslieferanten sind Angaben zu den geometrischen Abmaßen und der Kopffreiheit zu machen.

b) Einbaulage

In diesem Bereich treten vielfach längere Fühler auf

- hangenden Einbau bevorzugen
- bei waagerechtem Einbau-mechanische Abstützung vorsehen

c) Schutzrohre

Bis 400°C sind Schutzrohre nach DIN 43772 Form A einzusetzen:

- Längen 517 oder 1017 mm
- Durchmesser außen: 15mm
- Werkstoff St 35.8 (1.0305)
- Anbau mittels verschiebbarer gasdichter Gewindemuffe

Bei Temperaturen >400°C sind Schutzrohre nach DIN 50446 einzusetzen:

- Typ AMK
- Keramisches
Innenschutzrohr 15x2 aus KER 610
- Metallenes
Außenschutzrohr 22x2 aus X15CrNiSi 2520 (1.4841)
- Nennlangen 1000 oder 2000 mm
- Anbau mittels verschiebbarer gasdichter Gewindemuffe

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

d) Einbaustutzen

Der Einbaustutzen ist vom Verfahrenslieferanten zu liefern und einzuschweißen:

Es sind Stutzen mit Außengewinde G1½" zu verwenden. Die Stutzen sind nach der Montage mit einer Schraubkappe zu verschließen.

Vom Lieferer Leittechnik ist eine Absatzmuffe G1½"/G1" oder G1½"/G³/₄" zur Montage der gasdichten Muffe zu beschaffen.

e) Messeinsatz

Bis 300°C sind Widerstandsthermometer-Messeinsätze nach DIN 43735 einzusetzen:

- 1xPt 100
- Toleranzklasse nach DIN IEC 751 Kl.B
- Dreileiterschaltung zwischen Messwiderstand und Temperatur-Messumformer im Anschlusskopf
- Durchmesser außen: 8 mm (Kennzahl 81)
- Länge entsprechend
Schutzrohrlänge 525, 1025, 1525, 2025 oder 2525 mm
- Einsatzrohr aus Edelstahl (NiCr-Stahl)
- Mantelausführung

Von > 300°C bis 1000°C sind Thermoelemente-Messeinsätze nach DIN 43735 einzusetzen

- 1xNiCr-Ni (K)
- Ausführung A (isolierte Messstelle)
- Messgenauigkeit nach DIN IEC 584 Kl.1
- Durchmesser außen: 8 mm (Kennzahl 81)
- Messeinsatzlängen 1025, 1525, 2025 oder 2525 mm entsprechend Schutzrohr
- Einsatzrohr aus Edelstahl
- Mantelausführung

f) Anschlussköpfe

Es sind Anschlussköpfe nach DIN 50446 oder ähnlich einzusetzen:

- bis 400°C Form B (BUS oder BUSH)
- > 400°C Form A (AUS oder AUSH)
- bei Montage eines Messumformers im Anschlusskopf ist die Variante mit hohem Deckel anzuwenden (...H).

3.1.3 Temperatur-Messumformer

Die natürlichen Signale der Temperaturregeber (WT, TE) sind Vor-Ort in das Stromeinheitssignal von 4...20 mA umzuwandeln.

Die Messumformer sind im Anschlusskopf der Temperaturregeber zu installieren. Gestatten widrige Bedingungen (Temp., Schwingungen) dies nicht, so ist der Messumformer möglichst nahe dem Geber, in einem Feldgehäuse unterzubringen.

- Ausgangssignal temperaturlinear Ausgang:
- Zweileiterschaltung Analogsignal 4...20 mA
- Genauigkeit $\leq \pm 0,5\%$ der eingestellten Messspanne
- Ausführung mit galvanischer Trennung
- Messbereiche frei programmierbar
- Vorzugsmessbereiche 0...150°C
 0...300°C
 0...400°C
 0...600°C
 0..1000°C

3.1.4 Vor-Ort-Temperaturmessungen

a) Zeigerthermometer mit Kapillarleitung

- Einbau in Schutzrohr D4
- Gehäusedurchmesser: 100 mm
- Messbereich : 0...100°C
- Messgenauigkeit : $\pm 1,5\%$ V. MB
- Montage mit Messgerätehalter
- max. Ablesehöhe : 1,8 m

b) Maschinenglasthermometer

Bei guter Zugänglichkeit und Ableseposition (max. Höhe 1,8 m) können nach Freigabe durch den AG Maschinenglasthermometer nach DIN 16189 E eingesetzt werden:

- Oberteil : V-Form
- gerade oder winklig (90°)
- Messgenauigkeit : $\pm 1,5\%$ v. Endwert
- Quecksilberfüllung nicht einsetzen
- Tauchrohr 6 mm Ø
- Einbau in Schutzrohr 04
- direkt mit Verbindungsniessel
- über Halsrohr 165 mm

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

3.2 Druck- und Differenzdruckmessungen

3.2.1 Anforderungen an Druck- und Differenzdruck-Messumformer

Messanfang und Messende einstellbar - stufenlos innerhalb der Messgrenze unter Beachtung der größten und kleinsten Messspanne (Einstellwerte sollten beim Einstellen ablesbar sein).

- kleinste Messspanne = 0,2 x größte Messspanne
- obere = 1,3 x obere Messgrenze Belastungsgrenze
(bei Druckmessumformern)
- Überlastbarkeit jede Seite 100% vom Nenndruck (bei
Differenzdruckmessumformern)
- Einstellzeit t_a einstellbar zwischen 0,5...25 Sekunden
- Kennlinienabweichung $\leq 0,25\%$ der eingestellten Messspanne
- Zweileiterschaltung Ausgangssignal 4...20 mA
- Bürde max. 750 Ohm
- Kennlinieninvertierung soll möglich sein durch Umschalter am Gerät
- Prüfbuchsen für Messausgangssignal Steckeranschluss, Kraftwerksausführung
- Genauigkeit $\leq 0,5\%$ der Messspanne

Siehe auch die Punkte 2.1 und 2.2 (Entnahmestutzen, Erstabsperungen, Messleitungen, Geräteabsperungen, Montagegestelle und Anforderungen an mech.-elektr. Komponenten).

3.2.2 Anforderungen an Druck-/Differenzdruck-Schalter

Es gilt sinngemäß das unter Punkt 3.2.1 Ausgeführte. Ergänzend gilt:

- Je Grenzwert getrennten Druckschalter vorsehen
 - Fehler: $\leq 1,5\%$ vom Messbereich
 - Überlastbarkeit: 20% Über Messbereich hinaus
 - Signalausgang
-
- * prellfreier Microschalter mit 1 Wechsler als Sprungkraft, oder einem Schließer und einem Öffner
 - * **keine** Quecksilberschaltröhre
 - * Drahtbruchwiderstand
 - * Silberkontakte mit Goldauflage
 - * Grenzwert einstellbar; bei Überschreiten 1-Signal auf Leitanlage;
im Schutzsystem im "Gutzustand" 1-Signal auf Leitanlage
 - * Kontaktbelastung max. 250 V DC, 100 mA
min. 48 V, 5 mA

Gültig ab: 01.06.2024	zuständiger Fachbereich.: E-E	Ersetzt Stand vom:
Dok-Nr.:X0&AEB020-000003	Verantwortlicher: Hr Bender	Seite 19 von 26

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

- * Schalthäufigkeit zul.: 20/min.
- * Lebensdauer: $\geq 10^6$ Schaltspiele
- * Schalthysterese: $\leq 3\%$ vom MB

oder

- * Näherungsinitiator (Namur)
- * Vorzugsweise DIN 60947-5-6
- * Versorgungsspannung 8,2VDC
- * Eingangsstrom 1 mA bedämpft
3 mA unbedämpft

3.2.3 Manometer

Für örtliche Druckmessungen sind Manometer mit Rohrfedermesswerk nach DIN 837-1 Form A, Kl. 1 vorzusehen.

- Gehäusedurchmesser: 160 mm korrosionsfeste Ausführung
- Glycerinfüllung mit lecksicherem Druckausgleich Ausblasedeckel rückseitig
- Anschlussgewinde R $\frac{1}{2}$ " Zifferblatt weiß, Schrift schwarz
- Kontaktmanometer sind nicht zulässig.

Siehe auch Punkt 2.1 (Entnahmestutzen, Erstabsperungen, Messleitungen, Geräteabsperungen und Montagegestelle).

3.2.4 Druckmessung mit Trennmembrane

Um das empfindliche Messsystem vor aggressiven, zähflüssigen oder bei Umgebungstemperatur festen Produkten zu schützen, wird das Messsystem mit einer richtkraftlosen Membran abgeschlossen. Über eine mit Druckmittler gefüllte Kapillare wird der Druck an den Messumformer übertragen.

3.3 Durchflussmessung

3.3.1 Durchflussmessung nach dem Wirkdruckverfahren

3.3.1.1 Durchflussmessung mit WDGn nach DIN 5167-4 (Blenden, Düsen)

3.3.1.1.1 Durchflussmessung im Luft-/Rauchgasbereich

Die WDG im Luft-/Rauchgasbereich, meist sind es Venturi ähnliche Einschnürungen der Kanäle, werden vom VTL gefertigt und montiert. Die Berechnung dieser wirkdruckerzeugenden Kanaleinschnürungen und die Anfertigung der Zeichnungen obliegt dem VTL. Siehe hierzu auch Punkt 2.1 Entnahmestellen, Erstabsperungen, Wirkdruckleitungen, Geräteabsperungen, Messgestelle und Punkt 3.2 Differenzdruckmessungen.

3.3.1.1.2 Durchflussmessung im Wasser-/Dampf-Bereich

Es sind WDG nach DIN 5167-4 unter Beachtung der Maßnahmen VDI/VDE 3512 einzusetzen: Normblenden, Normdüsen und Normventuridüsen mit kurzem Diffusor mit folgenden Merkmalen:

- Einschweißausführung oder Flanschausführung
- Mit Einzelanbohrung
- Entnahmestutzen
- Bei Mehrfachbedarf des WDG-Signals sind Entnahmestutzenpaare in entsprechender Anzahl vorzusehen
- Bei Norm- und Normventuridüsen sind die Innenkonturen, bei Normblenden die Blenderkanten zu panzern, wenn Einsatz eines ferritischen Werkstoffs bei Fluid Wasser und Strömungsgeschwindigkeit > 2,5m/s
- Der in DIN 5167-4 vorgesehene Schutzrand F ist bei Normdüsen nicht zulässig
- Alle WDG in Einschweißausführung sind in Form von den Messstrecken zu fertigen:

Eine Messstrecke ist ein WDG mit angeschweißtem Ein- und Ausflussrohr, nachstehende Einbaulängen sind einzuhalten.

NENNWEITE	EINBAULÄNGE
≥ DN 800	2200 mm
≥ DN 400	1800 mm
≥ DN 200	1400 mm
≥ DN 100	1200 mm
≥ DN 80	2000 mm (Messstrecke)
≥ DN 25	1000 mm (Messstrecke)

Diesen Längen sind je 50 mm Bearbeitungszugaben hinzuzurechnen. Zur Vermeidung unnötiger Schweißnähte sollten die Maße der Gesamtmessstrecke den Fertigungslängen der Rohrleitung angepasst werden.

Außerdem ist der Punkt 2.1 Entnahmestellen, Erstabsperrungen, Wirkdruckleitungen, Geräteabspernung, Messgestelle und der Punkt 3.2 Differenzdruckmessungen zu beachten.

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

3.3.1.2 Durchflussmessung mit Staudrucksonden als WDG

Staudrucksonden stellen wegen ihres geringen bleibenden Druckverlustes und ihrer Langzeitstabilität der Genauigkeit eine Alternative zu herkömmlichen WDGn nach DIN 5167 dar.

3.3.2 Durchflussmessung nach dem Magnetisch-Induktiven Prinzip

Magnetisch-Induktive Durchflussmesser sollen folgende Merkmale aufweisen:

- Messwertaufnehmer und -umformer in Kompaktbauweise
- Messwertaufnehmer mit geschaltetem Gleichfeld
- Geeignet für Medien mit einer elektrischen Leitfähigkeit $\geq 20 \mu\text{s/cm}$
- Schleichmengenunterdrückung bei ca. 2% vom Messbereichs-Endwert
- Nenndruck PN 40
- Flanschausführung
- Fehlergrenzen: $\pm 1\%$ vom Messbereichs-Endwert
- Einsatz von Erdungsringen oder -elektroden bei innenbeschichteten Rohrleitungen
- Kalibrierprotokoll ist mitzuliefern

Es sind auch die Anforderungen an mech.-elektr. LT-Komponenten nach Punkt 2.2 zu beachten.

3.3.3 Durchflussmessung nach dem Ultraschall (US)-Verfahren

Die Durchflussmessung nach dem US-Verfahren stellt eine Alternative zu Durchflussmessung nach dem magn.-induktiven Verfahren dar, besonders wenn die Mindestleitfähigkeit des Mediums nicht gewährleistet ist.

3.3.4 Mengenzähler

Mengenzähler sollen folgende Merkmale aufweisen: zur

- örtlichen Anzeige mit Rollenzahlwerk
- zur Fernübertragung mit 4-20 mA

3.3.5 Schwebekörper

Es gilt das Berechnungsverfahren nach DIN 816. Damit eine genaue Messung nach dem Auftriebsverfahren möglich ist, muss folgendes gewährleistet sein:

- Senkrechte Einbaulage
- Durchflussrichtung von unten nach oben

3.3.6 Messverfahren-Auswahl

Die Auswahl des Messverfahrens soll gemäß folgender Tabelle erfolgen.

WIRKDRUCKGEBER	MEDIUM/SYSTEM									
	HD-u MD- Dampf	ND- Dampf	Speise- wasser	Kon- densat	Öl	Gas	Luft	Rauch- gas	Haupt- Kühl- wasser	Neben- Kühl- wasser
Normventuridüse kurz										
Normdüse	x		x							
Normblende		x	x	x		x				x
Venturirohr							x	x		
Staudrucksonde		x	x	x		x	x	x		x
Rotations- Verdrängungszähler					x					
Strömungswächter				x	x					
Induktive Durchflußmesser									x	x
US-Durchflußmesser				x		x	x			

3.4 Füllstandsmessungen

Von den vielen möglichen Füllstandsmessverfahren besitzt das Verfahren der hydrostatischen Bodendruckmessung im KW die größte Bedeutung.

Bei allen Füllstandsmessungen an Behältern gilt die Behälterbodenkante als Bezugspunkt der Messung. Ebenso für Grenzwerte. Da bei der hydrostatischen Messung das Messen am unteren Stutzen beginnt, ist der Beginn der Anzeigenskala nicht bei Null.

3.4.1 Füllstandsmessung nah dem hydrostatischen Verfahren

a) Drucklose Flüssigkeitsbehälter

- reine (Boden)-Druckmessung
- Entnahmestutzen in Höhe des gewünschten Messbereichanfangs oder darunter, ebenso die weiterführenden Komponenten (Messleitungen, Messumformer)

Im Falle der Druckaufnahme mit Druckmittler und Kapillarleitung kann sich der Messumformer über der Entnahmestelle befinden-siehe Herstellerangabe.

b) Flüssigkeitsbehälter unter (Dampf-) Druck

- wird als Differenzdruckmessung ausgeführt
- Entnahmestutzen unten: wie a)
Entnahmestutzen oben: höher oder gleich dem gewünschten MB-Ende Anordnen
- Abgleichgefäß zur Herausbildung eines Reverenzniveaus (+ -säule). Bei Fehlen eines Dampfpolsters ist das Abgleichgefäß mit Befüllvorrichtung vorzusehen (Punkt 2.1.2).
- Empfehlung für Komponentenlieferant bei Dampfpolster hoher Temperatur: Da zurückfließendes Kondensat aus dem Abgleichgefäß in den Behälter an der Behälterwandung Thermospannungen hervorrufen kann, empfiehlt sich der Einsatz eines Verbindungsrohres zwischen den Entnahmestutzen.

- c) Erstabsperrungen s. Punkt 2.1.3
Impulsleitungen s. Punkt 2.1.4
Geräteabsperrungen s. Punkt 2.1.5
Messumformer s. Punkt 3.2.1
Differenzdruck MU s. Punkt 3.2.1

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

3.4.2 Füllstandsmessung nach anderen Verfahren

a) Kapazitive oder konduktive Messungen

- Stab- oder Seilsonden
- VTL liefert und montiert Stutzen mit Innengewinde R1" oder R1½"

b) US (Ultraschall)-Verfahren

Geberposition genau festlegen (Abstand: Max-Niveau-Geber beachten)

3.5 Analysenmessungen

Die Analysenmessungen einschließlich der Emissionsmessungen werden von der LT geliefert. Einbau bzw. Ausführung der Stutzen erfolgt durch den Lieferanten der Anlagenkomponente entsprechend der Vorgabe durch den LT-Lieferanten und in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

3.5.1 Betriebliche Rauchgasanalysen

Für die Ausführung der Messanordnung sind die VDI/VDE-Richtlinien 3516, Blatt 1, zugrunde zu legen.

Gasentnahmesonden sind mit Heizmanschetten am Außenfilter auszurüsten, um eine Verschmutzung durch Kondensation zu verhindern.

Bei Messungen im Feuerraum sind wassergekühlte Entnahmesonden einzusetzen.

Werkstoff und Beheizung der Messleitungen sind vom Messmedium und den physikalischen Gegebenheiten abhängig. Es ist folgendes zu beachten:

- Generell beheizt
- gasfähig
- bis 200°C beheizter PTFE-Schlauch
- >200°C Edelstahl
- Innendurchmesser min. 6 mm

Ausführungsrichtlinie Energieerzeugungsanlagen	Richtlinie für die Anwendung der Peripherie Leittechnik	
---	--	---

3.5.2 Rauchgas-Emissionsmessungen

RG-Emissionsmessungen sind gem. rechtsgültigen Verordnungen (TA-Luft, 13. BImSchV) auszuführen.

Das Messverfahren muss völlig autark aufgebaut sein.

Die Messanordnung und der gerätetechnische Aufbau sind vor Montagebeginn mit dem Sachverständigen des Amtes für Immissionsschutz abzustimmen.

Messgrößen sind je nach Ausführung der Anlage Staub, T, CO, O₂, NO_x, SO₂,

Als Emissionsrechner sind nur amtlich zugelassene Geräte einzusetzen. Die Rechner müssen entweder über eine direkte Schnittstelle zum Bus-System verfügen oder über Analogausgänge, damit alle Mess- und Rechenwerte auf das Prozessleitsystem übertragen werden können.

Weiterhin gilt das in Absatz 3.5.1 festgelegte. Die Entnahmeleitungen sind jedoch generell zu beheizen (ca. 160°C).

Bei der Auswahl des Analysators, sowie bei der gesamten Messanordnung ist folgendes zu beachten:

- behördliche Auflagen und Vorschriften
- Explosionsvorschriften

3.5.3 Flüssigkeitsanalysen

Es handelt sich dabei um Erfassung von Sauerstoff- und pH-Wert in Flüssigkeit, sowie Leitfähigkeit in Flüssigkeiten und Dämpfen.

Für die Ausführung der Messanordnung sind die VDI/VDE-Richtlinien 3516, Blatt 2, zugrunde zu legen.

Der Aufbau der Messeinrichtung sollte auf Probeentnahmetafeln erfolgen. Auf dieser sind alle Komponenten wie Eingangsabspernung, Druckreduzierventil, Verteilung, Handprobenahme, Durchflussmesser, Ionentauscher, Durchlaufgefäße für die Sonden, Kühler etc. zu installieren. Ein- und ausgangsseitig sind die Tafeln über lösbare Verbindungen anzuschließen. Im HD-Bereich sind die Verbindungen bis zur Reduzierung zu schweißen. Die Verbindung der einzelnen Komponenten untereinander soll über Verschraubungen erfolgen. Mediumsberührte Teile sind in Werkstoff 1.4571 auszuführen. Drucklose Teile können in Kunststoff ausgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass auch bei Störungen eine Mediumtemperatur größer 70°C nicht überschritten wird.

Das Gestell ist mit einer säurefesten Auffangwanne für die ablaufenden Flüssigkeiten auszustatten.

Ab einer Proben temperatur größer 40°C sind wassergekühlte Probenahmekühler einzusetzen. Diese sind auf Kühlwassermangel (Temperatur) zu überwachen. Für Messungen mit sehr hoher Genauigkeitsanforderung ist eine Regelung der Mediumstemperatur einzusetzen. Messumformer sind auf gesonderten Gerüsten zu montieren. Druckreduzierungsventil müssen nach dem Kühler eingebaut werden.

Bei zähflüssigen Medien (z.B. Kalkmilch) muss eine Spülvorrichtung eingebaut werden.

Gültig ab: 01.06.2024	zuständiger Fachbereich.: E-E	Ersetzt Stand vom:
Dok-Nr.:X0&AEB020-000003	Verantwortlicher: Hr Bender	Seite 26 von 26