



Stadt Zürich

Entsorgung + Recycling

Ausführungsvorschrift

AV 4

INSTRUMENTIERUNG ANTRIEBE BEGLEITHEIZUNGEN

Revision:

01. Januar 2010

generelle Überarbeitung

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
1.1.	Zweck	4
1.2.	Gültigkeit	4
1.3.	Fabrikate	4
2.	Raumklassifizierung	5
2.1.	Aufteilung nach Bereichen	5
3.	Spannungsebenen / Versorgungsnetze	6
3.1.1.	Niederspannung 400 / 230 V, 50Hz / Normalnetz	6
3.1.2.	Niederspannung 400 / 230 V, 50 Hz (USV-Netz)	6
3.1.3.	Gleichspannung 24 V DC	6
3.1.4.	Versorgungsübersicht	6
3.2.	Ex - Schutz	6
4.	Messungen / Sensoren	7
4.1.	Allgemeine Anforderungen	7
4.2.	Messstutzen	7
4.3.	Absperrventile und Wirkdruckleitungen	8
4.4.	Messumformer (Analoggeber)	8
4.5.	Binärgeber	8
4.5.1.	Kontaktlose Schalter (Initiatoren)	9
4.6.	Druck-, und Differenzdruckmessungen	9
4.6.1.	Allgemein	9
4.6.2.	Manometer	9
4.6.3.	Druckmessumformer	9
4.6.4.	Druckwächter	10
4.7.	Temperaturmessung	10
4.7.1.	Allgemein	10
4.7.2.	Messumformer	10
4.7.3.	Thermometer	10
4.7.4.	Temperaturschalter	11
4.7.5.	Berührungslose Messung	11
4.8.	Durchflussmessungen / Menge	11
4.8.1.	Allgemein	11
4.8.2.	Wirkdruckgeber (Primärelemente)	11
4.8.3.	Weitere Messverfahren	12
4.9.	Füllstandsmessungen	12
4.9.1.	Allgemein	12
4.10.	Stellungsmessungen	12
4.11.	Drehzahlmessungen	13
4.11.1.	Berührungslose Aufnehmer (induktive Impulserfassung)	13
4.11.2.	Tachogenerator (Wechselspannungs-Drehzahlgeber)	13
4.12.	Qualitäts-, und Analysemessung	13
4.12.1.	Allgemeines	13
4.12.2.	Flüssigkeitsanalysen	13
4.12.3.	Emissionsmessung	13

5.	Aktoren, Stell-, und Regelantriebe	13
5.1.	Allgemeine Anforderungen	13
5.2.	Elektromotorische Stell-, und Regelantriebe	14
5.2.1.	Maschinentechnische Anforderungen	14
5.2.2.	Elektrotechnische Anforderungen	14
5.3.	Direkt gesteuerte Ventile	15
5.3.1.	Allgemeine Festlegungen:	15
5.4.	Indirekt gesteuerte Ventile	15
5.4.1.	Allgemeine Festlegungen:	15
5.5.	Elektropneumatische Regelantriebe	16
5.5.1.	Allgemeine Festlegungen	16
6.	Elektrische Heizungen	16
6.1.	Schrankheizungen	16
6.2.	Stillstandsheizungen	16
6.3.	Prozessheizungen	16
6.4.	Begleitheizungen	16
7.	Elektrische Motoren, Frequenzumrichter und Antriebe	17
7.1.	Niederspannungsmotoren	17
7.2.	Frequenzumrichter	18

1. Einleitung

1.1. Zweck

Die AV4 regelt die Standards und Vorgaben für die Instrumentierung, elektrische Antriebe und Begleitheizungen.

1.2. Gültigkeit

Die AV4 ist im ERZ für den Bereich Kehrlichtheizkraftwerke gültig. Abweichungen von der AV können durch ERZ bewilligt werden. Der Lieferant muss diese der Projektleitung schriftlich beantragen und begründen.

1.3. Fabrikate

Aus Gründen einer effizienten Lager- und Instandhaltung werden gewisse Fabrikate / Produkte bevorzugt eingesetzt. Die definitiv einzusetzenden Fabrikate werden in Abstimmung mit der Projektleitung während der Angebotsphase festgelegt. Grundsätzlich müssen die eingesetzten Materialien und Komponenten den erhöhten Anforderungen von Industrieanlagen genügen.

2. Raumklassifizierung

Entsprechend den Umgebungsbedingungen und den Anforderungen hinsichtlich Sicherheit und Korrosionsschutz werden folgende Einteilungen vorgenommen.

2.1. Aufteilung nach Bereichen

Bereich	Beschreibung
T	Trockene Räume
N	Normalbereich im Inneren des Gebäudes
F	Bereiche im Inneren des Gebäudes mit feuchter Atmosphäre und normalem Aus-senbereich
S	Spezialbereich mit feuchter und zum Teil aggressiver Atmosphäre Innen und Aus-sen
SC	Spezialbereich mit erhöhten Anforderungen Innen und Aussen (Chemikalienlager, Brüden, etc.)
EX	Explosionsgefährdeter Bereich

Alle zurzeit bestehenden Räume und Aufstellungsorte von ERZ sind entsprechend dieser Einteilung klassifiziert. Die Ausstattung der Systeme und der zu liefernden Komponenten muss den Anforderungen gemäss den Technischen Ausführungsvorschriften entsprechen, die auf diese Einteilung Bezug nehmen.

Bei neu zu erstellenden Räumen oder Nutzungsänderungen von bestehenden Räumen wird die Neu-Klassifizierung von ERZ vorgenommen. Alle hierfür benötigten Daten und Informationen sind vom Unternehmer verbindlich anzugeben. Wird aufgrund unvollständiger oder falscher Angaben eine unzureichende Klassifizierung vorgenommen, trägt der Unternehmer alle mit der Nachrüstung verbundenen Kosten.

3. Spannungsebenen / Versorgungsnetze

Spannungsebenen für den Anschluss von elektrischen Verbrauchern (nach IEC 38).

3.1.1 Niederspannung 400 / 230 V, 50Hz / Normalnetz

Standard Spannung für Antriebe, Stell- und Regelantriebe, Heizungen.

3.1.2 Niederspannung 400 / 230 V, 50 Hz (USV-Netz)

Unterbrechungsfreie Stromversorgung für Verbraucher, die keine Spannungsunterbrechung zulassen.

3.1.3. Gleichspannung 24 V DC

Versorgungsspannung für leittechnische Einrichtungen

3.1.4. Versorgungsübersicht

Verwendung	Spannung		
	24 V DC	230 VAC	400 VAC
Motoren			X
Stell- und Regelantriebe	X	X	X
Heizungen:		X	
Begleit-		X	
Stillstands-			
Prozess-			X
Ventile (Magnet-, und Pilot)	≤ 12 W	≥ 12 W	

3.2 Ex - Schutz

In Anlagebereichen mit Explosionsgefahr dürfen nur hierfür geeignete und nach EN-Normen zugelassene Geräte und Einrichtungen eingesetzt werden.

4. Messungen /Sensoren

4.1. Allgemeine Anforderungen

- a. Die Messeinrichtungen (Ausführung, Materialien, Messprinzip und Fabrikat) sind entsprechend den Prozess- und Umgebungsanforderungen so auszuführen dass sie einen ausfallsicheren, funktionsgerechten, messgenauen und überlastsicheren Betrieb erlauben.
- b. Die Messeinrichtungen, deren Ausfall unmittelbar die Sicherheit oder die Verfügbarkeit der Anlage einschränkt, sind redundant oder dreikanalig (2 von 3) aufzubauen.
- c. Alle Messeinrichtungen sind gut sichtbar, gut ablesbar und gut zugänglich zu installieren
- d. Für Fernmessungen sind separate Messeinrichtungen vorzusehen.
- e. Bei hohen Mediumstemperaturen oder fehlender Zugänglichkeit sind von der Messung abgesetzte Messumformer einzusetzen.
- f. Für die Messgeräte sind geeignete Befestigungsvorrichtungen z.B. Messumformerracks, Manometerhalter vorzusehen.
- g. Bei Anordnung, Schaltung und Gerätetyp ist darauf zu achten, dass Austausch und Wartung von einzelnen Gebern ohne Stillsetzung der Anlage möglich ist.
- h. Falls die Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort es erfordern, sind die Messeinrichtungen in örtlichen Schutzkästen-, Schränken usw. mit den entsprechenden Heiz-, bzw. Kühleinrichtungen einzubauen. Der Korrosionsschutz ist sicherzustellen.
- i. Vorort Messungen sind grundsätzlich in der Schutzart IP65 auszuführen.

4.2. Messstutzen

- a. Alle Entnahmen sind nach VDE/VDI 3512 auszuführen, wobei der Werkstoff der Stutzen (Lieferumfang Rohrleitungsbau) mit der Rohrleitung gut verschweisssbar sein muss,.
- b. Für Niveau, Druck bzw. Differenzdruckmessungen im Behälter etc. sind Stutzen DN 65 bzw. 80 mit Normflanschen einzusetzen, abhängig von Messgeräteausführung. Die Stutzen sind in Behältern mit Feststoffen, Kondensatanfall usw. geneigt (mind. 15°) bzw. senkrecht anzuschweissen.
- c. Für Druckmessungen im Luft-, Rauchgasbereich sind Entnahmestutzen R1 einzusetzen. Ausführung mit Absperrhahn und Reinigungsöffnung.
- d. Für Temperaturmessungen sind Einschweiss-Schutzrohre nach DIN 43763, Form D2 und D4 je nach Rohrnennweite und Behälter einzusetzen. Temperaturmessungen in Abgaskanälen sind entsprechend DIN 43764 auszuführen.
- e. Für jede Messung ist ein Kontrollmessstutzen vorzusehen.
- f. Kontrollmessstutzen und unbestückte Messstellen sind mit Gegenflanschen bzw. Verschlusskappen zu versehen.
- g. In beschichteten Rohrleitungen, Behältern etc. ist die Beschichtung in die Stutzen mit hineinzuziehen.
- h. Die Materialien sind entsprechend dem Medium sowie dem Rohrleitungs- und Behältermaterial geeignet auszuwählen.

4.3. Absperrventile und Wirkdruckleitungen

- a. Beim Druck ab 16 bar ist ein Doppelabsperrventil mit absperrbarem Prüfanschluss M 20 x 1,5 zu installieren, beim Druck = < 1bar ein Niederdruckabsperrhahn mit Prüfanschluss M 20 x 1,5.
- b. Im Vakuum und bei explosiven Gasen sind Ventile mit Faltenbalg einzusetzen.
- c. Vor Messungen, die direkt an dampfführende Rohrleitungen angebaut werden, sind Wasser-sackrohre anzuschliessen, die vor der Montage der Geräte mit Wasser zu füllen sind.
- d. Für Druckmessungen der Flüssigkeiten mit höheren Temperaturen als +75 Grad C (oder niedriger als – 30 Grad C) sind Kompensationseinrichtungen zu verwenden.

Für die einzelnen Druckmessungen gelten die nachfolgend aufgeführten Ausrüstungen:

- a. Vor Differenzdruckmessgeräten im Wasser-, Dampfbereich werden 5-fach-Ventilblöcke mit Prüfanschluss M 20 x 1,5 mm eingesetzt.
- b. Die Ventile für die Entschlammung der Messleitungen werden so gesetzt, dass Schmutzfänger nicht erforderlich sind.
- c. Vor Differenzdruckmessgeräten im Luft- und Rauchgasbereich werden Doppel-Dreiwegehahnen eingesetzt.
- d. Bei Differenzdruckmessgeräten im Dampfbereich werden Abgleichgefässe nach DIN 19211 eingesetzt.
- e. Bei pulsierenden Medien ist eine Drosselvorrichtung einzusetzen.
- f. Die Betriebsmanometer sind mit Absperrventil, Prüfflansch und Messgerätehalter auszurüsten.
- g. Manometerabsperrventile sind nach DIN 16272 Form B mit Prüfzapfen einzusetzen.
- h. Wirkdruckleitungen sind mit einem ihrem Zweck entsprechenden Gefälle zu verlegen, wobei der Rohrschellenabstand < 2m sein soll. die erforderlichen Schwingungsdämpfer, Dehnungsbögen usw. sind einzubauen. Für richtige Entlüftung, Entwässerung und Ausblaseeinrichtungen ist zu sorgen. Zweitabsperungen (Geräteabsperungen) am Messumformer sind vorzusehen.
- i. Alle Wirkdruckleitungen sind zu verschweissen. Schraubanschluss ist nur bei den Zweitabsperungen zulässig.
- j. Alle Verbindungsleitungen zwischen Primärabsperung und Messgeräten dürfen nur in Rohren 12 x 1,5 nach DIN 19210 ausgeführt werden.
- k. Folgende Werkstoffe sind zugelassen für Rohre im:
 - Dampfbereich: 13 CrMo44. Die Abnahme- und Prüfzeugnisse gemäss DIN 50049 3.1B sind mitzuliefern.
 - Übrige Bereiche: geeignete, beständige Werkstoffe

4.4. Messumformer (Analoggeber)

Es sind Messumformer für Anschluss an PROFIBUS-DP/PA einzusetzen (gilt für neue Anlagen im KHKW2 mit Anschluss an SPPA T3000). In den übrigen Fällen sind immer Umformer mit 4-20mA Signal zu verwenden (Ausnahmen sind in den haustechnischen Anlagen möglich 0-10V).

4.5. Binärgeber

- a. Örtliche Anzeigen mit Grenzwertgebern dürfen nur in Absprache mit der Projektleitung verwendet werden.

- b. Endschalter an Armaturen sind in robuster Industrieausführung zu liefern.
- c. Anschluss an lokale Unterverteiler mit I/O Einheiten

4.5.1 Kontaktlose Schalter (Initiatoren)

- a. Initiatoren sind für hohe Schaltzahlen, schnelle Schaltfolgen und bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (aggressive Umgebung, Feuchtigkeit) einzusetzen, sowie für Stellungsmeldung von Absperrschieber und Regelventilen.
- b. Initiatoren sollen 3-Draht /PNP/24 VDC sein. Allenfalls mit Anschlusseinheit an PROFIBUS-DP/PA, je nach Einsatz.

4.6. Druck-, und Differenzdruckmessungen

4.6.1. Allgemein

- a. Folgende Medium Eigenschaften machen eine Trennung zwischen Medium und Druckmessgerät durch den Einsatz von Druckmittlern erforderlich: korrosiv hochviskos; kristallin; abrasiv; wenn das Medium zur Polymerisation neigt oder heterogen ist.
- b. Bei Wasser-, Dampfmessungen über 10 bar soll das Messgerät nicht direkt auf die Rohrleitung montiert werden.
- c. Für Messeinrichtungen mit Fernleitung und Druckmittler ist eine Nullpunktkorrektur entsprechend dem Montageabstand und spezifischen Gewicht der Füllflüssigkeit vorzunehmen.

4.6.2. Manometer

- a. Zugelassen sind Plattenfeder- oder Rohrfeder messwerke, ggf. mit Druckmittler in robuster Ausführung für Chemie- und Verfahrenstechnik.
- b. Für nicht korrosive, wässrige und gasförmige Medien sind Rohrfeder- oder Plattenfeder-Manometer zu verwenden. Bei korrosiven, zähen und kristallinen Medien sind Membranmanometer zu verwenden.
- c. Prozessanschluss: Zapfen G 1/2 für Flachdichtung, mit Manometerabsperrentil nach DIN 19272.
- d. Zur Vermeidung von Vibrationen und Pulsationen sowie Schwitzwasserbildung sind generell Manometer mit Dämpfungsflüssigkeit einzusetzen.
- e. Genauigkeit: Klasse 1
- f. Gehäuse-Durchmesser: min 100 mm

4.6.3. Druckmessumformer

- a. Der Anschluss, Aufbau und die Anordnung der Messstelle hat entsprechend den Normen DIN 16258 / 16288 zu erfolgen.
- b. Lokal-, Fern- und Testmessstelle muss ein eigenes (Manometer-) Absperrventil aufweisen.
- c. Die Anordnung der Druckentnahme muss an geeigneter Stelle (ohne Einbaustörungen) gut zugänglich erfolgen.
- d. Für Messungen in gemauerten Kaminen oder Öfen etc. muss eine Zug-/Druckentnahmesonde mit einem keramischen Entnahmerohr verwendet werden.
- e. Bei Differenzdruckmessungen müssen die Entnahmestellen und die entsprechenden Anschlüsse am Messumformer gekennzeichnet sein.

- f. Der statische Druck einer Wassersäule für unterhalb der Entnahmestelle montierte Messungen muss in der Kalibrierung berücksichtigt werden.
- g. Manometer mit Stellungsmessumformer sind als Druckmessumformer nicht zugelassen.

4.6.4. Druckwächter

- a. Zugelassen sind Rohrfeder- oder Membranmesswerke ohne Anzeige mit direktem Schaltmechanismus (keine Manometer mit Kontakten).
- b. Prozessanschluss: Zapfen G 1/2 für Flachdichtung, mit Manometerabsperrentil nach DIN 19272
- c. Genauigkeit: $\pm 1,5 \%$ vom grössten Einstellwert oder besser.

4.7. Temperaturmessung

4.7.1. Allgemein

- a. Für alle Messungen müssen Schutzrohre verwendet werden.
- b. Messstutzen in medienführenden Komponenten sind immer mit einer Tauchhülse auszustatten. Zugelassen sind entweder Einschweiss – Tauchhülsen in Rohrleitungswerkstoff oder eingeschraubte Tauchhülsen aus nichtrostendem Stahl.
- c. Schutzrohrwerkstoffe, Messeinsätze, Ausgleichsleitungen etc. entsprechend den Vorschriften der DIN – Normen 43710 – 43770.
- d. Für Temperaturmessungen bis ca. 300°C sollen Widerstandselemente (Pt 100) eingesetzt werden.
- e. Für Temperaturmessungen ab ca. 300°C sollen Thermoelemente mit den Thermopaaren NiCr-Ni in DIN-Toleranz eingesetzt werden.
- f. Als Widerstandselemente sind bis ca. 300°C erschütterungsfeste, in Keramik eingebettete Pt 100-Messeinsätze einzusetzen. Sie sind in DIN-Toleranz auszuführen.

4.7.2. Messumformer

Ist aufgrund der Umgebungsbedingungen (Temperatur, Vibration) die Verwendung von Messumformern im Kopf nicht möglich, so sind diese in geeigneten abgesetzten Gehäusen zu montieren.

4.7.3. Thermometer

- Zeigerthermometer ohne Kapillarleitung für Aufbau auf die Leitung (Bimetallthermometer)

Gehäuse:	rostfreier Stahl
Messfühler:	thermisch vorgealtertes Bimetall
Genauigkeit:	Klasse 1
Überbelastbarkeit:	20% vom Messbereichsendwert
Eintauchfühler:	8 mm Durchmesser

- Zeigerthermometer mit Kapillarleitung für Gerüstmontage

Nur einsetzen wenn Ablesen auf der Leitung schwierig wird.

Genauigkeit:	Klasse 1
Kapillarleitung:	ab 3m mit Ausgleichsleitung

Keine Quecksilberfüllung

Geeignet zum Einbau in Schutzrohre Form D4 bzw. D5 gemäss DIN 43763.

Messbereiche –35 bis +500 Grad C.

Der Verwendungsbereich sollte 50-75% des Skalenbereiches betragen.

Die Fehlergrenze bei Temperaturdifferenzen darf den Wert von $\pm 2\%$ des Messbereiches nicht überschreiten.

4.7.4. Temperaturschalter

Genauigkeit: $\leq 1\%$ der Messspanne

Kapillarrohr: Korrosionsfest

El. Anschluss: Mit Anschlusseinheit an PROFIBUS-DP/PA (bei Anschluss an T3000)

4.7.5. Berührungslose Messung

Infrarotthermometer, Strahlungspyrometer

Temperaturbereich: 100 °C - 2'000 °C

El. Anschluss: PROFIBUS-DP/PA (bei Anschluss an T3000)

4.8. Durchflussmessungen / Menge

4.8.1. Allgemein

Für die Ausführung der Messordnungen sind die VDE / VDI-Richtlinien 3512 zugrunde zu legen.

4.8.2. Wirkdruckgeber (Primärelemente)

Wirkdruckgeber sind: Blenden, Normdüsen, Venturidüsen nach DIN 1952 und VDI 2040 inkl. Entnahmeabsperrentile, Ausblasventile und Wirkdruckleitungen.

- a. Für Dampf- und Wasserdurchflussmessungen werden die Normblenden nach DIN 19205 mit Ringkammer- oder Punktentnahme verwendet.
- b. Für Luft- und Gasdurchflussmessungen werden Venturidüsen oder die Steckblenden nach DIN 19206 mit Wirkdruckentnahme durch Einzelbohrungen an der Rohrleitung verwendet.
- c. Die möglichen Ausführungen von Wirkdruckgebern hängen von der Ausführung des verfahrenstechnischen Systems ab:
 - zum Einbau zwischen Flanschen; diese Geräte sind vorzusehen, wenn keine besonderen Forderungen bezüglich der Druck- und Temperaturbelastbarkeit bestehen; (z.B. Kondensat und Kühlwasser).
 - zum Einschweissen; diese Geräte werden auf der Hochdruck- bzw. Heissdampfseite verwendet, wo sie besondere Forderungen hinsichtlich der Dichtigkeit erfüllen müssen.
- d. Wirkdruckgeber sind möglichst in Form von Messstrecken zu fertigen, wobei die Einlaufstrecken $> 10D$, der Auslaufstrecken $> 5D$ betragen müssen.
- e. Das Material muss dem Rohrleitungswerkstoff gleich oder gleichwertig sein.
- f. Abnahmebescheinigung 3.IB nach DIN 50 049; im HD-Bereich 3.IA nach DIN 50 049.
- g. Alle Wirkdruckgeber müssen aussen deutlich und dauerhaft mit Durchmesser, Durchflussrichtung, KKS-, Werkstoffnummer und Entnahmestutzen (+/-) gekennzeichnet sein.

4.8.3. Weitere Messverfahren

Induktive Messverfahren:

- Für hoch-korrosive oder mit Feststoffen beladene abrasive Flüssigkeiten mit einer elektrischen Mindestleitfähigkeit
- Anwendung für Temperaturen: < 120°C und Drücke: < 40 bar
- Genauigkeit: min.1%
- 100% gefüllte Leitung
- Elektrodenform- und Werkstoffe: gemäss Messmedium
- Gerade Einlaufstrecke
- Beständigkeit von Rohr (Auskleidung) und Elektroden gegen Korrosion und Abtrag (bei elektrisch isolierend ausgekleideten bzw. Kunststoff-Rohrleitungen sind generell Erdscheiben mitzuliefern).
- Überdrucksicherheit: 50% über max. Betriebsdruck

Andere Messverfahren wie z.B. Ringkolbenzähler, Ovalradzähler, Turbinenradzähler, Schwebekörper, Ultraschall usw. sind mit der Projektleitung abzustimmen.

4.9. Füllstandsmessungen

4.9.1. Allgemein

- a. Für die Füllstandsmessungen im Wasser / Dampfkreislauf sowie den Systemen für Kondensat, Kühlwasser, Abwasser werden hydrostatische Verfahren eingesetzt. Für die Messanordnung gelten die Anforderungen laut Abschnitt «Druck- bzw. Durchflussmessung».
- b. Standmessungen von Schüttgütern und Feststoffen in Silos sind mit Radarmessungen auszuführen.
- c. Kapazitive Seil- oder Stabsonden können in leitfähigen Medien (Flüssigkeiten und lockeren Schüttgütern) bei niedrigen Temperaturen und drucklosen Tanks eingesetzt werden.
- d. Im Normalfall ist der Füllstandes in m, mm oder % anzuzeigen.
- e. Die Temperaturabhängigkeit (Kompensation), Einbaustörungen sowie die allgemeinen Messbedingungen (Staub, Schaum, wellige Oberfläche) sind zu berücksichtigen.
- f. Genauigkeit: $\pm 1\%$
- g. Es sollen nur Messsysteme mit PROFIBUS-DP/PA Anschaltung eingesetzt werden (bei Anschluss an T3000).

4.10. Stellungsmessungen

Analoge Stellungsmessungen sind auf jeden Fall bei geregelten sowie bei positionierbaren Stellgliedern vorzusehen. Es sollen nur Messsysteme mit PROFIBUS-DP/PA Anschaltung eingesetzt werden (bei Anschluss an T3000).

4.11. Drehzahlmessungen

4.11.1. Berührungslose Aufnehmer (induktive Impulserfassung)

Nur Messsysteme mit PROFIBUS-DP/PA Anschaltung (bei Anschluss an T3000).

4.11.2. Tachogenerator (Wechselspannungs-Drehzahlgeber)

Nur Messsysteme mit PROFIBUS-DP/PA Anschaltung (bei Anschluss an T3000).

4.12. Qualitäts- und Analysemessung

4.12.1. Allgemeines

- a. Die Messproben müssen so aufbereitet werden, dass wechselnde Betriebsparameter die Genauigkeit der Messung nicht beeinflussen.
- b. Die Fühler müssen für Wartungszwecke Steckanschlüsse haben.
- c. Bei stark verschmutzten Messmedien sind automatische Reinigungsanlagen vorzusehen.
- d. Es sollen nur Messsysteme mit PROFIBUS-DP eingesetzt werden (bei Anschluss an T3000).

4.12.2. Flüssigkeitsanalysen

- a. Für Flüssigkeitsanalysen sind, wo notwendig, Probenaufbereitungsanlagen zum Reinigen, Kühlen, Entspannen und Kationentauscher vorzusehen.
- b. Für pH-Messungen soll der Nullpunkt der Fühler bei pH=7 liegen.
- c. Messung des Sauerstoffgehaltes (O_2) (Redox-Potential) mittels polarometrischer Methode ; mit Platin- oder Goldelektroden je nach Messmedium.

4.12.3. Emissionsmessung

- a. Es sind eignungsgeprüfte, kontinuierlich arbeitende Emissions-, Mess- und Überwachungseinrichtungen vorzusehen.
- b. Die Messanordnung ist als autonome, d.h. vollautomatisch arbeitende Messeinrichtung ausulegen; das schliesst automatische Steuerung von Kalibriervorgängen, Kondensatentleerung ein.
- c. Es sind ausschliesslich hochkorrosionsfeste Materialien einzusetzen. Die Kondensatbehälter müssen aus korrosionsfestem, säurefestem und bruchsaurem Material bestehen.
- d. Alle für die Funktion wesentlichen Einheiten müssen überwacht werden.

5. Aktoren, Stell-, und Regelantriebe

5.1. Allgemeine Anforderungen

- a. Bei Anlagen die am Leitsystem T3000 angeschlossen werden sind «Aumamatic» oder «Sipos» Antriebe einzusetzen. Diese werden über den Profibus DP angesteuert und ab einem Motorschutzschalter mit Energie versorgt.

- b. Die Vereinheitlichung bezüglich der Hersteller, Baugrösse, Anschluss, Stellweg, Stellzeit etc. ist zwingend zu beachten.
- c. Die Antriebe müssen in jeder Einbaulage arbeiten können.
- d. Die Anordnung der Antriebe ist so vorzusehen, dass Schaltkästen, Kabeleinführungen gut-zugänglich sind.
- e. Die Antriebe sind in der Regel für eine Umgebungstemperatur bis + 40°C auszulegen.
- f. Bei Freiluftaufstellung ist eine Umgebungstemperatur von - 20 bis + 40°C zu berücksichtigen.
- g. Im Bereich von z.B. Kessel, Feuerung, Luko und heissen Rauchgasteilen muss von einer Umgebungstemperatur von bis zu + 80°C ausgegangen werden.

5.2. Elektromotorische Stell- und Regelantriebe

5.2.1. Maschinentechnische Anforderungen

- a. Im Stillstand muss eine Handumschaltung von Motor- auf Handbetrieb auch bei anstehendem maximalem Drehmoment über einen Umschalthebel möglich sein.
- b. Bei Rechtsdrehung des Handrades müssen die Armaturen in Zu-Stellung fahren. Es ist sicherzustellen, dass bei Motorbetrieb das Handrad ausser Eingriff ist und still steht. Der Motorbetrieb muss Vorrang haben.
- c. An den Stellantrieben ist eine mechanische Stellungsanzeige vorzusehen.
- d. Anschlüsse von Dreh- und Schwenkantrieben an Armaturen müssen entsprechend DIN/ISO 5210 und 5211 ausgeführt sein.
- e. Bei Schwenk- (Klappen-) antrieben gehören Antriebshebel und Gestängekupplungen zum Lieferumfang des Antriebslieferanten.
- f. Der Stell- oder Regelantrieb ist entsprechend den Anforderungen des Einbaustandortes der Umgebung auszulegen (Medium, Temperatur, Schmierung etc.)

5.2.2. Elektrotechnische Anforderungen

Neben den Ausführungsrichtlinien für Niederspannungsmotoren gilt zusätzlich:

- a. Die Stellantriebsmotoren sind für Kurzzeitbetrieb S2, Betriebsdauer 10 Min. nach VDE 0530 auszulegen. Die Blockierung soll über selbsthemmendes Getriebe erfolgen.
- b. Der Anlauf erfolgt durch direkte Einschaltung.
- c. Die Motoren müssen so dimensioniert sein, dass bei 85 % der Nennspannung und Nennfrequenz noch ein einwandfreies Öffnen und Schliessen der Armaturen gewährleistet ist.
- d. Regelantriebsmotoren sind für den Dauerbetrieb S1 auszulegen.
- e. Bei Regelantriebsmotoren gelten gegenüber Auf/Zu-Stellantrieben erhöhte Anforderungen aufgrund der Schalthäufigkeit. Anstelle von Schützen sind Leistungshalbleiter zu verwenden.

Schutzarten:

Es sind folgende Schutzarten nach EN-Normen vorzusehen:

- Motor: mindestens IP 54
- Antrieb: mindestens IP 54
- Klemmkasten: mindestens IP 65

Schalt- und Meldeeinrichtungen

Der Verfahrensgeber muss angeben, ob der Stellantrieb über Wegendschalter oder Drehmoment-schalter abgeschaltet werden muss.

Heizung

Bei Freiluftaufstellung der Stellantriebe sind diese mit elektrischen Heizungen auszurüsten.

Steuer- und Leistungsanschlüsse

Steuer- und Leistungsanschlüsse von Stellantrieben sind getrennt und steckbar auszuführen. Die Steckvorrichtung ist dabei direkt am Antrieb anzuordnen.

5.3. Direkt gesteuerte Ventile

5.3.1. Allgemeine Festlegungen:

- a. Betätigungsenergie: Elektrisch (einseitig).
- b. Rückstellung durch Federkraft (bei Einfachwirkung).
- c. Bei Stromausfall geht Ventil in sichere Stellung gemäss Angaben im RI-Fließbild.
- d. Handbetätigung: Vorort möglich.
- e. Schutzart: Mindestens IP 65.
- f. Ansteuerung: Über PROFIBUS-DP (bei Anschluss an T3000).

5.4. Indirekt gesteuerte Ventile

Zur Vorsteuerung von pneumatischen Stellantrieben können Magnetventile eingesetzt werden. Für Leistungen bis ca. 12 W werden Magnetventile für 24 VDC eingesetzt. Bei Leistungen über 12 W werden Magnetventile für 230 VAC eingesetzt.

5.4.1. Allgemeine Festlegungen:

- a. Betätigungsenergie: Druckluft.
- b. Ansteuerung: Über PROFIBUS-DP (bei Anschluss an T3000), sonst 24VDC.
- c. Rückstellung Pilotventil: Durch Federkraft oder gespeicherte Druckluft (monostabil).
- d. Rückstellung Hauptventil: Durch Federkraft.
- e. Bei Strom- und Druckluftausfall geht das Ventil in die sichere Stellung gemäss Angaben im RI-Fließbild.
- f. Handbetätigung: Vorort möglich.
- g. Wegendschalter: In der Regel sind zwei Endschalter vorgesehen (Auf/Zu).
- h. Schutzart: Mindestens IP 65.

5.5. Elektropneumatische Regelantriebe

5.5.1. Allgemeine Festlegungen

- a. Betätigungsenergie: Druckluft (kontinuierlicher Verbrauch).
- b. Schutzart: Mindestens IP 65.

6. Elektrische Heizungen

Heizungen werden je nach Funktion in folgende Kategorien aufgeteilt:

- Schrankheizungen
- Stillstandsheizungen
- Prozessheizungen
- Begleitheizungen

6.1. Schrankheizungen

Sie sind in jenen Schränken einzubauen, bei denen die Gefahr von Kondensation oder Einfrieren besteht. Sie werden über einen Thermostaten geregelt geschaltet. Die Versorgung erfolgt aus dem Schrank selbst.

6.2. Stillstandsheizungen

- a. Motoren für Aufstellung im Freien oder ähnlichen klimatischen Bedingungen sind mit einer thermostatisch geregelten Stillstandsheizung auszurüsten.
- b. Stellantriebe sind bei Freiluftaufstellung mit einer elektrischen Heizung auszurüsten.

6.3. Prozessheizungen

Heizungen von grösserer Leistung in der verfahrenstechnischen Anlage für die Aufheizung von Prozessmedien usw.

- Heizregister
- Heizstäbe

6.4. Begleitheizungen

Darunter sind Heizbänder zu verstehen, die um das zu heizende Aggregat, den Behälter oder die Rohrleitung verlegt werden müssen. Je nach Bauweise gibt es zwei Arten:

- Selbstregelnde Heizbänder
 - Festwiderstandsheizbänder
- a. Generell wird die Anwendung von selbstregelnden Heizbändern bevorzugt. Nur dort wo verfahrens- oder umgebungstechnische Gründe dies verunmöglichen, können Festwiderstandsbänder eingesetzt werden.
 - b. Pro Abgang ist nur ein Aggregat bzw. eine Leitung zu beheizen.
 - c. Dort wo die Heizleistung nicht ausreichend ist, ist ein zweites Band mit einem separaten Abgang vorzusehen.

- d. Für jede selbstregelnde Heizung ist ein elektronisches Überwachungs- und Auswertegerät vorzusehen. Ansteuerung und Überwachung über PROFIBUS-DP Anschaltung (bei Anschluss an T3000).

7. Elektrische Motoren, Frequenzumrichter und Antriebe

7.1. Niederspannungsmotoren

Niederspannungsmotoren sind nach EN-Normen, Richtlinien und Empfehlungen zu fertigen, zu transportieren, aufzustellen und in Betrieb zu nehmen. Es sind robuste und energieeffiziente Industriemotoren einzusetzen. Die nachfolgend aufgeführten Bedingungen müssen zusätzlich erfüllt werden:

- a. Anlauf: Motoren sind für Direktanlauf auszulegen.
- b. Leistung: Bei der Bemessung der Motoren ist eine Auslegungsreserve von min. 10 % gegenüber der benötigten Wellenleistung der Arbeitsmaschine vorzusehen.
- c. Spannung: Motorenennennspannungen sind entsprechend EN-Normen (Toleranz $\pm 10\%$) zu berücksichtigen.
- d. Mechanische Schutzart: Die Schutzart der Motoren muss mindestens IP 54 betragen, die Klemmkästen müssen mindestens IP 55 erfüllen. Für die Bereiche S und SC sind je nach Einbauort spezielle Massnahmen zum Korrosionsschutz zu treffen.
- e. Nachschmiereinrichtung: Motoren ab Baugrösse 160 müssen eine Nachschmiereinrichtung besitzen. Bei nicht zugänglichen Lagern ist der Messanschluss an die Motorperipherie zu führen.
- f. Isolationsklasse: Motoren die über Frequenzumrichter betrieben werden, sind in der Isolationsklasse F auszuführen, wobei die Ausnutzung höchstens nach B erfolgen darf.
- g. Motorschutz: Bei allen Motoren grösser/gleich 22kW und bei allen Motoren die für Schweranlauf eingesetzt werden, sind drei Kaltleiter (einer pro Phase) vorzusehen. Diese Kaltleiter sind einzeln auf einen Klemmenkasten zu verdrahten.
- h. Kabelanschluss: Der Kabelanschlusskasten an einem Motor ist entsprechend der zu installierenden Kabel zu dimensionieren und anzupassen (Grösse / Einführungen etc.).

Spezielle Anforderungen für Motoren die über Frequenzumrichter betrieben werden

Bei der Auslegung der Motoren ist die Leistungs- und Drehmomentverringerung im Umrichterbetrieb zu beachten. Ferner liegt es im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers, dass Pendelmomente und Resonanztorsionsschwingungen im Gesamtaggregate (Motor + Kupplung + Aggregat) nicht entstehen. Dies ist vom Auftragnehmer nachzuweisen.

Neben den im Vorangegangenen gestellten Anforderungen ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- a) Zur Abführung der im Umrichterbetrieb entstehenden Zusatzverluste sind die Motoren gegebenenfalls mit angebauten Fremdlüftern auszurüsten.
- b) Die Lärmentwicklung durch den FU Betrieb ist mit geeigneten Massnahmen zu minimieren. In einem Abstand von 1m vom Aggregat <75dB (A).
- c) Motoren ab 90 kW sind zwingend mit isolierten Lagern auszurüsten.

7.2. Frequenzumrichter

Motoren sind dann mit Frequenzumformern auszurüsten, wenn dies aus regelungstechnischen und / oder energiesparenden Gründen Sinn macht. Der Auslegung kommt hohe Bedeutung zu, aus Garantiegründen macht es meist Sinn die ganze Antriebseinheit (Motor, Kabel und FU) aus «einer Hand» zu beschaffen. Die folgenden Punkte sind, unter anderem, zu berücksichtigen:

- a. Für die Auslegung des Umrichters (Nenn-Dauerbetrieb) ist die maximal erforderliche Wellenleistung des jeweiligen Aggregates massgeblich. Die Leistung des Frequenzumrichters ist mindesten 10% höher zu dimensionieren.
- b. Typ, Auslegung und Ausführung der Frequenzumformer sind aufgrund der verfahrenstechnischen und elektrischen Bedürfnisse zu planen und zwingend durch die Projektleitung genehmigen zu lassen.
- c. Kurze Netzstörungen (Spannungseinbrüche, Frequenzänderung, Phasensprünge im Bereich von weniger als 1 Sekunde) müssen durch den Frequenzumformer überbrückt werden ohne dass dieser ausfällt. Es ist zu verhindern, dass der Umrichter in diesem Fall, auf Grund von Störungsmeldungen, durch die Leittechnik ausgeschaltet wird.
- d. Im Leistungseingang des Umrichters sind Lasttrenner und Leistungsschutz vorzusehen.
- e. Die Netzurückwirkungen sind durch geeignete Massnahmen zu begrenzen. Die Berechnung und der Nachweis für die Einhaltung der Grenzwerte liegen beim Auftragnehmer.
- f. Es sind Umrichter der Klasse A1 gemäss EN 55011 bzw. der Kategorie C2 gemäss EN 61800-3 einzusetzen.