

# Allgemeine Spezifikation elektrische Drehantriebe mit Steuerelementen

## 1. Allgemeines

Die Stellantriebe müssen für die Verwendung mit einer Betriebsnennspannung von  $\_ \text{Volt}$ -,  $\_ \text{Phasen}$ -,  $\_ \text{Hz}$  geeignet sein und einen Motor, eine integrierten Wendeschützeinheit, lokale Steuereinrichtungen und Klemmen für Fernbedienungs- und Anzeigeverbindungen in einem geschlossenen Gehäuse enthalten.

Die Stellantriebe müssen mindestens die Anforderungen der EN15714-2 und der ISA SP96.02 erfüllen.

Die Einstellung der Drehmomente und Positionsgrenzwerte für die Inbetriebnahme des Standardstellantriebs muss physikalisch über die mechanische Schnittstelle des Schaltmechanismus erfolgen. Der Schaltmechanismus muss über Schalter verfügen, um den Motor des Stellantriebs ausreichend steuern zu können.

Ein alternativer digitaler Schaltmechanismus kann angeboten werden, der eine vollständige digitale Rückmeldung von Drehmoment und Position an die Steuerungsschnittstelle liefert. Dieser digitale Schaltmechanismus sollte sicherstellen, dass die Inbetriebnahme zu einem „non-intrusive“ Prozess wird, der die Integrität des Gehäuses aufrechterhält und möglichst wenige bewegliche Teile enthält.

Um die Integrität der Gehäusekonfiguration der Anzeigekontakte etc. aufrechtzuerhalten, sollten die Abdeckungen des Stellantriebs nicht entfernt werden müssen. Es sollte möglich sein, den Stellantrieb mit den lokalen Steuerungen zu konfigurieren. Eine alternative Konfigurationsmethode sollte jedoch auch über eine Infrarot- oder *Bluetooth*®-Funkschnittstelle bereitgestellt werden. Gegebenenfalls müssen zusätzliche Konfigurationswerkzeuge die Gehäuseschutz- und Zertifizierungsstufen der Stellantriebe erfüllen. Darüber hinaus ist zum Schutz der konfigurierten Antriebsstellungen eine vom Zugriff auf das Inbetriebnahmeverfahren unabhängige Einrichtung vorzusehen. Es ist sicherzustellen, dass die *Bluetooth*®-Kommunikation deaktiviert ist oder nur eine *Bluetooth*®-Verbindung aktiviert wird, die durch einen Infrarotbefehl ausgelöst wird, um maximale Sicherheit zu gewährleisten.

Der Stellantrieb muss eine Vorrichtung enthalten, die sicherstellt, dass der Motor unabhängig von der Anschlussreihenfolge der Stromversorgung mit der richtigen Drehung für die gewünschte Ventilwegrichtung läuft.

## 2. Größenbestimmung eines Stellantriebes

Der Stellantrieb muss so bemessen sein, dass der Armaturenschluss bei dem angegebenen Differenzdruck und der angegebenen Temperatur gewährleistet ist. Der Sicherheitsabstand der Motorleistung zum Aufsetzen/Lösen der Armatur muss ausreichen, um die Drehmomentabschaltung bei maximalem Ventilmoment bei einer Versorgungsspannung von 10 % unter dem Nennwert sicherzustellen. Bei linear arbeitenden Armaturen muss die Betriebsdrehzahl so sein, dass für das Öffnen und Schließen der Armatur etwa 10-12 Zoll pro Minute berechnet werden, sofern nicht anders im Datenblatt angegeben. Für 90°-Armaturen wird die Betriebszeit angegeben.

Für einen gegebenen Drehmomentbereich muss eine Rahmengröße des Stellantriebs (passende Außenabmessungen) für Ausgangsdrehzahlen von 9 bis 192 U/min zur Verfügung stehen, um eine Überdimensionierung und unnötige Belastung des Ventilschafts, des Flansches und der Jochbaugruppe zu vermeiden. Eine Zunahme der Stellantriebsgröße, die durch eine höhere Ausgangsdrehzahl verursacht wird, ist nicht akzeptabel, um eine Überdimensionierung des Gewichtes der Stellantriebe zu vermeiden. Die Stellantriebe sind so zu wählen, um ein ausreichendes Drehmoment für eine sichere Ventilfunktion zu bieten. Das bemessene Antriebsdrehmoment muss bei 90 % der Nennspannung verfügbar sein.

Um eine angemessene Dimensionierung der anwendbaren elektrischen Ausrüstung zu ermöglichen, muss der Stellantrieb den Nennstrom (Ampere) für das bemessene Antriebsdrehmoment angeben. Es muss auch ein Wert zur Berechnung des Anlaufstroms (Locked Rotor Current) zur Verfügung gestellt werden, um sicherzustellen, dass die maximal möglichen Startbedingungen eingehalten werden

können. Der Stellantrieb muss in der Lage sein, die Armatur innerhalb des auf dem Datenblatt der Armatur angegebenen Zeitraums gegen den vollen Differenzdruck zu öffnen und zu schließen.

### **3. Umweltverträglichkeit**

Die Stellantriebe sollen zur Verwendung im Innen- und Außenbereich geeignet sein. Der Stellantrieb muss in einer Umgebungstemperatur von -30 °C (-22 °F) bis 70 °C (140 °F) bis zu einer relativen Luftfeuchtigkeit von 100 % funktionieren können. Die Stellantriebe müssen mit geeigneten alternativen Dichtungen, Schmierung und Lagern hergestellt werden, wenn ein niedrigerer Umgebungstemperaturbereich erforderlich ist.

### **4. Gehäuse**

Die Stellantriebe werden mit einem O-Ring abgedichtet, wasserdicht bis IP68 8 m für 96 Stunden, NEMA 4 & 6. Der Motor und alle anderen internen elektrischen Elemente des Stellantriebs müssen vor dem Eindringen von Feuchtigkeit und Staub geschützt werden, wenn die Anschlussabdeckung für die Standortverkabelung entfernt wird. Falls erforderlich, sollte der Hersteller des Stellantriebs sicherstellen, dass die Schutzart des Stellantriebs während der Abnahme des Anschlussraums eingehalten wird.

Der Antrieb sollte in der Lage sein, während des Eintauchens 10 Vorgänge abschließen zu können.

### **5. Motor**

Der Motor muss ein integraler Bestandteil des Stellantriebs sein, der speziell für motorisierte Armaturentriebe ausgelegt ist. Es muss eine Konstruktion mit geringer Massenträgheit und hohem Drehmoment sein, die beim Einschalten ein Nennmoment liefern kann. Alle Motoren müssen einen hohen Anfangsdrehmomenttyp aufweisen, um das "Lösen" des Ventils zu erleichtern. Jeder Motor muss, soweit zutreffend, ein Typenschild gemäß IEC 34.1 tragen.

Standardtrennschalter mit Stellantrieben müssen isolierte Motoren der Klasse F mit einer Temperaturerhöhung der Klasse B enthalten, die bei einer durchschnittlichen Belastung von mindestens 33 % des maximalen Ventilmoments eine Zeitbewertung von 15 Minuten bei 40 °C (104 °F) liefern. Die Temperatur muss durch 2 Thermostate begrenzt werden, die in die Statorwicklungen des Motors eingebettet und in ihre Steuerung integriert sind. Die elektrische und mechanische Trennung des Motors sollte möglich sein, ohne dass der Schmierstoff aus dem Getriebegehäuse des Stellantriebs abgeführt werden muss.

## **6. Motorschutz**

Es ist für den folgenden Motorschutz zu sorgen:

- Blockieren - im Falle eines Blockierens muss der Motor innerhalb von 8 Sekunden entladen werden, wenn versucht wird, ein eingeklemmtes Ventil zu entfernen.
- Übertemperatur - Thermostat bewirkt ein Ansprechen des Motors. Automatisches Rücksetzen auf Kühlung.
- Einphasenbetrieb - Phasenschutz verloren.
- Richtung – Korrektur der Phasendrehung.

## **7. Getriebeübersetzung**

Das Getriebe des Stellantriebs muss vollständig in ein ölfülltes Getriebegehäuse eingeschlossen sein, das für den Betrieb in jeder Neigungsstellung geeignet ist. Eine Fettschmierung ist nicht zulässig. Alle Antriebszahnäder und -komponenten müssen aus Metall sein und eine Leerlauf-Hammerschlagfunktion aufweisen. Um eine sofortige Reaktion des Antriebsausgangs zu gewährleisten, sollten modulierende Stellantriebe keine Hammerschlagfunktion aufweisen. Bei Armaturen mit steigenden Spindeln muss die Abtriebswelle hohl sein, um einen aufsteigenden Schaft und an der Basis des Stellantriebs Drucklager vom Typ Kugel oder Rolle aufnehmen zu können. Die Konstruktion sollte so ausgelegt sein, dass das Getriebegehäuse zur Inspektion oder Demontage geöffnet werden kann, ohne dass der Spindelhub freigegeben oder das Ventil außer Betrieb genommen werden muss. Bei 90°-Armaturen muss das Antriebsgetriebe selbsthemmend sein, um zu verhindern, dass die Armatur den Stellantrieb zurückschiebt.

## **8. Handbetrieb**

Für den Notbetrieb ist ein Handrad vorzusehen, das beim Auskuppeln des Motors mit einem Hebel oder ähnlichen Mitteln betätigt wird, wobei der Antrieb durch Starten des Motors automatisch in den elektrischen Betrieb zurückgestellt wird. Das Handrad oder der Auswahlhebel sollen sich bei Wiederherstellung des Motorantriebs nicht bewegen können. Es ist vorzusehen, dass der Hand-/Automatikhebel sowohl in der Hand- als auch in der Auto-Position verriegelt ist. Es sollte möglich sein, den Handbetrieb während des Betriebs des Stellantriebs auszuwählen oder den Motor des Stellantriebs zu starten, während der Hand-/Automatikhebel in der Handstellung verriegelt ist, ohne den Antriebsstrang zu beschädigen.

Die Bewegung des Handrads im Uhrzeigersinn muss eine Schließbewegung des Ventils vorsehen, sofern im Datenblatt nichts anderes angegeben ist. Bei Linearventilen muss der Handradantrieb des Stellantriebs mechanisch unabhängig vom Motorantrieb sein und so ausgelegt sein, dass der Ventilbetrieb in einer angemessenen Zeitspanne mit einer manuellen Kraft von 400 N bei Hub und 800 N bei Aufsetzen/Lösen der Armatur möglich ist.

Es muss möglich sein, das Nenndrehmoment des Stellantriebs über das Handrad an die Armatur zu liefern. Die Anzeige für das maximale Drehmoment und die Positionsbegrenzung (Weg) muss sowohl im manuellen Betrieb als auch im Motorbetrieb aktiv bleiben und somit ein Signal liefern, wenn das eingestellte Drehmoment oder die Position erreicht wurde. Die Zwischenposition muss während des manuellen Betriebs verfügbar bleiben, sofern diese Funktion innerhalb des ausgewählten Stellantriebs bereitgestellt wird.

## **9. Antriebsschnittstelle**

Der Stellantrieb muss mit einer Antriebsbuchse versehen sein, die für Arbeiten am Schaft der Armatur oder an der Getriebeeingangswelle leicht lösbar ist. Die Antriebsbuchse muss im abnehmbaren Bodenteil des Stellantriebs positioniert werden. Axiallager müssen lebenslang abgedichtet sein und die Basis muss dem fünffachen Nennschub des Antriebs standhalten.

Der Stellantrieb muss über einen geeigneten Befestigungsflansch gemäß ISO 5210 oder MSS SP-102 verfügen.

## **10. Lokale Steuerungen**

Der Stellantrieb muss lokale Steuerungen für elektrischen Betrieb und Konfigurationszwecke integrieren. Diese muss aus einem Wahlschalter für den Öffnungs-/Schließmodus und einem Wahlschalter für den Lokal-/Stopp-/Fernmodus bestehen, der in einer der folgenden drei Positionen arretierbar ist: nur lokale Steuerung, Stopp (keine elektrische Betätigung), Fernbedienung und nur lokaler Stopp. Es sollte möglich sein, bei der lokalen Steuerung zwischen Dauer- oder Bereitschaftsbetrieb auszuwählen.

Die lokalen Steuerungen müssen so angeordnet sein, dass die Richtung der Armatur umgekehrt werden kann, ohne dass der Antrieb gestoppt werden muss.

Die lokalen Bedienelemente und Anzeigen müssen schrittweise um 90 Grad drehbar sein können, um in der Lage zu sein, die Ausrichtung der Armatur und des Stellantriebs anzupassen. Sollten die erforderlichen Stellantriebe an einem schwierigen oder unzugänglichen Ort montiert werden, muss die Steuerung (einschließlich Motorschaltgerät) vom Stellantriebskörper getrennt werden können. Ein externer Montagesatz muss eine Wandhalterung und die erforderlichen elektrischen Steckverbindungen enthalten, die für Entfernungen bis zu 100 m Kabellänge geeignet sind.

Alle Feldverdrahtungsanschlüsse und die Stromversorgung des Hauptstellantriebs müssen für die Kundenverbindung mit einem Mehrfachstecker und einer Mehrfachsteckdose verkabelt werden. Das Anschlussfach muss ausreichend Platz bieten, um die maximal mögliche Anzahl der eingehenden Kabel aufzunehmen. Es müssen mindestens drei Kabeleinführungen für Motorstromkabel und digitale/analoge Ein- und Ausgänge vorgesehen werden. Jede Kabeleinführung muss bei der Installation vor Ort durch Kabelverschraubungen abgedichtet werden. Kabelverschraubungen werden vom Auftragnehmer für die Verkabelung während der Inbetriebnahmephase ausgewählt.

Jeder Stellantrieb muss eine ausreichende interne und externe Verbindung für die Erdung aufweisen.

## **11. Drehmoment und Grenzwerte**

Drehmoment- und Drehbegrenzung müssen wie folgt einstellbar sein:

- Einstellbereich Position – Drehantrieb: 2,5 bis 8.000 Umdrehungen, mittels eines digital abgetasteten Absolutwertgebers mit einer Auflösung von 7,5 Grad am Antriebsausgang.
- Einstellbereich Position – Drehantrieb: 2.5 bis 1.500 Umdrehungen, durch einen mechanischen Antriebsmechanismus, der für hohe Vibrationen und Temperaturumgebungen geeignet ist.
- Drehmomenteinstellung: 40 % bis 100 % Nenndrehmoment.

Positionsmessung – Die absolute Positionsmessung sollte im Stellantrieb integriert sein. Die Technologie muss in der Lage sein, die Position im Falle eines einzelnen Fehlers selbst zuverlässig zu messen. Es muss eine einfache Konstruktion mit der Mindestanzahl an beweglichen Teilen sein (nicht mehr als 5).

Die Messung des Drehmoments muss durch direkte Messung der Reaktionskraft auf die Motorwelle erfolgen. Verfahren zum Bestimmen von Daten, die Drehmomente verwenden, die vom Motor abgeleitet werden, wie Motordrehzahl, Strom, Fluss etc., sind nicht akzeptabel.

Es ist ein Instrument zum automatischen "Umschalten des Drehmomentschalters" zur Unterdrückung des Drehmoments während der Ventilentriegelung vorzusehen.

Der elektrische Schaltplan des Stellantriebs sollte nicht variieren, wenn der Ventiltyp identisch bleibt, unabhängig davon, ob das Ventil am Drehmoment oder am Positionsgrenzwert öffnen oder schließen soll.

## **12. Position des Fernsteuerventils und Statusanzeige**

Es sind vier potenzialfreie Kontakte vorzusehen, die für jede Armaturenposition ausgewählt werden können. Es ist die Wahl eines Öffner- oder eines Schließerkontaktes vorzusehen. Die Kontakte müssen die Positionsanzeige während des Handradbetriebs erhalten und aktualisieren, wenn die Hauptstromversorgung erhalten bleibt.

Die Kontakte müssen für 5 mA bis 5 A, 120 V AC, 30 V DC ausgelegt sein.

Als eine Alternative zur Bereitstellung der Ventilpositionsanzeige kann einer der vier obigen Kontakte ausgewählt werden, um eines der folgenden Signale anzuzeigen:

- Armatur öffnen, schließen oder bewegen
- Thermostat ausgelöst, Phase verloren
- Drehmoment des Motors ist vor Endlage erreicht, Motor blockiert
- Fernbedienung ausgewählt
- Stellantrieb wird per Handrad betrieben
- Stellantrieb Fehler

Bei der Konstruktion sind zusätzliche acht Kontakte mit derselben Funktionalität vorzusehen.

Standardmäßig ist ein konfigurierbares Überwachungsrelais vorzusehen, mit dem entweder Verfügbarkeit oder Fehler angezeigt werden können. Das Relais sollte eine Federrückstellung mit einem Öffner- oder einem Schließerkontakt sein, der an den Anschlussstutzen vorkonfektioniert ist.

Das Überwachungs- (Verfügbarkeits- oder Fehler-) Relais, das vom Steuertransformator erregt wird, schaltet unter einer oder mehreren der folgenden Bedingungen ab:

### Verfügbarkeitsmodus

- Verlust der Hauptstromversorgung oder der 24V DC Stromversorgung des Kunden
- Stellantriebssteuerung auf lokal oder anhalten
- Thermostat des Motors angesprochen
- Interner Fehler Stellantrieb

### Fehlermodus

- Verlust der Hauptstromversorgung oder der 24V DC Stromversorgung des Kunden
- Thermostat des Motors angesprochen
- Interner Fehler Stellantrieb

In der Konstruktion muss ein kontaktloser Transmitter vorgesehen werden, der bei Bedarf ein analoges Signal von 4-20 mA entsprechend dem Ventilweg und/oder dem Drehmoment für die Fernanzeige liefert. Der Transmitter steuert per Autorange-Modus die festgesetzten Grenzwerte.

### **13. Anzeige der lokalen Position**

Die Anzeige des Stellantriebs muss einen digitalen Positionsanzeiger für numerische Symbole enthalten, der die Ventilposition in Schritten von 0,1 % von vollständig offen bis vollständig geschlossen anzeigt. Die geschlossenen und offenen Positionen des Ventils müssen durch Symbole gekennzeichnet werden, die die Ventilposition in Bezug auf die Rohrleitungen anzeigen, um sicherzustellen, dass der Ventilstatus eindeutig interpretiert wird. Bei angeschlossenem Netz muss das Display hinterleuchtet sein, um den Kontrast bei allen Umgebungslichtstärken zu erhöhen; es muss aus einer Entfernung von mindestens 5 m (16 Fuß) lesbar sein.

Rote, grüne und gelbe LEDs, die den offenen, geschlossenen und mittleren Ventilpositionen entsprechen, müssen beim Einschalten der Stromversorgung auf dem Stellantriebsdisplay angezeigt werden. Die gelbe LED sollte auch für Ein/Aus, Blinker und Alarmanzeige vollständig programmierbar sein. Die digitale Anzeige wird während des Handradbetriebs gewartet und aktualisiert.

Die Anzeige des Stellantriebs muss ein großes Segmentelement mit zwei Zeilen an Textinformation, Alarm- und Konfigurationssymbolen enthalten. Die Textanzeige muss zwischen Englisch und weiteren Sprachen, wie z.B.: Spanisch, Deutsch, Französisch und Italienisch, wählbar sein. Es ist vorzusehen, dass eine andere Sprache hochgeladen werden kann, ohne Abdeckungen zu entfernen oder Spezialwerkzeuge zu verwenden, die nicht standardmäßig mit dem Stellantrieb geliefert werden.

Datenloggermenüs sollten mindestens die folgenden Informationen auf dem lokalen LCD anzeigen können:

- Höchsttemperatur
- Mindesttemperatur
- Starts gesamt
- Maximales Drehmoment Öffnen
- Maximales Drehmoment Schließen
- Motorlaufzeit
- Durchschnittliches Drehmoment
- Öffnen des Schützes startet
- Schließen des Schützes startet
- Maximale Einschaltdauer
- Anzahl der Einschaltvorgänge

Das Hauptdisplay muss 3 verschiedene Startbildschirme der folgenden Konfiguration anzeigen können:

- Position und Status
- Position und Drehmoment
- Position and Anforderung (Positionierung)

Die lokalen Bedienelemente und Anzeigen müssen um 90 Grad gedreht werden, um der Ausrichtung des Ventils und des Antriebs zu entsprechen.

#### **14. Wendeschütze und Transformator**

Die Wendeschütze, der Steuertransformator und die lokalen Steuerungen müssen fest mit dem Ventiltrieb verbunden sein, um Atem- und Kondenswasserbildung zu vermeiden. Die Wendeschütze müssen mechanisch und elektrisch verriegelt sein, um eine Isolierung zu gewährleisten. Für den Regelbetrieb müssen alternative Solid State Starter (Thyristoren) zur Verfügung stehen. Alle Wendeschütze müssen für die jeweilige Motorgröße ausgelegt sein. Der Steuerungstransformator muss von zwei der ankommenden drei Phasen gespeist werden und über einen Überlastungsschutz verfügen. Er muss die erforderliche Gewindebohrung aufweisen und muss angemessen dimensioniert sein, um die Stromversorgung für folgende Funktionen sicherstellen zu können:

- Aktivierung der Schützspulen
- 24 V DC oder 110 V AC Ausgang für Fernsteuerungen (maximal 5 W/VA)
- Versorgung für alle internen elektrischen Schaltkreise.

#### **15. Externe Steuerungen**

Die notwendigen Steuerungen, Verkabelungen und Anschlussklemmen sind im Stellantriebsgehäuse bereitzustellen. Externe Verriegelungen zum Öffnen und Schließen müssen zur Verfügung gestellt werden, um die lokale und ferngesteuerte Ventilöffnungs-/Schließsteuerung zu unterbinden. Es muss möglich sein, die Verriegelungen so zu konfigurieren, dass sie nur in der Fernsteuerung aktiv sind. Fernsteuersignale, die von einer internen 24 V DC- (oder 110 V AC-) Versorgung und/oder von einer externen Versorgung zwischen 20 V und 60 V DC oder 40 V und 120 V AC gespeist werden, um für eine oder mehrere der folgenden Steuerungsmethoden geeignet zu sein:

- Steuerung zum Öffnen, Schließen und Anhalten
- Steuerung zur Aufrechterhaltung der Öffnen-und-Schließen-Funktion oder Tastbetrieb (Tippbetrieb)
- Außerkraftsetzen des Not-Aus zum Öffnen/Schließen (oder Anhalten) des Ventils eines Öffner- oder eines Schließerkontaktes
- Zweileiter-Ansteuerung, Spannung zum Schließen (oder Öffnen), stromlos schalten, um zu öffnen (oder zu schließen).

Es muss möglich sein, den Armaturenweg umzukehren, ohne dass der Antrieb angehalten werden muss. Der Motorstarter muss bei schneller Umkehrung vor zu hohen Stromstößen geschützt werden. Die internen Schaltkreise der Fernsteuerungs- und Überwachungsfunktionen müssen simulierten Blitzimpulsen von bis zu 2kV standhalten können.

Der Betrieb ist durch ein verteiltes Kontrollsystem unter Verwendung der folgenden Feldbussysteme vorzusehen:

- Profibus
- Modbus
- Foundation Fieldbus
- HART

## **16. Überwachungseinrichtungen**

Es sind folgende Einrichtungen zur Überwachung des Betriebs des Stellantriebs und der Verfügbarkeit vorzusehen:

Stellantrieb Text-Displayanzeige der folgenden Status/Alarmer:

- Endstellungen Schließen, Endstellung Öffnen, Bewegung Öffnen, Bewegung Schließen, Anhalten
- Drehmomentabschaltung Schließen, Drehmomentabschaltung Öffnen, Motor blockiert
- ESD aktiv, Verriegelung aktiv
- Abschaltung Thermostat, Phasenausfall, Ausfall der 24V Versorgung, Ausfall der lokalen Steuerung
- Konfigurationsfehler, Ausfall des Positionssensors
- Anlaufsperrung nach Spannungsausfall

Integrierter Datenlogger zum Aufzeichnen und Speichern der folgenden Betriebsdaten:

- Höchst- und Mindesttemperatur
- Motorlaufzeit
- Öffnen des Schützes startet
- Schließen des Schützes startet
- Öffnen-/Schließen-Vorgänge gesamt
- Maximal erfasste Drehmomentwerte Öffnen und Schließen
- Maximale Einschaltzeitdauer
- Anzahl der Einschaltereignisse

Der Datenlogger muss die oben erwähnten Daten auf einem nichtflüchtigen Speichermedium aufzeichnen und speichern, um sicherzustellen, dass ein Stromausfall die Datenintegrität nicht beeinträchtigt.

Die Datenlogger-Informationen müssen über die optionale, nicht intrusive *Bluetooth®*-Kommunikation und über die auf dem lokalen LCD angezeigten Daten abgerufen werden können. Optionale sichere *Bluetooth®*-Tools müssen verfügbar sein, um Protokolldateien und Stellantriebs-Konfigurationsdateien von den Stellantrieben herunterzuladen und anschließend auf einen PC hochzuladen. Der Hersteller des Stellantriebs muss eine PC-Software bereitstellen, damit Stellantriebs-Konfigurationsdateien und Protokolldateien angezeigt/bearbeitet und analysiert werden können.

## **17. Verkabelung und Terminierung**

Die interne Verkabelung muss aus tropffreiem PVC-isolierendem Litzenkabel mit geeigneter Größe für die Steuerung und 3-phasige Stromversorgung bestehen. Die Enden jedes Kabels müssen eindeutig identifiziert werden können. Die Klemmen müssen in einem Klemmenblock aus einer Verbindung mit hoher Kriechstromfestigkeit befestigt werden.

Der Anschlussraum muss von den inneren elektrischen Komponenten des Stellantriebs durch eine Steckverbindung getrennt sein und muss alle Feldverkabelungsanschlüsse am Stellantrieb aufnehmen. Das Anschlussfach muss mit mindestens 3 Kabeleinführungen versehen sein, die 2 zusätzliche Kabeleinführungen vorsehen.



Die gesamte als Teil des Stellantriebs gelieferte Verkabelung, die im Hauptgehäuse enthalten ist, muss die Bedingungen des physischen und des Umweltschutzes erfüllen. Externe Leitungsverbindungen zwischen den Komponenten sind nur dann zulässig, wenn sie vom Hersteller des Stellantriebs als genehmigte Option angeboten werden. Für jede Einheit ist ein detaillierter Schaltplan und ein Anschlussplan vorzulegen. Aus dem Anschlussplan muss der Auftragnehmer ersehen können, wie die Kabel und Klemmen zu kennzeichnen sind.

### **18. Inbetriebnahmepaket**

Jeder Stellantrieb muss mit einem Startpaket, bestehend aus Montageanleitung, Schaltplan und Deckeldichtungen, versehen sein, um eventuelle Vor-Ort-Schäden während der Inbetriebnahme beheben zu können.

### **19. Qualitäts- und Prüfzertifikat**

Jeder Stellantrieb muss hinsichtlich seiner Funktion getestet werden und einzelne Prüfbescheinigungen müssen unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden. Die Testausrüstung sollte eine typische Ventillast simulieren und die folgenden Parameter sollten aufgezeichnet werden.

- Strom bei max. Drehmomenteinstellung
- Drehmoment bei max. Drehmomenteinstellung
- Test-Blitzspannung
- Ausgangsdrehzahl oder Betriebsdauer des Stellantriebs.

Darüber hinaus sollte das Prüfzertifikat Angaben zur Spezifikation enthalten, z.B. die Übersetzungsverhältnisse für manuelle und automatische Getriebe sowie Zweigangetriebe, falls vorhanden, die Schließrichtung des Antriebs, die Schaltplannummer.