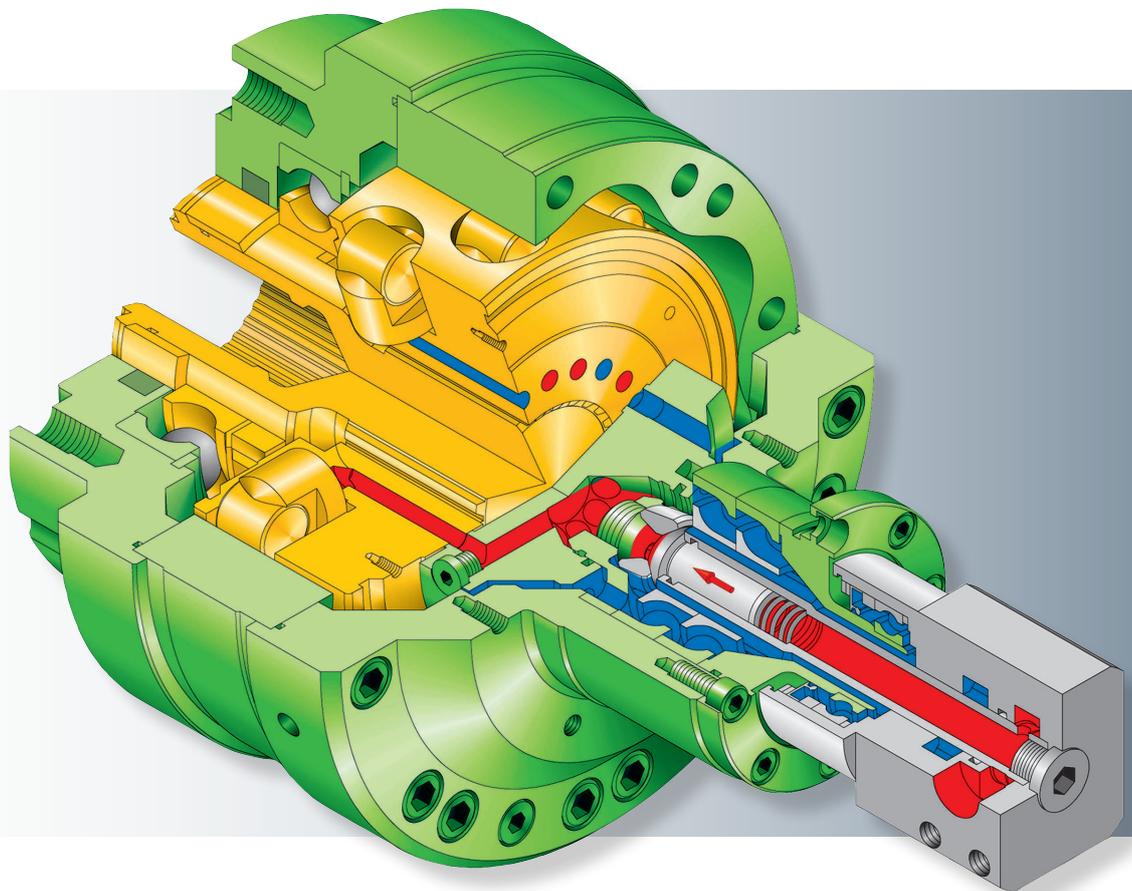




HYDROSTATISCHES ANTRIEBSSYSTEM FÜR DEKANTERZENTRIFUGEN





Inhaltsverzeichnis

Hydrostatische Antriebssysteme.....	3
1 Hydraulikmotor ROTODIFF® und Hydraulikaggregat.....	3
1.2 Aufbau von hydraulischen Antriebssystemen	5
2 ROTODIFF®.....	6
2.1 Funktionsweise des hydrostatischen Schneckenantriebmotors	6
3 Pumpenaggregat für Schneckenantrieb	9
3.1 Steuer- und Regelteil.....	10
3.2 Elektronisch geregelte Antriebssysteme	11
3.3 Hydraulisch geregelte Systeme	14
4 Pumpenaggregat für Trommel- und Schneckenantrieb.....	15
4.1 Steuer- und Regelteil.....	15
4.2 Vollhydraulik-Aggregat E-B/C.....	16
4.3 Vollhydraulik-Aggregat E-B.....	17
5 Vorteile des Hydrostatischen Antriebssystems	18
5.2 Niedriges Gewicht / Drehmoment-Verhältnis	18
5.3 Überlastsicher	18
5.4 Verhalten des Antriebes bei Sonderbetrieb	19
5.5 Automatischer Betrieb und Regelbarkeit	19
5.6 Grösste Energie-Effizienz und verbesserte Durchsatzkapazität	19
5.7 Reduzierung oder Beseitigung von „Chatter oder Slip-Stick“	20
5.8 Ex-Schutz (ATEX) – ATEX-Zertifizierung-ZONE 1	20
Produkteprogramm	21
ROTODIFF®	22
ROTODIFF®	23
ROTODIFF®	24
Pumpenaggregat für Schneckenantrieb	25
Pumpenaggregat C	26
Pumpenaggregat B/C.....	27
Pumpenaggregat VFD	28
Vollhydraulikaggregat für Schnecken- und Trommelantrieb.....	29
Vollhydraulikaggregate E-B/C, E-C und E-B.....	30
Elektronik	31
Elektronik.....	32



Hydrostatische Antriebssysteme

1 Hydraulikmotor ROTODIFF® und Hydraulikaggregat

Eine Dekanterzentrifuge benötigt ein Antriebssystem, welches normalerweise zweigeteilt ist. Zum einen muss der gesamte Rotor mit hoher Drehzahl rotieren, zum anderen muss im Trommelinnern die Förderschnecke mit einem geringen Drehzahlunterschied (Differenzdrehzahl) und zugleich hohem Drehmoment relativ zum Trommelmantel angetrieben werden.

Der Schnecken- und der Trommelantrieb des hydrostatischen Antriebssystems arbeiten energetisch und steuerungstechnisch voneinander unabhängig. Drehmoment und Differenzdrehzahl sind lastabhängig, proportional zum Systemdruck, steuerbar. Bei allen Systemen lässt sich der Antrieb direkt stufenlos verstellen und regeln, und kann somit laufend den Trennaufgaben angepasst werden.

Das Hydraulikaggregat speist den Hydraulikmotor ROTODIFF, welcher auf dem Trommelmantel befestigt ist. Der ROTODIFF-Rotor treibt die Förderschnecke an.

Das Schneckenantriebssystem (Semi-Hydraulik Antrieb) besteht aus dem Hydraulikmotor ROTODIFF und einem hydraulischen Pumpenaggregat sowie einem Steuer- bzw. Regelteil. Der Trommelantrieb mit frequenzgesteuertem Elektromotor wird vom Zentrifugen-Hersteller gestellt.

Beim Schnecken- und Trommelantriebssystem (Voll-Hydraulik Antrieb) besteht auch der Trommelantrieb aus einem Hydraulikmotor, welcher ebenfalls vom Pumpenaggregat gespeist wird.

VISCOTHERM entwickelt und produziert hydraulische Antriebssysteme für verschiedenste Anwendungen. Die Antriebssysteme werden aufgrund des erforderlichen Drehmoments (ROTODIFF) sowie der benötigten Differenzdrehzahl ausgelegt.





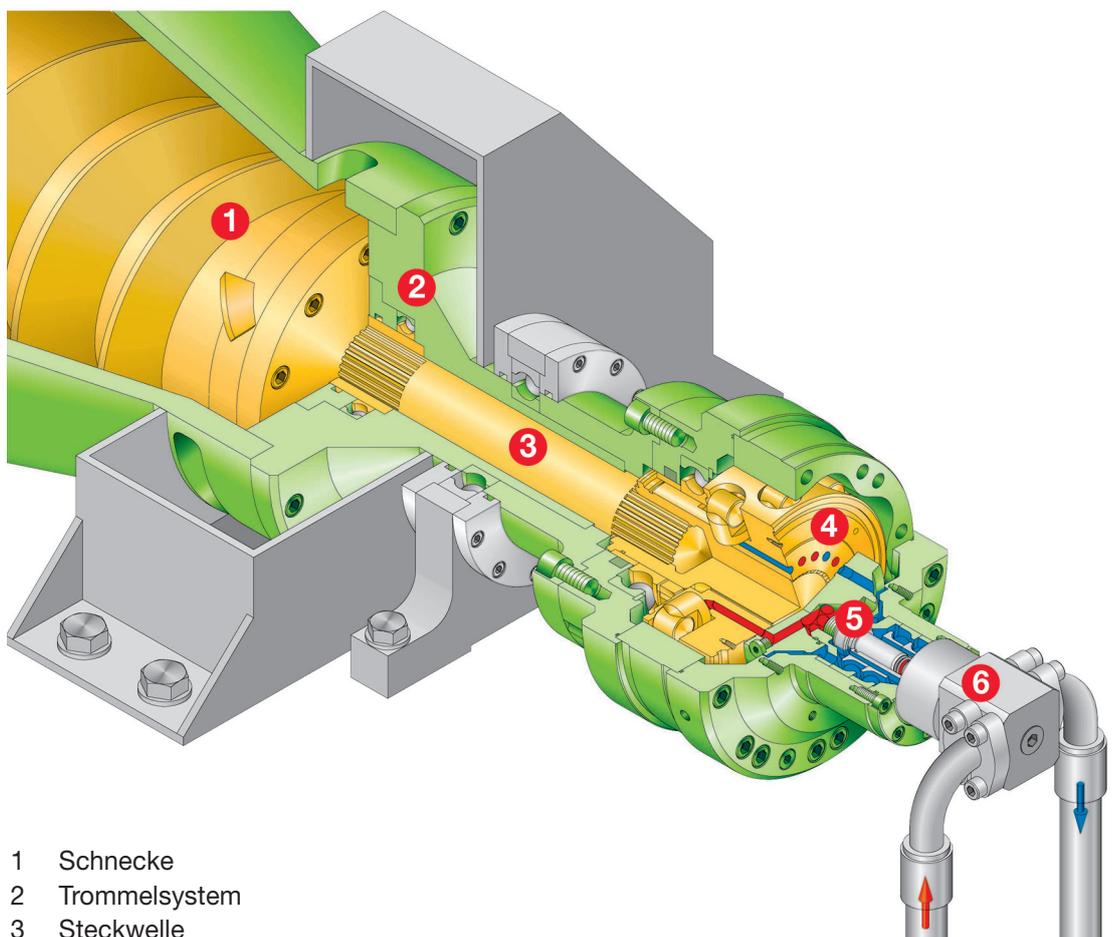
1.1 Arbeitsprinzip einer Dekanterzentrifuge mit hydraulischem Antriebssystem

Der hydraulische Öldruck ist direkt proportional zum Drehmoment des Schneckenantriebmotors ROTODIFF. Das Drehmoment seinerseits ist direkt proportional zur Menge des in der Trommel abgesetzten Feststoffes.

Dieser Zusammenhang ermöglicht einen geschlossenen Regelkreis, der es gestattet, die Schneckendifferenzdrehzahl in Abhängigkeit vom abgesetzten Feststoff zu regeln.

Dies bedeutet, dass bei steigendem Schneckendrehmoment die Schneckendrehzahl automatisch und proportional erhöht wird. Die Feststoffverhältnisse in der Trommel bleiben demnach konstant. Das hat eine gleichbleibende maximale Feststofftrockenheit mit maximaler Austragskapazität zur Folge.

Dadurch kann die Zentrifuge optimal ausgelastet und Verstopfungen verhindert werden.



- 1 Schnecke
- 2 Trommelsystem
- 3 Steckwelle
- 4 Rotor
- 5 Drehdurchführung
- 6 Anschlussblock (stationärer Teil)

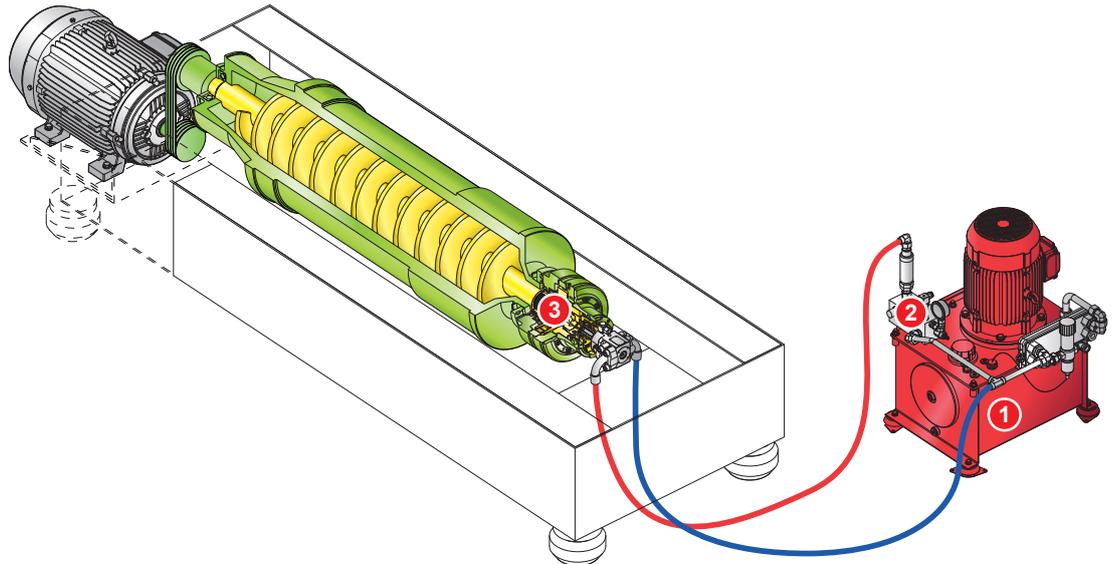


1.2 Aufbau von hydraulischen Antriebssystemen

1.2.1 Hydraulisches Antriebssystem für Schnecke

Das Schneckenantriebssystem besteht aus folgenden Teilen:

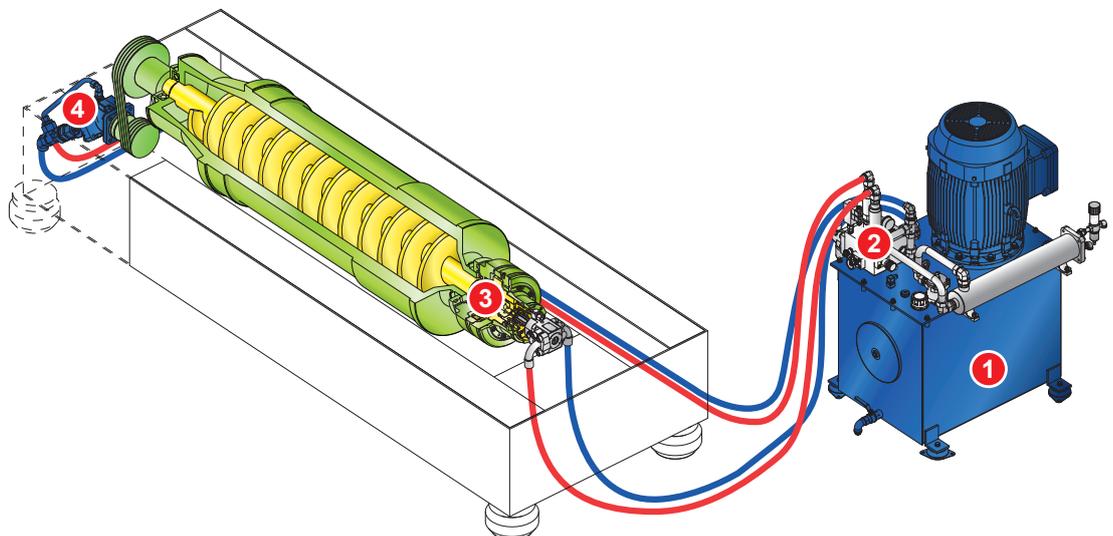
- 1 Pumpenaggregat (stationär)
- 2 Steuer- bzw. Regelteil
- 3 ROTODIFF, hydrostatischer Schneckenantrieb, auf der Zentrifuge aufgebaut (rotierend)



1.2.2 Hydraulisches Antriebssystem für Schnecke und Trommel

Das Vollhydrauliksystem besteht aus folgenden Teilen:

- 1 Pumpenaggregat (stationär)
- 2 Steuer- bzw. Regelteil
- 3 ROTODIFF, hydrostatischer Schneckenantrieb, auf der Zentrifuge aufgebaut (rotierend)
- 4 Trommelantrieb





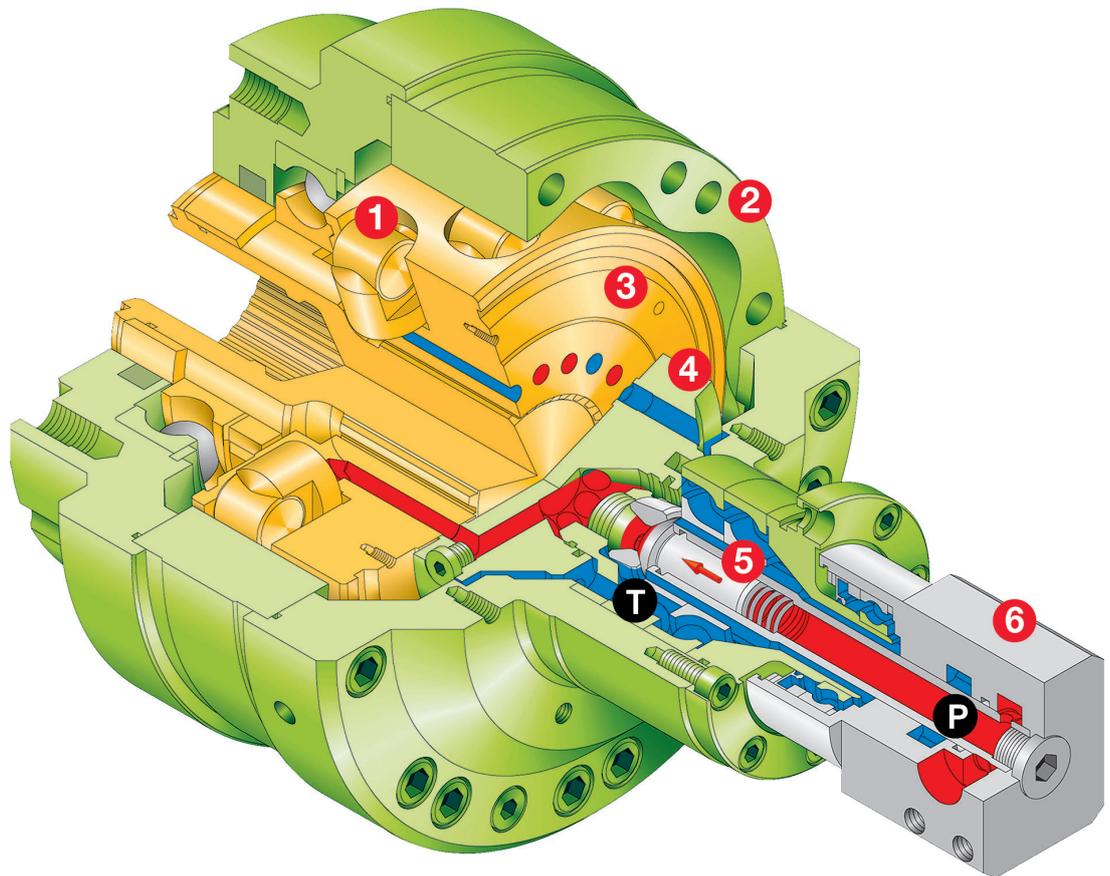
2 ROTODIFF®

2.1 Funktionsweise des hydrostatischen Schneckenantriebmotors

Der Hydraulikmotor ROTODIFF ist ein langsam drehender hochdrehmomentfähiger Radialkolbenmotor, dessen Rotor (gelb) die Schnecke direkt antreibt und dessen Gehäuse (grün) direkt mit der Trommel verbunden ist. Im Weiteren ist im ROTODIFF eine hoch effiziente hydrostatische Drehdurchführung integriert.

Mit elektronisch gesteuerten Bedienungs- und Kontrollsystemen von Viscotherm oder einer SPS lassen sich die Parameter, wie der hydraulischer Druck, die Trommel- und Differenzdrehzahl erfassen, anzeigen und einstellen.

Der Schneckenantrieb ist also auch fernbedienbar. Dank Fieldbus- Technologie lassen sich diese Steuereinheiten einfach in andere Prozess- Leitsysteme integrieren.



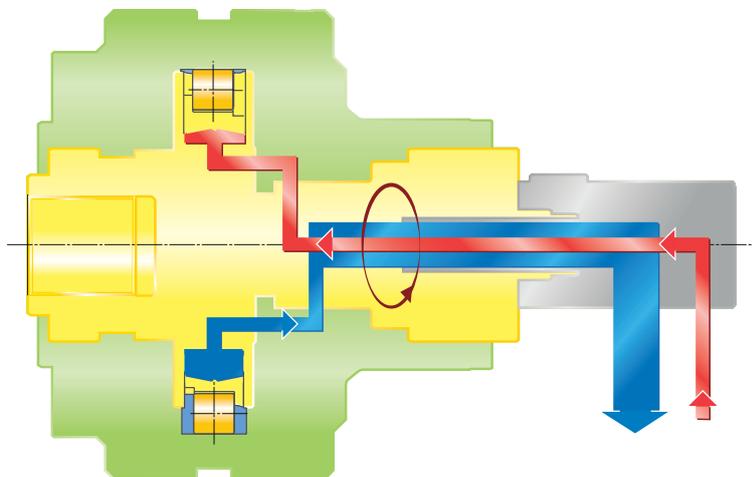
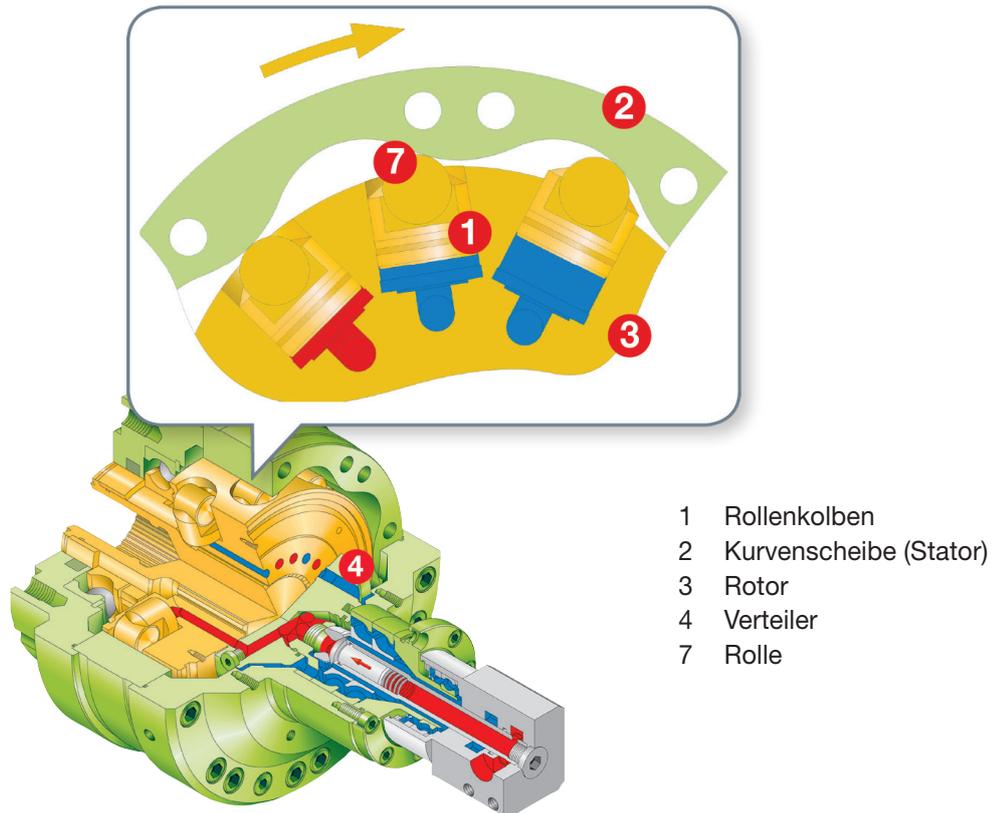
- 1 Rollenkolben
- 2 Kurvenscheibe
- 3 Rotor
- 4 Verteilsystem
- 5 Drehdurchführung
- 6 Anschlussblock (nicht rotierend)

P Hochdruck / T Niederdruck



HYDROSTATISCHES ANTRIEBSSYSTEM FÜR DEKANTERZENTRIFUGEN

Es handelt sich um einen sogenannten Radialkolbenmotor, dessen Stator eine Kurvenscheibe (2) mit zylindrischer Abwicklung aufweist. Der Rotor (3) besteht aus einem Zylinderblock, in dessen Bohrungen Rollenkolben (1) über einem Verteilersystem (3/4) abwechslungsweise mit dem Hochdruck (Vorlauf) und Niederdruck (Rücklauf) geschaltet werden. Durch die Geometrie der Kurvenscheibe (2) werden mithilfe der Rollen (7) die Radialkräfte in Tangentialkräfte umgewandelt und erzeugen das nötige Drehmoment zwischen Rotor (3) und Stator (2).



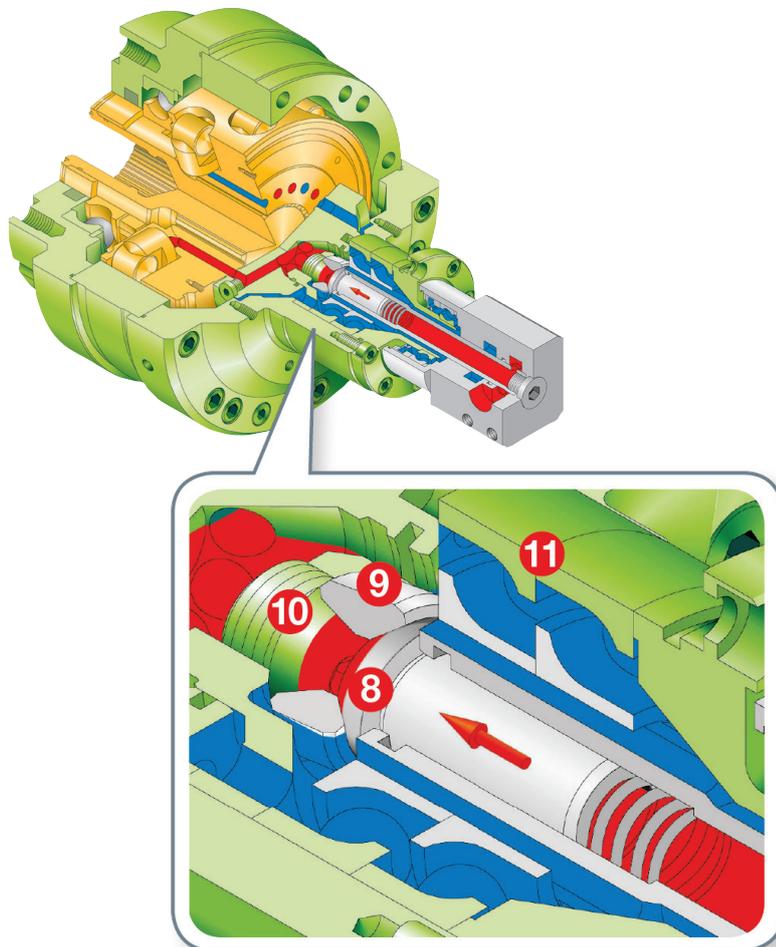


2.1.1 Arbeitsprinzip hydrostatische Drehdurchführung

Die hydrostatische Drehdurchführung (5) ist entscheidend für die effiziente Funktion des Hydraulikmotors:

- sehr niedrige Leckraten bei Höchstdruck
- idealer Durchlassquerschnitt für Druckmedium
- äusserst geringer Reibungsverlust

Eine auf dem rotierenden System exzentrisch angeordnete Exzenterkuppe (10) ist über einen doppelt konischen Schwebering (9) mit einem stillstehenden druckentlasteten Kolben mit der Kompensierkuppe (8) verbunden. Die Gleitteile sind gegenseitig druckentlastet und der Schwebering (9) führt eine gleitende Taumelbewegung auf die Exzenterkuppe (10) und Kompensierkuppe (8) und glättet jede Reibspur wieder aus. Die erhebliche Axialkraft, die zwischen dem rotierenden und dem stillstehenden Teil entsteht, wird durch die beiden Schrägkugellager (11) in Tandemanordnung aufgefangen.



- 8 Kompensierkuppe
- 9 Doppelkonus- Schwebering
- 10 Exzenterkuppe
- 11 Schrägkugellager

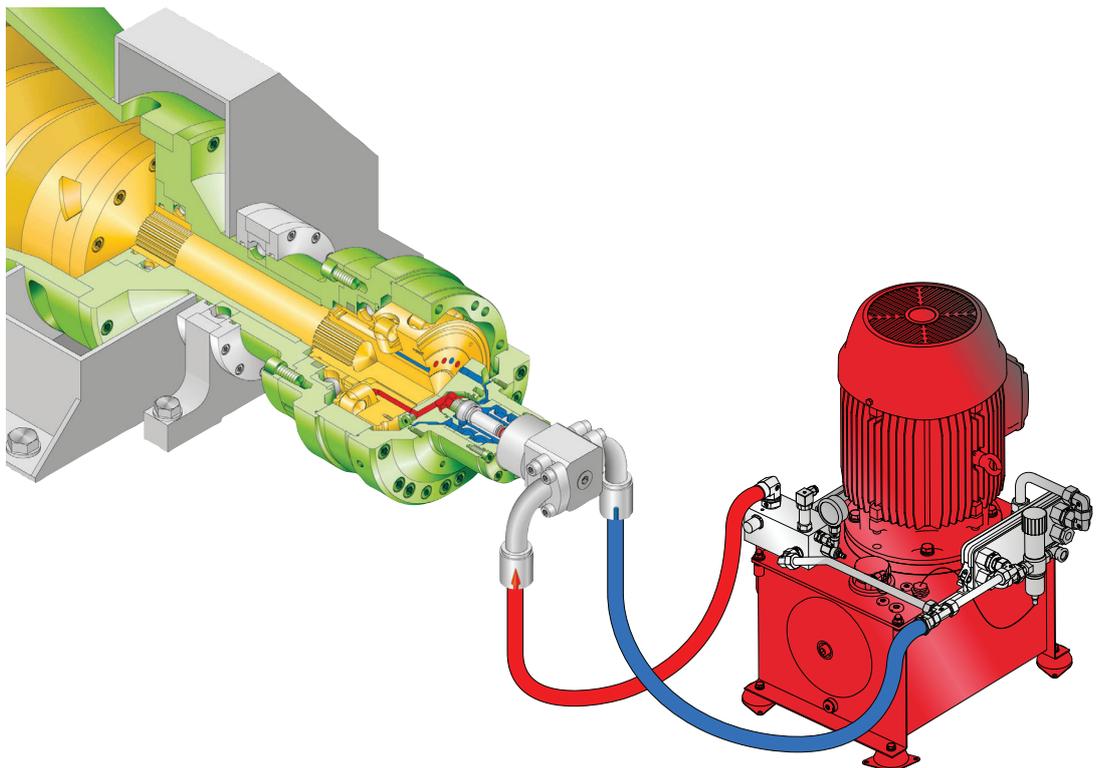


3 Pumpenaggregat für Schneckenantrieb

Das Pumpenaggregat treibt mittels eines Elektromotors eine hydraulische Pumpe an, deren Förderstrom über einen Steuerblock die Fördermenge zum ROTODIFF (Schneckenantrieb) regelt. Der vom Trommelantrieb unabhängige hydraulische Betriebsdruckkreis enthält sämtliche Einstellorgane und Sicherheitsventile.

Je nach Anforderung kann zwischen drei Regelsystemen gewählt werden:

- **VFD-Regelung**
automatische, analoge Regelung, elektronisch mit Frequenzumrichter
- **B/C-Regelung**
automatische, analoge Regelung, elektronisch mit Proportionaldrosselventil
- **C-Regelung**
automatische, analoge Regelung, hydraulisch





3.1 Steuer- und Regelteil

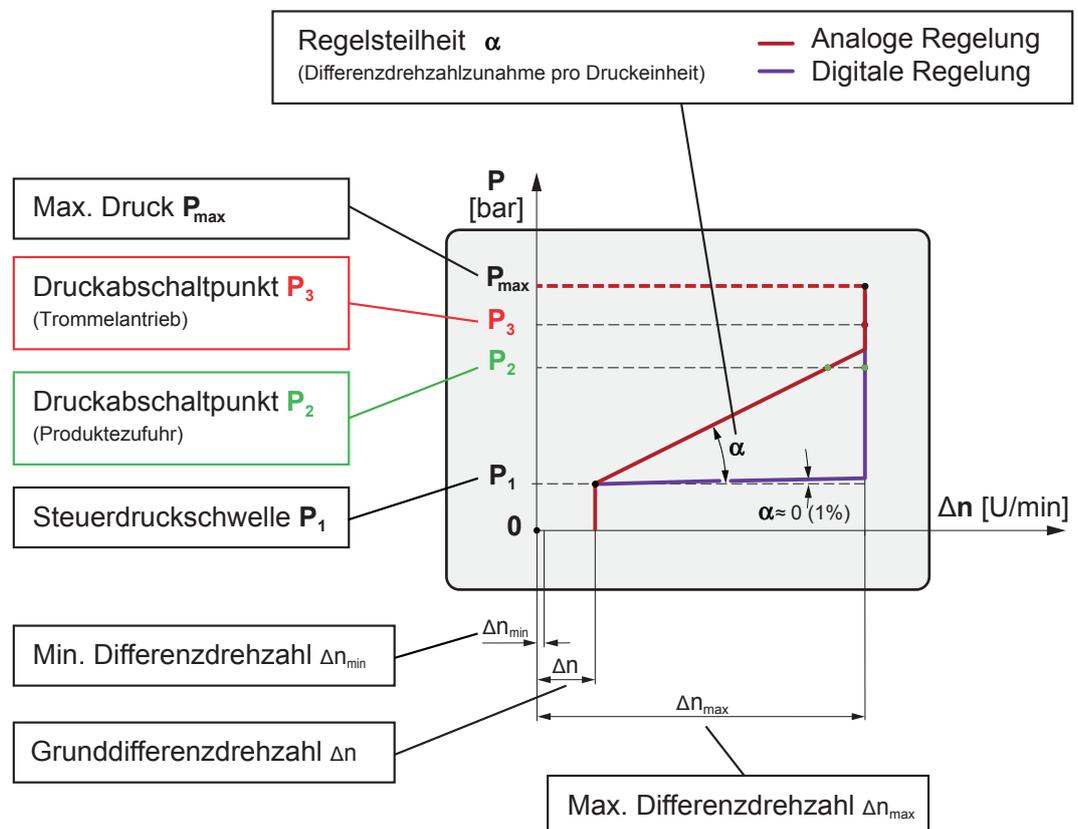
Der hydraulische Systemdruck, welcher proportional zum Drehmoment ist, kann direkt als Steuergröße verwendet werden. Demzufolge ist es möglich, mittels geeigneten regelungstechnischen Maßnahmen, eine sehr hohe Betriebsbereitschaft sowie Betriebssicherheit des Antriebs zu erreichen.

Es gibt zwei Regelmodelle:

- Die **digitale Regelung** erlaubt eine manuell einstellbare, Differenzdrehzahl Δn , die beim Überschreiten des vorher gesetzten Druckes (Schnecken-Drehmoment) die Differenzdrehzahl auf das Maximum „hochtreibt“.
- Die **analoge Regelung** erlaubt eine manuell einstellbare, Differenzdrehzahl (Grunddifferenzdrehzahl Δn) und mit steigendem Druck (Schnecken-Drehmoment) eine graduelle Erhöhung der Differenzdrehzahl. Der Punkt an dem die Differenzdrehzahl steigt, Steuerdruckschwelle P_1 genannt, ist variabel und die Regelsteilheit α ist ebenfalls einstellbar. Der hydraulische Systemdruck dient als direkte und genaue Regelgröße.

Sowohl analoge als auch digitale Regelungen sind mit Sicherheitsabschaltungen im Fall von hohem Drehmoment P_2 und sehr hohem Drehmoment P_3 ausgestattet. Diese werden von einstellbaren Druckschaltern gemeldet und sind auf Abschaltung der Speisepumpe bei P_2 und auf Abschaltung des Trommelantriebs bei P_3 gesetzt.

Ein Druckbegrenzungsventil schützt das System vor Überlastung, um Schaden am Schneckenantrieb auf Grund von Überdrehmoment zu verhindern. Dies geschieht bei einem höheren Wert als P_3 , wobei das maximale Drehmoment an der Schnecke beibehalten wird. Wenn die Drehzahl des Trommelantriebs sinkt, erlauben die abnehmenden „G“-Kräfte der Schnecke die Drehung wieder aufzunehmen. Dadurch kann eine blockierte Maschine „entblockiert“ werden.





3.2 Elektronisch geregelte Antriebssysteme

Je nach Art des verwendeten elektronischen Geräts werden die folgenden Betriebsparameter nur angezeigt oder angezeigt und gesteuert. Es ist auch möglich, die gemessenen Betriebsparameter mit einem Interface Gerät zu verarbeiten und die übertragenen Daten mit einer SPS-Steuerung zu steuern. Somit ist eine einfache Integration über normierte Feldbus-Schnittstellen in ein grösseres Leitsystem möglich.

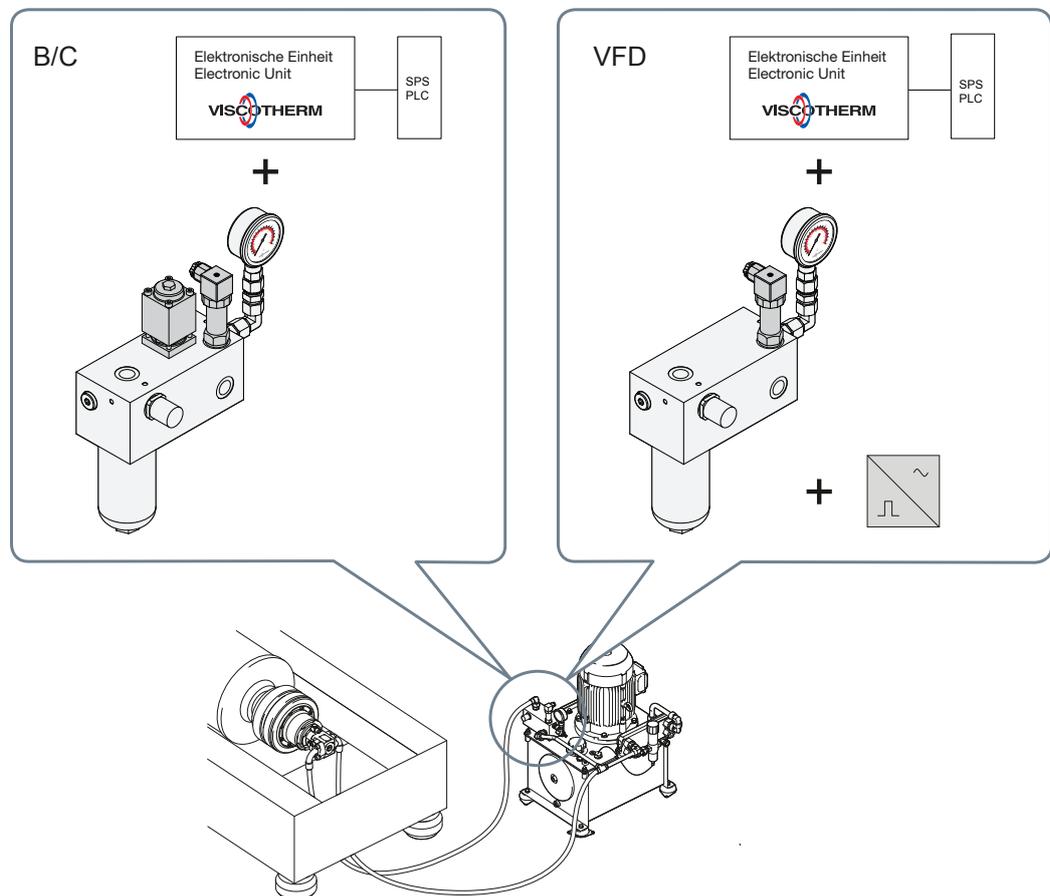
Betriebsparameter:

- Hydraulischer Systemdruck in bar (Drucksensor)
- Trommeldrehzahl in U/min (Drehzahlsensor)
- Differenzdrehzahl in U/min (Drehzahlsensor)
- Zusätzliche Messwerte (Öl- Temperatur, Niveau, Vibration, ...)

Die Vorteile eines elektronischen Kontrollsystems sind vielfältig:

- Präzise Regelung auch im untersten Drehzahlbereich
- Durch Rückführung der gemessenen Differenzdrehzahl sind extrem niedrige Differenzdrehzahlen möglich (Überwachung der Differenzdrehzahl im geschlossenen Regelkreis)
- Betriebsstunden des ROTODIFF, Wartungsintervall-Anzeige
- Nutzung zusätzlicher Regelungsparameter ist möglich (Vibration, Vorschub, Flockung und so weiter)
- Integrationsfähigkeit in übergeordnetes Leitsystem

Es stehen zwei verschiedene elektronisch geregelte Systeme zur Verfügung





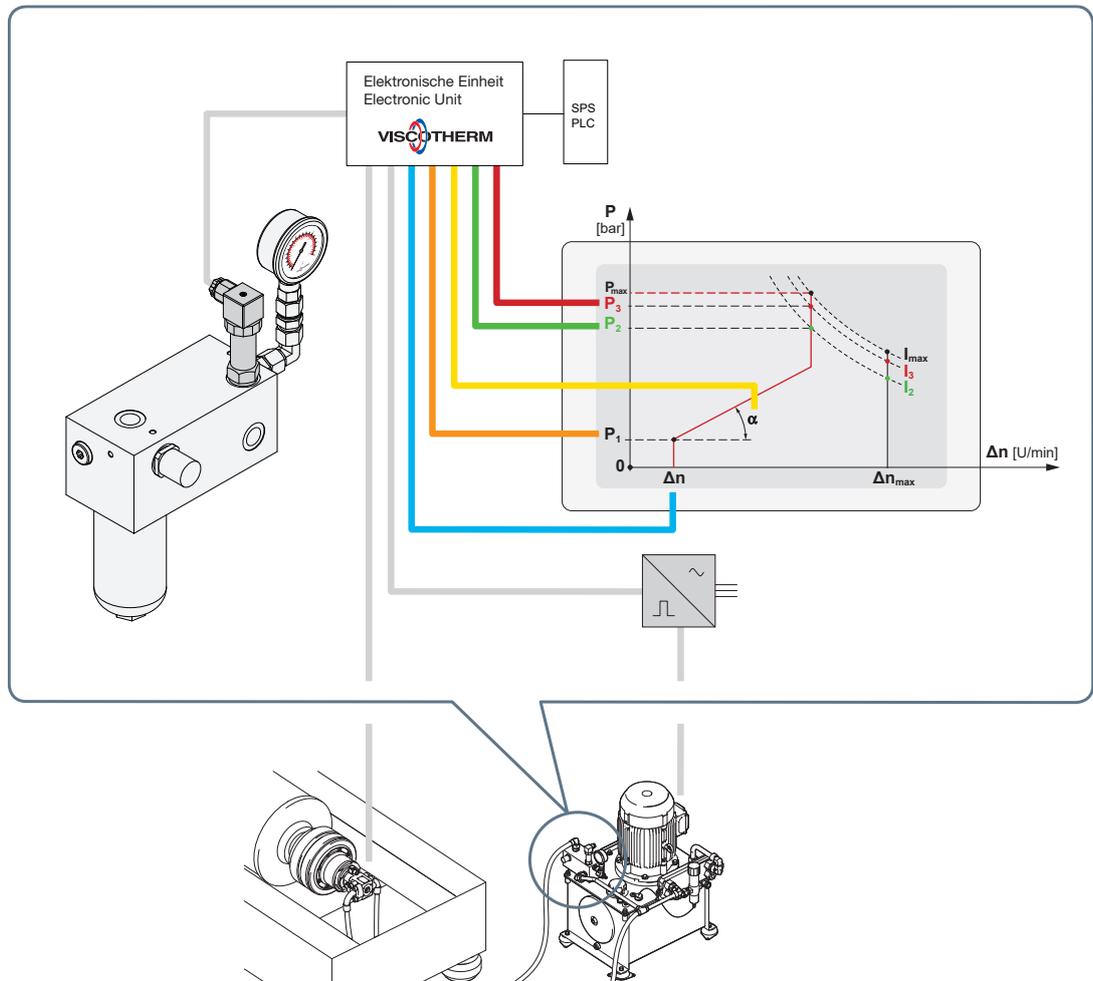
3.2.1 Pumpenaggregat VFD

Auf dem Steuerblock des Pumpenaggregats mit Frequenzumrichter (VFD) ist ein elektronischer Drucksensor montiert, welcher den gemessenen Systemdruck (Drehmoment) auf die elektronische Anzeige-, Kontroll- oder Interface-Einheit überträgt.

Das System umfasst unter anderem eine Pumpe mit konstantem Fördervolumen. Die nötige Variation des Fördervolumens (und damit der Drehzahl) zum Schneckenantrieb ROTODIFF, wird durch die Verstellung der Pumpendrehzahl erreicht. Die Pumpendrehzahl wird mit einem geeigneten Frequenzumrichter gesteuert. Da die Differenzdrehzahl proportional zur geförderten Ölmenge liegt, ist eine automatische Regelung problemlos möglich. Der gemessene Systemdruck ist proportional zum Drehmoment und kann direkt als Steuergrösse verwendet werden. Analog zum Fördermoment der Schnecke, und damit zur Feststofffüllung der Trommel, kann die Differenzdrehzahl mit hoher Genauigkeit automatisch angepasst werden. Alternativ dazu kann auch die im Frequenzumformer vorhandene Leistungsmessung als Steuergrösse verwendet werden.

Der ROTODIFF ist mit Trommel- und Schnecken-Drehzahlsensoren ausgestattet, welche die gemessenen Signale an die elektronische Einheit übertragen.

Zusätzlich wird die Öltemperatur sowie das Ölniveau am Pumpenaggregat erfasst.



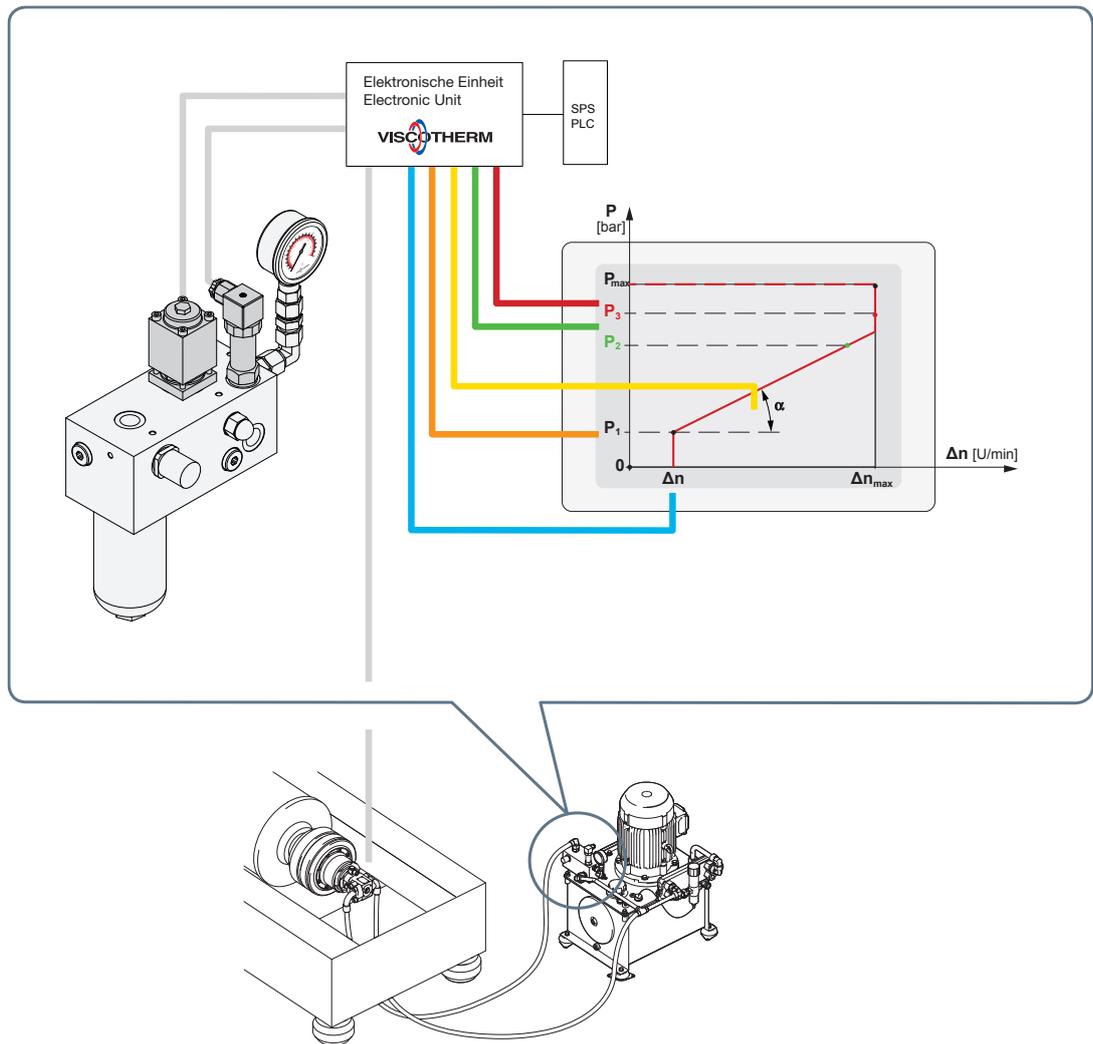
- | | | | |
|------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| P_{MAX} | Druckabschaltpunkt (ÜV) | I_{max} | max. Strom |
| P_3 | Druckabschaltpunkt Trommelantrieb | I_3 | Stromabschaltpunkt Trommelantrieb |
| P_2 | Druckabschaltpunkt Produktezufuhr | I_2 | Stromabschaltpunkt Produktezufuhr |
| P_1 | Steuerdruckschwelle | | |
| α | Regelsteilheit | | |
| Δn | Differenzdrehzahl | | |



3.2.2 Pumpenaggregat B/C

Auf dem Steuerblock des Pumpenaggregat B/C ist ein elektronischer Drucksensor montiert, welcher den gemessenen Systemdruck (Drehmoment) auf die elektronische Anzeige-, Kontroll- oder Interface-Einheit überträgt.

Ein Proportionaldrosselventil, auch am Steuerblock des Pumpenaggregates B/C montiert, regelt den Ölfluss zum Schneckenantrieb ROTODIFF. Die Ansteuerung an das Proportionaldrosselventil entspricht direkt dem Ölfluss, der dem Antriebsmotor ROTODIFF zugeführt wird. Der ROTODIFF ist mit Trommel- und Schnecken-Drehzahlsensoren ausgestattet, welche die gemessenen Signale an die elektronische Einheit übertragen. Zusätzlich wird die Öltemperatur sowie das Ölniveau am Pumpenaggregat erfasst.



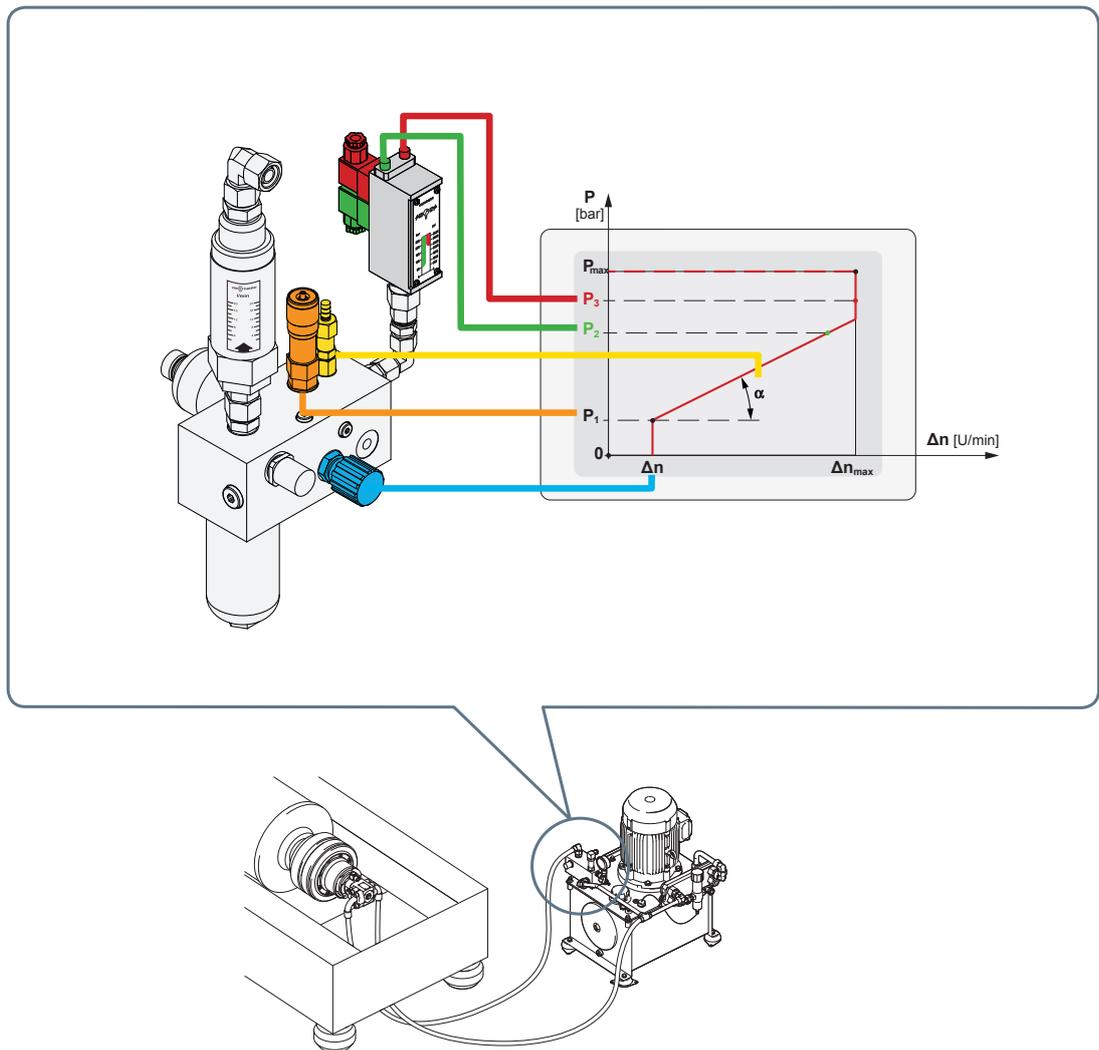
- | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------|
| P_{MAX} | Druckabschaltpunkt (ÜV) | Δn | Differenzdrehzahl |
| P₃ | Druckabschaltpunkt Trommelantrieb | α | Regelsteilheit |
| P₂ | Druckabschaltpunkt Produktezufuhr | | |
| P₁ | Steuerdruckschwelle | | |



3.3 Hydraulisch geregelte Systeme

3.3.1 Pumpenaggregat C

Der hydrostatisch geregelte Steuerblock nutzt die direkte Rückführung des Druckes bzw. Drehmomentes in das System als Regel- bzw. Steuergrösse. Mittels 3 hydrostatischer Einstellorgane werden die Regelungsvorgabewerte eingestellt. Am Manometerdruckschalter werden die beiden Notfunktionen P_2 und P_3 eingestellt. Hydrostatisch geregelte Systeme zeichnen sich durch einfache Bedienung und äusserste Robustheit aus.



- P_{MAX} Druckabschaltpunkt (ÜV)
- P_3 Druckabschaltpunkt Trommelantrieb (rote Fahne)
- P_2 Druckabschaltpunkt Produktezufuhr (grüne Fahne)
- P_1 Steuerdruckschwelle (Zuschaltdrosselventil)
- Δn Differenzdrehzahl (Drosselventil)
- α Regelsteilheit (Regelsteilheitsdrossel)



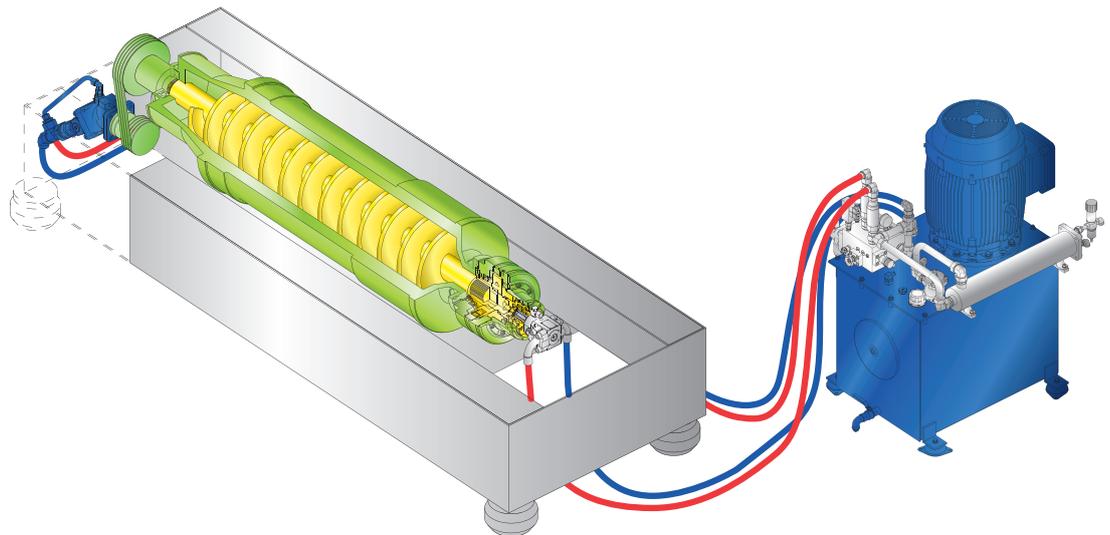
4 Pumpenaggregat für Trommel- und Schneckenantrieb

VISCOTHERM stellt zusätzlich auch Vollhydraulik Pumpenaggregate her. Dabei werden Schnecke und Trommel hydraulisch angetrieben. Mit einem Vollhydraulik-Aggregat ist eine stufenlose Regelung der Trommel- sowie der Schneckendrehzahl möglich.

Im Pumpenaggregat wird mittels Elektromotor eine hydraulische Kombi-Pumpe (bestehend aus zwei Pumpen) angetrieben. Jeder Arbeitskreis hat somit eine eigene Pumpe, deren Förderstrom über einen Steuerblock die Fördermenge zum ROTODIFF bzw. zum Trommelantrieb regelt. Die zwei unabhängigen hydraulischen Betriebsdruckkreise enthalten sämtliche Einstellorgane und Sicherheitsventile.

Je nach Anforderung kann zwischen drei Regelsystemen gewählt werden: Je nach Anforderung kann zwischen drei Regelsystemen gewählt werden:

- **E-B/C -Steuerung**
automatische, analoge Regelung, elektronisch mit Proportionaldrosselventil
- **E-C -Steuerung**
automatische analoge Regelung, hydrostatisch
- **E-B -Steuerung**
automatische digitale Regelung, hydrostatisch



4.1 Steuer- und Regelteil

Bei den Vollhydraulik Pumpenaggregaten arbeiten wir mit zwei voneinander unabhängigen Arbeitskreisen.

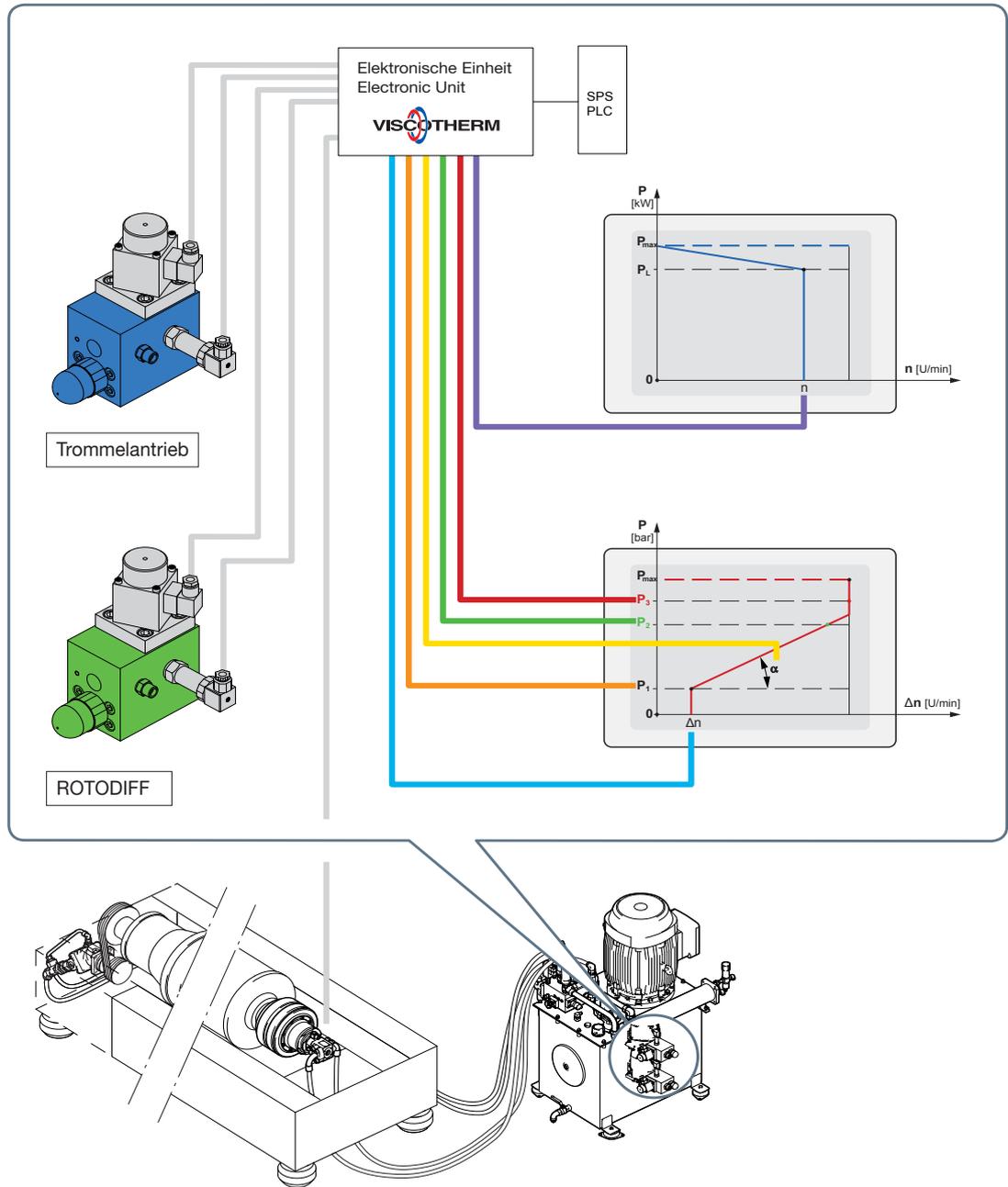
Beim Schneckenantriebskreis entspricht der Steuer- und Regelteil dem des Standard Schneckenantriebs. Es gibt auch zwei Regelmodelle digital oder analog siehe Kapitel 3.1. Die Steuerung ist je nach Anwendung auch in elektronischer oder hydraulischer Ausführung erhältlich.

Der Arbeitskreis des Trommelantriebs ist mit einer stufenlosen Drehzahlregelung, welche elektronisch oder hydraulisch ausgeführt werden kann, ausgestattet.



4.2 Vollhydraulik-Aggregat E-B/C

Steuerdiagramm



ROTODIFF

- P_{MAX} Druckabschaltpunkt (ÜV)
- P_3 Druckabschaltpunkt Trommelantrieb
- P_2 Druckabschaltpunkt Produktezufuhr
- P_1 Steuerdruckschwelle
- Δn Differenzdrehzahl
- α Regelsteilheit

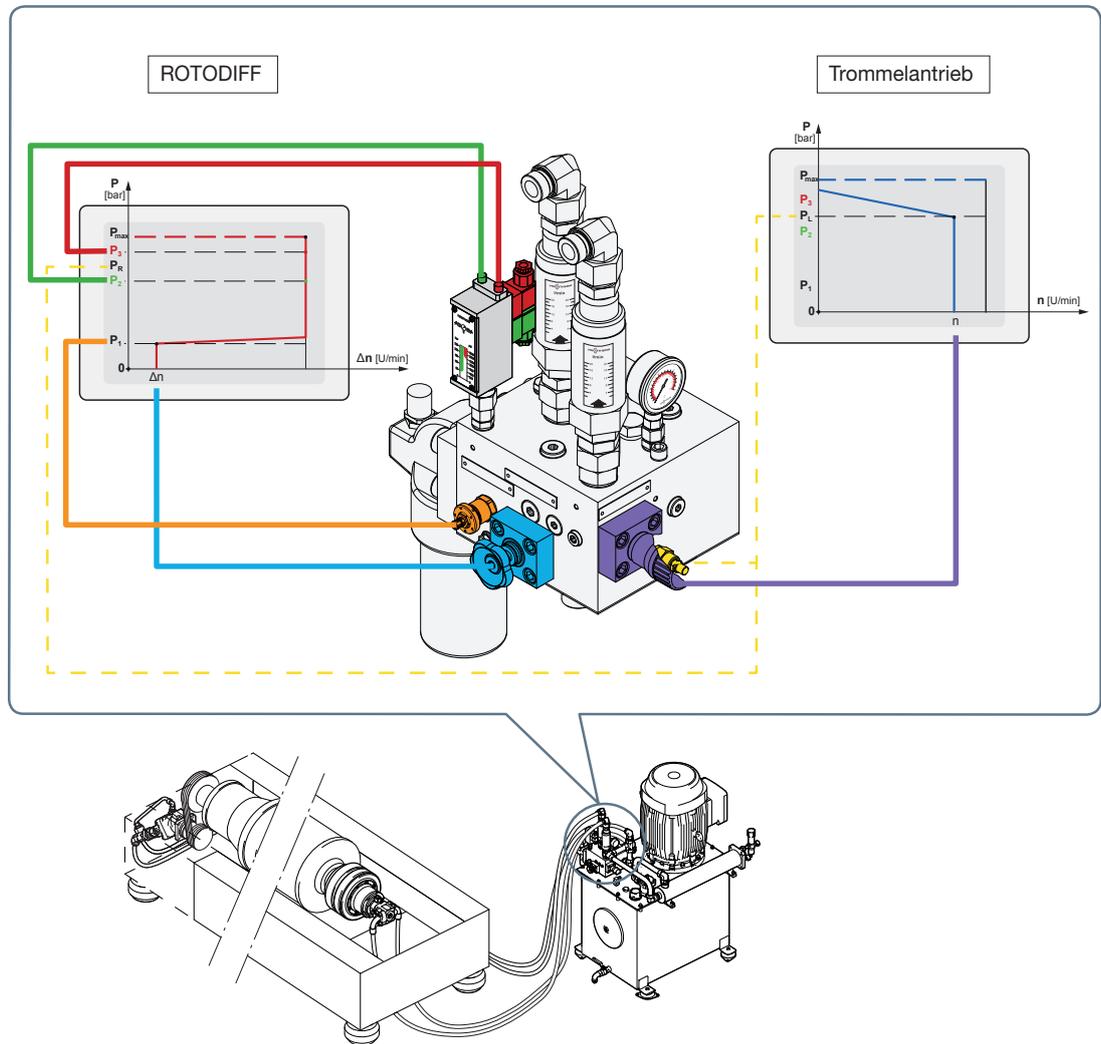
Trommelantrieb

- P_{MAX} Druckabschaltpunkt (ÜV)
- P_L Grenzregeldruck
- n Trommeldrehzahl



4.3 Vollhydraulik-Aggregat E-B

Steuerdiagramm



ROTODIFF

- P_{max} Druckabschaltpunkt (ÜV)
- P_3 Druckabschaltpunkt Trommelantrieb (rote Fahne)
- P_2 Druckabschaltpunkt Produktezufuhr (grüne Fahne)
- P_1 Steuerdruckschwelle (Zuschaltdrosselventil)
- Δn Differenzdrehzahl (Drosselventil mit Handrad)

Trommelantrieb

- P_{max} Druckabschaltpunkt (ÜV)
- P_L Grenzregeldruck (Druckabschaltventil)
- n Trommeldrehzahl (Drosselventil mit Einstellknopf)



5 Vorteile des Hydrostatischen Antriebssystems

5.1 Qualität und Robustheit

Viele Dekanter arbeiten in einem äusserst unfreundlichen Umfeld (Staub, Feuchtigkeit, Wärme etc.). unter solchen Betriebsbedingungen ist das hydrostatische Antriebssystem ganz besonders geeignet, weil es nebst Robustheit auch hohe Belastbarkeit aufweist.

Hydraulische Anlagen werden in industriellen und militärischen Bereichen und im Transportwesen eingesetzt. Sie können in den unterschiedlichsten Umgebungen eingesetzt werden: von sterilen bis zu sehr schmutzigen Verhältnissen.

Zum Beispiel Flugzeuge, Eisenbahnen, Schiffe, Unterseeboote, Aufzüge, Baumaschinen, Bergbau, Bohrungen usw.

- Dank des robusten und einfachen Aufbaus ist der hydrostatische Antrieb besonders unter aussergewöhnlichen Bedingungen geeignet und gewährt eine hohe Betriebssicherheit
- Stablen und zuverlässigen Betrieb unter wechselnden Lastbedingungen; ein Grund mehr für den hydrostatischen Antrieb
- Hohe Standzeit und Qualität dank der robusten Bauweise sowie automatischer Wärmeabfuhr
- Keine Überhitzung des hydraulischen Antriebsmotor ROTODIFF und automatische kontinuierliche Wärmeabfuhr über das Öl-Konditionierungssystem
- Hydraulikmotoren, mit wenig und langsam laufenden Teilen, sind einfacher im Unterhalt, im Gegensatz zu mehrstufigen Getrieben mit Zahnrädern, die mit höherer Geschwindigkeit arbeiten
- Minimale Betriebs- und Wartungskosten

5.2 Niedriges Gewicht / Drehmoment-Verhältnis

Die gesamten ROTODIFF Baureihen von Viscotherm und deren hervorragendes Gewicht/Drehmoment Verhältnis sind systembedingt gegeben.

- Durchschnittlich weisen sie ein Gewicht auf, das bei gleichem Nenndrehmoment bei der Hälfte des Getriebegewichtes liegt
- Mit einer Maschine können dadurch höhere Trommeldrehzahlen erreicht werden
- Reduziertes Massenträgheitsmoment und ein reduziertes Trägheitsmoment verringern die Vibrationen an der Maschine
- Das hervorragende Drehmoment-Gewichts-Verhältnis verlängert die Lebensdauer der Hauptlager

5.3 Überlastsicher

Kommt es zu einer Drehmomentüberlastung oder zu Drehmomentspitzen, entsteht bei einem Viscotherm Antriebssystem kein Schaden:

- Alle mechanischen Komponenten sind durch verschiedene Absicherungen sowie abschliessend durch ein einfaches Drucksicherheitsventil gegen Überlast geschützt



5.4 Verhalten des Antriebes bei Sonderbetrieb

Das Viscotherm Antriebssystem ist eine in sich geschlossene kinematische Antriebskette, d.h. die Förderschnecke wird unabhängig vom Trommelantrieb betrieben. Aufgrund dessen bleibt das Schneckenantriebssystem bei jeder Betriebsart mit 100% Drehmomentkapazität operativ.

- Bei Stillstand der Maschine - Freifahren im Stillstand (die Umkehr der Schneckendrehrichtung ist möglich)
- Beim Hochfahren der Maschine
- Beim Auslaufen der Maschine
- Ideal Reinigung (CIP) bei reduzierter Trommeldrehzahl (reduzierte G-Force)
- Während eines Stromausfalles kann die Energie aus der rotierenden Trommel zurückgewonnen und für den weiteren Betrieb der Schnecke und für ein kontrolliertes Herunterfahren der Zentrifuge genutzt werden. Kontrolliertes Herunterfahren verhindert die Verstopfung der Zentrifuge und kostspielige Wartungsarbeiten

Eine hohe Differenzdrehzahl ist gleichzeitig bei voller Drehmomentkapazität möglich. Die Gefahr einer Demontage der Maschine bei schwerer Verstopfung ist somit weitgehend gebannt. Die Spülung wird ebenfalls unterstützt, da eine hohe Differenzdrehzahl bei nahezu Null-Trommeldrehzahl erreicht werden kann.

5.5 Automatischer Betrieb und Regelbarkeit

Für die Messung der Differenzdrehzahl bei Getriebe-Antriebssystemen ist eine komplizierte Drehzahlregelung notwendig. Trommel- und Getriebewellen- Geschwindigkeit, die Getriebeübersetzung und der Strom des Elektromotors sind Fehlerquellen für die Regelung. Der hydraulische Systemdruck dient als direkte und genaue Regelgröße.

- Der hydraulische Systemdruck, welcher proportional zum Drehmoment ist, kann direkt als Steuergröße verwendet werden. Aufgrund dessen ist es möglich, mittels geeigneten regelungstechnischen Maßnahmen eine sehr hohe Betriebsbereitschaft sowie Betriebssicherheit des Antriebs zu erreichen.
- Die Steuerung kann in jedes Anlage-Prozess-System mittels standardisierter Feldbus Schnittstelle integriert werden.

5.6 Grösste Energie-Effizienz und verbesserte Durchsatzkapazität

Die Hydraulik-Technologie arbeitet unabhängig vom Hauptantrieb.

- Der Schneckenantrieb braucht nur die Energie, die erfordert wird um die Schnecke zu betreiben. Es wird keine Energie vom Hauptantrieb benötigt. Es gibt keine Bremswirkung wie bei elektrischen Backdrive Antriebssystemen und keine Energie-Umwandlungsverluste
- Die direkte und präzise Steuerung der Geschwindigkeit zusammen mit dem höchsten Drehmoment ermöglicht eine grössere Durchsatzkapazität



5.7 Reduzierung oder Beseitigung von „Chatter oder Slip-Stick“

Es gibt eine Anzahl Produkte, die als Sediment in der Maschine die Neigung haben, an der Schnecke Drehmomentspitzen, Drehmomentschwingungen „Chatter oder Slip-Stick“ zu verursachen (meist durch Plastifizieren).

Zum Beispiel gewisse Stärke, Cellulose-Derivate, einige kristalline Produkte, PVC, Polysaccharide, dampfgeronnenes Blut, Schwefelblume oder auch seltene Kaseine.

Solche Schwingungen haben zerstörerische Wirkung auf ein starres Antriebssystem (Getriebe) und führen zu kurzen Standzeiten.

- Hier zeigt der hydrostatische Antrieb ein hervorragendes Dämpfungsverhalten, das durch Änderung der hydraulischen Impedanz des Systems noch gesteigert werden kann
- Bei starken Schwingungen mit dem kann durch den Einbau eines geeigneten Hydrospeichersystems die dämpfende Wirkung verstärkt (tuned) werden, was die Lebensdauer des Antriebs-System garantiert

5.8 Ex-Schutz (ATEX) – ATEX-Zertifizierung-ZONE 1

Anwendungen in verschiedenen Bereichen wie Erdölgewinnung und Raffinierung bleiben auch in Zukunft eine Herausforderung für Zentrifugenhersteller, besonders wenn sich die Applikationen und Anlagestandorte in Ex-Zonen befinden.

- Das robuste und bedienungsfreundliche Antriebssystem von Viscotherm eignet sich besonders im Ex-Schutz Bereich, da es ein Minimum an elektrischen Komponenten aufweist, die überdies in ex-geschützter Ausführung leicht erhältlich sind, im Gegensatz zu elektrischen Antrieben
- Der Vorteil explosionsgeschützter Ausführungen (einschliesslich ATEX-Zertifizierung) ist eine wichtige Funktion für alle Maschinenhersteller und Anwender

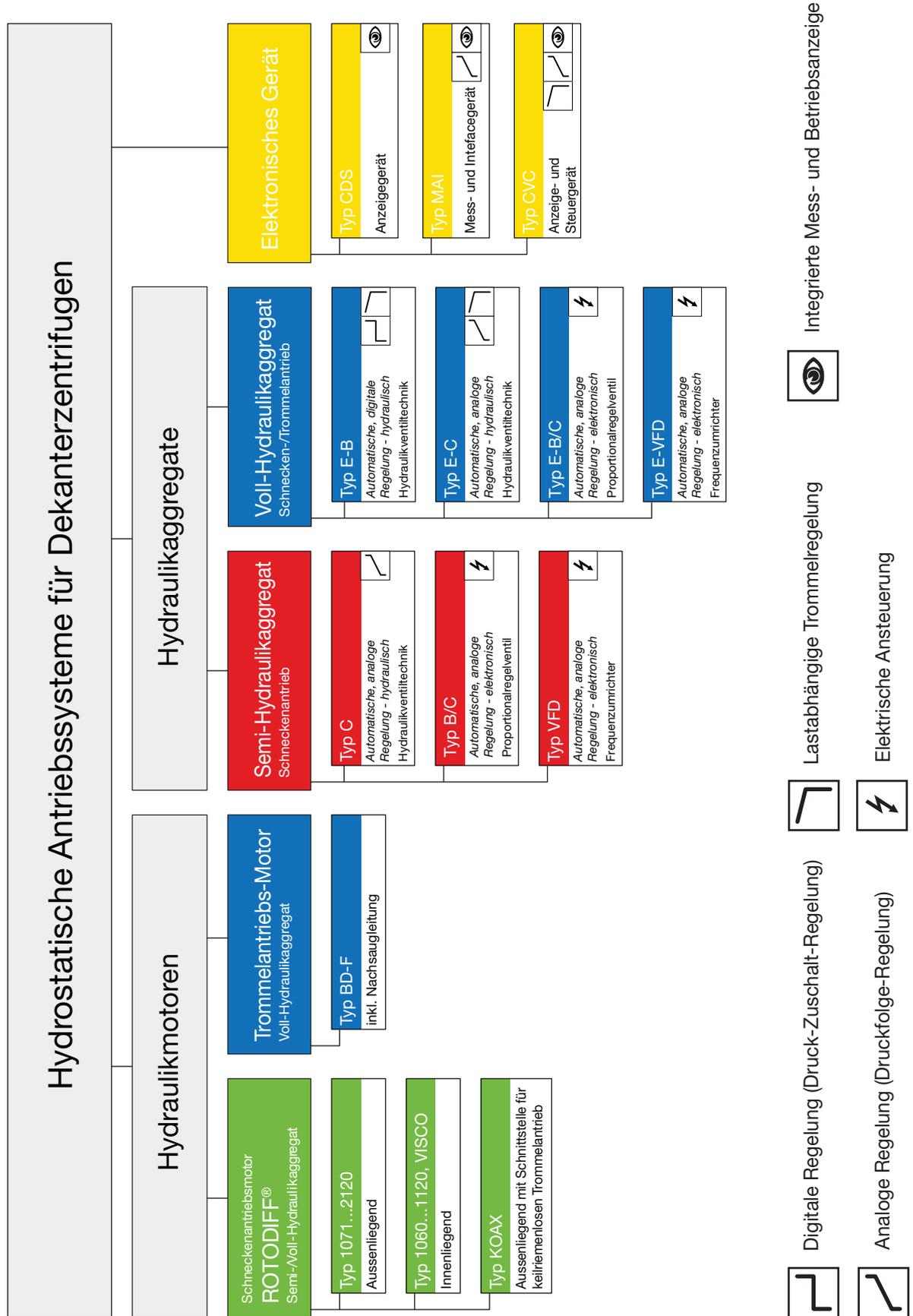
Warenzeichen

ROTODIFF® und VISCOTHERM® sind eingetragene Warenzeichen der Firma Viscotherm AG



Produktprogramm

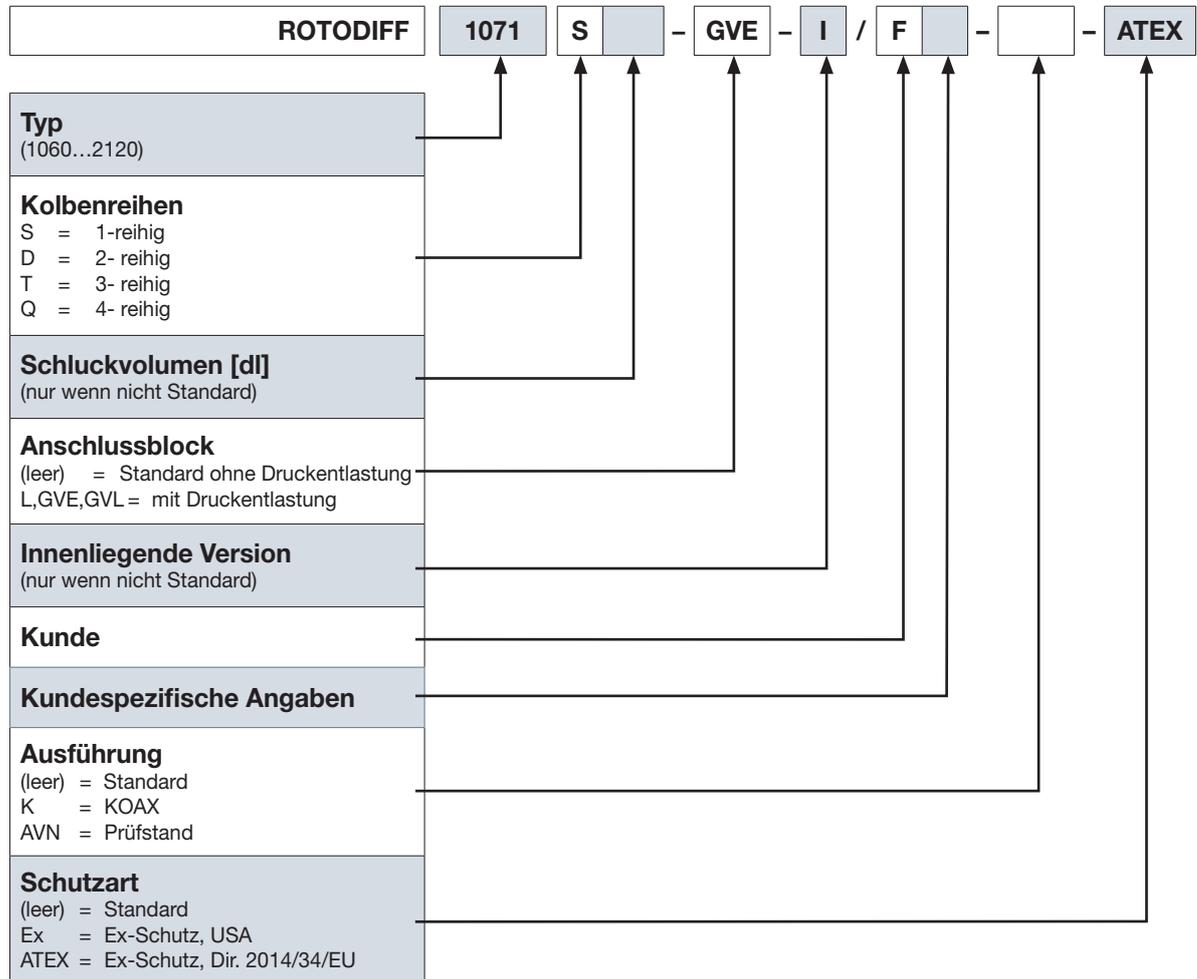
Übersicht





ROTODIFF®

Typenschlüssel





ROTODIFF®

Produkteübersicht

Typ	Technische Daten							
	Höchstdruck (Druckbegrenzungsventil)	Max. Drehmoment	Max. Arbeitsdruck	Max. Dauerdrehmoment	Schluckvolumen	Max. Trommeldrehzahl	Max. Differenzdrehzahl	Gewicht
	[bar]	[Nm]	[bar]	[Nm]	[l/U]	[U/min]	[U/min]	[kg]
1060 S017	300	816	250	680	0.171	6500	133	27
1060 S017-L							193	
1060 S	300	1022	250	851	0.214	6500	105	27
1060 S-L							154	
1060 D	300	2044	250	1703	0.428	6500	53	30
1060 D-L							77	
1071 S06-L	300	2994	250	2495	0.627	4500	75	70
1071 S06-GVE							190	
1071 S06-GVL							199	
1071 S-L	300	4460	250	3716	0.934	4500	60	70
1071 S-GVE							134	
1071 S-GVL							192	
2071 S-L	300	6479	250	5399	1.357	4500	41	75
2071 S-GVE							92	
2071 S-GVL							133	
1071 D15-L	300	7448	250	6207	1.560	4500	35	80
1071 D15-GVE							79	
1071 D15-GVL							114	
1071 D-L	300	8919	250	7433	1.868	4500	30	80
1071 D-GVE							67	
1071 D-GVL							96	
2071 D-L	300	12959	250	10799	2.714	4500	21	85
2071 D-GVE							46	
2071 D-GVL							66	
1080 D32-GVE	300	15002	250	12502	3.142	3500	40	170
1080 D32-GVL							57	
1080 D-GVE	300	16616	250	13846	3.480	3500	36	170
1080 D-GVL							51	
1080HD D-GVL							80	



ROTODIFF®

Produkteübersicht

Typ	Technische Daten							
	Höchstdruck (Druckbegrenzungsventil)	Max. Drehmoment	Max. Arbeitsdruck	Max. Dauerdrehmoment	Schluckvolumen	Max. Trommeldrehzahl	Max. Differenzdrehzahl	Gewicht
	[bar]	[Nm]	[bar]	[Nm]	[l/U]	[U/min]	[U/min]	[kg]
1080 D42-GVE	300	20054	250	16711	4.200	3500	30	170
1080 D42-GVL							43	
2080 D-GVE	300	25425	250	21188	5.325	3500	23	180
2080 D-GVL							34	
2080HD-D-GVL							60	
1120 D66-GVL	300	31513	250	26261	6.600	3000	73	350
1120 D-GVL	300	39630	250	33025	8.300	3000	58	350
1120 D100-GVL	300	47790	250	39825	10.000	3000	48	355
1120 Q-GVL	300	79259	250	66049	16.600	3000	29	500
1120 Q200-GVL	300	95492	250	79578	20.000	3000	30	-

Lieferumfang

- ROTODIFF komplett mit Hydraulikanschlüssen (exkl. Montageschrauben und Hydraulikschläuchen)
- Lackierung in RAL
- Drehzahlsensoren für Trommel- und Schneckendrehzahl

Optionen

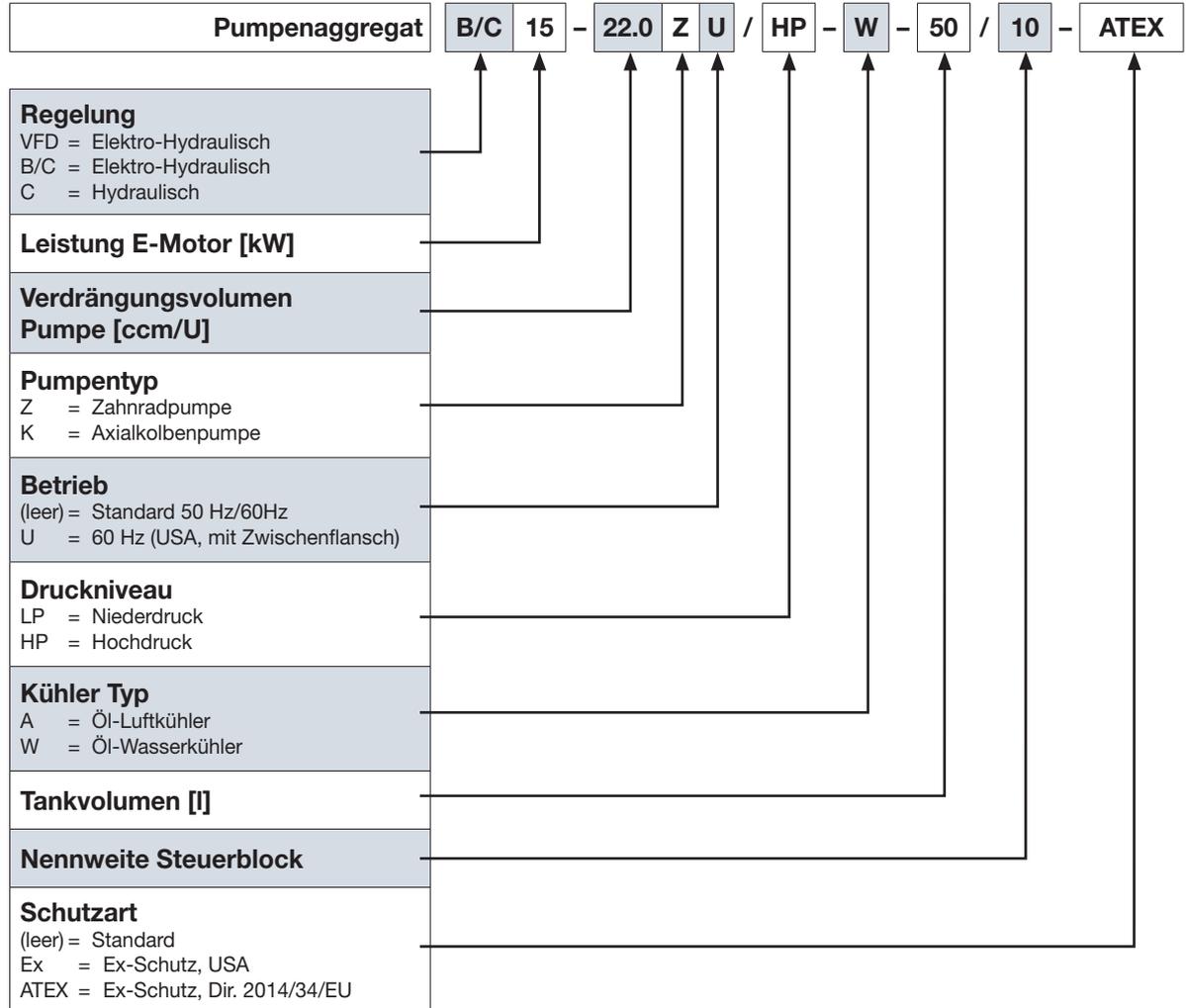
- Keilriemenscheibe

Alle ROTODIFFs sind auch in ATEX-Ausführung erhältlich.



Pumpenaggregat für Schneckenantrieb

Typenschlüssel





Pumpenaggregat C

Produkteübersicht

Typ	Technische Daten						
	Leistung E-Motor	Höchstdruck Pumpe (Druckbegrenzungsventil)	Max Fördervolumen Pumpe	Druck-Leistungspunkt max. Förderstrom bei max. Arbeitsdruck 250 bar (50 Hz)	Max. Förderstrom bei max. möglichem Druck (50 Hz)	Tankgrösse	Abmessungen (l×b×h)
	[kW]	[bar]	[ccm/U]	[l/min]	[l/min]/[bar]	[U/min]	[mm]
C 3-4.1 Z/HP	3	280	4.1	6.0	–	50	705×600×685
C 5.5-7.0 Z/HP	5.5	280	7.0	11.0	–	50	705×600×730
C 7.5-11.5 Z/HP	7.5	280	11.5	15.0	–	50	705×600×770
C 11-16.0 Z/HP	11	280	16.0	22.0	–	50	705×600×850
C 15-22.0 Z/HP	15	280	22.0	31.0	–	50	705×600×895
C 18.5-26.0 Z/HP	18.5	280	26.0	38.0	–	50	705×600×915
C 22-33.0 Z/HP	22	280	33.0	45.0	–	75	705×600×1125
C 22-45.0 K	22	280	45.0	45.0	63.0/178	150	930×825×1125
C 30-45.0 K	30	280	45.0	61.0	63.0/243	150	930×825×1190
C 30-71.0 K	30	280	71.0	61.0	100.0/153	150	930×825×1190
C 37-71.0 K	37	280	71.0	76.0	100.0/189	150	930×825×1240
C 45 -71.0 K	45	280	71.0	92.0	100.0/230	150	930×825×1240
C 55-100.0 K	55	280	100.0	112.0	140.0/200	250	1180×920×1415
C 75-100.0 K	75	280	100.0	153.0	140.0/273	250	1180×920×1530

Lieferumfang

- Öltank mit Putzlochdeckel
- Zahnradpumpe oder Axialkolbenpumpe
- Elektromotor IEC IE3 (3×400 V–50 Hz / 3×480 V–60 Hz)
- C-Steuerblock komplett inkl. Manometerdruckschalter und Durchflussmessgerät
- Niveau- und Temperatur-Anzeige
- Niveau- und Temperatur-Schalter
- Hoch- und Niederdruckschlauch für ROTODIFF-Anschlüsse (2500 mm Standardlänge)
- Lackierung in RAL

Optionen

- Öl-Wasserkühler standard oder seewasserfest
- Öl-Luftkühler inkl. Temperaturregler
- Therm. Wasserregelventil kpl.
- Filterverschmutzungsanzeige elektrisch
- Klemmenkasten, verdrahtet
- Drucksensor
- Elektronische Einheit

Alle Pumpenaggregate sind auch in ATEX-Ausführung erhältlich.



Pumpenaggregat B/C

Produkteübersicht

Typ	Technische Daten						
	Leistung E-Motor	Höchstdruck Pumpe (Druckbegrenzungsventil)	Max. Fördervolumen Pumpe	Druck-Leistungspunkt max. Förderstrom bei max. Arbeitsdruck 250 bar (50 Hz)	Max. Förderstrom bei max. möglichem Druck (50 Hz)	Tankgrösse	Abmessungen (l×b×h)
	[kW]	[bar]	[ccm/U]	[l/min]	[l/min]/[bar]	[U/min]	[mm]
B/C 3-4.1 Z/HP	3	280	4.1	6.0	–	50	705×600×685
B/C 5.5-7.0 Z/HP	5.5	280	7.0	11.0	–	50	705×600×730
B/C 7.5-11.5 Z/HP	7.5	280	11.5	15.0	–	50	705×600×770
B/C 11-16.0 Z/HP	11	280	16.0	22.0	–	50	705×600×850
B/C 15-22.0 Z/HP	15	280	22.0	31.0	–	50	705×600×895
B/C 18.5-26.0 Z/HP	18.5	280	26.0	38.0	–	50	705×600×915
B/C 22-33.0 Z/HP	22	280	33.0	45.0	–	75	705×600×1125
B/C 18.5-28.0 K	18.5	280	28.0	38.0	39.0/242	150	930×825×1125
B/C 22-45.0 K	22	280	45.0	45.0	63.0/178	150	930×825×1190
B/C 30-45.0 K	30	280	45.0	61.0	63.0/243	150	930×825×1190
B/C 30-71.0 K	30	280	71.0	61.0	100.0/153	150	930×825×1240
B/C 37-71.0 K	37	280	71.0	76.0	100.0/189	150	930×825×1240
B/C 45 -71.0 K	45	280	71.0	92.0	100.0/230	150	1180×920×1415
B/C 55-100.0 K	55	280	100.0	112.0	140.0/200	250	1180×920×1530
B/C 75-125.0 K	75	280	125.0	153.0	175.0/219	220	760×1820×1350

Lieferumfang

- Öltank mit Putzlochdeckel
- Zahnradpumpe oder Axialkolbenpumpe
- Elektromotor IEC IE3 (3×400 V–50 Hz / 3×480 V–60 Hz)
- B/C-Steuerblock komplett inkl. Proportionaldrosselventil und Drucksensor
- Niveau- und Temperatur-Anzeige
- Niveau- und Temperatur-Schalter
- Hoch- und Niederdruckschlauch für ROTODIFF-Anschlüsse (2500 mm Standardlänge)
- Lackierung in RAL

Optionen

- Öl-Wasserkühler standard oder seewasserfest
- Öl-Luftkühler inkl. Temperaturregler
- Therm. Wasserregelventil kpl.
- Filterverschmutzungsanzeige elektrisch
- Klemmenkasten, verdrahtet
- Durchflussmessgerät
- Elektronische Einheit

Alle Pumpenaggregate sind auch in ATEX-Ausführung erhältlich.



Pumpenaggregat VFD

Produkteübersicht

Technische Daten Typ	Leistung E-Motor	Höchstdruck Pumpe (Druckbegrenzungsventil)	Max. Fördervolumen Pumpe	Arbeitsdrehzahl-Bereich Pumpe	Frequenzbereich	Min. Förderstrom bei max. Arbeitsdruck (250 bar)	Max. Förderstrom bei max. möglichem Druck	Druck-Leistungspunkt max. Förderstrom bei max. Arbeitsdruck 250 bar	Tankgrösse	Abmessungen (x b x <h>f</h>)
	[kW]	[bar]	[ccm/U]	[U/min]	[Hz]	[l/min]	[l/min]/[bar]	[l/min]	[l]	[mm]
VFD 3-2.1 Z/HP	3	280	2.1	300-4300	10-152	0.6	8.6 / 179	6.2	50	690x655x675
VFD 5.5-4.5 Z/HP	5.5	280	4.5	300-3600	10-123	1.3	15.3 / 184	11.3	50	690x655x730
VFD 7.5-6.4 Z/HP	7.5	280	6.4	300-3600	10-123	1.8	21.8 / 176	15.4	50	690x660x815
VFD 11-11.5 Z/HP	11	280	11.5	300-3600	10-123	3.2	39.1 / 144	22.6	50	700x650x880
VFD 15-14.1 Z/HP	15	275	14.1	300-3600	10-123	3.9	48.1 / 160	30.8	50	690x655x895
VFD 18.5-16.0 Z/HP	18.5	275	16.0	300-3600	10-122	4.5	54.4 / 175	38.0	50	700x690x915
VFD 22-17.9 Z/HP	22	275	17.9	300-3600	10-122	5.0	60.6 / 186	45.2	75	700x690x955
VFD 30-33.0 Z/HP	30	280	33.0	300-3000	10-102	9.2	93.6 / 164	61.6	100	800x855x1070
VFD 37-39.0 Z/HP	37	275	39.0	300-3000	10-102	10.9	110.7 / 172	76.0	100	800x855x1120
VFD 45-44.0 Z/HP	45	265	44.0	300-2800	10-95	12.3	117.1 / 197	92.4	100	860x830x1125
VFD 55-64.1 Z/HP	55	280	64.1	400-2600	10-88	18.3	161.5 / 180	114.1	250	955x920x1455
VFD 75-80.7 Z/HP	75	280	80.7	400-2400	10-81	23.1	189.0 / 208	155.6	250	1045x920x1600
VFD 90-101.3 Z/HP	90	270	101.3	400-2400	10-81	28.7	235.0 / 200	187.7	300	1245x970x1670
VFD 110-125.8 Z/HP	110	280	125.8	400-2200	10-74	36.3	268.6 / 215	228.2	350	2055x1580x1145
VFD 132-160.8 Z/HP	132	280	160.8	400-2200	10-74	46.4	343.2 / 202	273.9	500	2055x1580x1350
VFD 160-202.7 Z/HP	160	270	202.7	400-2200	10-74	58.3	431.7 / 194	332.0	500	2055x1580x1350

Lieferumfang

- Öltank mit Putzlochdeckel
- Zahnradpumpe
- Elektromotor IEC IE3 (3x400 V–50 Hz)
- VFD-Steuerblock komplett inkl. Drucksensor
- Niveau- und Temperatur-Anzeige
- Niveau- und Temperatur-Schalter
- Hoch- und Niederdruckschlauch für ROTODIFF-Anschlüsse (2500 mm Standardlänge)
- Lackierung in RAL

Optionen

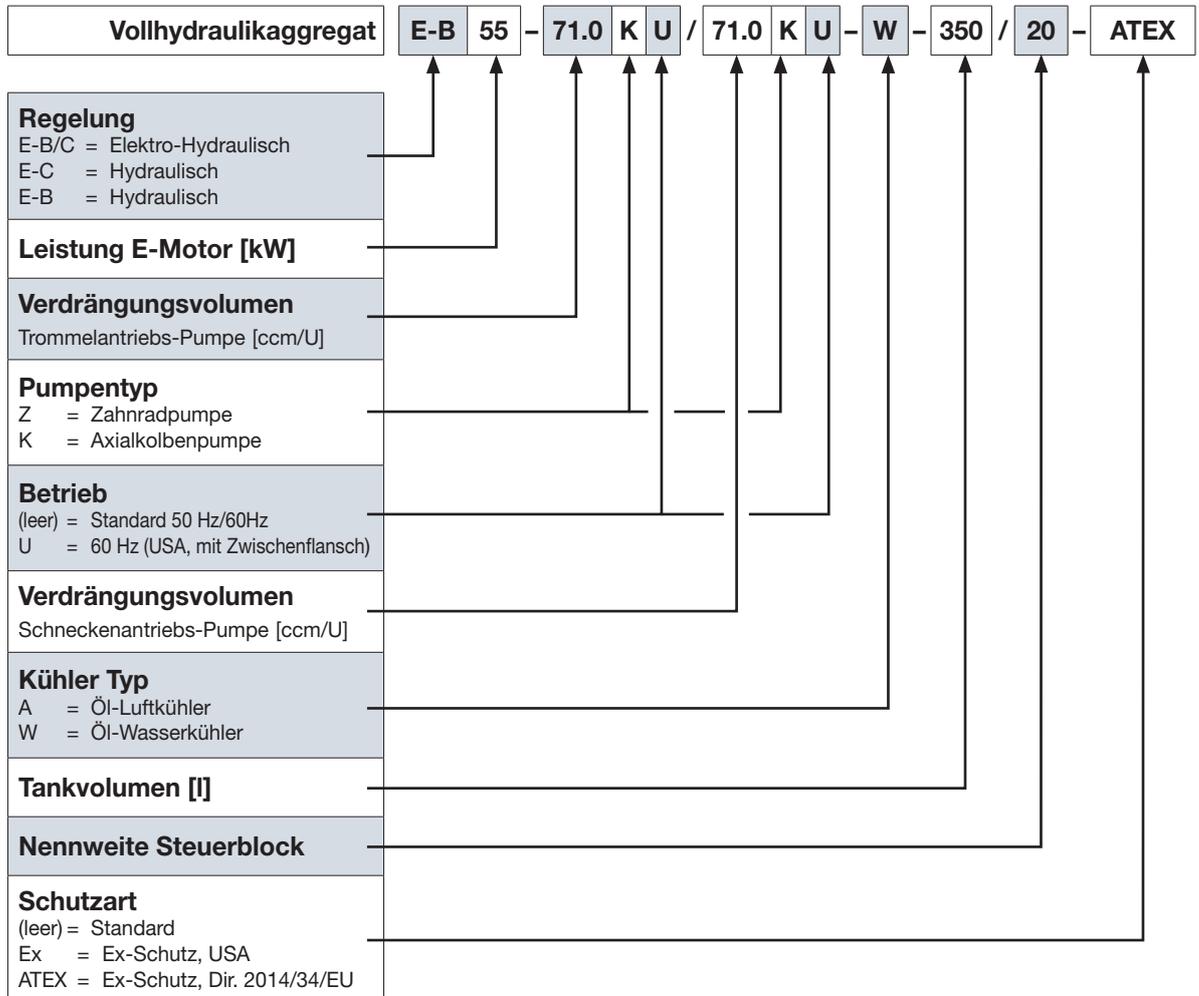
- Öl-Wasserkühler standard oder seewasserfest
- Öl-Luftkühler inkl. Temperaturregler
- Frequenzumrichter
- Fremdlüfter zu Elektromotor
- Therm. Wasserregelventil kpl.
- Filterverschmutzungsanzeige elektrisch
- Klemmenkasten, verdrahtet
- Durchflussmessgerät
- Elektronische Einheit

Alle Pumpenaggregate sind auch in ATEX-Ausführung erhältlich.



Vollhydraulikaggregat für Schnecken- und Trommelantrieb

Typenschlüssel





Vollhydraulikaggregate E-B/C, E-C und E-B

Produkteübersicht

Technische Daten	Leistung E-Motor	Höchstdruck Pumpe (Druckbegrenzungsventil)	Max Durchfluss Pumpen	Tankgrössey	Abmessungen (l×b×h)
	[kW]	[bar]	[ccm/U]	[l]	[mm]
Typ					
E-X 30-45.0K/45.0K	30	280	45.0/45.0	350	1235×960×1490
E-X 37-45.0K/45.0K	37	280	45.0/45.0	350	1235×960×1575
E-X 45-45.0K/45.0K	45	280	45.0/45.0	350	1235×960×1575
E-X 45-71.0K/45.0K	45	280	71.0/45.0	350	1235×960×1575
E-X 55-71.0K/45.0K	55	280	71.0/45.0	350	1235×960×1620
E-X 55-71.0K/71.0K	55	280	71.0/71.0	350	1235×960×1620
E-X 75-71.0K/71.0K	75	280	71.0/71.0	350	1235×960×1700
E-X 75-100.0K/45.0K	75	280	100.0/45.0	350	1235×985×1700
E-X 90-100.0K/71.0K	90	280	100.0/71.0	450	1235×985×2075
E-X 110-140.0K/100.0K	110	280	140.0/100.0	450	1235×985×2320

Lieferumfang

- Öltank mit Putzlochdeckel
- Axialkolbenpumpe / Zahnradpumpe oder Axialkolbenpumpe / Axialkolbenpumpe
- Elektromotor IEC IE3 (3×400 V–50 Hz / 3×480 V–60 Hz)
- Steuerblock komplett *
- Rücklaufilter inkl. Filterverschmutzungsanz. optisch
- Niveau- und Temperatur-Anzeige
- Niveau- und Temperatur-Schalter
- Hoch- und Niederdruckschlauch für ROTODIFF-Anschlüsse (2500 mm Standardlänge)
- Lackierung in RAL

* **E-B/C-Steuerblock** komplett mit Drucksensoren und Proportionaldrosselventile für ROTODIFF- und Trommelkreis, Hochdruckfilter inkl. Filterverschmutzungsanz. optisch

EC- oder **EB-Steuerblock** komplett mit Manometerdruckschalter, Manometer, Hochdruckfilter inkl. Filterverschmutzungsanz. optisch, Durchflussmessgeräte für ROTODIFF- and Trommelkreis

Optionen

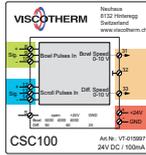
- Öl-Wasserkühler standard oder seewasserfest
- Öl-Luftkühler inkl. Temperaturregler
- Therm. Wasserregelventil kpl.
- Filterverschmutzungsanzeige elektrisch
- Klemmenkasten, verdrahtet
- Elektronische Einheit

Alle Vollhydraulikaggregate sind auch in ATEX-Ausführung erhältlich.



Elektronik

Produkteübersicht



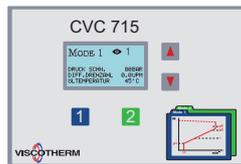
CSC 100
Elektronisches Messgerät



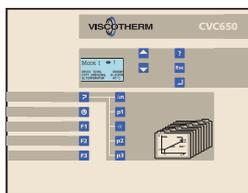
CDS III
Elektronisches Anzeigergerät



MAI
Elektronisches Mess- und Interfacegerät



CVC 710/715
Electronic Measuring and Display Unit



CVC 650
Elektronisches Anzeige- und Steuergerät



Elektronik

Produkteübersicht

Typ	Technische Daten											
	Anzeige der Messwerte	Profibuschnittstelle (Profinet *)	Ethernet / IP	Modbus TPC	Analog Sollwert	Analog Ausgänge	2 verstellbare Grenzwertkontakte	Integrierte Proportionalverstärkerkarte	Integrierte Regelpumpenansteuerung	Programmierbare Prozessregelmodule	Vorortbedienung	Explosionssicher (ATEX)
Drehzahlmessgerät												
CSC 100	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Anzeigegerät												
CDS III	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	x	-
I/O-Einheit												
MAI 311	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	x	-
MAI 312	-	x	-	-	-	x	x	x	-	1	x	-
MAI 314	-	-	x	-	-	x	x	x	-	1	x	-
MAI 315	-	-	x	-	-	x	x	x	-	1	x	-
MAI 317	-	-	-	x	-	x	x	x	-	1	x	-
Steuergerät												
CVC 650	x	•	•	-	-	•	x	•	•	9	x	-
CVC 715	x	-	-	-	-	x	x	x	-	2	x	-

* Profibuslösung mit Adapterstecker

Typ	Einsatz									
	CSC 100	CDS III	MAI 311	MAI 312	MAI 314	MAI 315	MAI 317	CVC 650	CVC 715	
Pumpenaggregat B	x	x	-	-	-	-	-	-	-	
Pumpenaggregat C	x	x	-	-	-	-	-	-	-	
Pumpenaggregat B/C	x	-	x	x	x	x	x	x	x	
Pumpenaggregat VFD	x	-	x	x	x	x	x	x	x	
Vollhydraulikaggregat E-B	x	x	-	-	-	-	-	-	-	
Vollhydraulikaggregat E-C	x	x	-	-	-	-	-	-	-	
Vollhydraulikaggregat E-B/C	-	-	-	-	-	-	-	x	-	

- x Funktion immer vorhanden
- Alternative Funktion (konfigurationsabhängig)