

SIEMENS

SIMOREG DC-MASTER

Applikation
Achswickler

Baureihe 6RA70

Stromrichtergeräte mit Mikroprozessor von 6kW bis 2500kW
für drehzahlveränderbare Gleichstromantriebe



HINWEIS

Diese Applikationsschrift erhebt nicht den Anspruch, alle Gerätedetails oder -varianten zu erfassen oder jeden denkbaren Fall des Betriebes oder der Anwendung zu berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten spezielle Probleme auftreten, die für Ihr Anwendungsgebiet nicht ausführlich genug behandelt werden, wenden Sie sich bitte an die örtliche Siemens-Niederlassung.

Der Inhalt dieser Applikationsschrift wird nicht Bestandteil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses und ändert diese auch nicht ab. Der jeweilige Kaufvertrag stellt die gesamte Verpflichtung des Geschäftsgebietes Drehzahlveränderbare Antriebe A&D der SIEMENS AG dar. Die in dem Vertrag zwischen den Parteien festgelegte Gewährleistung ist die einzige vom Geschäftsgebiet Drehzahlveränderbare Antriebe A&D übernommene Gewährleistung. Die vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Applikationsschrift weder erweitert noch abgeändert.



WARNUNG

Die aufgeführten Geräte enthalten gefährliche elektrische Spannungen und steuern drehende mechanische Teile (Antriebe). Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Anweisungen der zugehörigen Betriebsanleitungen nicht befolgt werden.



Nur qualifiziertes Personal, das sich zuvor mit allen in den Betriebsanleitungen enthaltenen Sicherheitshinweisen sowie Montage-, Betriebs- und Wartungshinweisen vertraut gemacht hat, sollte an diesen Geräten arbeiten.

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software überprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Garantie übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

SIMOREG ® ist ein Warenzeichen von Siemens

0 Inhalt

	Seite
1 Übersicht	5
1.1 Allgemeines	5
1.2 Anwendungsrichtlinien	5
1.3 Anwendungsbedingungen	5
1.4 Betriebsarten und Funktionen	6
2 Regelung eines Wicklers	7
2.1 Auswahlkriterien für die Regelmethode	7
2.2 Momentenbegrenzungsregelung	8
2.2.1 Indirekte Zugregelung	8
2.2.2 Direkte Zugregelung	10
2.3 Drehzahlkorrekturregelung	12
2.3.1 Tänzerregelung	12
2.3.2 v-konstant Regelung (Aufwickler)	14
2.4 Funktionsblöcke der Regelung	15
2.4.1 Stillstandszug	15
2.4.2 Wickelhärtensteuerung	15
2.4.3 Variable Bahnbreite	15
2.4.4 Variable Materialdichte	15
2.4.5 Durchmesserrechner	15
2.4.6 Getriebestufen	15
2.4.7 Drehzahlregleradaption	16
2.4.8 Zugregleradaption	16
2.4.9 Bahnrisserkennung	16
2.5 Berechnung der Beschleunigungskompensation	16
2.5.1 Ermittlung des festen Trägheitsmoments	16
2.5.2 Ermittlung des variablen Trägheitsmoments	17
2.5.3 Formelzeichen und Dimensionen	17
3 Schnittstellen	18
3.1 Empfangsdaten von der überlagerten Steuerung	18
3.1.1 Sendedaten zur überlagerten Steuerung	19
3.1.2 Analogeingänge	19
3.1.3 Analogausgänge	19
3.1.4 Pulsgebereingang	19
4 Inbetriebnahmehinweise	20
4.1 Drehzahlistwertabgleich	20
4.2 Kompensation Reibungsmoment	20
4.3 Kompensation Beschleunigungsmoment	21
4.3.1 Konstantes Trägheitsmoment	21
4.3.2 Variables Trägheitsmoment	21
4.4 Optimierung Drehzahlregler	22
4.4.1 Optimierung bei Minimaldurchmesser	22
4.4.2 Optimierung bei Maximaldurchmesser	22
4.5 Hinweise für Parametereinstellungen	22
5 Anhang	24
5.1 Liste der verwendeten freien Funktionsblöcke	24
5.2 Liste der benutzten Festwerte	25
5.3 Detailschaltbilder	25
5.4 Parameterliste	52

1 Übersicht

1.1 Allgemeines

Achswickler sind Antriebe, bei denen über die angetriebene Wickelwelle eine Warenbahn mit definiertem Zug entweder auf- oder abgewickelt wird. Anwendung finden Achswickler in verschiedenen Industriezweigen, wie z.B. bei Folienanlagen, Druckmaschinen, Beschichtungsanlagen, Papierverarbeitungsanlagen (Rollenschneider, Kalander), Spuler bei Drahtzieh- und Kabelmaschinen, Textilmaschinen und Haspeln für Blech.

Diese Applikationsschrift erläutert die Realisierung eines Achswicklers unter Verwendung der freien Funktionsbausteine der Option S00. Dabei ist die Vorgabe der binären Steuerbefehle sowie der Sollwerte über Profibus vorgesehen.

HINWEIS

Aufgrund der Anzahl und Art der verwendeten Funktionsbausteine ist ein Softwarestand ab **V2.0** zwingend erforderlich!

Da der Wickler die Betriebszustände "Treiben" als auch "Bremsen" annehmen kann, ist der SIMOREG DC-MASTER 6RA70 in **4Q-Ausführung** zu verwenden!

1.2 Anwendungsrichtlinien

Diese Applikation kann prinzipiell bei allen unter Pkt.1.1 angeführten Beispielen verwendet werden. Dem Anwender bietet sich dabei der Vorteil, die vorhandene, bereits sehr universell gestaltete Applikation, mittels BICO-Technik ohne zusätzlich erforderliche Tools individuell an seine Anlage anzupassen.

Einschränkungen für die Verwendung können dann entstehen, wenn es bei schnellaufenden Maschinen mit großen Wickelverhältnissen bei "Manövrieren" (kleine Drehzahl) zu Auflösungsproblemen, bzw. bei v_{max} (hohe Drehzahl) zum Überschreiten der zulässigen Grenzfrequenz des Impulsgebers kommt. Die Berechnung für die Machbarkeit ist in der Betriebsanleitung des Grundgerätes Kap. 11.8 "Definition des Impulsgebers, Drehzahlerfassung mit Impulsgeber" einzusehen. Sollte die Auflösung nicht ausreichen, müsste der Achswickler mittels Technologiebaugruppe T400 und zugehöriger Standardprojektierung "Achswickler SPW420" realisiert werden.

1.3 Anwendungsbedingungen

Um alle Funktionen, wie sie in dieser Applikationsschrift dargelegt sind, nutzen zu können, muss die Ansteuerung des SIMOREG DC-MASTERs unter Verwendung einer optionalen Schnittstellenbaugruppe (CBP2) über Profi-Bus durch eine überlagerte Steuerung (z.B. SIMATIC S7) erfolgen.

Wird vom Anwender eine Ansteuerung über Hardware gewünscht, so müssen, je nach Erfordernis, die Klemmenenerweiterungen CUD2, oder die Zusatzbaugruppen EB1 bzw. EB2 vorgesehen werden. Weiters müssen in diesem Fall Umrangierungen der binären Eingangsbefehle bzw. der Sollwerte vorgenommen werden.

Die Spezifikationen der Zusatzbaugruppen sind den zugehörigen Datenblättern, die Montage der Baugruppen auch der Betriebsanleitung Kapitel 5.3 "Montage von Optionen" zu entnehmen.

1.4 Betriebsarten und Funktionen

Der beschriebene Wickler kann in mehreren Betriebsarten unter Ausnutzung verschiedener Funktionen betrieben werden. Die Anwahl der globalen Anlagendaten wie

- ◆ Regelmethode
- ◆ Wickelrichtung
- ◆ Auf- oder Abwickler
- ◆ Getriebestufe
- ◆ Wickelhärtenkennlinie

erfolgt über die Schnittstelle zur überlagerten Steuerung. Je nach Anwahl werden dann im SIMOREG-Gerät die erforderlichen Parametereinstellungen selbsttätig vorgenommen. Dabei kann bei Maschinen, bei denen es aufgrund breitbandiger Produktfertigungen erforderlich ist, zwischen mehreren Regelmethoden durch bloßes Umschalten von Steuerbits gewählt werden. Es müssen keine Konnektor- oder Binektorverbindungen geändert werden. Notwendig sind nur gewünschte Kennlinien-, Regler- und Parametereinstellungen oder Optimierungen.

Sollte die Ansteuerung nicht über Schnittstelle erfolgen, sondern hardwaremäßig, so können die dafür notwendigen Änderungen über bereits vorgesehene ODER-Bausteine durchgeführt werden (siehe Detailschaltbild 19).

Folgende Betriebsarten sind implementiert:

- ◆ Direkte Zugregelung mit Zugmesseinrichtung
- ◆ Indirekte Zugregelung ohne Zugmesseinrichtung mittels Momentensteuerung
- ◆ Tänzerlagerregelung
- ◆ v-konstant Regelung

Folgende Funktionen stehen dabei zur Verfügung:

- ◆ Tippen, Manövrieren (zum Aufführen der Warenbahn)
- ◆ Stillstandszug
- ◆ Wickelhärtensteuerung
- ◆ Vorgabe einer variablen Bahnbreite
- ◆ Vorgabe einer variablen Materialdichte
- ◆ Durchmesserrechner mit monotoner oder nichtmonotoner Änderung des Durchmessers
- ◆ 2 Getriebestufen
- ◆ Drehzahlregleradaption
- ◆ Zugregleradaption
- ◆ Bahnrisserkennung

2 Regelung eines Wicklers

2.1 Auswahlkriterien für die Regelmethode

Die folgende Tabelle beinhaltet Entscheidungskriterien aufgrund von Erfahrungswerten.

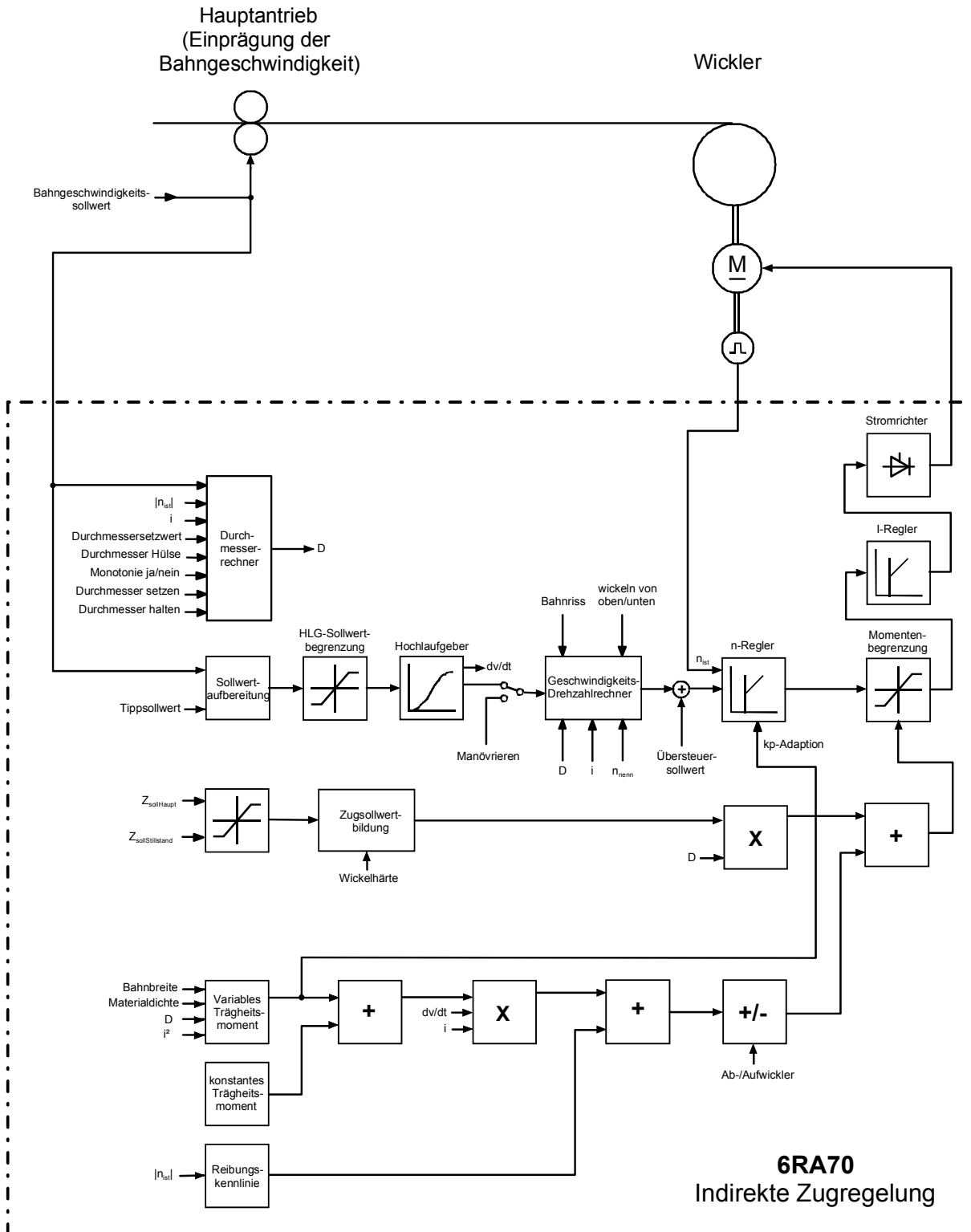
Die maximal mögliche Bahngeschwindigkeit ist in hohem Maß abhängig vom Verhältnis zur Einzieh- bzw. Manövriergeschwindigkeit (siehe auch Pkt. 1.2 Anwendungsrichtlinien).

Regelmethode	Momentenbegrenzungsregelung		Drehzahlkorrekturregelung	
	Indirekte Zugregelung	Direkte Zugregelung	Tänzerregelung	v-konstant Regelung
Durchmesser- erfassung	Berechnung aus Bahngeschw.sollwert und Wicklerdrehzahl	Berechnung aus Bahngeschw.sollwert und Wicklerdrehzahl	Berechnung aus Bahngeschw.sollwert und Wicklerdrehzahl	Berechnung aus Bahngeschw.istwert und Wicklerdrehzahl
Durchmesser- verhältnis D_{max}/D_{Kern}	bis ca. 10:1 gute Kompensation von Beschl.Moment und Reibung erforderlich	bis ca. 15:1 gute Kompensation von Beschl.Moment und Reibung erforderlich	bis ca. 15:1 gute Kompensation von Beschl.Moment und Reibung erforderlich	bis ca. 15:1
Zugistwert- erfassung	nein	ja	nein	nein
Zugverhältnis F_{max}/F_{min}	bis ca. 6:1 gute Kompensation von Beschl.Moment und Reibung erforderlich	bis ca. 20:1 gute Kompensation von Beschl.Moment und Reibung erforderlich	Nur veränderbar bei variablem Tänzergewicht	
Momenten- Verhältnis M_{max}/M_{min}	bis ca. 30:1	bis ca. 40:1 abhängig von der Güte des Zugistwert-Signals		
Bahn- geschwindigkeit	bis 300m/min bei guter Kompensation	bis 1000m/min bei guter Kompensation	bis 1000m/min bei guter Kompensation	bis 1000m/min
Klemmstelle	erforderlich	erforderlich	erforderlich	nein
Bahntacho	nein	nein	nein	erforderlich
vozugsweise verwenden bei	Blech, Textil, Papier, Kabel	Papier, dünne Folien	Gummi, Kabel, Draht, Folien, Textil (allgemein bei dehnbaren Materialien)	Sortierroller

2.2 Momentenbegrenzungsregelung

Hier beruht das Funktionsprinzip darauf, dass zum Drehzahlsollwert des Drehzahlreglers bei eingeschalteter Zugregelung und vorhandener Warenbahn ein fixer Wert = Übersteuersollwert (5-10%) addiert (Aufwickler), oder subtrahiert (Abwickler) wird. Durch die Verbindung mit der Warenbahn geht der Wickler an eine seiner Momentengrenzungen (pos. Begrenzung beim Aufwickler, neg. Begrenzung beim Abwickler). Diese Momentengrenze wird gebildet aus einem vom Zugsollwert abgeleiteten Vorsteuerwert unter Berücksichtigung von Durchmesser, Reibung, Trägheitsmoment und Beschleunigung. Der Hochlaufgeber für den Drehzahlsollwert dient nur zur Erzeugung des dv/dt -Signals (Hoch- und Rücklaufzeit sollten auf 0 gestellt werden).

2.2.1 Indirekte Zugregelung



Beschreibung des Betriebsmodus:

Vorgabe des aktuellen Durchmessers mittels "Durchmesser setzen". Dies ist nur bei ausgeschaltetem Antrieb möglich.

Mittels Manövriersollwert wird die Warenbahn zwischen Wickler und Hauptantrieb (Klemmstelle) angespannt. Durch Vorgabe des Signals "Zugregelung EIN extern" wird das Einschalten der Zugregelung (bei zusätzlichem Überschreiten eines Mindestmoments) ermöglicht und der Übersteuersollwert zugeschaltet. Gleichzeitig wird der Drehzahlreglereingang vom Manövrier- auf den Betriebssollwert (Aufwickler), oder auf 0 (Abwickler) umgeschaltet. Der Antrieb geht an seine von der Zugvorsteuerung (vom Zugsollwert abgeleitet) vorgegebenen Momentengrenze. Beim Aufwickler kann für den Zugsollwert eine Wickelhärtenkennlinie (Zug nimmt mit steigendem Durchmesser ab) aktiviert werden.

Die Maschine kann nun hochgefahren werden.

Bei jeder Geschwindigkeitsänderung wird zum Zugvorsteuerwert das Produkt Trägheitsmoment x Beschleunigung addiert.

Der aktuelle Durchmesser wird permanent mitgerechnet und ergibt sich aus dem Quotienten Bahngeschwindigkeit/Wicklerdrehzahl. Mit dem sich ändernden Durchmesser wird der Zugvorsteuerwert multipliziert und dadurch der Bahnzug konstant gehalten.

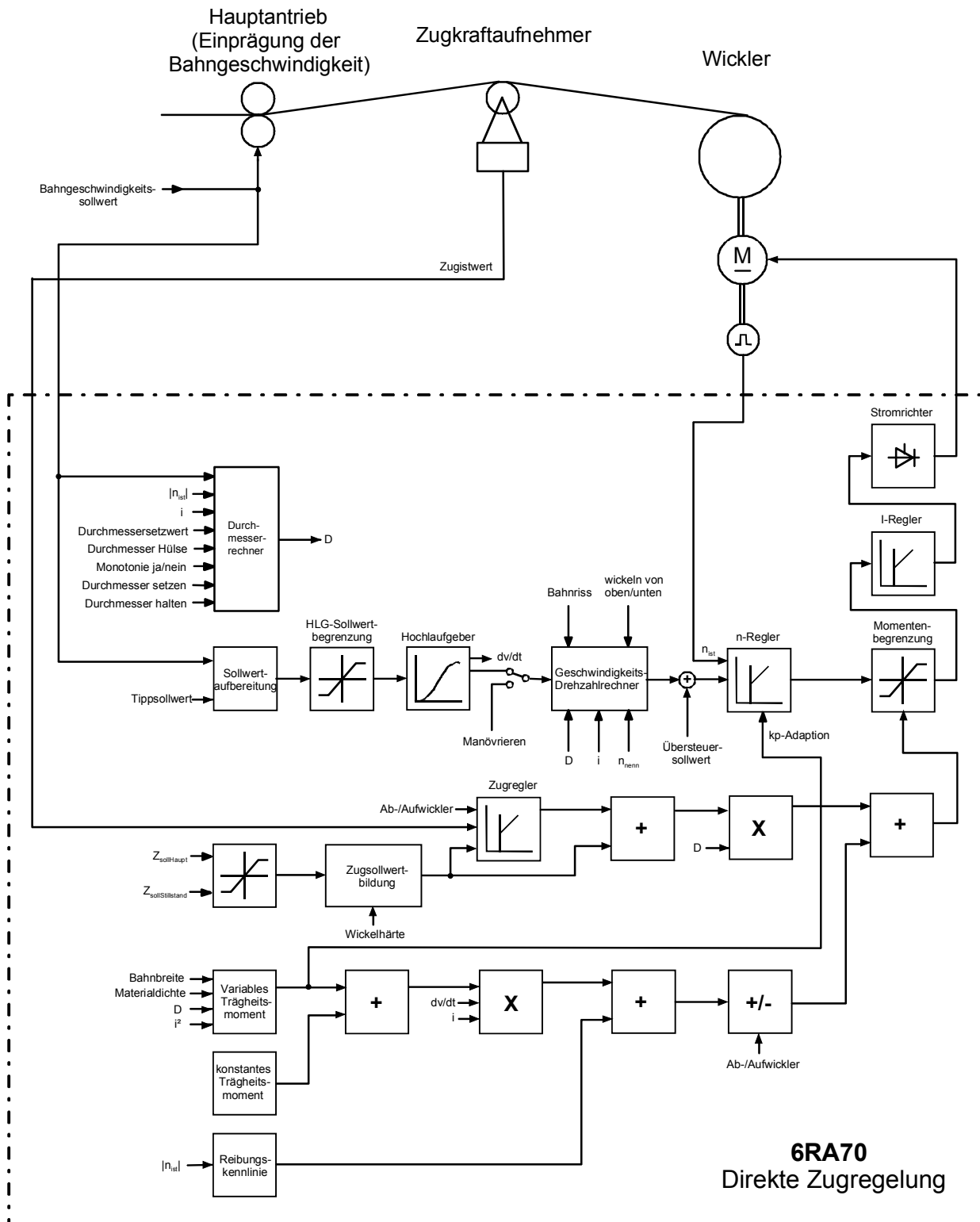
Im Stillstand kann ein vermindeter Zug (=Stillstandszug) aufgeschaltet werden. Dieser ist prozentuell abhängig vom aktuellen Betriebssollzug.

Tritt ein Bahnriß auf, so beschleunigt der Aufwickler vorerst um seinen Übersteuersollwert, der Abwickler verzögert auf seinen Übersteuersollwert (dieser ist negativ, daher dreht der Abwickler in Gegenrichtung). Die Bahnrißerkennung erfolgt einerseits durch die verzögerte Auswertung eines Mindestmoments, andererseits durch Vergleich der Momentensoll- und Istwerte. Diese sind, wenn die Zugregelung eingeschaltet ist gleich, da der Antrieb an seiner Momentengrenze läuft. Beim Bahnriß sinkt der Momentenistwert beim Erreichen der Übersteuerdrehzahl ab und diese Differenz wird von einem Grenzwertmelder verzögert (um kurzzeitige Abweichungen auszublenden) ausgewertet. Der Bahngeschwindigkeitssollwert wird vom Drehzahlregler weggeschaltet, sowohl Auf- als auch Abwickler drehen sich mit ihrem Übersteuersollwert in Aufwickelrichtung. Nach einer einstellbaren Zeit wird AUS3 eingeleitet.

Das Signal "Bahnriß" kann zusätzlich auch von extern (z.B. über Lichtschranken) vorgegeben werden.

Damit das vorgegebene Moment in möglichst guter Näherung den gewünschten Materialzug hervorruft, ist eine genaue Kompensation der Beschleunigungs- und Reibungsmomente erforderlich!

2.2.2 Direkte Zugregelung



Beschreibung des Betriebsmodus:

Vorgabe des aktuellen Durchmessers mittels "Durchmesser setzen". Dies ist nur bei ausgeschaltetem Antrieb möglich.

Mittels Manövriersollwert wird die Warenbahn zwischen Wickler und Hauptantrieb (Klemmstelle) angespannt. Ist während einer vorgegebenen Zeit ein Mindestzug überschritten, wird die Zugregelung automatisch eingeschaltet, der Übersteuerungssollwert zugeschaltet und der Zugregler entlang einer Rampe freigegeben (wenn Signal "Zugregler EIN extern" vorgegeben). Gleichzeitig wird der Drehzahlreglereingang vom Manövrier- auf den Betriebssollwert umgeschaltet. Der Antrieb geht an seine von der Zugvorsteuerung (vom Zugsollwert abgeleitet) vorgegebenen Momentengrenze. Beim Aufwickler kann für den Zugsollwert eine Wickelhärtenkennlinie (Zug nimmt mit steigendem Durchmesser ab) aktiviert werden.

Der Zugregler vergleicht den Zugistwert mit dem Zugsollwert und addiert zum Zugvorsteuerwert ein entsprechendes Korrektursignal.

Die Maschine kann nun hochgefahren werden.

Bei jeder Geschwindigkeitsänderung wird zum Zugvorsteuerwert das Produkt Trägheitsmoment x Beschleunigung addiert.

Der aktuelle Durchmesser wird permanent mitgerechnet und ergibt sich aus dem Quotienten Bahngeschwindigkeit/Wicklerdrehzahl. Mit dem sich ändernden Durchmesser wird die Addition aus Zugvorsteuerwert+Zugreglerausgang multipliziert und dadurch der Bahnzug konstant gehalten.

Im Stillstand kann ein vermindeter Zug (=Stillstandszug) aufgeschaltet werden. Dieser ist prozentuell abhängig vom aktuellen Betriebssollzug.

Tritt ein Bahnriß auf, so beschleunigt der Aufwickler um seinen Übersteuersollwert, der Abwickler verzögert auf seinen Übersteuersollwert (dieser ist negativ, daher dreht der Abwickler in Gegenrichtung). Die Bahnrißerkennung erfolgt einerseits durch die verzögerte Auswertung eines Mindestzuges, andererseits durch Vergleich der Momentensoll- und Istwerte. Beim Bahnriß sinkt der Momentenistwert beim Erreichen der Übersteuerdrehzahl ab und diese Differenz wird von einem Grenzwertmelder verzögert (um kurzzeitige Abweichungen auszublenden) ausgewertet. Der Bahngeschwindigkeitssollwert wird vom Drehzahlregler weggeschaltet, sowohl Auf- als auch Abwickler drehen sich mit ihrem Übersteuersollwert in Aufwickelrichtung. Nach einer einstellbaren Zeit wird AUS3 eingeleitet.

Das Signal "Bahnriß" kann auch zusätzlich von extern (z.B. über Lichtschranken) vorgegeben werden.

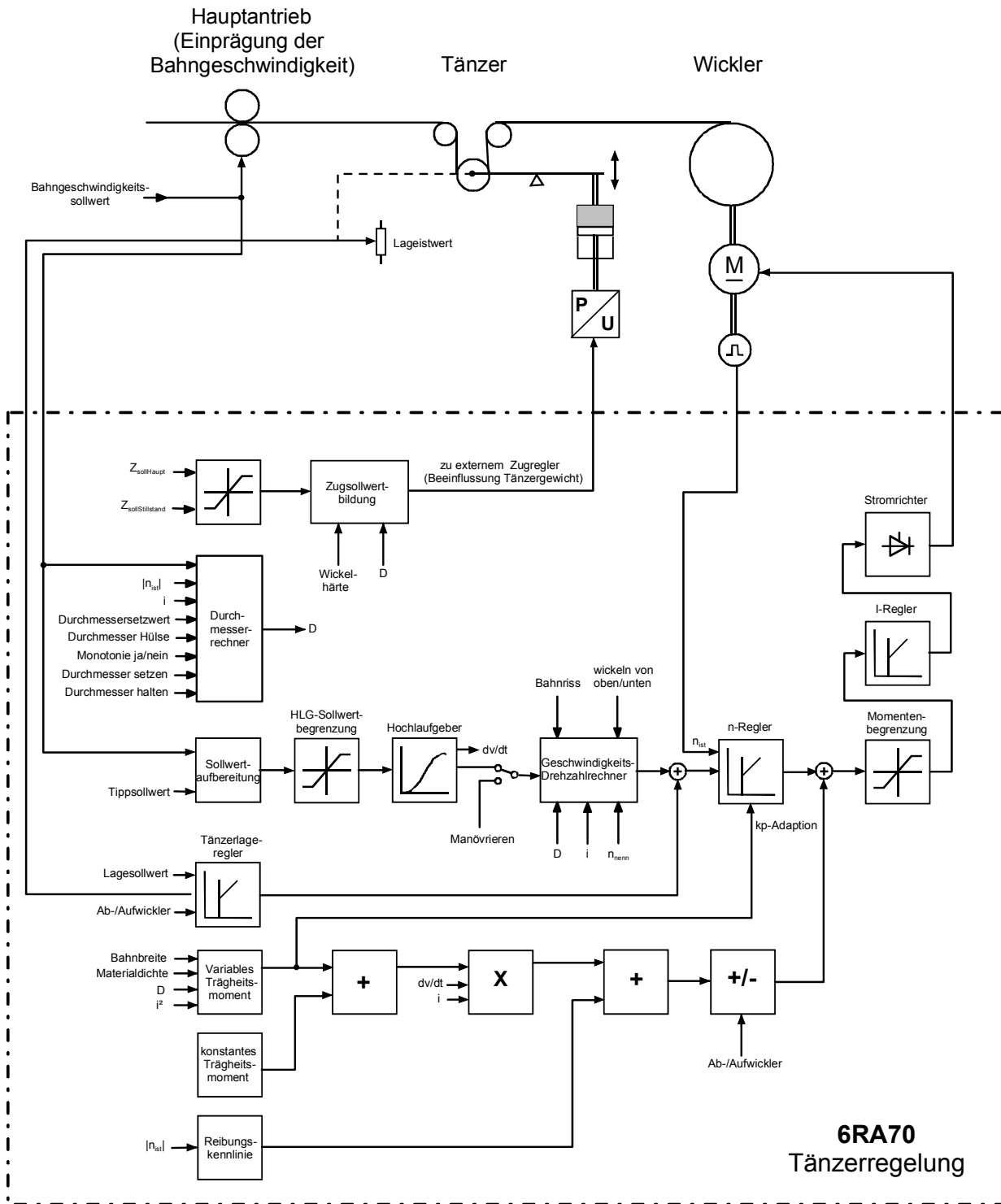
2.3 Drehzahlkorrekturregelung

2.3.1 Tänzerregelung

Hier wird zum Sollwert des Drehzahlreglers ein Korrekturwert (Größe des Eingriffs 2-10%) addiert. Die Momentengrenzen des Antriebs sind dabei immer geöffnet.

Bei jeder Geschwindigkeitsänderung wird zum Drehzahlreglerausgang das Produkt Trägheitsmoment x Beschleunigung als Momentenzusatzsollwert addiert.

Der Hochlaufgeber für den Drehzahlsollwert dient nur zur Erzeugung des dv/dt -Signals (Hoch- und Rücklaufzeit sollten auf 0 gestellt werden).



Beschreibung des Betriebsmodus:

Vorgabe des aktuellen Durchmessers mittels "Durchmesser setzen". Dies ist nur bei ausgeschaltetem Antrieb möglich.

Mittels Manövriersollwert wird die Warenbahn zwischen Wickler und Hauptantrieb (Klemmstelle) angespannt und damit der Tänzer aus seiner Endlage bewegt. Damit wird die Lageregelung eingeschaltet und der Lageregler entlang einer Rampe freigegeben (wenn Signal "Zugregler EIN extern" vorgegeben); der Ausgang des Lagereglers bildet dabei den Drehzahlzusatzsollwert. Der Tänzer bewegt sich in seine Mittellage (bei Lagesollwert = 0). Gleichzeitig wird der Drehzahlreglereingang vom Manövrier- auf den Betriebssollwert umgeschaltet.

Die Maschine kann nun hochgefahren werden.

Der aktuelle Durchmesser wird permanent mitgerechnet und ergibt sich aus dem Quotienten Bahngeschwindigkeit/Wicklerdrehzahl.

Der Zug in der Warenbahn wird nur vom Tänzergewicht bestimmt. Wird eine Zugregelung gewünscht, muss der Tänzer mit einer Regeleinrichtung (z.B. Druckzylinder) versehen werden. Der Zugsollwert wird im 6RA70 in einen Drucksollwert umgewandelt und über einen Analogausgang ausgegeben. Beim Aufwickler kann für den Zugsollwert eine Wickelhärtenkennlinie (Zug nimmt mit steigendem Durchmesser ab) aktiviert werden.

Im Stillstand kann ein vermindeter Zug (=Stillstandszug) aufgeschaltet werden. Dieser ist prozentuell abhängig vom aktuellen Betriebssollzug.

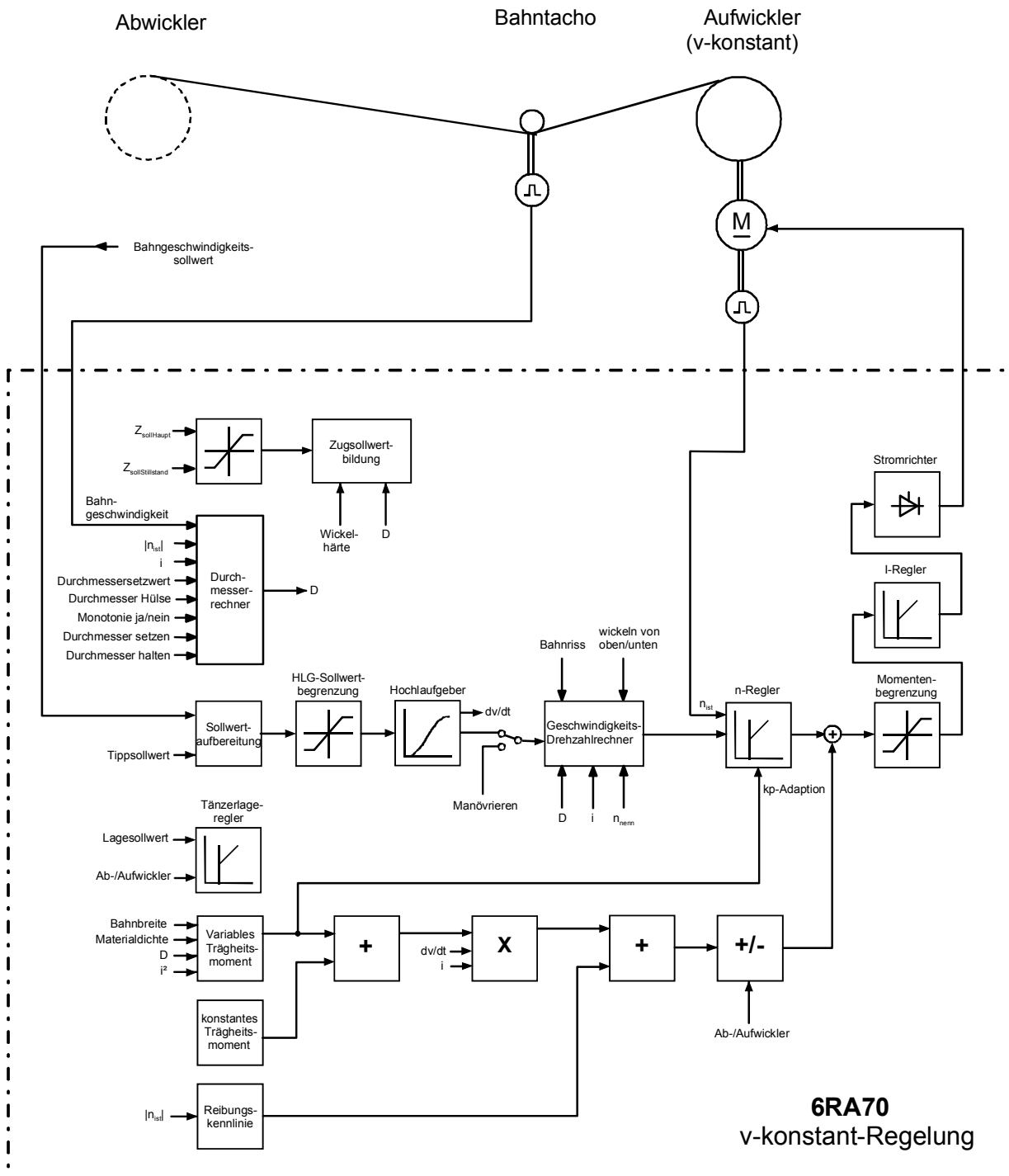
Tritt ein Bahnriß auf, geht der Tänzer in eine seiner Endlagen. Der Tänzerlageregler wird gesperrt und AUS3 wird eingeleitet. Beim Aufwickler ist es sinnvoll AUS3 zu verzögern, damit eventuell loses Wickelgut noch aufgespult wird.

HINWEIS

Beim Lageregler kann es unter Umständen erforderlich sein, den D-Anteil im Istwertkanal zu aktivieren. Dies dient zur Dämpfung der Tänzerwalze und verhindert ein Aufschaukeln zwischen Tänzer und Wickler.

2.3.2 v-konstant Regelung (Aufwickler)

Die drei vorhergehenden Regelungsarten bedingen jeweils eine Klemmstelle in der Maschine, z.B. durch zwei aufeinandergepresste Rollen, durch die die Warenbahn geführt wird und die dem Wickler die Bahngeschwindigkeit einprägt. Ist so eine Klemmstelle nicht vorhanden, so muss der Aufwickler auf konstante Umfangsgeschwindigkeit geregelt werden. Dazu ist es erforderlich die Bahngeschwindigkeit mittels Bahntacho zu erfassen, um die Berechnung des Durchmessers aus v/n zu ermöglichen. Da hier der Aufwickler sozusagen als "Hauptantrieb" agiert, wird der Hochlaufgeber für die Verrampung des Drehzahlsollwertes verwendet.



Beschreibung des Betriebsmodus:

Vorgabe des aktuellen Durchmessers mittels "Durchmesser setzen". Dies ist nur bei ausgeschaltetem Antrieb möglich.

Bei angespannter Warenbahn kann die Maschine hochgefahren werden.

Bei v-konstant Regelung ist die Bahnrisserkennung nicht wirksam. Tritt Bahnrisser auf, so wird das Bahntachosignal zu 0. Damit würde der berechnete Durchmesser Richtung D_{\min} integrieren, was zu einer entsprechend höheren Drehzahl des Wicklers führt. Um dies zu verhindern, muss die Monotonie des Durchmesserrechners aktiviert werden, dh. der Durchmesser kann beim Aufwickler nur zunehmen und bleibt damit bei Bahnrisser konstant

HINWEIS

Bei v-konstant Regelung ist es erforderlich die Bahngeschwindigkeit mittels Bahntacho zu messen. Dies bedingt auch die Verwendung der optionalen Zusatzbaugruppe SBP-Impulsgeberauswertung (zweiter Tachoistwert).

2.4 Funktionsblöcke der Regelung

2.4.1 Stillstandszug

Der Stillstandszug wird in Abhängigkeit von der externen Ansteuerung und der eigenen $n=0$ – Meldung aufgeschaltet und ist parametrierbar prozentuell abhängig vom eingestellten Betriebszug. Wird der Stillstandszug konstant gewünscht, muss Parameter U151.01 mit K0001 verbunden werden.

2.4.2 Wickelhärtensteuerung

Die Wickelhärtensteuerung beeinflusst durchmesserabhängig entlang einer einstellbaren Kennlinie den Zugsollwert. Die Kennlinienvorgabe kann intern mittels Polygonzug oder extern über den Bus erfolgen. Wenn vom Anwender gewünscht, können bis zu 5 weitere Kennlinien eingegeben werden. Für Abwickler ist es sinnvoll, ohne Wickelhärte zu arbeiten. Die Umschaltung zwischen den einzelnen Kennlinien erfolgt über die externe Steuerung.

2.4.3 Variable Bahnbreite

Die Vorgabe von verschiedenen Bahnbreiten wird bei der Berechnung des Trägheitsmoments und des daraus resultierenden Vorsteuermoments automatisch berücksichtigt. Die maximale Bahnbreite ist dabei mit 100% zu bewerten. Wird mit einer fixen Bahnbreite gearbeitet, ist Parameter U150.03 mit K0001 zu verbinden.

2.4.4 Variable Materialdichte

Die Vorgabe von verschiedenen Materialdichten wird bei der Berechnung des Trägheitsmoments und des daraus resultierenden Vorsteuermoments automatisch berücksichtigt. Die maximale Materialdichte ist dabei mit 100% zu bewerten. Wird auf die Eingabe einer variablen Materialdichte verzichtet, ist Parameter U525.04 mit K0001 zu verbinden.

2.4.5 Durchmesserrechner

Der Durchmesserrechner ermittelt aus dem Bahngeschwindigkeitssollwert (bei v-konstant Regelung Bahngeschwindigkeitsistwert) und der Wicklerdrehzahl den aktuellen Durchmesser. Diese Berechnung erfolgt nur bei Kraftschluss zur Warenbahn, eingeschalteter Zugregelung und Zustand "Betrieb". Da bei einem Abwickler der Durchmesser nur abnehmen, bei einem Aufwickler nur zunehmen kann, wird eine Berechnung in gegensätzlicher Richtung unterbunden (Durchmesseränderung monoton).

Wird dies vom Anwender nicht gewünscht, kann der Durchmesserrechner durch Ändern des Parameters P421 von 1 auf 0, in beide Richtungen freigegeben werden.

2.4.6 Getriebestufen

Die Vorgabe von Getriebestufe 2 wird bei der Berechnung des Trägheitsmoments und des daraus resultierenden Vorsteuermoments automatisch berücksichtigt. Dabei ist die kleinere Übersetzung immer mit 100% anzunehmen

2.4.7 Drehzahlregleradaption

Proportionalverstärkung und Nachstellzeit des Drehzahlreglers können in Abhängigkeit vom Trägheitsmoment adaptiert werden. Es werden bei minimalem und maximalem Wickeldurchmesser mittels Optimierungslauf die Werte bestimmt und dazwischen linear interpoliert.

2.4.8 Zugregleradaption

Die Proportionalverstärkung des Zugreglers kann in Abhängigkeit vom Trägheitsmoment adaptiert werden.

2.4.9 Bahnrisserkennung

Die Bahnrisserkennung wird aktiviert bei eingeschalteter Zugregelung.

Direkte Zugregelung: Die Erkennung erfolgt bei Überschreiten einer einstellbaren Momenten-Soll-Ist-Differenz sowie gleichzeitigem Unterschreiten eines einstellbaren Mindestzuges.

Indirekte Zugregelung: Die Erkennung erfolgt bei Überschreiten einer einstellbaren Momenten-Soll-Ist-Differenz sowie gleichzeitigem Unterschreiten eines einstellbaren Mindestmoments.

Tänzerlageregelung: Die Erkennung erfolgt bei Verlassen eines einstellbaren Lageistwertbereiches.

Als Reaktion erfolgt ein Nullsetzen des Drehzahlsollwertes und Sperren des Durchmesserrechners. Der Abwickler dreht sich mit seinem Übersteuersollwert rückwärts, der Aufwickler vorwärts. Bei Tänzerlageregelung geht der Lageregler aufgrund des fehlenden Istwertes an seine Begrenzung, der Übersteuersollwert des Drehzahlreglers ergibt sich aus der Größe des eingestellten Eingriffs. Nach einer einstellbaren Zeit wird dann AUS 3 angesteuert.

2.5 Berechnung der Beschleunigungskompensation

Um bei Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen das Zugmoment möglichst konstant zu halten, ist es sinnvoll mit dem dazu erforderlichen Moment den Ankerstrom vorzusteuern. Das Trägheitsmoment ist aufgrund des sich ändernden Durchmessers an der Wickelrolle nicht konstant; es besteht aus zwei Komponenten:

- ◆ Festes Trägheitsmoment J_F (einzustellen mit P407)
- ◆ Variables Trägheitsmoment J_V (wird berechnet durch Funktionsbaustein 116 + Einfluss Bahnbreite K3008 + Einfluss Materialdichte K3009)

2.5.1 Ermittlung des festen Trägheitsmoments

Das feste Trägheitsmoment besteht aus der Summe folgender Trägheitsmomente:

- ◆ Trägheitsmoment des Motors
- ◆ Trägheitsmoment des Getriebes bezogen auf die Motorwelle
- ◆ Trägheitsmoment des Wickelkerns bezogen auf die Motorwelle
- ◆ Weitere Trägheitsmomente, z.B. Kupplungen

Sinngemäß ergibt sich folgende Formel:

$$J_F = J_{\text{Motor}} + J_{\text{Getriebe}} + \frac{J_{\text{Kern}}}{i^2}$$

Die Trägheitsmomente von Motor und Getriebe sind den entsprechenden Typenschildern oder Datenblättern zu entnehmen. Das Trägheitsmoment des Wickelkerns muss berechnet werden (siehe Formel für Berechnung Trägheitsmoment Vollzylinder oder Hohlzylinder). Ist der Wickelkern von geringer Masse, z.B. Kartonhülse, bzw. ist die Getriebeübersetzung sehr groß, kann das Trägheitsmoment des Wickelkerns vernachlässigt werden, wie es in dieser Applikation auch der Fall ist.

Ist das Trägheitsmoment des Wickelkerns nicht vernachlässigbar, kann vom Anwender eine entsprechende Adaption in der Berechnung vorgenommen werden (Berücksichtigung von J_{Kern} mit i^2).

Trägheitsmoment Vollzylinder

$$J = \frac{\pi * \rho * b * D^4}{32} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment Hohlzylinder

$$J = \frac{\Pi * \rho * b * (D^4 - D_{\text{Kern}}^4)}{32} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Berechnung des prozentuellen Beschleunigungsmoments M_{bF} aufgrund des festen Trägheitsmoments J_F und der Beschleunigungszeit t_b .

Die Gleichung berechnet das Beschleunigungsmoment bezogen auf das Nennmoment in %.

Voraussetzung: $D = D_{\text{Kern}}$, $t_b = t_h$ und J_{Kern} wird vernachlässigt

$$M_{bF} = \frac{J_F * n_N * i}{2,865 * D_{\text{Kern}} * P_N} * \frac{\Delta v}{t_b} \text{ [%]}$$

Ermittlung des Einstellwertes für Parameter P407:

$$P407 = \frac{M_{bF} * t_h}{P542} * 100\%$$

2.5.2 Ermittlung des variablen Trägheitsmoments

Das maximale variable Trägheitsmoment $J_{v\text{max}}$ ergibt sich bei maximalem Durchmesser, maximaler Dichte und maximaler Breite aus folgender Gleichung:

$$J_{v\text{max}} = \frac{\Pi * \rho_{\text{max}} * b_{\text{max}} * (D_{\text{max}}^4 - D_{\text{Kern}}^4)}{32 * i^2} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Berechnung des prozentuellen Beschleunigungsmoments M_{bv} bei voller Rolle aufgrund des maximalen variablen Trägheitsmoments $J_{v\text{max}}$.

Die Gleichung berechnet das Beschleunigungsmoment bezogen auf das Nennmoment in %.

Voraussetzung: $D = D_{\text{max}}$, $t_b = t_h$ und $J_F = 0$

$$M_{bv} = \frac{b_{\text{max}} * \rho_{\text{max}} * (D_{\text{max}}^4 - D_{\text{Kern}}^4) * n_N}{29,18 * i * D_{\text{max}} * P_N} * \frac{\Delta v}{t_b} \text{ [%]}$$

Ermittlung des Einstellwertes für Parameter U529

$$U529 = \frac{M_{bv} * t_h}{P542} * 100\%$$

2.5.3 Formelzeichen und Dimensionen

b	Bahnbreite [m]
D	Durchmesser [m]
D_{max}	Maximaler Durchmesser [m]
D_{Kern}	Kern- oder Hülsendurchmesser [m]
i	Getriebeübersetzung
J_F	Festes Trägheitsmoment (Motor, Getriebe, Wickelkern) bezogen auf die Motorwelle [kgm ²]
J_V	Variables Trägheitsmoment bedingt durch das Wickelgut bezogen auf die Motorwelle [kgm ²]
M_{bF}	Maximales Beschleunigungsmoment in Abhängigkeit von J_F [% von MN]
M_{bv}	Maximales Beschleunigungsmoment in Abhängigkeit von $J_{v\text{max}}$ [% von MN]
MN	Motornennmoment [Nm]
n_N	Nennzahl des Motors [U/min]
P_N	Motornennleistung [kW]
t_b	Beschleunigungszeit [s]
t_h	Hochlaufzeit der Bahngeschwindigkeit von 0 – V_{max} [s]
Δv	Geschwindigkeitsdifferenz [m/min]
ρ	Spezifisches Gewicht (Dichte) [kg/dm ³]

3 Schnittstellen

3.1 Empfangsdaten von der überlagerten Steuerung

Der Datenaustausch erfolgt über die 1. Kommunikationsbaugruppe (CBP2), PPO-Typ 5.

Um die, in dieser Applikation realisierten Funktionen zu gewährleisten, sind die Belegungen laut nachfolgender Tabelle zwingend einzuhalten.

Wort	Konnektor	Binektor	Bezeichnung	Bemerkung
1	K3001		Steuerwort 1	Entspricht Steuerwort 1 lt. Betriebsanleitung
2	K3002		Bahngeschwindigkeitssollwert	
3	K3003		Zugsollwert	
4	K3004		Steuerwort 2	Entspricht Steuerwort 2 lt. Betriebsanleitung
5	K3005		Steuerwort 3	Steuerwort für Wicklerbefehle
		B3500	Durchmesser setzen	1.....Setzen
		B3501	Durchmesser halten	1.....Halten
		B3502	Wickeln von oben/unten	0.....oben / 1.....unten
		B3503	Abwickler/Aufwickler	0.....Aufwickler / 1.....Abwickler
		B3504	v-konstant Regelung	Wenn 1, dann ist Zustand von B3506 nicht von Bedeutung
		B3505	Tänzerlageregelung	Wenn 1, dann ist Zustand von B3506 nicht von Bedeutung.
		B3506	Dir./Indir. Zugregelung	0.....direkt / 1.....indirekt
		B3507	Getriebestufe 1/2	0.....Stufe1 / 1.....Stufe 2
		B3508	Kennlinienumschaltung Wickelhärte	Die angewählte Kennlinie ergibt sich aus der Kombination der drei Binektoren. Siehe Wahrheitstabelle des Multiplexers.
		B3509	Kennlinienumschaltung Wickelhärte	
		B3510	Kennlinienumschaltung Wickelhärte	
		B3511	Stillstandszug	1.....Ein
		B3512	Zugregelung EIN ext.	1.....Ein
		B3513	Bahnriß ext.	1.....Ein
		B3514	Reserve	
		B3515	Reserve	
6	K3006		Durchmesserssetzwert	
7	K3007		Externe Wickelhärtekennlinie	
8	K3008		Bahnbreite	Bei verschiedenen Sorten
9	K3009		Materialdichte	Bei verschiedenen Sorten
10	K3010		Reserve	

HINWEIS

Gleichzeitiges Ansteuern von B3504 (v-konstant Regelung) und B3505 (Tänzerlageregelung) ist nicht zulässig und bedingt sofortiges Auslösen von AUS 3!

3.1.1 Sendedaten zur überlagerten Steuerung

Der Datenaustausch erfolgt über die 1. Kommunikationsbaugruppe (CBP2), PPO-Typ 5.

Wort	Parameter	Bit	Bezeichnung	Bemerkung
1	U734.01		Zustandswort 1	Entspricht Zustandswort 1 lt. Betriebsanl.
2	U734.02		Drehzahlwert	K0179
3	U734.03		Zugistwert	K9240
4	U734.04		Zustandswort 2	Entspricht Zustandswort 2 lt. Betriebsanl.
5	U734.05		Zustandswort 3	Zustandswort für Wicklerstatus.....K9113
		0	Zugregelung ist EIN	1.....Ein
		1	Zugregler in Begrenzung	1.....in Begrenzung
		2	Bahnriß	1.....Bahnriß
		3	Grenzdrehzahl überschritten	1.....n>>
		4	Betriebsart nicht eindeutig	1.....nicht eindeutig
		5	Reserve	
		6	Reserve	
		7	Reserve	
		8	Reserve	
		9	Reserve	
		10	Reserve	
		11	Reserve	
		12	Reserve	
		13	Reserve	
		14	Reserve	
		15	Reserve	
6	U734.06		Durchmesser aktuell	K9304
7	U734.07		Momentenistwert (motorbezogen)	K0149
8	U734.08		Stromistwert (motorbezogen)	K0107
9	U734.09		Zugreglerausgang	K9249
10	U734.10		Bahngeschwindigkeit	K0039 (bei Verwendung einer optionellen Baugruppe SBP für v-konstant Regelung)

3.1.2 Analogeingänge

Manövriersollwert: Analoger Wahleingang Hauptsollwert X174: 4-5

Wertebereich: -10V.....+10V

Zug-/Lageistwert: Analoger Wahleingang 1 X174: 6-7

Wertebereich: Zugistwert: 0.....+10V

Lageistwert: -10V.....+10V (bei +/- Versorgung können beide Endlagen erfasst werden)

3.1.3 Analogausgänge

Zugsollwert für Tänzergewicht bei Tänzerlageregelung: Analogausgang 1 X175: 14-15

3.1.4 Pulsgebereingang

Eingang für Digitaltacho lt. Betriebsanleitung

4 Inbetriebnahmehinweise

4.1 Drehzahlwertabgleich

Einstellen folgender Parameter:

U518 Minimaler Durchmesser an der Wickelwelle in mm

U519 Getriebeübersetzung

Sind zwei Getriebestufen vorhanden, muss hier immer die Stufe mit der kleineren Übersetzung eingestellt werden. z.B. $i_1=4$, $i_2=5$ → U519=4

$$i = \frac{n_{\text{Motor}}}{n_{\text{Wickler}}}$$

U520 Nenndrehzahl

Einzustellen ist diejenige Motordrehzahl in min^{-1} , die bei Kerndurchmesser, maximalem Bahngeschwindigkeitssollwert und bei der an U519 eingestellten Getriebeübersetzung auftritt.

U522 Normierung Bahngeschwindigkeit in m/s bei maximalem Sollwert.

U523 Normierung Durchmesser in mm. 100% = maximaler Durchmesser.

4.2 Kompensation Reibungsmoment

Im allgemeinen ist die Reibung abhängig von der Drehzahl des Wicklers. Als Störgrößen können z.B. Getriebeerwärmungen auftreten. Unter Umständen ist nach einigen Betriebsstunden eine Nachoptimierung erforderlich. Eine genaue Einstellung ist insbesondere bei indirekter Zugregelung vorzunehmen.

Vorgangsweise:

- ◆ Wickler rein drehzahleregelt betreiben, dh. Binektor B3512 (Zugregelung EIN ext.) muss 0 sein.
- ◆ Beschleunigungsausgleich totlegen, z.B. durch Unterbinden des dv/dt -Signales (P542 auf 0,01 stellen).
- ◆ Messung bei minimalem Durchmesser der Wickelwelle, minimalen Durchmesser setzen, keine Verbindung zur Warenbahn.
- ◆ Antrieb über internen Hochlaufgeber hochfahren und die Drehzahl z.B. in 10%-Schritten erhöhen.
- ◆ Bei jedem Schritt den Momentenistwert von Konnektor K0142 ablesen und bei U283.01 bis .10 (Kennlinienbaustein Nr.106) eintragen.
- ◆ Antrieb stillsetzen
- ◆ Betriebsart „Tänzerregelung“ anwählen und Binektor B3501 (Durchmesser halten) auf 1 setzen.
- ◆ Wickler wieder in 10%-Schritten hochfahren und jeweils in der Beharrung Konnektor K0160 (Ausgang Drehzahlregler) beobachten. Dieser sollte sich im Bereich von +/-3% bewegen.

ACHTUNG

Ein zu hoch eingestellter Reibausgleich kann zum Loslaufen des Wicklers und während des Abwickelns mit indirekter Zugregelung zu Losen in der Warenbahn führen.

4.3 Kompensation Beschleunigungsmoment

Sofern das Beschleunigungsmoment nicht vernachlässigbar gering zum sonstigen Drehmoment ist, sollte der Beschleunigungsausgleich beim Wickler mit indirekter und direkter Zugregelung eingestellt werden. Bei Tänzerregelung kann meist auf die Kompensation des Beschleunigungsmoments verzichtet werden, bei v-konstant Regelung wird sie generell nicht aktiviert.

Allgemeine Vorgangsweise:

- ◆ Keine Verbindung zur Warenbahn, Getriebestufe 1 eingelegt (Umschaltung auf Stufe 2 wird automatisch berücksichtigt)
- ◆ Hoch- und Rücklaufzeiten auf Werte einstellen, die den tatsächlichen Anlagenzeiten entsprechen.
- ◆ P542 (Bewertung dv/dt) ist voreingestellt auf 30s, dh. bei einer Hoch- bzw. Rücklaufzeit von 30s beträgt der Wert von dv/dt 100%. P542 sollte immer auf den gleichen Wert wie die tatsächliche Hoch- und Rücklaufzeit eingestellt werden. Dies ergibt dann für das Signal dv/dt (K0191) immer max. 100%. Eine andere Einstellung von P542 kann, wenn nötig, zum Feinabgleich des Beschleunigungsausgleichs gewählt werden.
- ◆ Betriebsart „Ind. Zugregelung“ anwählen und Übersteuersollwert P405 auf 0% stellen, Binektor B3501 (Durchmesser halten) auf 1 setzen.

4.3.1 Konstantes Trägheitsmoment

- ◆ Messung bei minimalem Durchmesser der Wickelwelle, minimalen Durchmesser setzen.
- ◆ Einfluss des variablen Trägheitsmomentes unterbinden, z.B. durch Vorgabe einer Bahnbreite von 0% an Konnektor K3008.
- ◆ Wicklerdrehzahl zwischen ca. 10% und 90% variieren und während des Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgangs Konnektor K0160 (Ausgang Drehzahlregler) beobachten. Die Abweichung vom Wert der Beharrung entspricht dann dem Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsmoment.
- ◆ Bewertung des konst. Trägheitsmomentes mittels P407 auf den im vorherigen Punkt ermittelten Wert stellen. Als Kontrolle kann bei direkter Zugregelung bzw. bei Tänzerregelung der Ausgang des Zug-/Tänzerreglers (K9249) beobachtet werden. Dieser sollte sich im Bereich von +/-3% bewegen.

4.3.2 Variables Trägheitsmoment

- ◆ Einstellen folgender Parameter:
U526 = U528 = maximal möglicher Durchmesser in mm
P404 = Kerndurchmesser in % vom Maximaldurchmesser
U527 = Kerndurchmesser in mm
- ◆ Einlegen einer möglichst vollen Rolle mit möglichst großer Bahnbreite und Materialdichte.
- ◆ Durchmesser, Materialdichte und Bahnbreite auf den aktuellen Wert setzen.
- ◆ Wicklerdrehzahl zwischen ca. 10% und einer Drehzahl, bei der die maximale Umfangsgeschwindigkeit der Wickelrolle nicht überschritten wird, variieren und während des Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgangs Konnektor K0160 (Ausgang Drehzahlregler) beobachten. Die Abweichung vom Wert der Beharrung entspricht dann dem Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsmoment.
- ◆ Bewertung des var. Trägheitsmoments mittels U529 so einstellen, dass sich an K9121 (Summe aus konst. und var. Trägheitsmoment) der im vorigen Punkt ermittelte Wert ergibt.
Als Kontrolle kann bei direkter Zugregelung bzw. bei Tänzerregelung wieder der Ausgang des Zug-/Tänzerreglers (K9249) beobachtet werden. Dieser sollte sich im Bereich von +/-3% bewegen.

HINWEIS

Sind Bahnbreite und/oder Dichte anlagenbedingt immer konstant, so sind die Parameter U150.03 (Bahnbreite) und/oder U525.04 (Dichte) fix auf K0001 (100%) zu legen.

4.4 Optimierung Drehzahlregler

Momentengrenzen öffnen, z.B. durch Vorgabe des Signals "Tänzerregelung EIN" (Damit wird P605.01 auf 150% gesetzt).

An P559 und P560 Schwelle 2 der Adaption eintragen, errechnet nach folgender Formel:

$$P559 = P560 = \frac{D_{\max}^4 - D_{\text{Hülse}}^4}{D_{\max}^4} * U529 * 100 \text{ [%]}$$

Voraussetzung: Materialdichte und Bahnbreite sind 100%, U529 wurde in Punkt 4.3.2 ermittelt.

Die Schwellen 1 (P556, P557) müssen immer auf 0 stehen.

4.4.1 Optimierung bei Minimaldurchmesser

- ◆ Anlage mit leerem Wickel betreiben
- ◆ Optimierungslauf für Drehzahlregler durchführen lt. Betriebsanleitung (P051 = 26).
- ◆ Die Werte von P225 (Kp) und P226 (Tn) ablesen und in P550 bzw. P551 eintragen (Entspricht den unteren Werten der Kp- bzw. Tn-Adaption)

4.4.2 Optimierung bei Maximaldurchmesser

- ◆ Anlage mit vollem Wickel betreiben
- ◆ Optimierungslauf für Drehzahlregler durchführen lt. Betriebsanleitung (P051 = 26).
- ◆ Die eingetragenen Werte in P225 und P226 entsprechen nun den höheren Werten der Kp- bzw. Tn-Adaption.

4.5 Hinweise für Parametereinstellungen

P406: Getriebestufe 2.

Der Wert errechnet sich aus i_1/i_2 .

z.B. $i_1=4, i_2=5 \rightarrow P406 = 4/5 = 80\%$

U099: Lageregelung: Einstellung Lageüberwachung des Tänzers, z.B. 90%.

U198: Zugregelung: Einstellung Mindestzug oder Mindestmoment für Bahnrisserüberwachung, z.B. 5%.

U282.01-.10: Reibungskennlinie.

U283.01-.10: Werte dürfen nur positiv sein.

U285.01-.10: Wickelhärtekennlinie

U286.01-.10: Werte dürfen nur positiv sein.

U288.01-.10: Kennlinienbaustein 108.

U289.01-.10: Mit diesem Baustein kann der Eingriff des Manövrierpotentiometers entlinearisiert werden. (Es ist eine Kennlinie eingestellt die ca. $y=f(x^2)$ entspricht)

U450: Verzögerung Bahnrisserkennung.

Dient zum Ausblenden von kurzzeitigen Zug- bzw. Momenteneinbrüchen.

U453: Zeit, während der, der mit U198 eingestellte Minimalzug überschritten sein muss, um die Zugregelung einzuschalten.

U456: Zeit für Rückwärtswickeln bei Bahnrisser.

U539.01: Integrierzeit Durchmesserrechner
Als Berechnungsgrundlage dient folgende Formel:

$$U539.01 = \frac{(D_{\max} - D_{\text{Hülse}}) * v_{\max} * U537}{D_{\max} * d_{\min} * 0,42} * 0,95 \text{ [s]}$$

D_{\max}	Maximaler Rollendurchmesser [m]
$D_{\text{Hülse}}$	Minimaler (Kern) Durchmesser [m]
v_{\max}	Maximale Bahngeschwindigkeit [m/min]
d_{\min}	Minimale Dicke des Materials [mm]
0,95	Faktor zur Miteinbeziehung von 5% Sicherheit

5 Anhang

5.1 Liste der verwendeten freien Funktionsblöcke

Baustein	Bausteinnummer
Binektor-/Konnektorwandler	13
Mittelwert aus n Zyklen	16
Addierer/Subtrahierer	20,21,22,23,24,25
Vorzeicheninvertierer	35,36
schaltbare Vorzeicheninvertierer	40,41
Dividierer	42,45,46
Multiplizierer	50,51,52,53,290.....297
Hochauflösende Multiplizierer/Dividierer	55,56
Betragsbildner mit Siebung	60,61
Begrenzer	65
Grenzwertmelder ohne Siebung	73,74
Maximumauswahl	80
Nachführ-/Speicherglieder	82
Analogsignalumschalter	90.....99
Integratoren	101
Kennlinienbausteine	106,107,108, 280
Einfachhochlaufgeber	113
Technologieregler	114
Geschwindigkeits-/Drehzahlrechner	115
Variables Trägheitsmoment	116
Multiplexer	86,87
UND-Glieder	121.....132
ODER-Glieder	150.....167
Inverter	180.....193
NAND-Glieder	200
RS-Speicherglieder	215
Zeitglieder	240.....246
Binärsignal-Umschalter	250.....253
PI-Regler	260

5.2 Liste der benutzten Festwerte

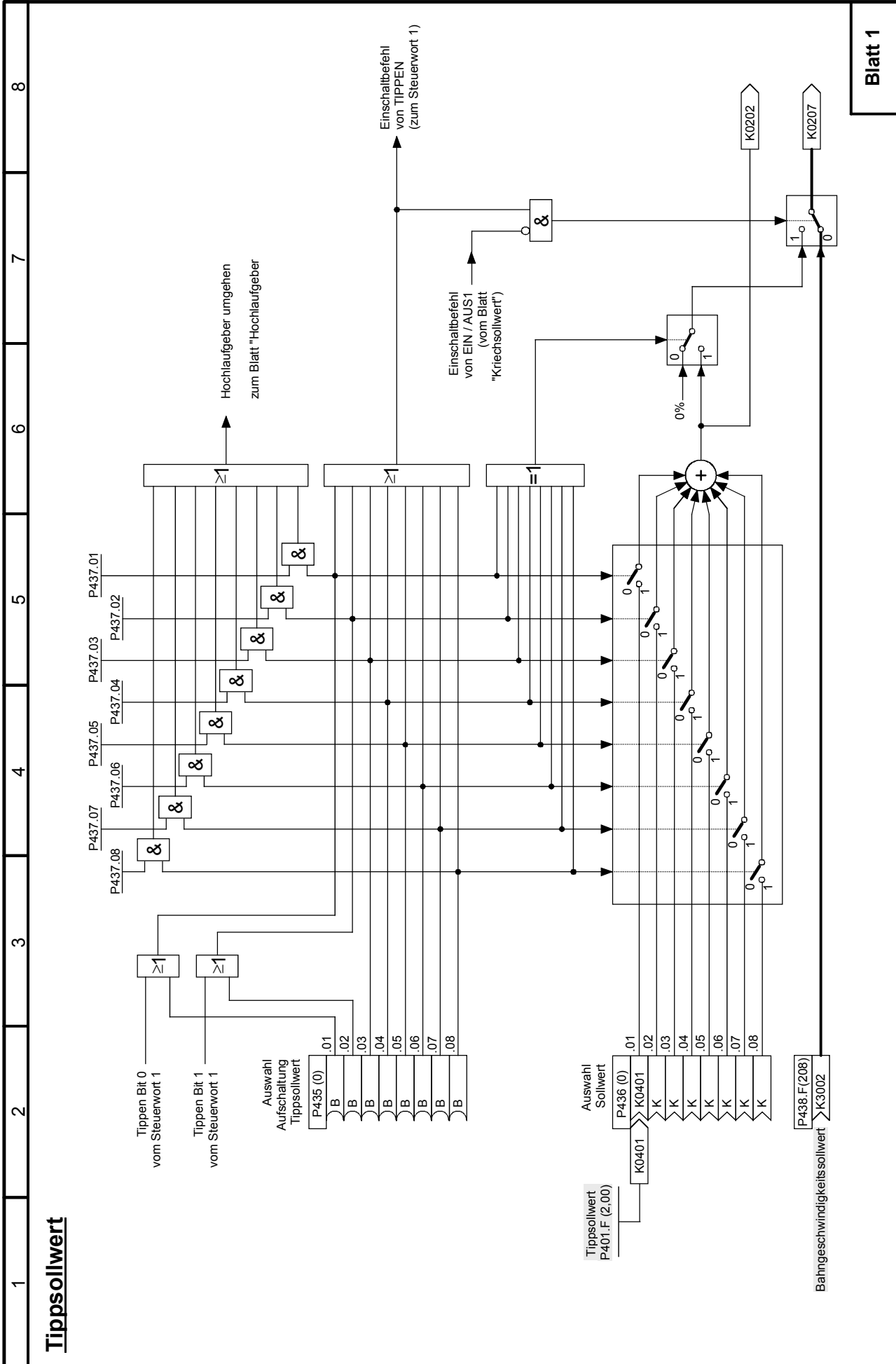
Parameter	Funktion	Blatt
P401	Sollwert Tippen	1.1
P402	Anpassung Momenten-Soll-Ist-Differenz für Bahnrisserkennung	17.1
P403	Feinabgleich Bahngeschwindigkeit	8.4
P404	Durchmesser Hülse in % von D_{max}	8.6
P405	Übersteuersollwert für Drehzahlregler bei dir. und indir. Zugregelung	14a.1
P406	i Getriebestufe 2	11.1
P407	konstantes Trägheitsmoment	11.2
P408	Normierung des Momentensollwertes	16.1
P409	Eingriff Zug- bzw. Lageregler	15.5
P410	Stillstandszug	12.4
P411	Lagesollwert (außer bei Tänzerregelung immer 0!)	15.1
P421	Durchmesseränderung monoton 0.....nein 1.....ja	8.2
U099.01	Erfassung Tänzerendlage	17.1
U099.02	Momentengrenze bei n-Regelung	16.5
U099.03	Minimaler Zugsollwert	12.1
U198	Mindestzug oder Mindestmoment	17.1
U201	Maximal zulässige Momentenabweichung für Bahnrisserkennung	17.5

5.3 Detailschaltbilder

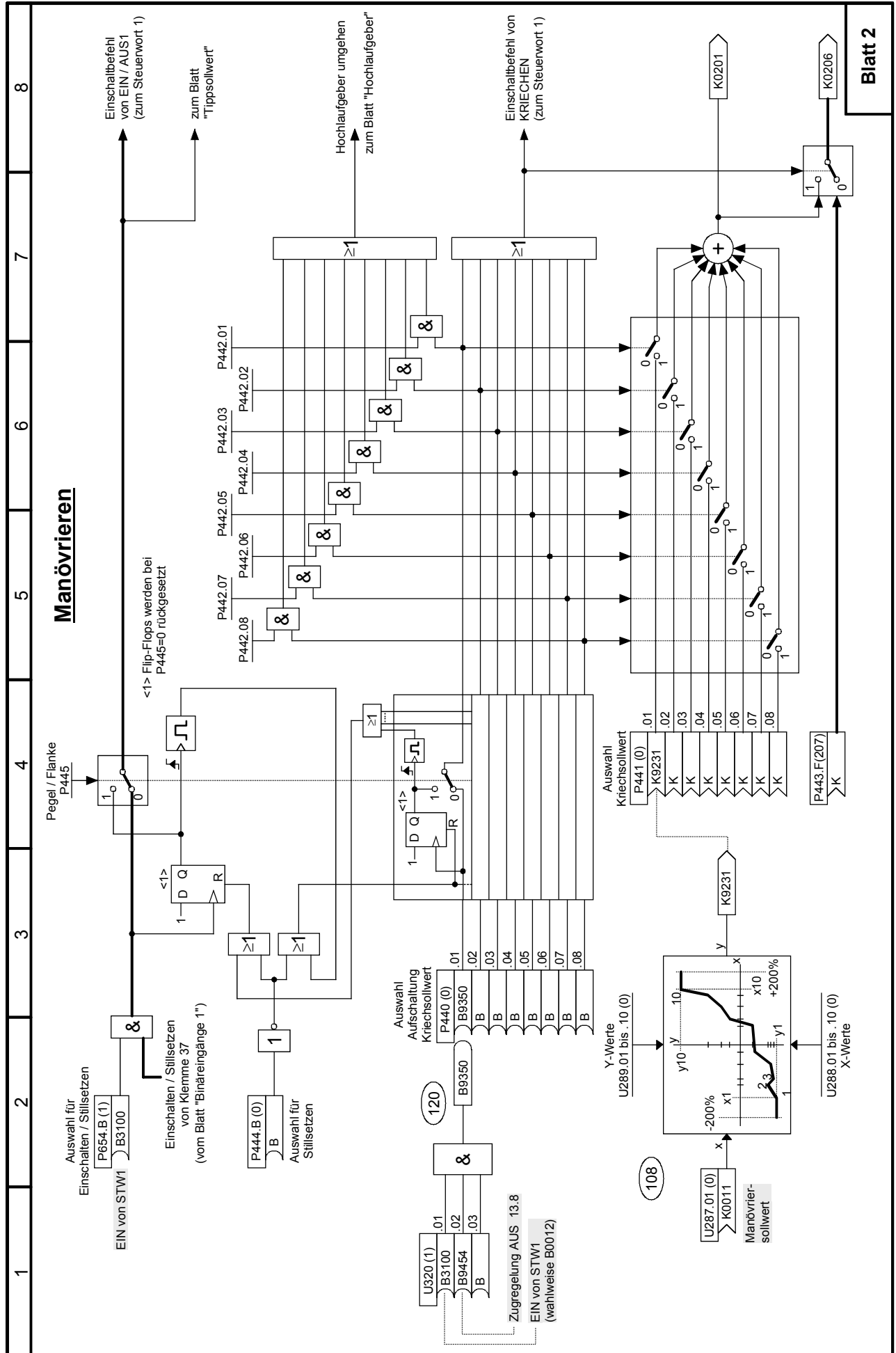
Siehe nachstehende Blätter 1.....20

HINWEIS

Zur besseren Erkennung sind die wicklerspezifischen Änderungen der Binektor- und Konnektorverbindungen sowie der Parameteränderungen hellgrau unterlegt. Diese Werte weichen von der Werkseinstellung ab.



Blatt 1



8

7

6

5

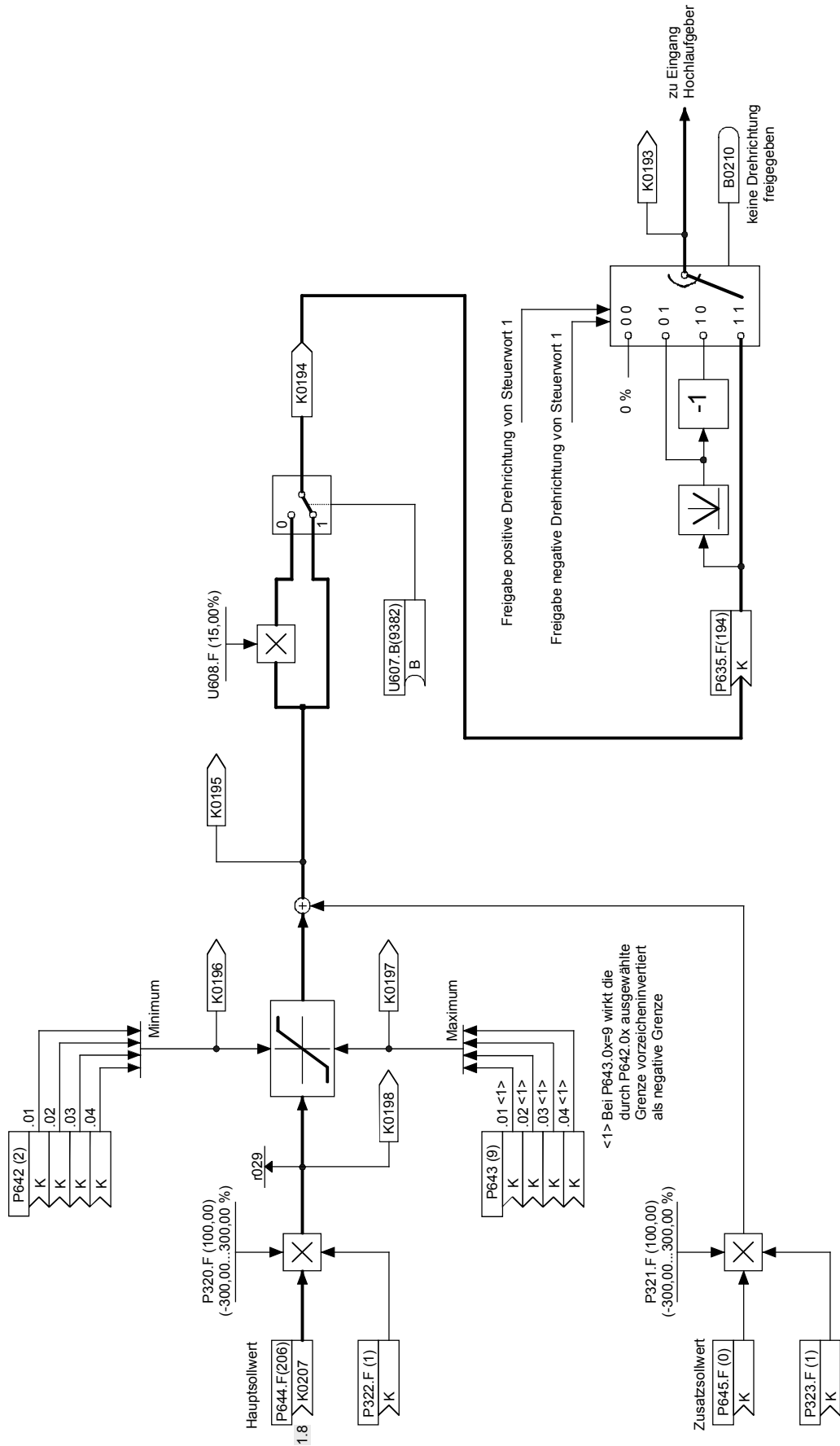
4

3

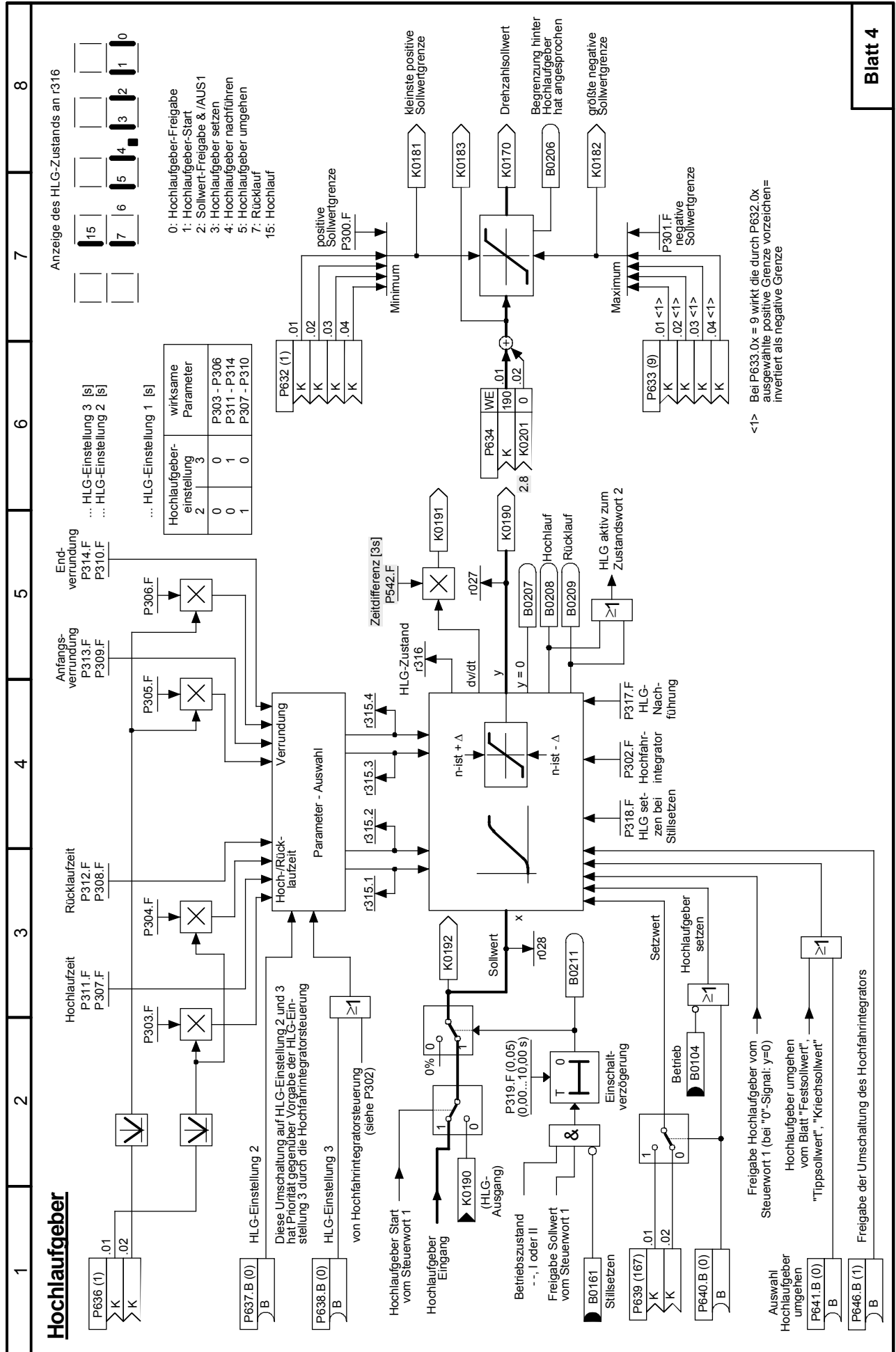
2

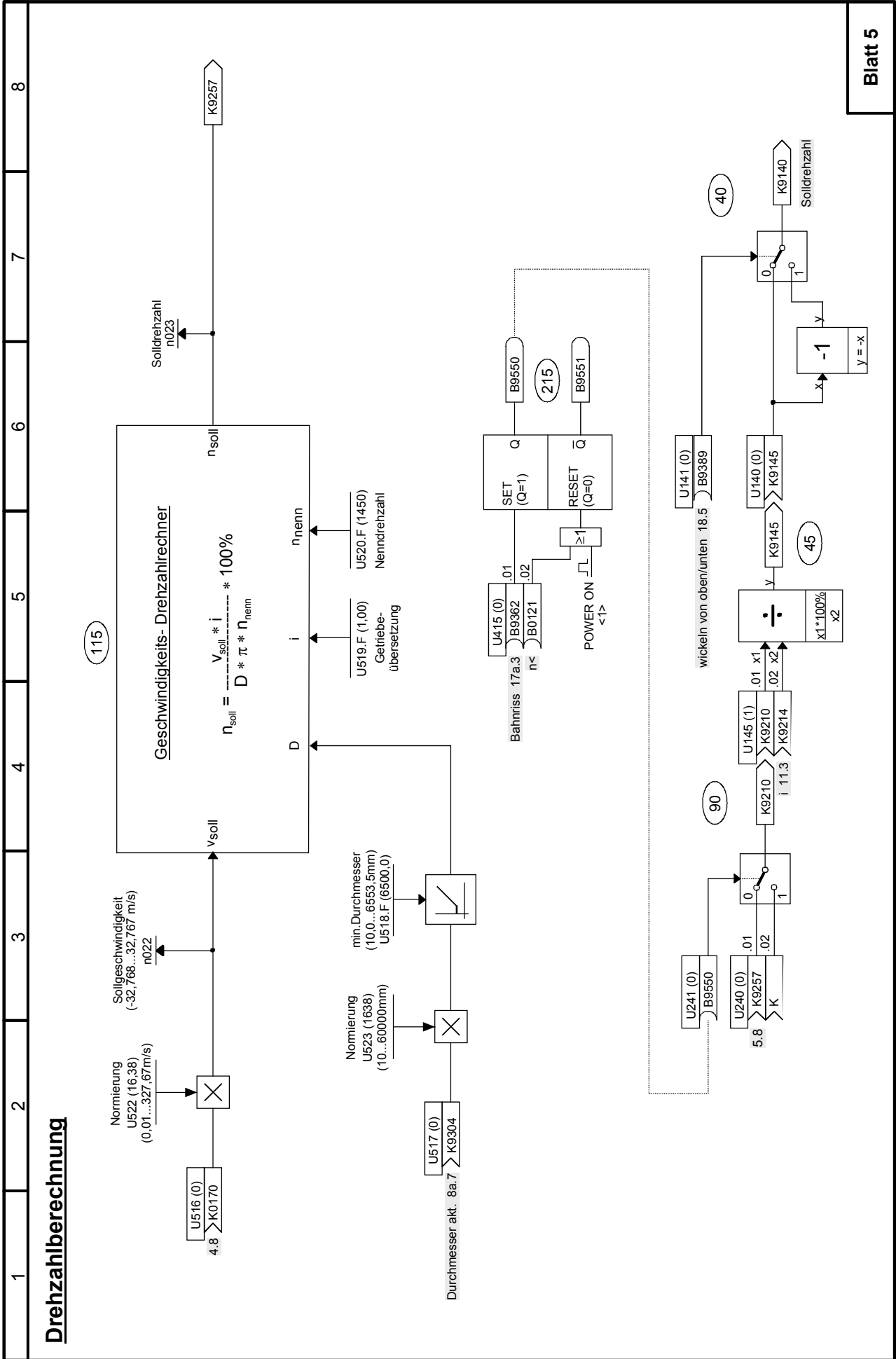
1

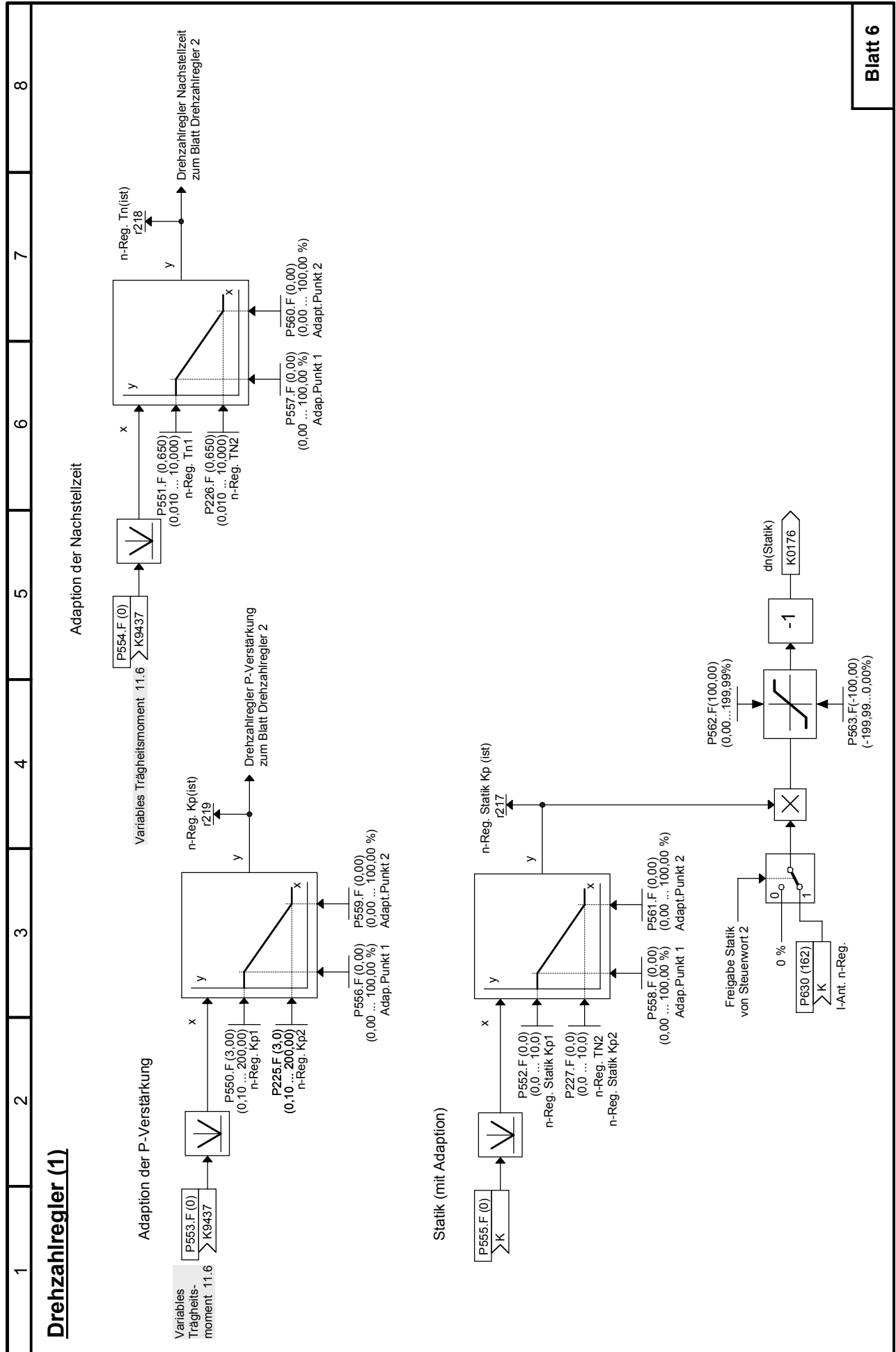
Sollwertaufbereitung

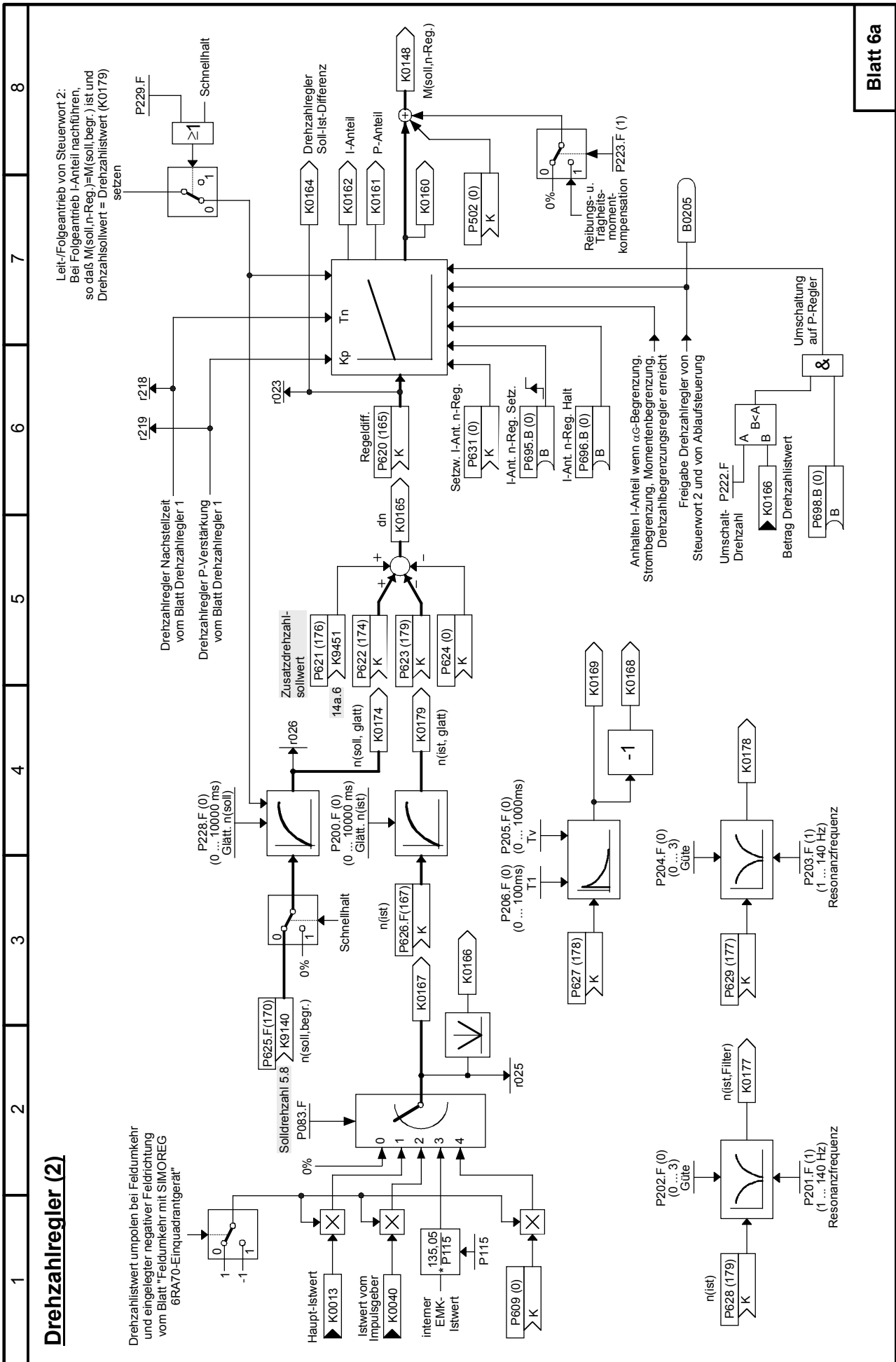


Blatt 3









Drehzahlregler (2)

1

2

3

4

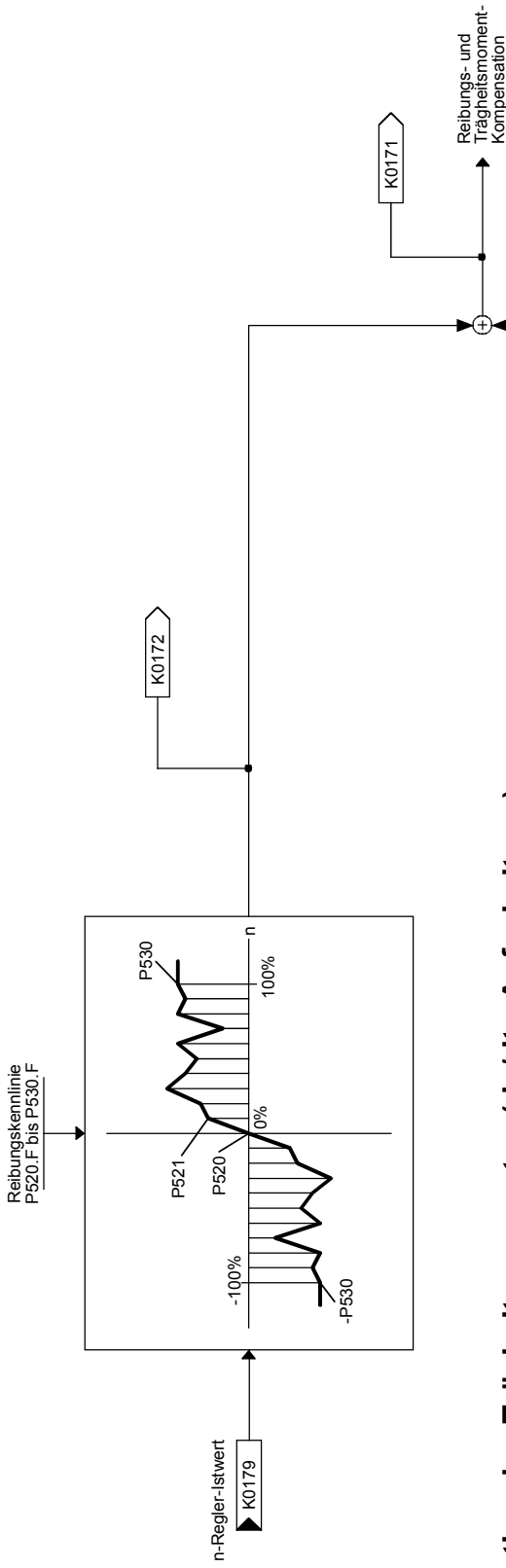
5

6

7

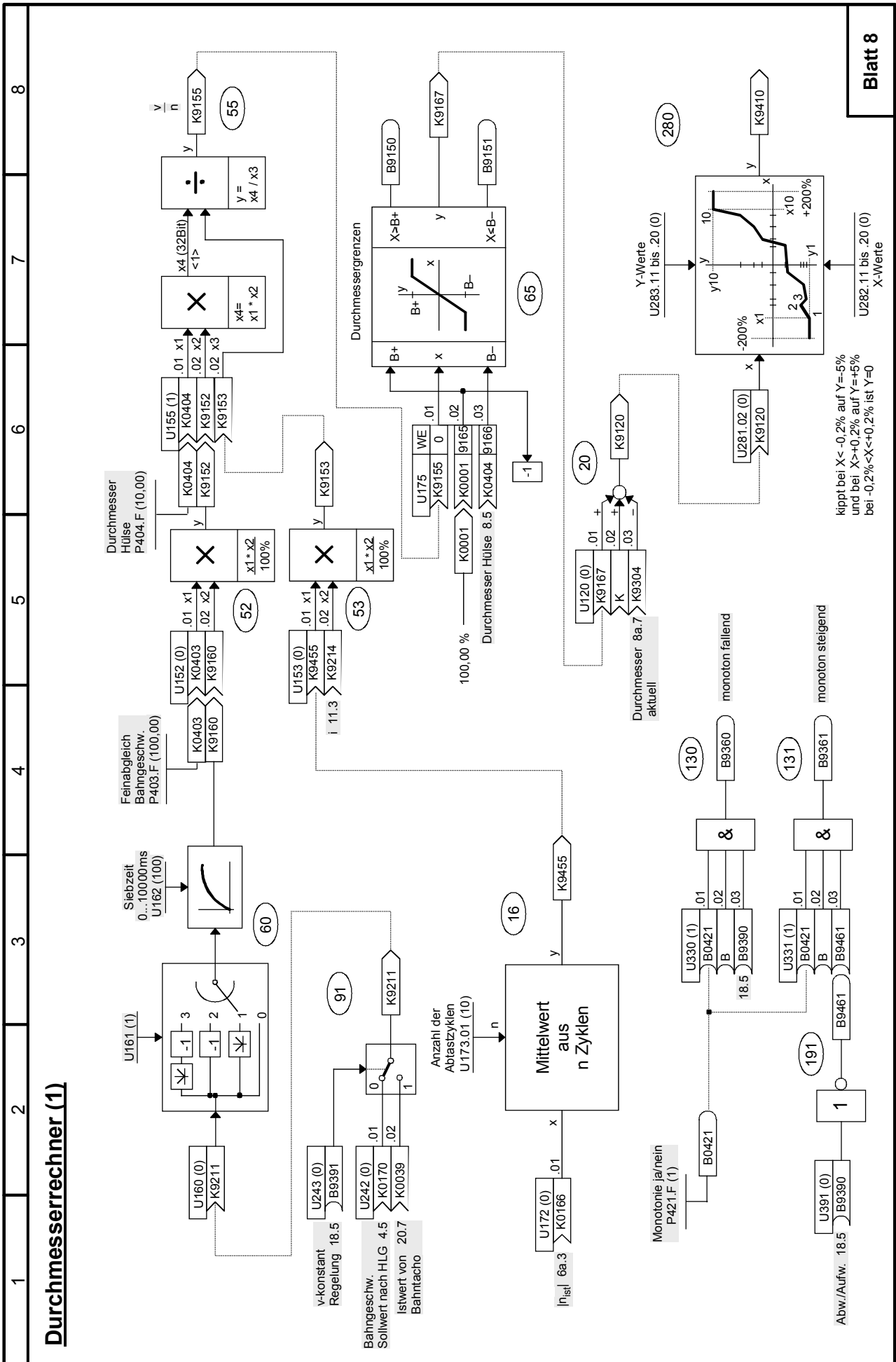
8

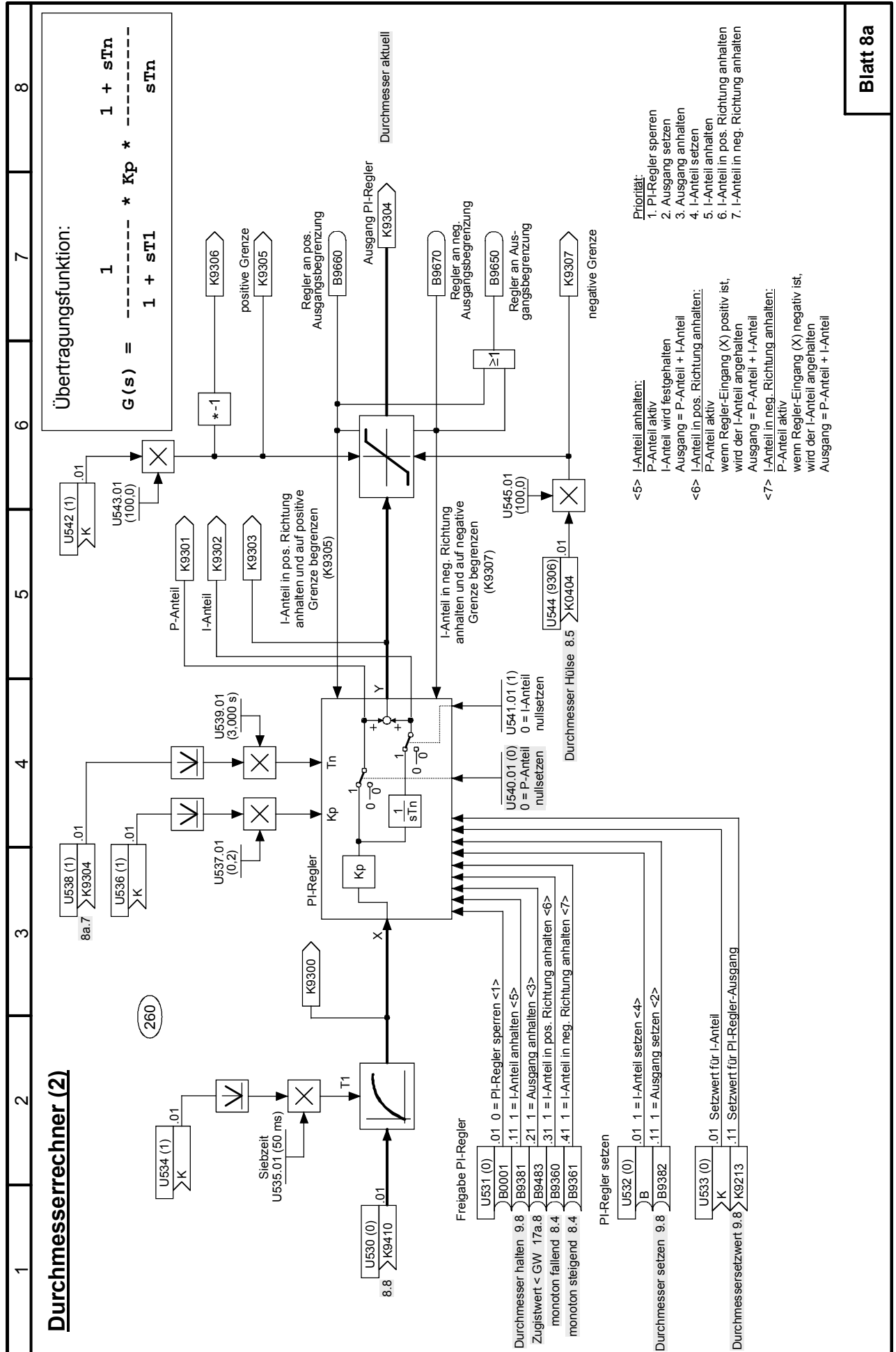
Reibungskompensation ACHTUNG! nicht aktivieren, Einstellung erfolgt auf Blatt 11

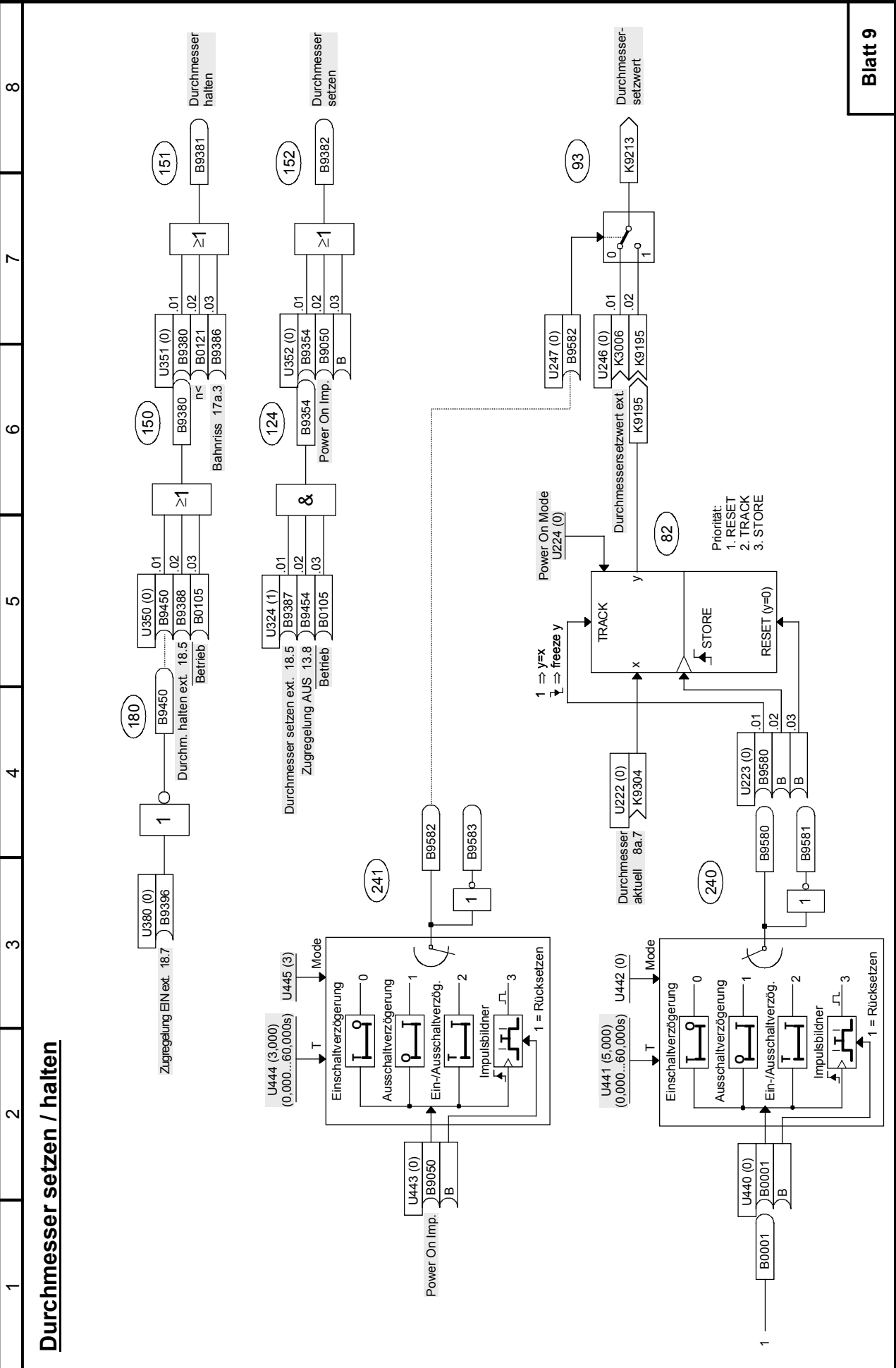


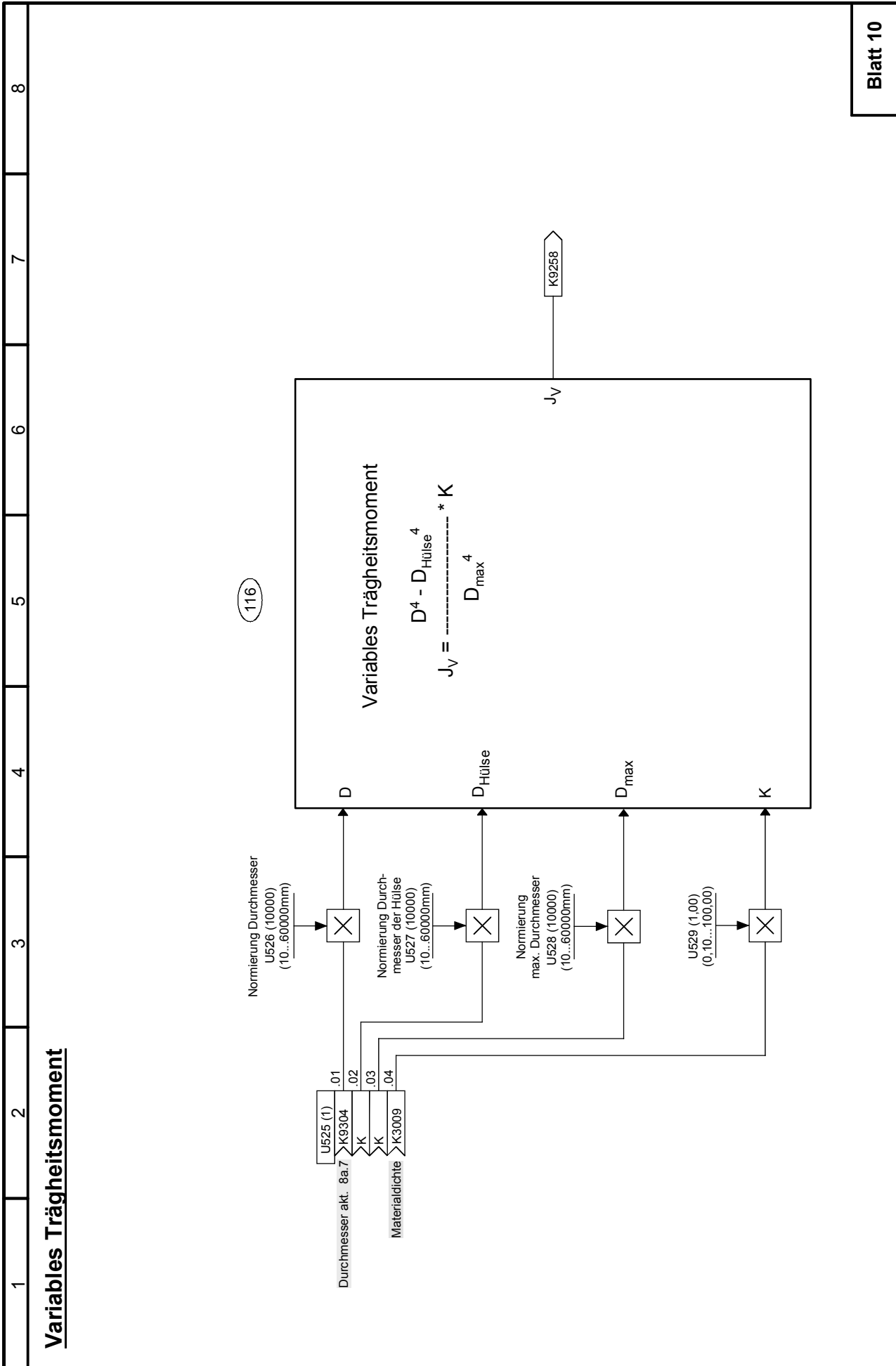
Kompensation des Trägheitsmomentes (dv/dt - Aufschaltung)

Blatt 7









1

2

3

4

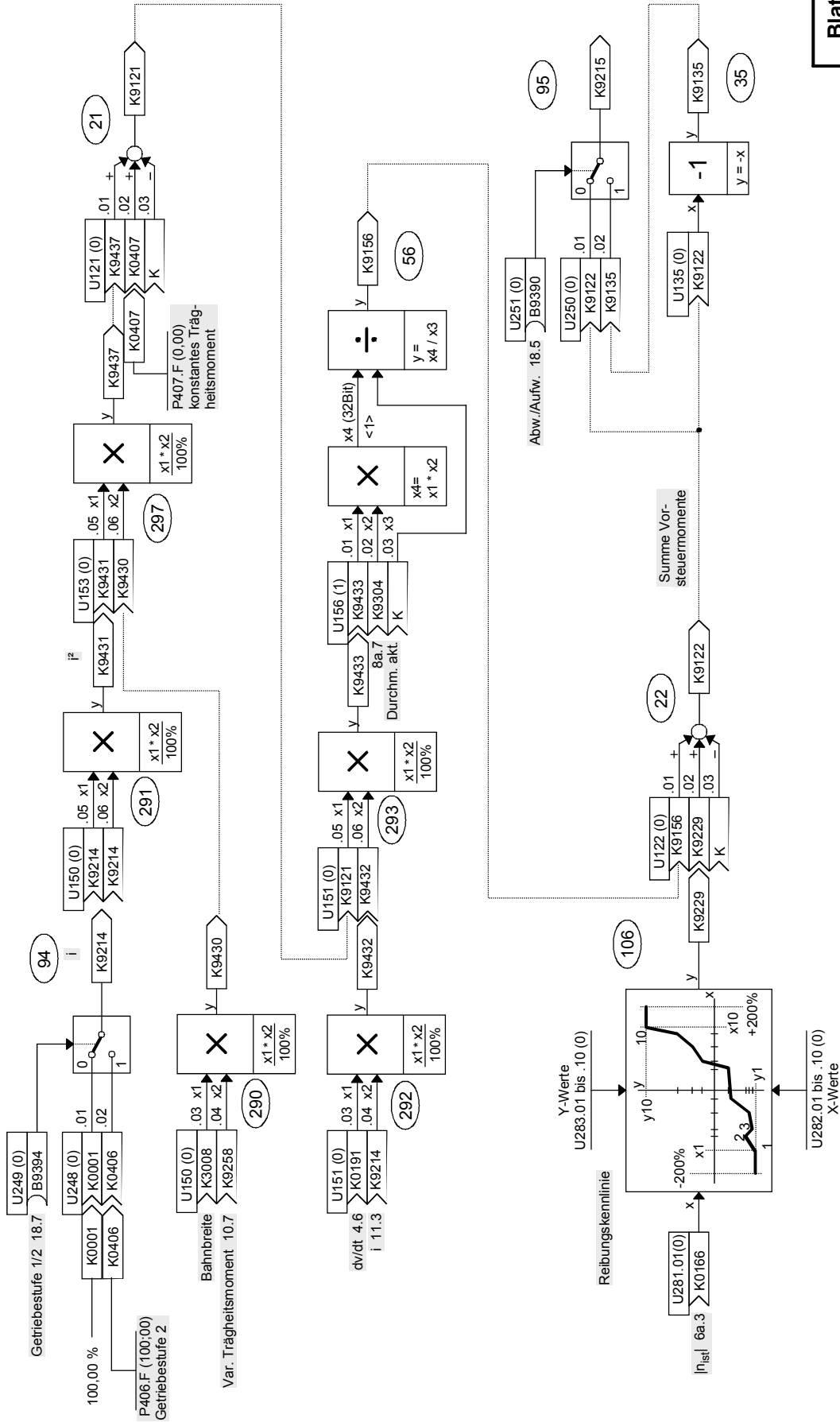
5

6

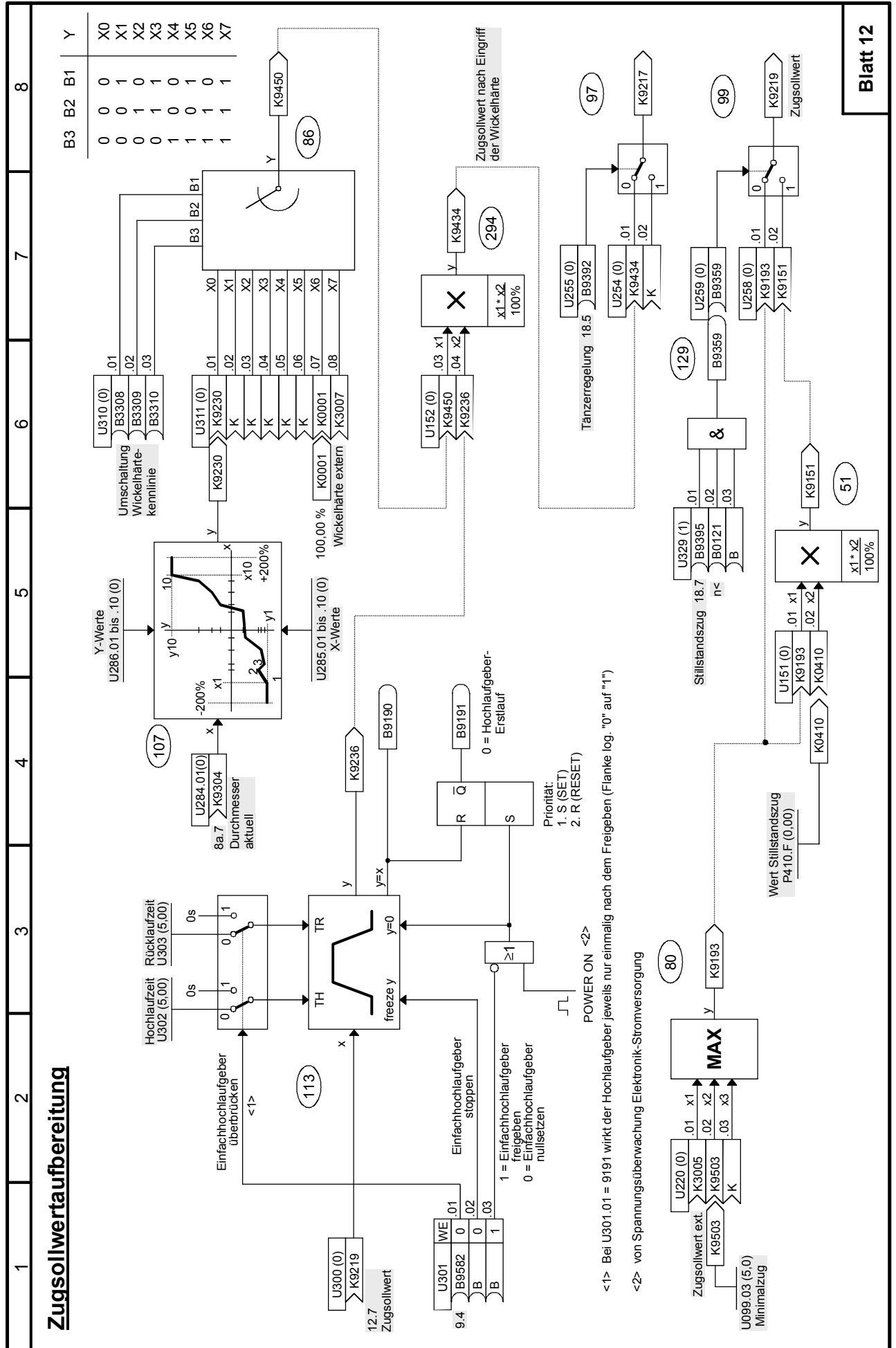
7

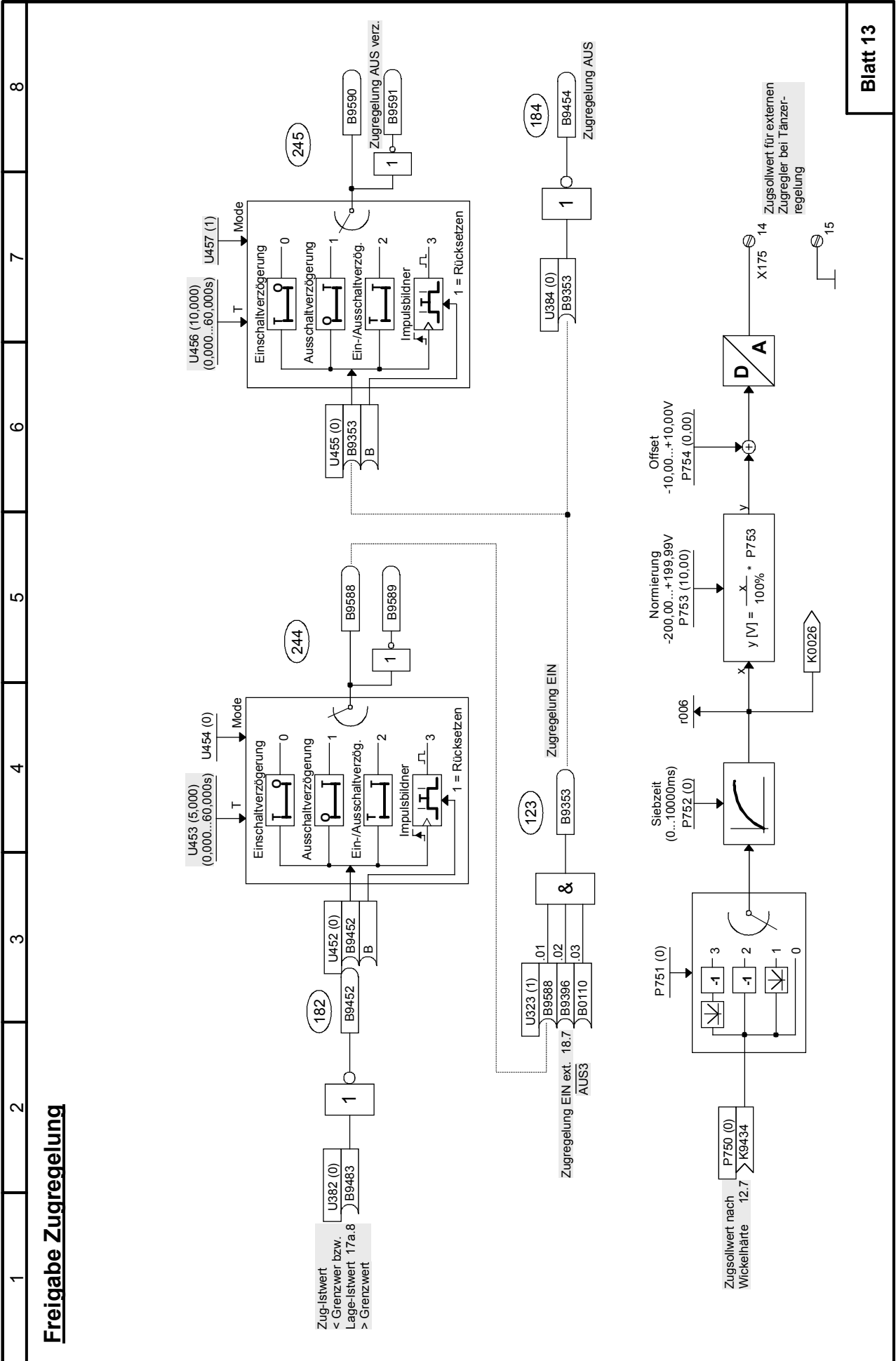
8

Beschleunigungs- und Reibungskompensation



Blatt 11





8

7

6

5

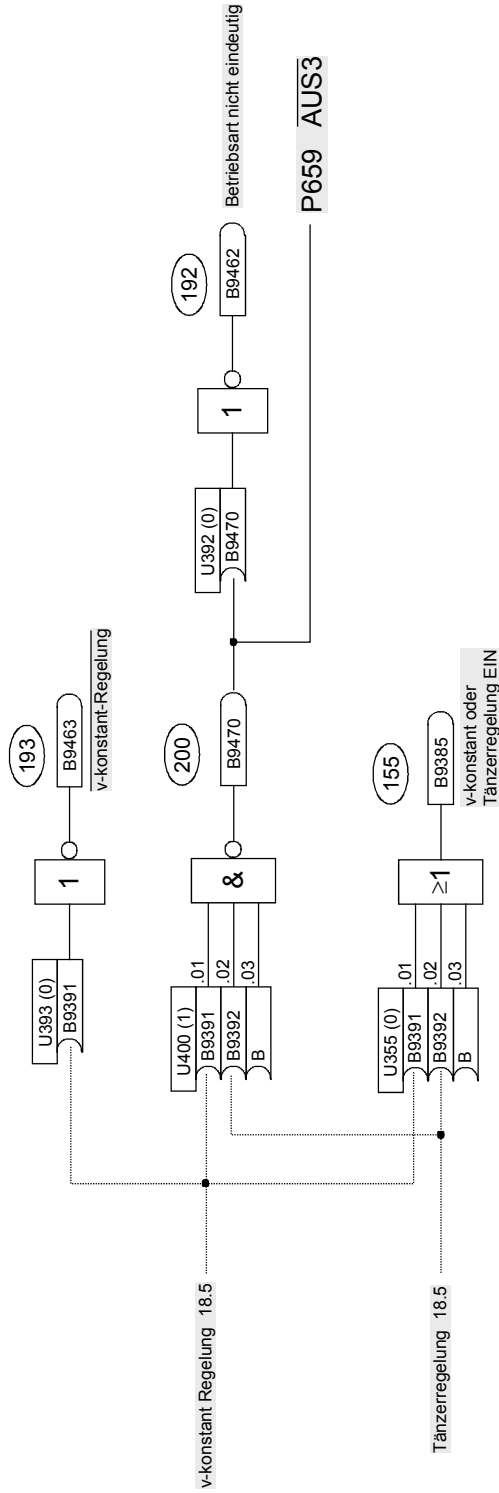
4

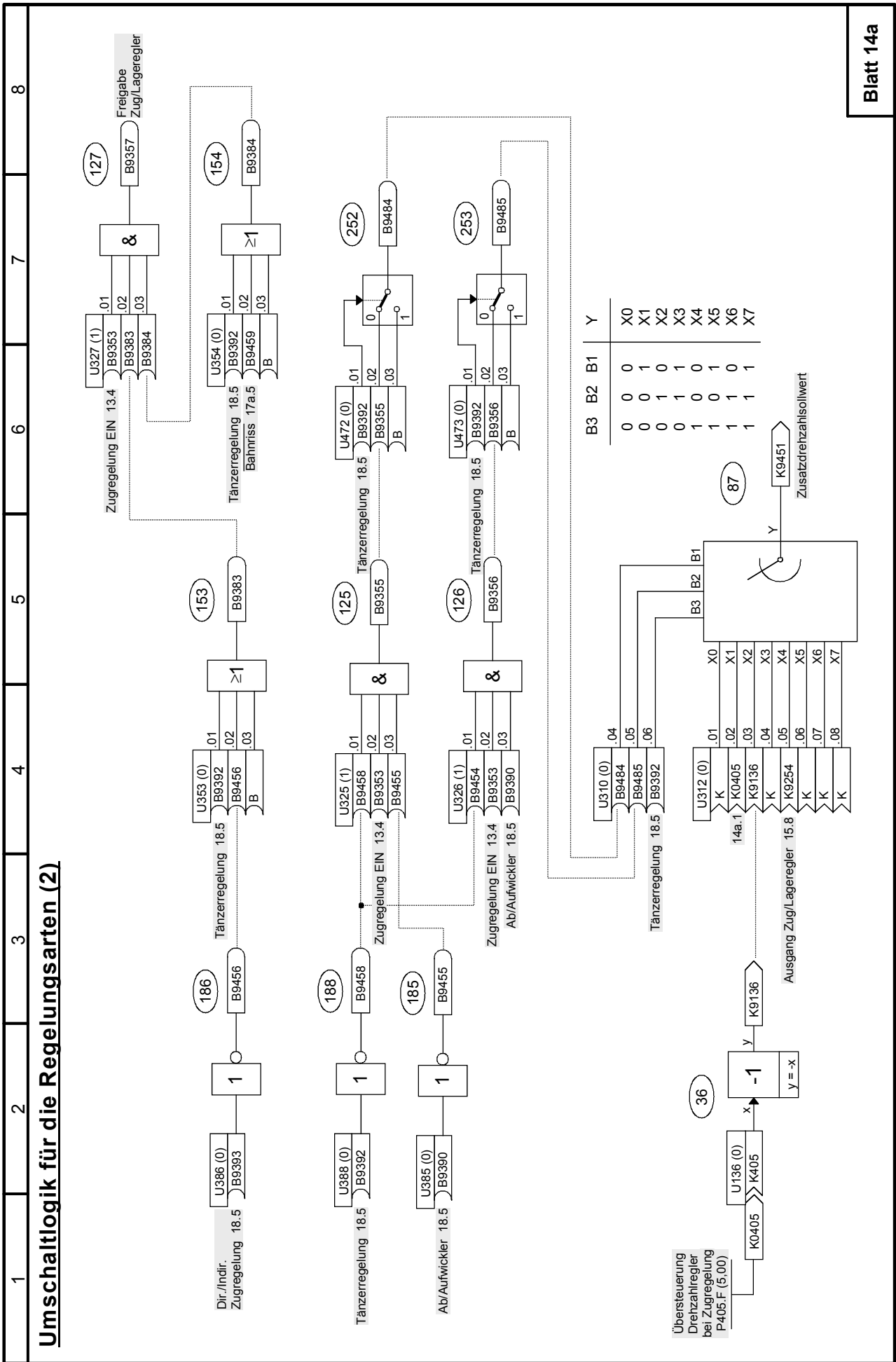
3

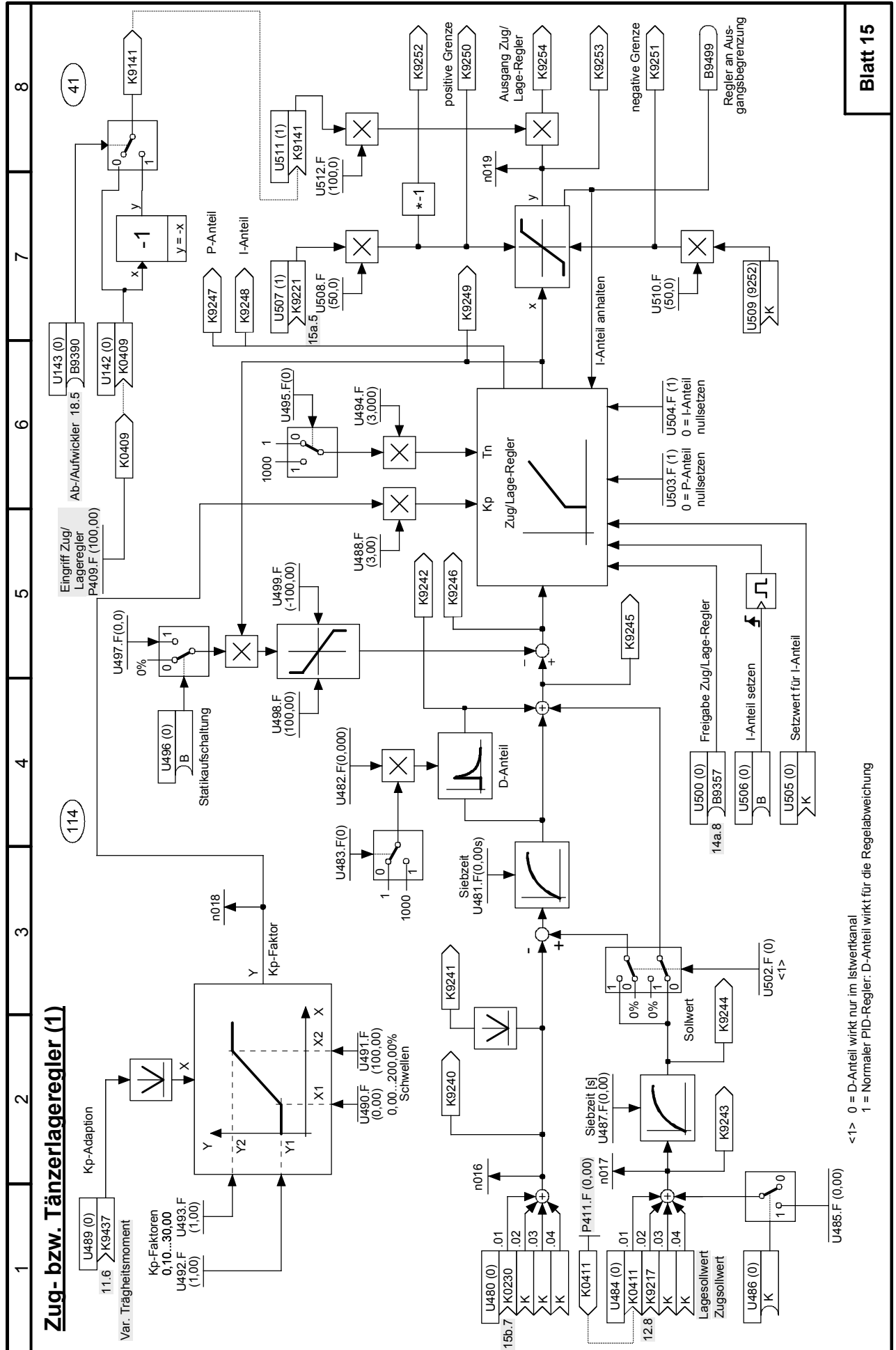
2

1

Umschaltlogik für die Regelungsarten







<1> 0 = D-Anteil wirkt nur im Istwertkanal
1 = Normaler PID-Regler; D-Anteil wirkt für die Regelabweichung

8

7

6

5

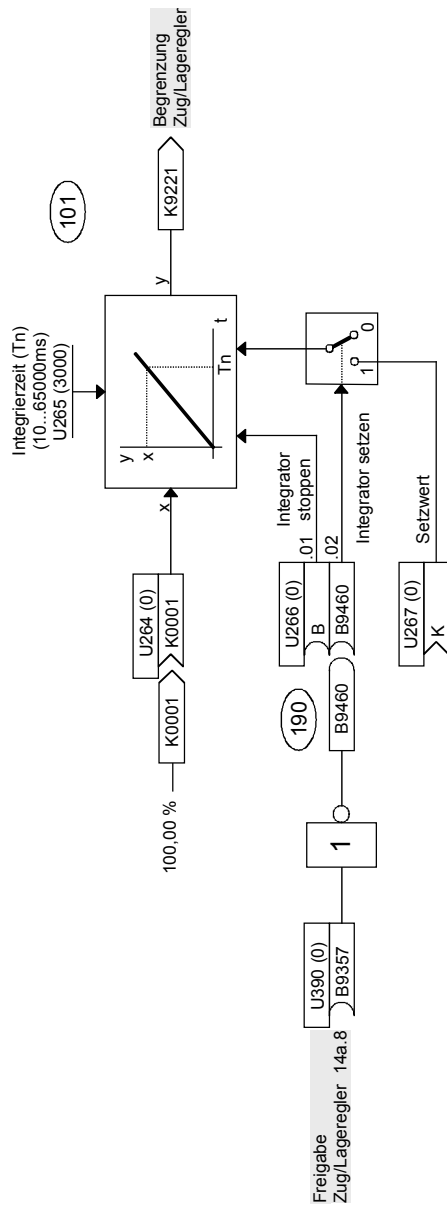
4

3

2

1

Zug- bzw. Tanzerlageregler (2)



8

7

6

5

4

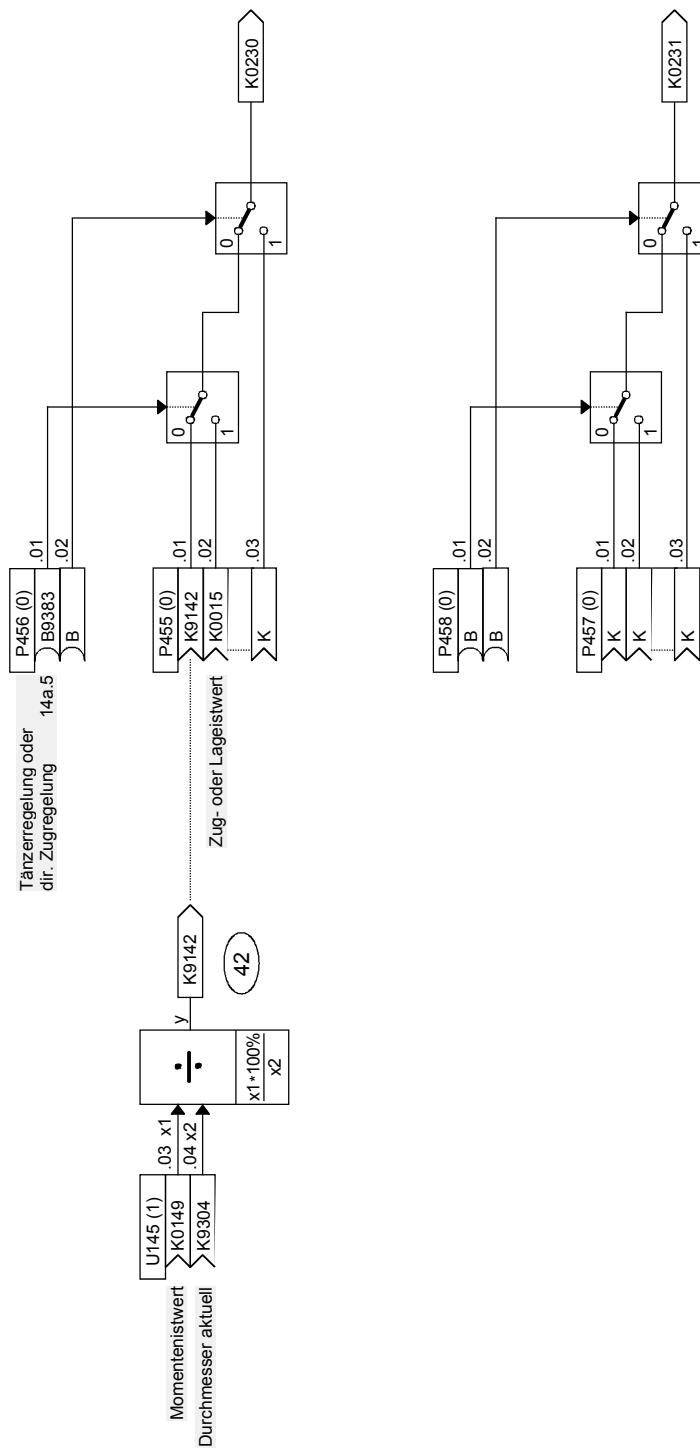
3

2

1

Zug- bzw. Tänzerlageregler (3)

Konnektor-Auswahlschalter



1

2

3

4

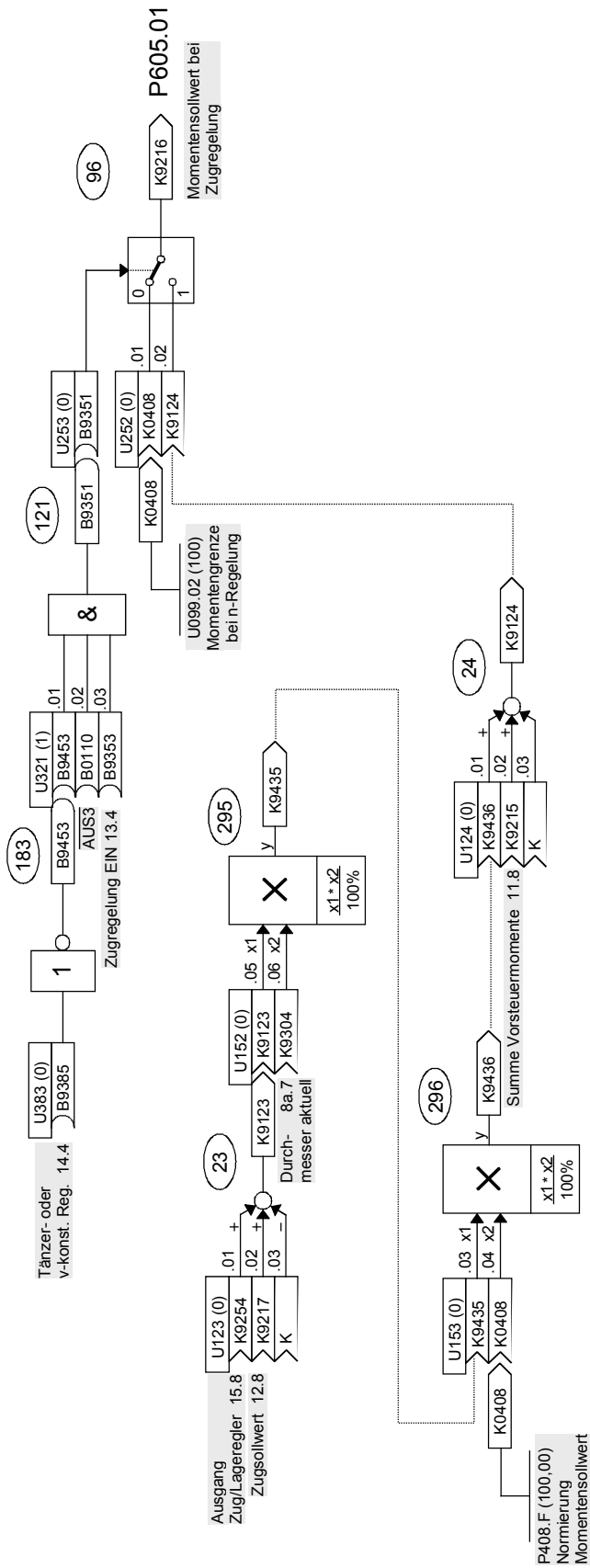
5

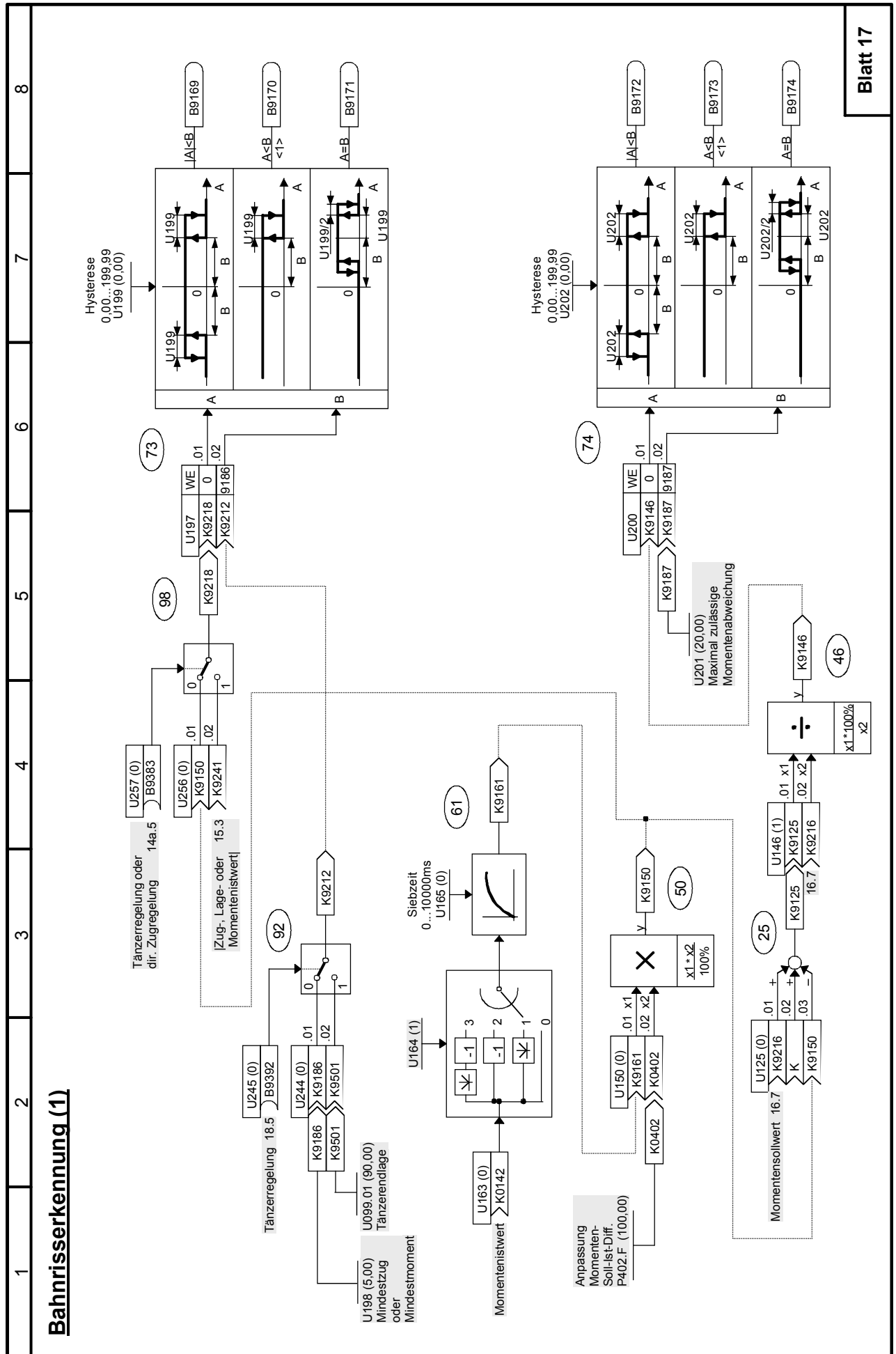
6

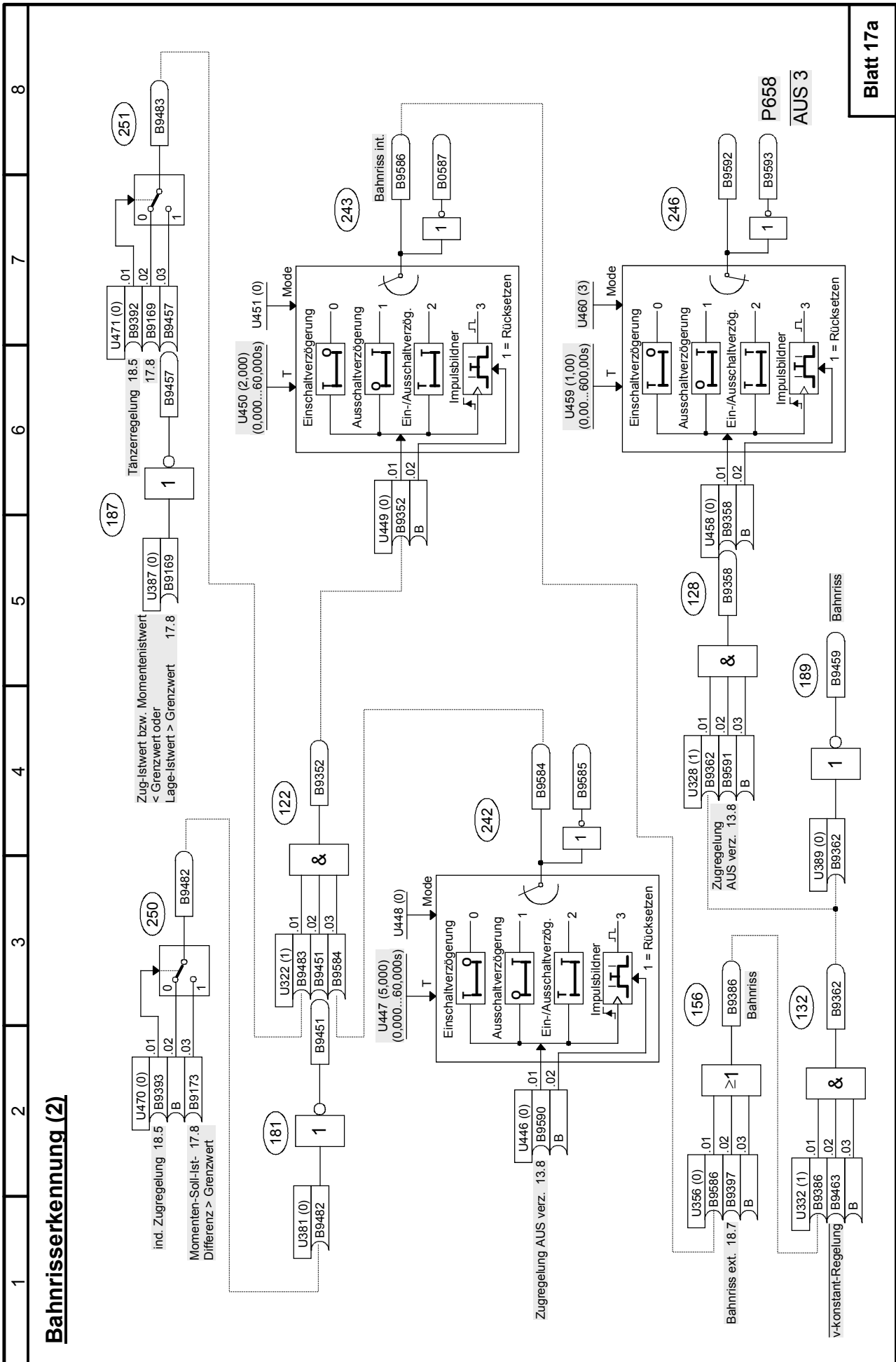
7

8

Bildung Momentensollwert bei Zugregelung







Bahrrisserkennung (2)

Blatt 17a

8

7

6

5

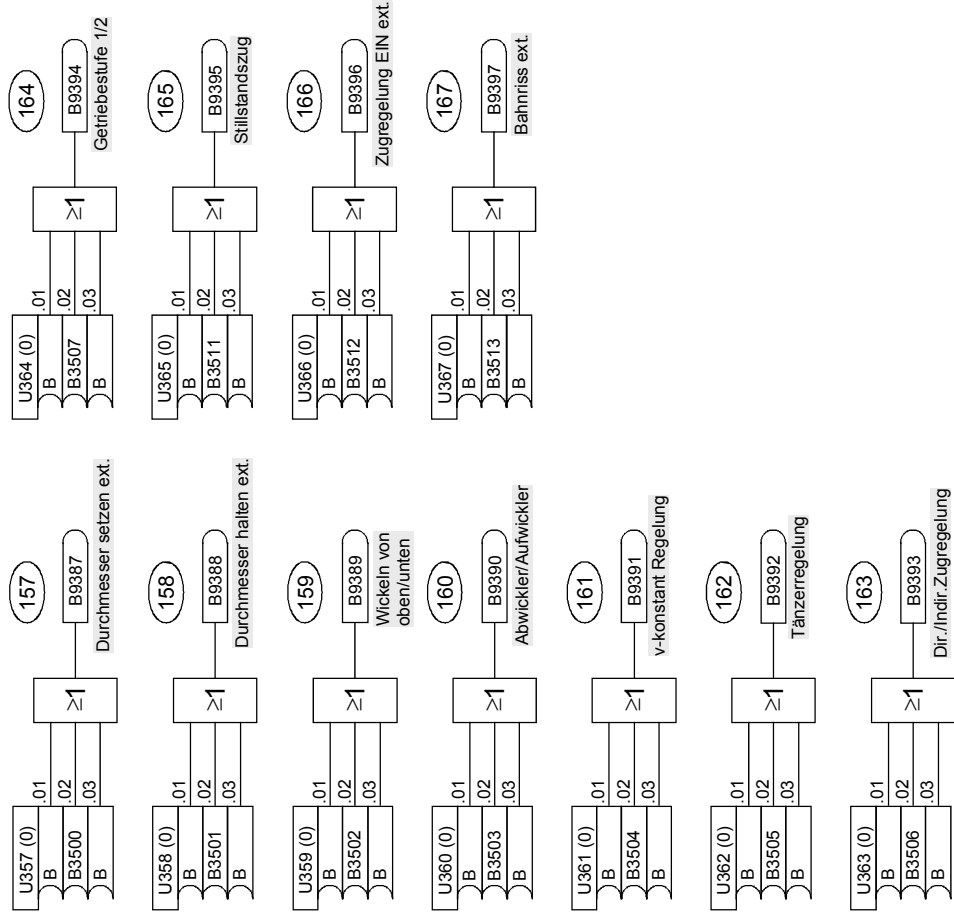
4

3

2

1

Rangierung Steuerwort 3



1

2

3

4

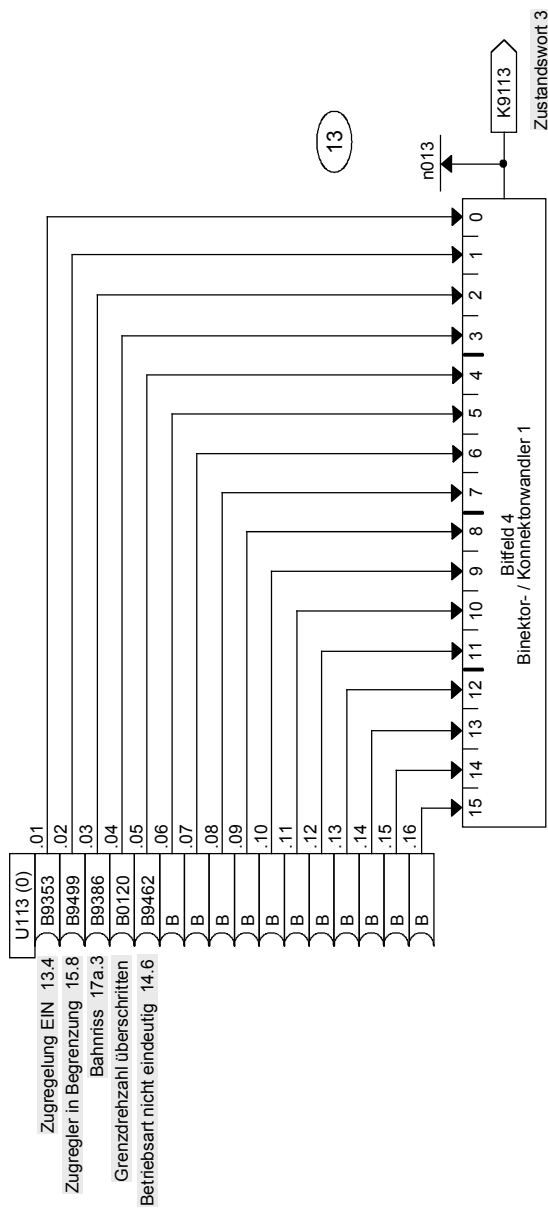
5

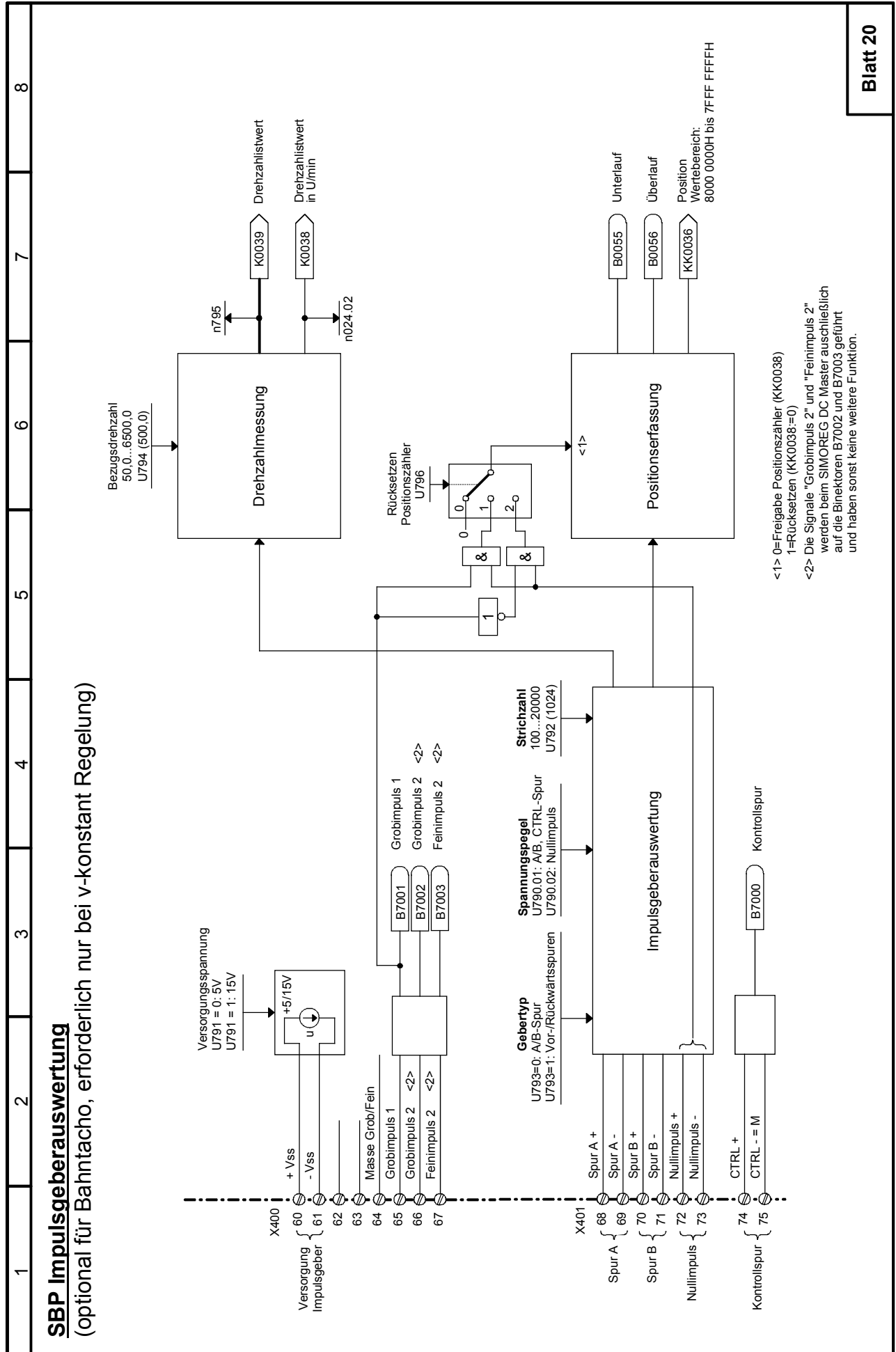
6

7

8

Zustandswort 3





5.4 Parameterliste

Das Download-file "achswickler.winder.dnl" ist auf der SIMOREG DC-MASTER CD-ROM (Best.Nr.: 6RX1700-0AD64) im Ordner „Applications_d“ hinterlegt.

Das Download-file "achswickler.winder.dnl" wurde mittels "DriveMonitor" erstellt und kann auch nur mit diesem geladen werden. Dies sollte erst nach der Grundinbetriebnahme (Einstellung der Motordaten, Optimierungsläufe) erfolgen. Die bei der Grundinbetriebnahme geänderten Parameter bleiben dabei erhalten.

HINWEIS

Nach dem Übertragen von "achswickler.winder.dnl" muss Parameter U969 auf 4 gesetzt werden. Damit wird gewährleistet, dass die nicht verdrahteten Funktionsblöcke abgewählt und die verdrahteten Funktionsblöcke angewählt (aktiviert) werden, sofern sie noch nicht angewählt sind.

Durch das Abwählen der nicht verwendeten Funktionsblöcke sinkt auch die Prozessorauslastung. (siehe Beobachtungsparameter n009).

