

Projekt: MMSS54

Modul: Antiruckelfunktion

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	ZE-E-57	05.07.2004	M. Adamczyk	AR.DOC

Inhaltsverzeichnis

Änderungsdokumentation	3
8. Antiruckelfunktion	4
8.1 Allgemeines	4
8.2 Berechnung Drehzahlgradient für AR	4
8.3 Aktivierungsbedingung der AR	4
8.4 Zustände der AR	5
8.5 Zündwinkleingriff der AR	6
8.6 Daten der AR	6

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	ZE-E-57	05.07.2004	M. Adamczyk	AR.DOC

Änderungsdokumentation

Version: 1.0 02.11.2004
Ersterstellung

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	ZE-E-57	05.07.2004	M. Adamczyk	AR.DOC

8. Antiruckelfunktion AR

8.1 Allgemeines

Bei einem schnellen Übergang von Schub bzw. niedriger Teillast in höhere Lastbereiche können im unteren Drehzahlbereich Schwingungen im Antriebsstrang auftreten. Diesen Ruckelschwingungen wirkt die Antiruckelfunktion der MSS54 entgegen, indem die Schwingungen des Antriebsstranges detektiert und durch phasenrichtige Momenteneingriffe gedämpft werden.

Während eines positiven Drehzahlgradienten (steigende Motordrehzahl) wird das abgegebene Motormoment mittels eines Momenteneingriffs (Zündwinkelspätverstellung) reduziert.

8.2 Berechnung Drehzahlgradienten für AR

Die Berechnung des Drehzahlgradienten "d_n_segment" basiert auf der Segmentdrehzahl "n_segment" und erfolgt alle 120°KW neu. Die Segmentdrehzahl wird aus der Dauer eines Segments (60°KW vor OT bis 60°KW nach OT) berechnet.

Berechnungsformel:

$$d_n_segment(t) = \frac{((n_segment(t) - n_segment(t-120^\circ)) / t_segment(t) + d_n_segment(t-120^\circ))}{2}$$

Drehzahlgradient = Mittelwert aus der Drehzahldifferenz zweier Segmente, normiert auf Upm/sec und dem vorhergehenden Gradienten

8.3 Aktivierungsbedingung der AR

Um die Antiruckelfunktion zu aktivieren, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

B_AR =	B_TL	; Betriebszustand Teillast
und	t _{mot} ≥ K_AR_TMOT_MIN	; Motortemperatur größer Schwelle
und	K_AR_NMIN ≤ n ≤ K_AR_NMAX	; Drehzahl innerhalb Bereich
und	K_AR_RFMIN ≤ t _l ≤ K_AR_RFMAX	; Last innerhalb Bereich
und	(K_AR_VMIN ≤ v ≤ K_AR_VMAX oder B_V_FEHLER)	; Geschwindigkeit innerhalb Bereich ; solange V-Erfassung fehlerfrei
und	S_GANG	; Kraftschluß vorhanden ; (im Mooment noch nicht aktiv)

Die Aktivierungsbedingung ist für die nachfolgende Dokumentation zu der Bedingung B_AR zusammengefaßt.

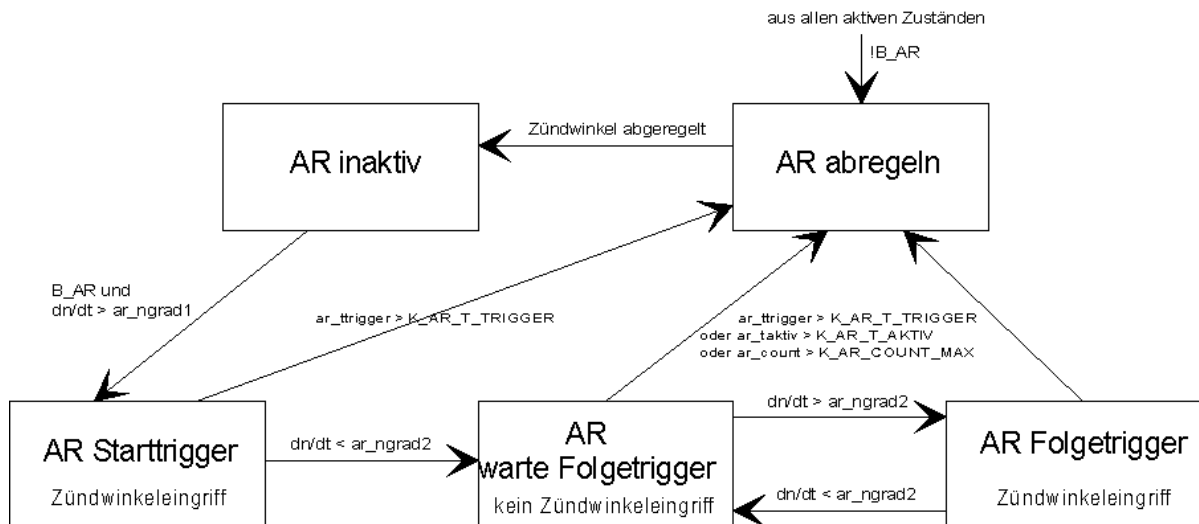
B_AR = 1	:	Bedingung erfüllt
B_AR = 0	:	Bedingung nicht erfüllt

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	ZE-E-57	05.07.2004	M. Adamczyk	AR.DOC



8.4 Zustände der AR

Bild 8.1: Zustandsautomat der Antiruckelfunktion



Solange die Bedingung B_{AR} nicht erfüllt ist und die Zündwinkleingriffe vorausgegangener AR-Regelungen abgeregelt sind, ist die AR im Zustand "inaktiv".

Ist die Bedingung B_{AR} erfüllt, wechselt die AR in den Zustand "Starttrigger", sobald ein Drehzahlgradient größer der Auslöseschwelle ar_ngrad1 (aus Kennfeld $KF_AR_NGRAD1 = f(n, tl)$) erkannt wird.

Fällt der Drehzahlgradient wieder unter den Wert ar_ngrad2 (aus Kennfeld $KF_AR_NGRAD2 = f(nt, tl)$), wechselt die AR in den Zustand "Warte auf Folgetrigger". Wird diese Gradientenschwelle innerhalb der Zeit $K_AR_T_TRIGGER$ nach dem Erkennen der Starttriggerung nicht unterschritten, wird daraus gefolgert, daß keine Ruckelschwingung vorliegt und die AR wechselt in den Zustand "abregeln".

Im Zustand "Warte auf Folgetriggerung" ist kein AR-Zündwinkleingriff aktiv. Sobald der Drehzahlgradient die Schwelle ar_ngrad2 wieder übersteigt, wechselt die AR in den Zustand "Folgetriggerung". Ist diese Schwelle noch nicht erreicht, geht die AR in den Zustand "abregeln" über, sobald eine der folgenden Bedingungen erkannt ist.

- Zeit seit letztem Zustandsübergang $> K_AR_T_TRIGGER$
- Gesamtzeit von AR aktiv $> K_AR_T_AKTIV$
- Anzahl der Triggerungen $> K_AR_COUNT_MAX$

Im Zustand "Folgetriggerung" ist wiederum ein Zündwinkleingriff aktiv. Ein Wechsel in den Zustand "Warte auf Folgetriggerung" erfolgt, wenn der Drehzahlgradient wieder kleiner ar_ngrad2 wird und die Bedingungen für die Beendigung der AR noch nicht erfüllt sind.

Im Zustand "abregeln" soll die AR beendet werden. Eventuell bestehende Zündwinkleingriffe werden abgeregelt. Anschließend erfolgt ein Wechsel in den Zustand "inaktiv".

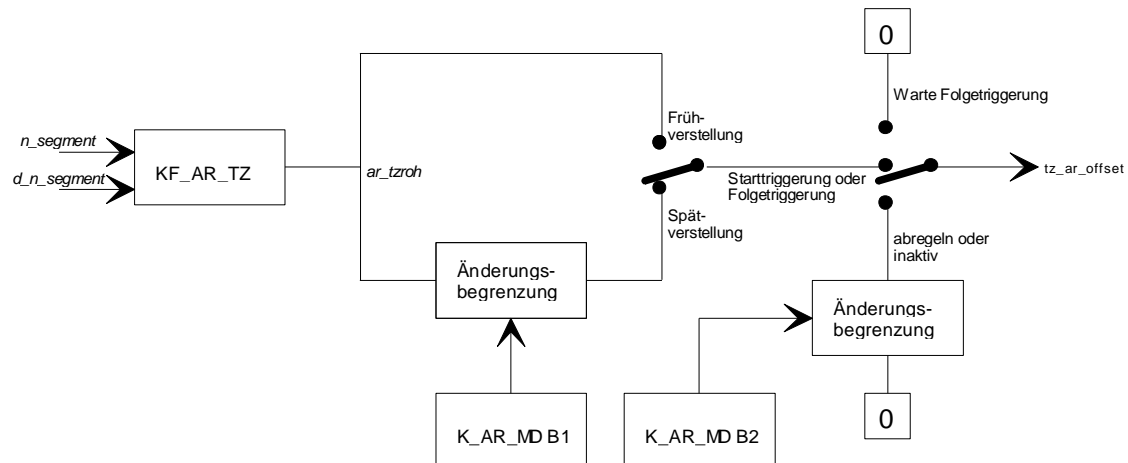
Für alle aktiven Zustände gilt: Sobald die Bedingung B_{AR} nicht mehr erfüllt ist, erfolgt ein Wechsel in den Zustand "abregeln".

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	ZE-E-57	05.07.2004	M. Adamczyk	AR.DOC



8.5 Zündwinkeleingriff der AR

Bild 8.2: Berechnung des Zündwinkeloffsets



8.6 Daten der AR

Variable der AR:

Name	Bedeutung	Typ	Auflösung
ar_mdroh	ungefilterter Drehmomentenoffset der AR	sw	1/10 °KW
ar_grad1	Gradientenschwelle für AR Auslösung	sw	1 Upm/s
ar_grad2	Gradientenschwelle für AR Folgetriggerung	sw	1 Upm/s
ar_taktiv	Systemzeit, bei der zuletzt die AR aktiviert worden ist	uw	1 ms
ar_ttrigger	Systemzeit bei der letzten AR-Triggerung	uw	1 ms
ar_count	Anzahl der Triggerungen	uc	1
ar_zustand	Zustandsvariable der AR (nur jeweils 1 Bit gesetzt) Bit 0: AR inaktiv 1: Starttriggerung erkannt 2: warte auf Folgetriggerung 3: Folgetriggerung erkannt 4: AR-Eingriffe abregeln	uc	
ar_md_offset	Zündwinkeloffset der AR	sw	1/10 °KW

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	ZE-E-57	05.07.2004	M. Adamczyk	AR.DOC



Applikationsdaten der AR:

Name	Bedeutung
K_AR_TMOT_MIN	untere Temperaturschwelle für AR
K_AR_NMIN	untere Drehzahlschwelle für AR
K_AR_NMAX	obere Drehzahlschwelle für AR
K_AR_RFMIN	untere Füllungsschwelle für AR
K_AR_RFMAX	obere Füllungsschwelle für AR
K_AR_VMIN	untere Geschwindigkeitsschwelle für AR
K_AR_VMAX	obere Geschwindigkeitsschwelle für AR
K_AR_T_TRIGGER	max. Zeitraum für die nächste Triggerung
K_AR_T_AKTIV	max. Aktivzeit der AR
K_AR_ANZ_TRIGGER	max. Anzahl von Triggerungen
K_AR_MDB1	Zündwinkeländerungsbegrenzung für AR Spätverstellungen
K_AR_MDB2	Zündwinkeländerungsbegrenzung für AR Abregelung (früh)
KF_AR_NGRAD1	Gradintenschwelle für Starttriggerung = $f(n, rf)$
KF_AR_NGRAD2	Gradintenschwelle für Folgetriggerung = $f(n, rf)$
KF_AR_MD	Zündwinkeloffset der AR = $f(n, dn/dt)$

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	ZE-E-57	05.07.2004	M. Adamczyk	AR.DOC