



TA 1503-0047

Technische Anweisung

Motoreinstellanweisung - Baureihe 6 (DIA.NE XT)



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Jenbach, Austria
www.innio.com

1	Anwendungsbereich	2
2	Zweck	2
3	Sicherheitsvorschriften	2
4	Zusätzliche Informationen	2
5	Einstellung der Brenngasstrecke	3
5.1	Gasregelstrecke	3
5.2	Gasvordruckregler Sollwerteinstellung	3
5.2.1	Abblasen des Gases bei Hochdruckregelstrecken (Betriebsdruck > 500 mbar)	4
5.2.2	Abblasen des Gases bei Niederdruckregelstrecken (Betriebsdruck < 500 mbar)	5
5.2.3	Überprüfen der Druckmessumformer für Ladedruck und Vorkammerdifferenzdruck	6
6	Erststart des Motors und Einstellen des LEANOX – Reglers	6
6.1	Richtlinien zur Einstellung der Lambdawerte	6
6.2	Einstellen des TecJet Lambda für Start – und Leerlaufpositionen (Parameterliste GASDOSIERVENTIL)	7
6.3	Ladedruckkompensation Drehzahl	10
6.4	Feineinstellung der TecJet Lambdawerte für Start und Leerlauf	10
6.5	Lambda Adaption bei Motorstart	11
6.6	Lastbetrieb unterhalb des LEANOX – Regelbetriebs	13
6.7	Leanox – Betrieb	13
6.8	Leanox - Betrieb für Motoren mit Schnellstartoption (GEN2 Regler aktiviert)	13
6.9	Feineinstellung der Leanoxgeraden	14
6.10	Nachträgliche Korrektur des LEANOX Reglers	14
7	Zusätzliche Funktionen zur Korrektur der LEANOX – Geraden	15
7.1	Ladedruckkompensation zufolge Zündzeitpunktverstellung	15
7.2	Zusätzliche Ladedruckkompensation zufolge Gemischtemperatur	16
7.3	Zündzeitpunktabsenkung bei Motorvollast	17
7.4	Übersichtsgrafik	17
8	Klopffregelung KLS 98 / Safi 1 /Safi 2	18
8.1	Klopffregelung allgemein	18
9	Schnellstartfunktion	20
9.1	Schnellstartfunktion Allgemein	20
9.2	Inbetriebnahme der Leistungsregelung mit GEN2 Regler	21
9.3	Inbetriebnahme der Schnellstartfunktion	21
9.4	Nachjustierung zur Vermeidung von Rückzündungsgefahr	21
10	Revisionsvermerk	22

Die Zielstellen dieses Dokumentes sind:

Kunde, Vertriebspartner, Servicepartner, IB-Partner, Töchter/Außenstellen, Standort Jenbach

Eigentumsrechtlicher Hinweis von INNIO: VERTRAULICH

Die Informationen in diesem Dokument sind geschützte Informationen der INNIO Jenbacher GmbH & Co OG und deren Tochtergesellschaften und vertraulich. Sie sind Eigentum von INNIO und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung nicht verwendet, an Dritte weitergeleitet oder vervielfältigt werden. Hierzu zählt auch, aber nicht ausschließlich, die Nutzung der Informationen zur Erstellung, Herstellung, Entwicklung oder Ableitung von Reparaturen, Modifizierungen, Ersatzteilen, Konstruktionen oder Konfigurationsänderungen oder deren Beantragung bei staatlichen Behörden. Wenn die vollständige oder teilweise Vervielfältigung genehmigt wurde, sind dieser Hinweis sowie der weitere Hinweis auf allen Seiten dieses Dokuments ganz oder teilweise zu vermerken.

GEDRUCKTE ODER ELEKTRONISCH VERMITTELTE VERSIONEN SIND NICHT KONTROLLIERT

1 Anwendungsbereich

Diese Technische Anweisung (TA) gilt für folgende Jenbacher Gasmotoren:

- Baureihe 6 mit DIA.NE XT

2 Zweck

Diese Technische Anweisung (TA) beschreibt die Motoreinstellungen bei Gasmotoren der Baureihe 6 mit DIA.NE XT.

3 Sicherheitsvorschriften

⚠ GEFAHR



Explosionsgefahr durch austretendes Gas!

Beim Ablassen des restlichen Gases aus der Gasregelstrecke kann es zu Gasaustritten kommen.

- Nicht mit offenem Feuer hantieren.
- Raumlüftung aktivieren.



⚠ WARNUNG



Personenschaden

Wird keine persönliche Schutzausrüstung getragen bzw. die Sicherheitsvorschriften oder der Arbeitnehmerschutz nicht beachtet kann es zu Personenschäden kommen.

- Entsprechende Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen.
- Sicherheitsvorschriften laut TA 2300-0005 beachten.
- Hinweise zu Arbeitnehmerschutz laut TA 2300-0001 beachten.

4 Zusätzliche Informationen

Die Einstellanweisung bezieht sich auf Standardanwendungen im Erdgasbetrieb. Parameterwerte können sich bei Sondergasanwendungen ändern. Die angeführten Parameter sind als Beispiel zu sehen! Die genauen versionspezifischen und kundenspezifischen Parametersätze sind dem Default-Parametersatz und dem technischen Schema zu entnehmen.

Nachfolgend angeführte Technische Anweisungen sollten zur Inbetriebnahme herangezogen werden. Bei Problemen sollte auch das SES (Service Expert System) zu Hilfe herangezogen werden.

Relevante Dokumente:

TA 1000-0300 – Treibgas- und Verbrennungsluftanforderungen

TA 1000-0531 – AUTOTUNE-Regler

TA 1100-0110 – Randbedingungen für GE Jenbacher Gasmotoren

TA 1100-0112 – Installation von GE Jenbacher Aggregate

TA 1400-0100 – Motoreinlaufvorschrift für Jenbacher Motoren

TA 1400-0154 – Klopfregelung KLS98

TA 1502-0068 – Zündung MORIS

TA 1502-0069 – MPM (MORIS Power Modul)

TA 1502-0070 – Rail-System

TA 1502-0071 – SAFI (Sensor-Actuator-Function-Interface)

TA 1510-0064 – Gasmengenregler (TecJet 110, 50 plus und 52)

TA 2110-0023 – Vorkammerdifferenzdrucküberwachung und Vorkammergasdrucküberwachung - BR.6

5 Einstellung der Brenngasstrecke

5.1 Gasregelstrecke

Gasleitung kontrollieren und sicherstellen, dass das Brenngas mit der geforderten Qualität an der Regelstrecke zur Verfügung steht, siehe auch TA 1000-0300.

5.2 Gasvordruckregler Sollwerteinstellung

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich nur auf die Sollwerteinstellung des Vordruckreglers und setzt eine ordnungsgemäße Dichtheitsprüfung und Funktionsprüfung der Gasregelstrecke voraus.



Bei von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Gasregelstrecken mit einem Nenndruck < 500 mbar ist zwischen dem Kugelhahn und dem Vordruckregler eine Steckscheibe (Blende) eingebaut, die im Auslieferungszustand die Gasregelstrecke verschließt. Die Steckscheibe dient als Schutz gegen unzulässig hohe Drücke, die beim kundenseitigen Abdrücken der Gasregelstrecke auftreten können.

Bei der Inbetriebnahme ist die Blende so einzubauen, dass der Durchgang zwischen Kugelhahn und Vordruckregler offen ist.

Die Gasvordruckregler sind durch den Druckbereich der Feder im Gasvordruckregler voreingestellt. Durch langsames Öffnen der Absperrarmatur an der von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Gasregelstrecken wird diese bis zu den Magnetventilen unter Druck gesetzt. Der voreingestellte Ausgangsdruck am Vordruckregler kann an den Gasregelstrecken während dem Motorstillstand am Reglerausgang anhand des vorhandenen Manometers kontrolliert werden (Staudruck).

Der Gasvordruck ist abhängig von der Treibgasqualität und dem tatsächlich vorhandenen kundenseitigen Gasdruck und ist deshalb bei Motorvolllast nochmals zu überprüfen (Fließdruck) und gegebenenfalls anzupassen.

Bei Motorvolllast ist die Klappenposition des Gasdosierventils (TecJet) in der Diane/Win unter Details / Gas zu kontrollieren.

Diese sollte in einem Bereich zw. 50 % und 70 % idealerweise bei 60 % liegen bzw. eine Regelreserve von min. 20 % muss vorhanden sein.

Werden diese Werte nicht erreicht muss der Ausgangsdruck am Vordruckregler nachgestellt werden.

Ist die TecJet-Klappenposition >70 % so ist die Druckeinstellschraube während dem Motorbetrieb im Uhrzeigersinn zu drehen, dadurch wird der Ausgangsdruck am Gasvordruckregler erhöht, solange bis die gewünschte Klappenposition erreicht ist. Ist die TecJet Klappenposition <50 % muss die Druckeinstellschraube während dem Motorbetrieb gegen den Uhrzeigersinn herausgedreht werden, dadurch wird der Ausgangsdruck am Gasvordruckregler gesenkt, solange bis die gewünschte Klappenposition erreicht ist, siehe auch TA 1510-0064.





Während dem Motorstillstand kann die Druckeinstellschraube am Gasvordruckregler nur erhöht werden, da eine Druckreduzierung ohne Abblasen des Gases nicht möglich ist! Wird der geforderte Ausgangsdruck beim Einstellen im Motorstillstand überschritten, muss gemäß nachstehenden Punkten zuerst der Gasdruck abgelassen werden.

Kann keine optimale Klappenposition des Gasdosierventils (TecJet) erreicht werden, kann eine Sollwertfeder im Gasvordruckregler mit einem anderen Druckbereich eingesetzt werden.



Der Einbau einer anderen Sollwertfeder darf nicht bei einer unter Druck stehenden Gasregelstrecke durchgeführt werden.

5.2.1 Abblasen des Gases bei Hochdruckregelstrecken (Betriebsdruck > 500 mbar)

⚠ GEFAHR	
	Explosionsgefahr durch austretendes Gas! Beim Ablassen des restlichen Gases aus der Gasregelstrecke kann es zu Gasaustritten kommen. <ul style="list-style-type: none">➤ Nicht mit offenem Feuer hantieren.➤ Raumlüftung aktivieren.
	

Wenn Gas von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Gasregelstrecken abgelassen wird, ist dieses immer gefahrlos ins Freie abzuführen.

Vorgehensweise

Die Absperrarmatur an der von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Gasregelstrecken langsam schließen.

Achtung! Die Gasregelstrecke steht bis zu den Magnetventilen unter Druck! Das Sicherheitsabblaseventil (SBV) in der Abblaseleitung aufschrauben (Position merken um später Urzustand wieder herstellen zu können). Das Gas wird über die Abblaseleitung gefahrlos ins Freie geführt. An den Manometern den sinkenden Druck kontrollieren. Sicherheitsabsperrentil (SAV) löst durch P_{min} aus. Überdruckventil kann wieder in die ursprüngliche Position geschraubt werden. Anschließend das Sicherheitsabsperrentil (SAV) wieder zurücksetzen.

5.2.2 Abblasen des Gases bei Niederdruckregelstrecken (Betriebsdruck < 500 mbar)

! GEFAHR**Explosionsgefahr durch austretendes Gas!**

Beim Ablassen des restlichen Gases aus der Gasregelstrecke kann es zu Gasaustritten kommen.

- Nicht mit offenem Feuer hantieren.
- Raumlüftung aktivieren.



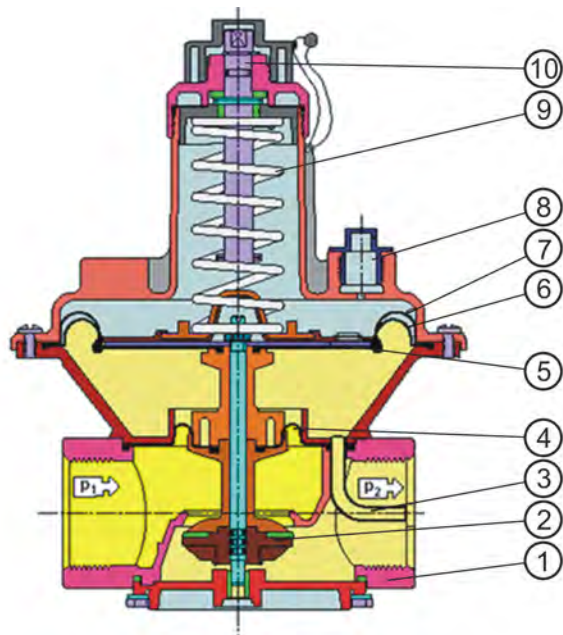
Wenn Gas von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Gasregelstrecken abgelassen wird, ist dieses immer gefahrlos ins Freie abzuführen.

Vorgehensweise

Die Absperrarmatur an der von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Gasregelstrecken langsam schließen.

Achtung! Die Gasregelstrecke steht bis zu den Magnetventilen unter Druck! Das Gas ist mittels antistatischen Schlauchs gefahrlos ins Freie abzuführen. Für den Schlauchanschluss kann das Gewinde der Verschlusschraube am Magnetventil-Eingang verwendet werden. Neuere Ausführungen von Gasregelstrecken besitzen einen separaten Schlauchanschluss mit Kugelhahn und Stopfen. Zur Kontrolle des Gasdrucks ist an von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Gasregelstrecken am Reglerausgang ein Manometer angebracht.

Anschließend wird der Absperrhahn vor dem Vordruckregler langsam wieder geöffnet und der Ausgangsdruck mittels der Einstellschraube am Vordruckregler auf den lt. techn. Schema geforderten Druck eingestellt. Dazu muss kein Gas mehr ins Freie geblasen werden. Es ist nur darauf zu achten, dass wenn der geforderte Ausgangsdruck beim Einstellen überschritten wurde, ein zurückdrehen der Einstellschraube ohne ablassen des Druckes, keine Druckreduzierung mehr bewirkt!



Druckregelgerät in Arbeitsstellung

① Gehäuse	⑥ Arbeitsmembrane
② Regelteller	⑦ Sicherheitsmembrane
③ Impulsabgriff, intern	⑧ Atmungsstopfen
④ Ausgleichsmembrane	⑨ Sollwertfeder
⑤ Membranscheibe	⑩ Verstellvorrichtung

5.2.3 Überprüfen der Druckmessumformer für Ladedruck und Vorkammerdifferenzdruck

Voraussetzung für diese Überprüfung ist, dass an den Messstellen der Drucksensoren die Druckverhältnisse gleich sind. Aus diesem Grund ist das Vorkammergas - Rail drucklos zu machen.

Der Ladedruck wird in der DIA.NE angezeigt und muss bei Motorstillstand dem Umgebungsdruck entsprechen.

Für die Überprüfung des Vorkammergasdruckmessumformers wird der Vorkammerdifferenzdruck in der DIA.NE abgelesen. Da der angezeigte Vorkammerdifferenzdruck ein errechneter Wert ist (Vorkammergasdruck minus Ladedruck) sollte dieser den Wert 0 anzeigen. Abweichungen von 10 mbar sind auf Grund der Herstellertoleranzen der Druckmessumformer möglich. Wenn Abweichungen > 10 mbar auftreten, ist der Bereich des Vorkammergasdruckmessumformers abzugleichen. **Parameterliste HILFSBETRIEBE / Vorkammer Differenzdruck / Messbereich 4mA und Messbereich 20mA.**

6 Erststart des Motors und Einstellen des LEANOX – Reglers

6.1 Richtlinien zur Einstellung der Lambdawerte

Vor dem Erststart des Motors ist sicherzustellen, dass das Brenngas mit der geforderten Qualität am Motor ankommt.

Bei Motoren der Baureihe 6 mit gespülter Vorkammer wird über die Vorkammerversorgung zusätzlich Gas in die Vorkammer geleitet. Damit ergibt sich in der Vorkammer um die Zündkerze ein Gemisch, das fetter ist als in der Hauptkammer. Um sichere Zündung zu gewährleisten und Zündaussetzer wegen zu fettem Gemisch in der Vorkammer zu vermeiden, soll das Lambda der Hauptkammer nicht in Bereichen von einem **Lambda kleiner 1.2** betrieben werden.

Alle folgenden Einstellwerte beziehen sich auf Anwendungen mit konstanter Gasqualität (Erdgas).

Erfahrungsgemäß ist zum Starten bei kalter Maschine ein etwas niedrigeres Lambda (fetter) einzustellen als bei warmer Maschine. Als Basis für die Motortemperatur wird die Öltemperatur herangezogen.

Einzugeben sind 2 Punkte, die eine Verstellgerade definieren. Die gemessene Öltemperatur wird in der Geradengleichung in der Parameterliste: **GASDOSIERVENTIL / Gasart 1 mit Öltemperatur PUNKT1 und Öltemperatur PUNKT 2** begrenzt.

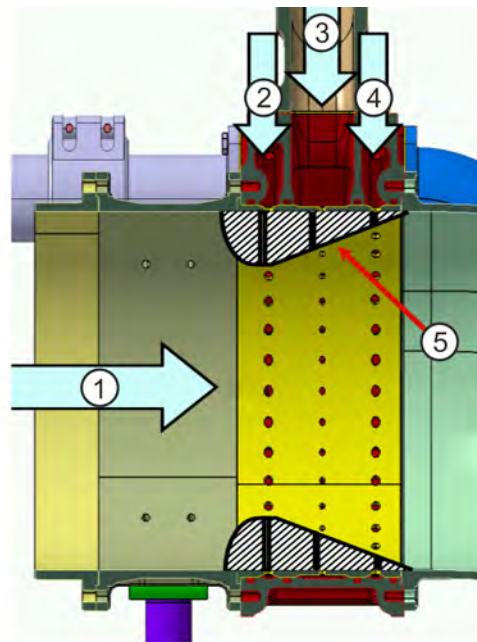
Bei allen Motoren der Baureihe 6 mit TecJet soll die Funktion des Lambda-Leerlauf-Reglers deaktiviert werden, da bei falscher Parametrierung ein zu niedriger Lambdawert entstehen kann der zu einer Verpuffung führen kann.

Um den Lambda Leerlauf Regler zu deaktivieren sind folgende Parameter auf 0 zu setzen!

GASDOSIERVENTIL/ Leerlauf Lambda Regler:

Leerlauf Lambda Regler \ Gasart x \ Drosselklappensollposition	0%
Leerlauf Lambda Regler \ Gasart x \ Lambda Regelbereich	0

6.2 Einstellen des TecJet Lambda für Start – und Leerlaufpositionen (Parameterliste GASDOSIERVENTIL)



3-K Mischer

① Luft	④ CB
② BB	⑤ Ladering mit Überlaufbohrungen
③ Brenngas	

Die angegebenen Werte beziehen sich auf Gasart 1.

Neue Motoren werden in Jenbach am Prüfstand eingefahren. Die in den DIA.NE – Parameterlisten eingegebenen Lambda Punkte sind Prüfstandswerte und sind in der Regel Werte, mit denen man die Motoren vor Ort wieder starten kann, vorausgesetzt sie werden mit Erdgas betrieben.

Vor dem Starten ist die Synchronisierung mittels Synchronisierwahlschalter auszuschalten.

Den Motor starten und das Leerlaufverhalten beobachten, dabei ist auf die Drehzahl als Indikator zu achten. Zeigt der Motor ein unruhiges Leerlaufverhalten, d.h. Schwankt die Drehzahl mehr als ± 3 U/min, so ist der LEANOX-Regler in Handbetrieb umzuschalten und durch anheben oder senken des Lambdawertes ein ruhigerer Motorlauf anzustreben. Die Drehzahlschwankung des Motors darf nicht mehr als ± 3 U/min (ISO Norm) aufweisen.

Läuft der Motor stabil im Leerlauf sind der Zündzeitpunkt und der Vorkammergasdruck zu kontrollieren.



Die Leerlaufzeit des Motors ist stets auf ein Minimum zu reduzieren, um den Betrieb bei hohen Abgastemperaturen kurz zu halten.

Der Vorkammergas-Versorgungsdruck nach dem Vorkammergas-Druckregler ist immer gemäß dem Wert laut nachstehender Tabelle höher einzustellen als der Ladedruck nach Drosselklappe. Hierzu muss gegebenenfalls während dem Motor-Leerlauf die Federvorspannung im mechanischen Vorkammergas-Druckregler angepasst werden, siehe Messstellen für Differenzdruck-Sensor im Bild unten.

Einstellwerte des Vorkammergas-Versorgungsdruckes im Vergleich zum Ladedruck:

Zylinderkopf	Vorkammergasventil	Vorkammergas-Differenzdruck zum Ladedruck
„F“	Alle	+50 mbar
„H“	9018255 (7J-V10)	+50 mbar
	8000262 (7J-V16)	+150 mbar
	9029070 (7J-V16+)	
	1239066 (7J-V17)	+180 mbar

Anschließend ist die aktuelle Drosselklappenposition abzulesen und zu notieren.

Zur Einstellung der öltemperaturabhängigen Startposition genügt es, sich den aktuellen Lambdawert der Diane zu notieren, da sich der Motor im Zuge der Einstellarbeiten erwärmt hat.

Diese Werte sind bei der DIA.NE XT unter dem Bild CTRI und bei der DIA.NE XT3 unter MAIN / Übersicht zu finden.



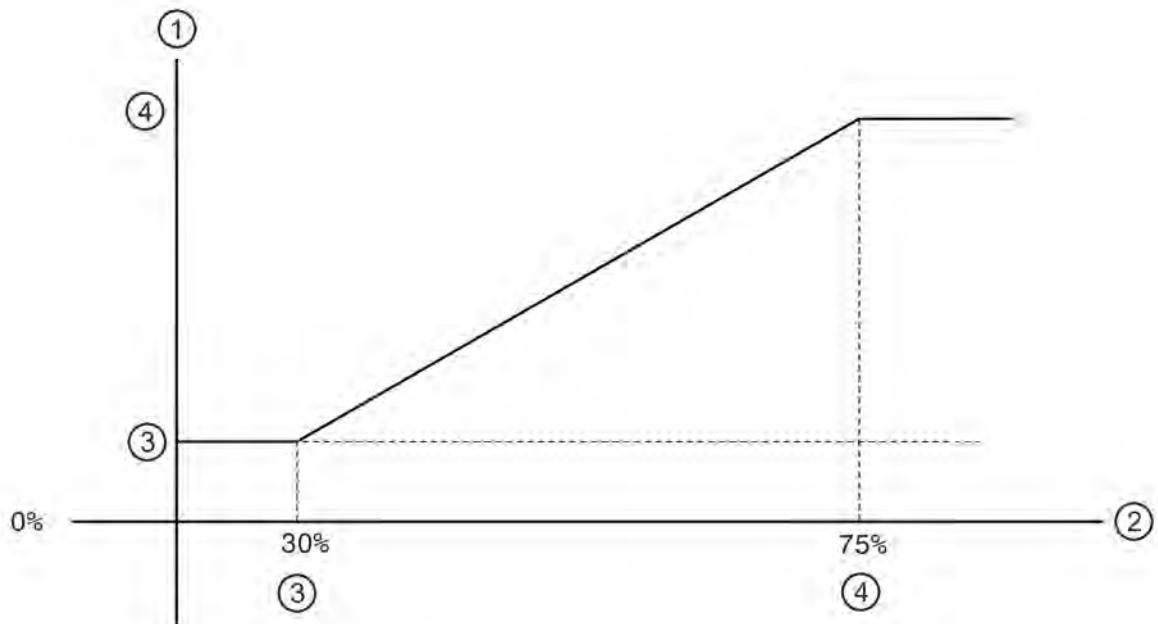
Bild mit den Messstellen für den Vorkammergasdruck ① dp siehe obenstehende Tabelle

Den Motor wieder abstellen.

In der Parameterliste **GASDOSIERVENTIL / Gasart 1**, die ermittelte Startposition unter **Lambda PUNKT 2** (warmer Motor) eintragen. **Öltemperatur PUNKT 2** auf 75 °C setzen (= Öltemperatur im Beharrungszustand bei Volllast). Lambda POINT 1 zunächst um 0,2 kleiner als LAMBDA PUNKT 2 einstellen. **Öltemperatur PUNKT 1** auf 30 °C setzen (Öltemperatur im Stillstand). Der optimale Lambdawert für **PUNKT 1** muss im Laufe der Inbetriebnahme ermittelt werden und kann im Lambdawert ca. 0,2 - 0,4 kleiner sein als der Lambdawert für PUNKT 2.

Die vorher notierte, optimale mittlere Drosselklappenposition im Leerlauf (ruhiger Motorlauf, gutes Leerlaufverhalten) in der Parameterliste **GASDOSIERVENTIL / Leerlauf Lambda Regler / Gasart 1 / Drosselklappensollposition** eintragen.

Nach dem Synchronisieren kann die Drosselklappenposition zum Regeln der LAMDAWERTE nicht mehr herangezogen werden, da die Drosselklappe öffnet, um die vorgegebene Motorleistung zu erreichen. Aus diesem Grund wurde ein LAMBDA Offset für Netzparallelbetrieb installiert, der den LAMDAWERT öltemperaturabhängig plus eines eingestellten Offsets positioniert. Als Offset - Wert sind erfahrungsgemäß 0,000 in der Parameterliste **GASDOSIERVENTIL / Gasart 1 / Lambda Offset für Netzparallelbetrieb** einzugeben.



①	Lambda Wert	③	Punkt 1
②	Öltemperatur	④	Punkt 2

Anschließend den LEANOX-Regler wieder in Automatikbetrieb stellen.
Die restlichen Parameter sind in der Parameterliste unter Gasdosierventil lt. Default Parameter einzugeben.

Parameterliste LEANOX / KOMPENSATION:

Die Werte unter **MOTORREIBLEISTUNG** müssen auf folgende Werte gesetzt sein.

Motor	ENGINE FRICTION POWER [kW]
J612	190
J616	250
J620	320
J624	380

Achtung

Diese Werte dürfen nicht verändert werden.

6.3 Ladedruckkompensation Drehzahl

Diese Funktion wird nur bei drehzahlvariablem Betrieb benötigt (z. B. Inselbetrieb) und kann in der Parameterliste **LEANOX / Kompensation / Drehzahlkompensation aktiv** aktiviert werden (0 = inaktiv; 1 = aktiv).

6.4 Feineinstellung der TecJet Lambdawerte für Start und Leerlauf

Den Motor starten und eventuell die in der Parameterliste **GASDOSIERVENTIL** eingegebenen Parameter (für Startpositionen und Leerlaufverhalten) optimieren.

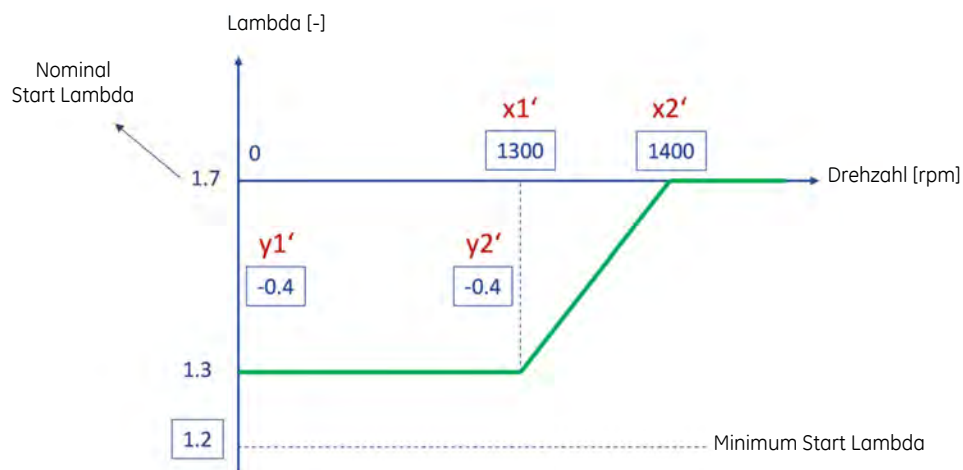
6.5 Lambda Adaption bei Motorstart

Diese Funktion muss bei Anlagen mit Vorkammer-Gemischbildungssystem (ASPS) verwendet werden (Details siehe TA 2110-0024) und kann bei DIA.NE XT3 in der Parameterliste **GASDOSIERVENTIL / Lambda Adaption während Motorstart** und bei DIA.NE XT4 in der Parameterliste **MOTOR/ Lambdavorsteuerung** eingestellt werden.

Beim Motorstart kann bezüglich dem Verhalten des Verdichterbypass zwischen 2 Varianten ausgewählt werden (nur für Anlagen mit DIA.NE XT3):

- Verdichterbypass beim Start geschlossen und öffnet im Leerlauf über eine Rampe
- Verdichterbypass ist beim Start offen

Um während dem Start eine bessere Verbrennung zu erhalten und damit einen besseren Startverlauf zu erzielen wird eine Adaption vom Startlambda über einen Offset implementiert. Dieser Offset wird vom aktuellen Start-Lambda subtrahiert, welches von der Öltemperatur abhängt. Um bei einem Kaltstart nicht mit zu fettem Gemisch zu starten, wird das Start-Lambda durch einen unteren Grenzwert limitiert. Die Parameter $y1'$ und $y2'$ reduzieren Lambda zwischen Motorstillstand und dem Drehzahl-Parameter $x1'$. Der Lambda Offset wird zwischen den Drehzahl-Parametern $x1'$ und $x2'$ linear interpoliert. Über dem Drehzahlwert $x2'$ ist der Lambda Offset 0. Bei DIA.NE XT4 wurde auf den Parameter $y2'$ verzichtet, da er ident ist mit dem Parameter $y1'$.



Variables, Drehzahl-abhängiges Start-Lambda für ASPS Motoren

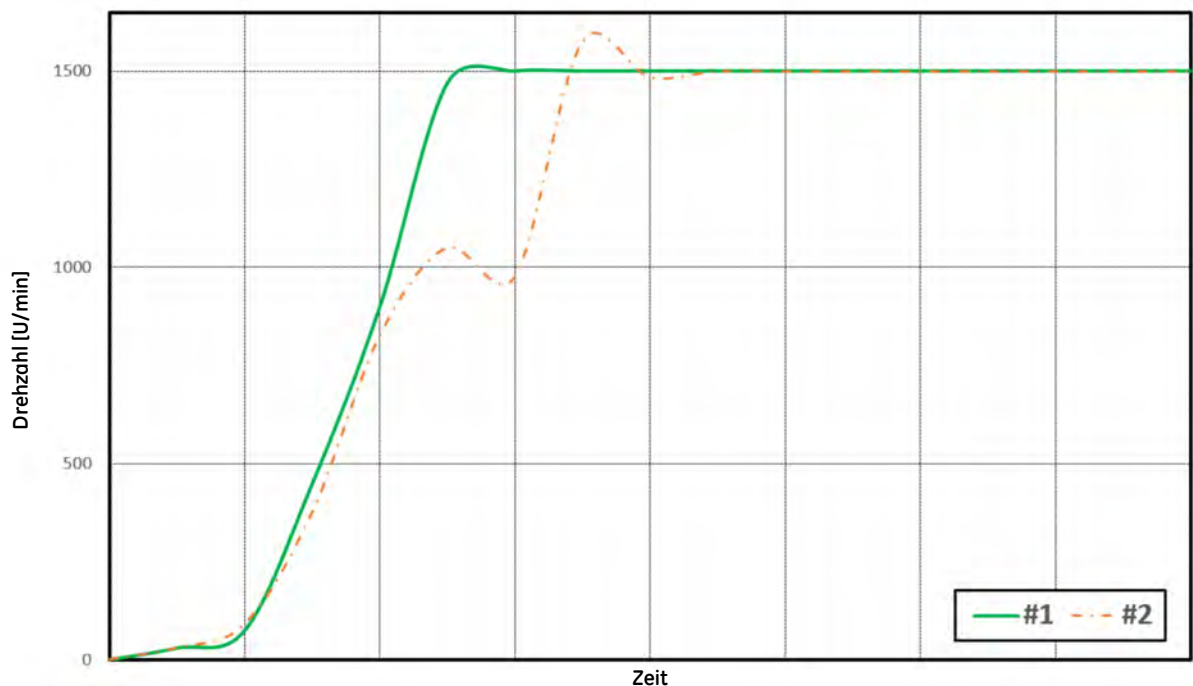
Parametername	Wert (Default)	Wert (ASPS) XT3	Wert (ASPS) XT4	Wert (FASTSTART)
Motorstart mit offenem Verdichter-Bypass	FALSE	FALSE (Version F/G) TRUE (J624-H)	NA	NA
Lambdaoffset Kennlinie - Lambdawert $y1'$	0	0.4	0.4	0
Lambdaoffset Kennlinie - Lambdawert $y2'$	0	0.4	NA ($y1'=y2'$)	NA
Lambdaoffset Kennlinie - Drehzahlwert $x1'$	1200 U/min	1200 U/min	1200 U/min	1200 U/min

Parametername	Wert (Default)	Wert (ASPS) XT3	Wert (ASPS) XT4	Wert (FASTSTART)
Lambdaoffset Kennlinie – Drehzahlwert x2'	1400 U/min	1400 U/min	1400 U/min	1400 U/min
Unterer Grenzwert für Start-Lambda	1.2	1.2	1.2	1.2

Ausnahme: wenn die Schnellstartfunktion aktiviert wurde (vgl. Kapitel ⇒ Schnellstartfunktion): Ein fest eingestelltes Lambda Offset während des Drehzahlhochlaufs wird bereits intern in der Software berechnet. Lambdawert 1 und Lambdawert 2 (siehe oberes Diagramm) sollen dann standardmäßig zu 0.0 gesetzt werden. Nur für den Fall, dass der Drehzahlhochlauf nicht der gewünschten Form entspricht (siehe unteres Diagramm und nächsten Absatz) sollen für Lambdawert 1 und 2 auch andere Werte gewählt werden (das Maximum aus dem fest eingestellten Offset und dem aus der parametrisierten Kennlinie (siehe oberes Diagramm) wird dann zur Berechnung des Lambda Offset in der Software verwendet).

Achtung

Die Qualität des Drehzahlhochlaufs ist zu überprüfen. In der folgenden Abbildung ist ein Beispiel für einen gut eingestellten Drehzahlhochlauf (#1) und einen zu mageren Drehzahlhochlauf (#2) dargestellt. Im Falle von Einbrüchen während des Drehzahlhochlaufs (#2), sollte das Start-Lambda Offset basierend auf der parametrisierten Kennlinie (siehe oberes Diagramm) erhöht werden.



Drehzahlhochlauf richtig parametrisiert (#1), zu mager (#2)

Anmerkung: wenn die Schnellstartfunktion aktiviert wurde (vgl. Kapitel ⇒ Schnellstartfunktion): Es wird zusätzlich ein fest eingestelltes Zündzeitpunkt Offset während des Drehzahlhochlaufs intern in der Software berechnet.

6.6 Lastbetrieb unterhalb des LEANOX – Regelbetriebs

LEISTUNG LEANOX-REGLER AKTIV (Parameterliste LEANOX / GASART 1) auf ca. 70 % von P/nenn einstellen. Damit wird der LEANOX - Regler nicht sofort aktiv, wenn der Motor synchronisiert.

Der Leistungssollwert sollte auf ca. 20 % seiner Nennleistung eingestellt werden. Den Abgasmesskoffer an der dafür vorgesehenen Stelle in der Abgasleitung anschließen.

Den Synchronisierwahlschalter in Stellung „Automatik“ bringen und den Motor starten.

Nach dem Synchronisieren des Motors, bei einer Leistung unterhalb der LEANOX - Aktivierung, wird der Lambdawert aus der Öltemperaturabhängigen Startposition und einem fixen Offset (**GASDOSIERVENTIL / Gasart 1 / Lambda Offset für Netzparallelbetrieb**) gebildet.

Die Leistungsaufnahme des Motors nach dem Synchronisieren beobachten, d.h. die Leistungsschwankungen bis zum Erreichen des eingestellten Leistungssollwertes sollen so gering wie möglich sein (+/- 1 %).

Wenn der Motor 20% seiner Nennlast erreicht hat, den LEANOX-Regler in „Handbetrieb“ umschalten und die Abgaswerte und die Zylinderabgastemperaturen kontrollieren. Die Abgaswerte sollen ca. 200-250 mg/Nm³ NOx betragen und die Abgastemperaturen sämtlicher Zylinder sollte ca. 550 °C (± 30 °C) (F / G / H / J – Version) aufweisen.

Anmerkung: Bei Motoren mit aktiviertem GEN2 Regler (in Motor/Leistung/Schnellstart - Parameter 133672 „GEN2 Regler aktiv“: TRUE) ist der LEANOX Regler über den gesamten Lastbereich aktiv – siehe Kapitel ⇒ Leanox - Betrieb für Motoren mit Schnellstartoption (GEN2 Regler aktiviert)

6.7 Leanox – Betrieb

Die Motorleistung schrittweise und unter Kontrolle der NOx (Abgasmesskoffer) bis auf Nennlast erhöhen.

Durch Anheben oder Senken des Lambdawertes die geforderten NOx einstellen (unterschreiten des im technischen Schema angegeben Grenzwertes) und anschließend die Schaltfläche SAVE 1 betätigen, um die aktuellen, für den LEANOX – Regler maßgeblichen Parameter im Volllastbetrieb abzuspeichern.

Die Leistung wieder schrittweise und unter Kontrolle der NOx bis auf Motorhalblast absenken. Durch Anheben oder Senken des Lambdawertes die geforderten NOx einstellen und anschließend die Schaltfläche SAVE 2 betätigen. Dies bewirkt eine Speicherung der für die LEANOX – Regelung maßgeblichen Parameter bei Motorhalblast.

Nach erfolgreicher Abspeicherung der LEANOX – Geraden ist die Regelabweichung „p2`err“ im DIA NE LEANOX Bild zu kontrollieren. Die Abweichung sollte so gering wie möglich sein (ca.0 – 10 mbar).

Anschließend in der Parameterliste **LEANOX / Gasart 1 / Leistung Leanox-Regler aktiv** die Startleistung des LEANOX – Reglers einstellen (Motortyp 612 = 300 kW, 616 = 400 kW, 620 = 500 kW, 624 = 660 kW).

Der LEANOX - Regler kann nun in Automatikbetrieb genommen werden. Somit befindet sich die LEANOX – Regelung im Automatikbetrieb.

Anmerkung: Bei Motoren mit aktivierter Schnellstartoption (in Motor/Leistung/Schnellstart - Parameter 133672 „GEN2 Regler aktiv“: TRUE) erfolgt die Einstellung der LEANOX Geraden wie in Kapitel ⇒ Leanox - Betrieb für Motoren mit Schnellstartoption (GEN2 Regler aktiviert) beschrieben.

6.8 Leanox - Betrieb für Motoren mit Schnellstartoption (GEN2 Regler aktiviert)

Wenn der Parameter für den GEN2 Regler (benötigt für Schnellstartfunktion, vgl. Kapitel ⇒ Schnellstartfunktion Allgemein) aktiviert wurde (in Motor/Leistung/Schnellstart Parameter 133672 „GEN2 Regler aktiv“: TRUE), ist der LEANOX Regler über den gesamten Lastbereich aktiv und es wird zusätzlich zu den beiden LEANOX Punkten bei 100 % und 50 % Last ein dritter LEANOX Punkt bei 0 % Last definiert.

Wenn der Parameter für den GEN2 Regler (benötigt für Schnellstartfunktion) aktiviert ist (Motor/Leistung/Schnellstart „GEN2 Regler aktiv“: TRUE), gibt es ein verändertes Verhalten bei der Umstellung in den manuellen LEANOX Betrieb: dann kann anstatt des Lambda Sollwertes der Sollwert für den Ladedruck

eingestellt werden und das zugehörige Lambda wird in der Software berechnet. Die Methode zur Speicherung der LEANOX Punkte ist für beide Fälle (mit/ohne Aktivierung GEN2 Regler) die Selbe, die zusätzlichen Korrekturen aus Kapitel ⇒ Zusätzliche Funktionen zur Korrektur der LEANOX – Geraden gelten ebenfalls für beide Fälle.

Einstellung der LEANOX Parameter:

Die Motorleistung schrittweise und unter Kontrolle der NOx (Abgasmesskoffer) bis auf Nennlast erhöhen.

Durch Anheben / Senken des Ladedrucksollwertes die geforderten NOx bei Nennlast einstellen (unterschreiten des im technischen Schema angegebenen Grenzwertes) und anschließend die Schaltfläche SAVE 1 betätigen, um die aktuellen, für den LEANOX – Regler maßgeblichen Parameter im Volllastbetrieb abzuspeichern.

Die Leistung schrittweise und unter Kontrolle der NOx bis auf Motorhalblast absenken. Durch Anheben / Senken des Ladedrucksollwertes die geforderten NOx bei Halblast einstellen und die Schaltfläche SAVE 2 betätigen um die aktuellen, für den LEANOX – Regler maßgeblichen Parameter bei Motorhalblast abzuspeichern.

Zusätzlich zu den beiden LEANOX Punkten bei 100 % und 50 % Last gibt es einen dritten LEANOX Punkt, den Ladedruck bei 0 % Last (Einstellung erfolgt in Parameter Motor/LEANOX: "Ladedrucksollwert bei 0 kW"). Dieser Punkt wird am besten bei 20 % der Nennlast eingestellt indem dieser Parameter angehoben (ausmagern – weniger NOx) oder abgesenkt (anfetten – mehr NOx) wird, bis die Emissionswerte bei 20% Last den folgenden Spezifikationen entsprechen: Die Abgaswerte sollen bei 20% Last ca. 200-250 mg/Nm³ NOx betragen und die Abgastemperaturen sämtlicher Zylinder sollte ca. 550 °C (± 30 °C) (F / G / H / J – Version) aufweisen.

6.9 Feineinstellung der Leanoxgeraden

Nach dem Abspeichern der LEANOX – Geraden, werden die Abgasemissionen (NOx) bei Motorhalblast neuerlich gemessen und dokumentiert (z. B. ausgedruckt). Wird der geforderte NOx – Grenzwert unterschritten, wird der Motor auf Volllast gebracht und die Messung wiederholt. Auch bei Motorvolllast ist die Messung zu dokumentieren.

Wird zum Beispiel der geforderte NOx – Grenzwert bei Motorvolllast überschritten, kann eine Korrektur (Feineinstellung) der LEANOX - Geraden durchgeführt werden:

Den LEANOX – Regler bei Motorvolllast im Automatikbetrieb belassen.

Im DIA.NE Bild "Motorregler" / LEANOX / Punkt 1 (Punkt für Volllast) den Ladedruck "p2'mbar" in kleinen Schritten erhöhen. Schritte bis zu 20 mbar sind möglich.

Die Regelung übernimmt den geänderten Wert sofort und beginnt den Motor abzumagern. Nach einer Zeit von ca. 5 Minuten kann der NOx – Wert am Abgasmesskoffer abgelesen werden.

Der gemessene NOx Wert soll ca. 20 30 mg/Nm³ unter dem geforderten NOx Wert liegen.

Anschließend die am Abgasmesskoffer angezeigten Werte ausdrucken und den Motor auf Halblast bringen. Im Normalfall hat sich an den Abgasemissionen bei Halblast nichts geändert. Sollte dennoch eine Korrektur nötig sein, gilt dasselbe Einstellverfahren wie beim Volllastpunkt, außer dass die Abspeicherung nach der Einstellung in im DIA.NE Bild "Motorregler" / LEANOX / PUNKT 2 (Punkt für Halblast) vorgenommen wird.

Achtung: Wird der Nenn - Zündzeitpunkt verändert, oder kommt es zu Änderungen der Gasqualität, ändern sich auch die Abgasemissionen.

Änderungen der Gemischtemperatur regelt das System automatisch aus.

6.10 Nachträgliche Korrektur des LEANOX Reglers

Zusätzlich zu der unter Kapitel ⇒ Leanox – Betrieb beschriebenen Einstellanweisung besteht die Möglichkeit, eventuelle NOx – Abweichungen bei Volllast oder bei Halblast rasch zu korrigieren.

Diese Art der Einstellung wird meistens angewandt für Motoren, die schon längere Zeit in Betrieb sind und an denen die Abgasemissionen nachgemessen werden und möglicherweise korrigiert werden müssen.

Zur Korrektur der LEANOX – Geraden wird der Motor auf Volllast gebracht und eine Abgasemissionsmessung durchgeführt. Wenn Grenzwertüberschreitungen der NOx festgestellt werden, den LEANOX-Regler in "Manuellen Betrieb" nehmen, und so lange in Richtung "Fett" oder "Mager" stellen, bis die gewünschten NOx erreicht sind. Anschließend die aktuellen Werte mit „SAVE 1“ abspeichern.

Der Selbe Vorgang ist auch bei Halblast durchzuführen. Falls die NOx – Werte bei Halblast eingehalten werden, entfällt die Speicherung des Halblastpunktes „SAVE 2“.

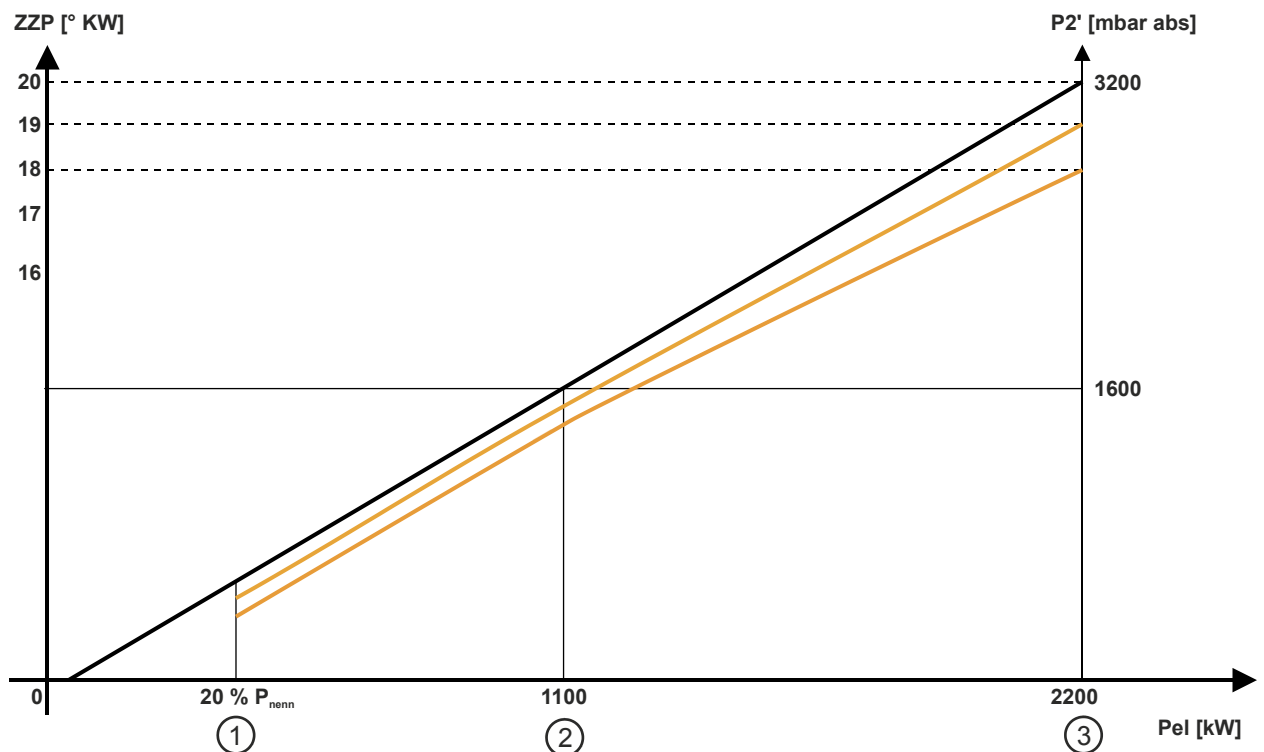
7 Zusätzliche Funktionen zur Korrektur der LEANOX – Geraden

7.1 Ladedruckkompensation zufolge Zündzeitpunktverstellung

Die Ladedruckkompensation auf Grund der ZZP-Verstellung ist bei Erdgasmotoren voreingestellt. Die ZZP- Ladedruckkompensation kann in der Parameterliste **LEANOX / KOMPENSATION / Ladedruckkompensation durch ZZP aktiv** aktiviert oder deaktiviert werden (0 = inaktiv; 1 = aktiv).

Parametername	Wert (Default)	Einheit
Leistung Punkt 1 (ZZP)	xxxx	kWPel, Motorvolllast
Ladedruckaenderung Punkt 1 (ZZP)	xxxx	mbar / °ZZP
POWER POINT 2 (IP)Leistung Punkt 2 (ZZP)	xxxx	kWPel, Motorhalblast
Ladedruckaenderung Punkt 1 (ZZP)	xxxx	mbar / °ZZP
Startleistung (ZZP)	10	%

Die Ladedruckänderung erfolgt bei den angegebenen **Leistungen Leistung Punkt 1 (ZZP)** und **Leistung Punkt 2 (ZZP)** genau um den in der Parameterliste **Ladedruckänderung Punkt 1 (ZZP)** bzw. **Ladedruckänderung Punkt 2 (ZZP)** eingegebenen Wert in mbar / Grad ZZP. Zwischen diesen beiden Werten wird linear interpoliert. Dies gilt zwischen **Startleistung (ZZP)** und **Leistung Punkt 1 (ZZP)** (Motornennleistung), darunter wird der bei **Startleistung (ZZP)** gültige Wert von **Ladedruckänderung Punkt 2 (ZZP)** verwendet.



①	Leanox Startleistung
②	Halblast - Leistung Punkt 2 (ZZP)
③	Volllast - Leistung Punkt 1 (ZZP)

7.2 Zusätzliche Ladedruckkompensation zufolge Gemischtemperatur

Die Ladedruckkompensation zufolge Abweichung der Gemischtemperatur wird vom Leanoxalgorithmus bereits berücksichtigt. In besonderen Fällen bietet diese Funktion eine darüber hinausgehende Korrekturmöglichkeit.

Diese Option ist nur in speziellen Anwendungsfällen und nur nach Rücksprache mit Technology zu aktivieren.

Die ZZP- Ladedruckkompensation kann in der Parameterliste **LEANOX / KOMPENSATION** mit den Parametern **BOOST PRESSURE COMPENSATION VIA MIXTURE TEMP. ACTIVE** aktiviert oder deaktiviert werden (0 = inaktiv; 1 = aktiv).

Parametername	Wert (Default)	Einheit
Leistung Punkt 1(Ladetemp.)	xxxx	kW, Motorvolllast
Ladedruckänderung Punkt 1 (Ladetemp.)	xxxx	mbar / °C
Leistung Punkt 2(Ladetemp.)	xxxx	kW, Motorhalblast
Ladedruckänderung Punkt 2 (Ladetemp.)	xxxx	mbar / °C
Startleistung (Ladetemp.)	50	%

Die Ladedruckänderung erfolgt bei den angegebenen **Leistungen Leistung Punkt 1 (Ladetemp.)** und **Leistung Punkt 2 (Ladetemp.)** genau um **Ladedruckänderung Punkt 1 (Ladetemp.)** bzw. **Ladedruckänderung Punkt 2 (Ladetemp.)** in mbar / Grad Gemischtemperatur. Dazwischen wird linear interpoliert. Dies gilt zwischen **Startleistung (Ladetemp.)** und der Motornennleistung. Darunter wird der bei **Startleistung (Ladetemp.)** gültige Wert von **Ladedruckänderung Punkt 2 (Ladetemp.)** verwendet.

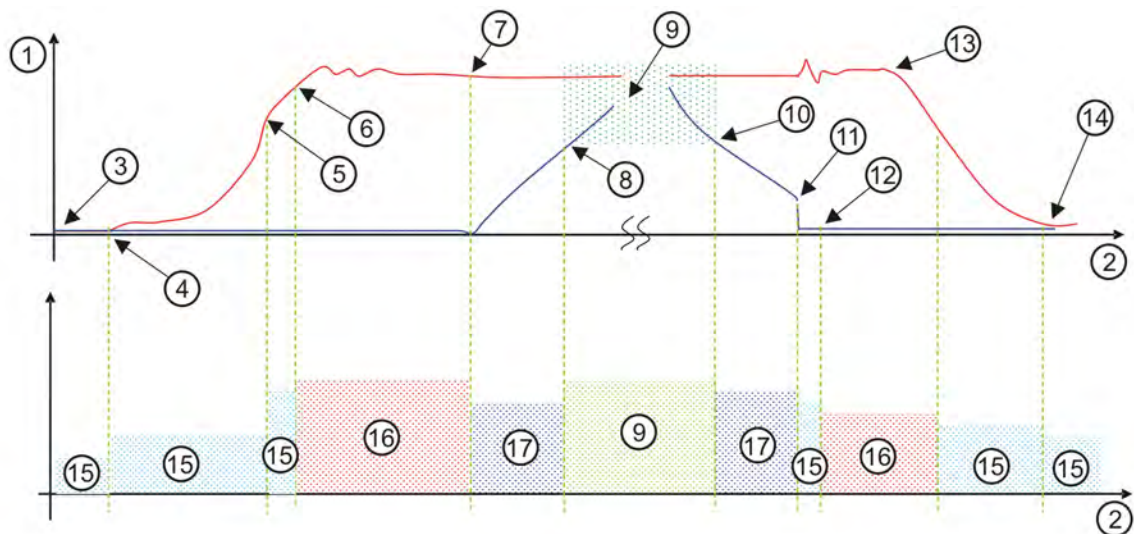
7.3 Zündzeitpunktabsenkung bei Motorvolllast

Bei erhöhten Motoransauglufttemperaturen kann es dazu kommen, dass der Motor nicht mehr die volle Leistung erreicht. Ein späterer Zündzeitpunkt kann diese Situation verbessern, da damit der Turbine des Turboladers mehr Energie zugeführt wird.

Die Zündzeitpunktabsenkung kann in der Parameterliste **LEISTUNG / ZZP ANPASSUNG DRUCH VERDICHTERBYPASS AKTIV** aktiviert oder deaktiviert werden (0 = inaktiv; 1 = aktiv).

Die Zündzeitpunktreduktion beginnt, wenn der Turbobypass bei Motorvolllast den Parameterwert **LEISTUNG / Verdichterbypassposition** unterschreitet.

7.4 Übersichtsgrafik



①	Drehzahl Leistung
②	Zeit
③	Motorstillstand
④	Motorstart
⑤	Motorhochlauf
⑥	Motorhochlauf Plus Verzögerung T1
⑦	Netzparallelbetrieb
⑧	Leanox - Start Verzögerung
⑨	Leanox – Betrieb
⑩	Leanox - Stop
⑪	Leerlauf Generatorschalter aus
⑫	Generatorschalter aus Plus Verzögerung T2
⑬	Abstellphase
⑭	Motorstillstand
⑮	Gasmischerposition wird öltemperaturabhängig gestellt
⑯	Öltemperatur und drosselklappenstellungsabhängige Gasmischerpositionsregelung
⑰	Öltemperaturabhängige Gasmischerposition + Offset (gestellt)

8 Klopfregelung KLS 98 / Safi 1 /Safi 2**8.1 Klopfregelung allgemein**

Die allgemeine Funktion der Klopfregelung wird in der TA 1400 - 0154 für KLS98 und in der TA 1502 – 0071 für Safi beschrieben.

Parameter für die Klopfregelung sind der Default-Para Liste zu entnehmen

Die nachfolgend angeführten Parameterwerte dienen als Richtwerte für Erdgasmotoren der Baureihe 6.

ANTIKNOCK

KNOCK MONITORING ACTIVATION POWER	400 kW	J 612
KNOCK MONITORING ACTIVATION POWER	500 kW	J 616
KNOCK MONITORING ACTIVATION POWER	700 kW	J 620
KNOCK MONITORING ACTIVATION POWER	850	J624
KNOCK MONITORING ACTIVATION POWER HYSTERESIS	5 %	
Gemischtemperaturregelung		
	ohne	mit
IP REDUCTION START	0 %	0 %
MIXTURE TEMPERATURE REDUCTION START	100 %	30 %
POWER REDUCTION START	50 %	50 %
IP AMPLIFICATION FACTOR	2,5	2,5
MIXTURE AMPLIFICATION FACTOR	5	5
POWER AMPLIFICATION FACTOR	2,5	2,5
MIXTURE TEMPERATURE REDUCTION MAXIMUM	10° C	10° C
MINIMUM IP GAS TYPE xx	12° KW	12° KW
DECREASE INTEGRATION TIME	25 s	25 s
INCREASE INTEGRATION TIME	2500 s	2500 s

ANTIKNOCK / KLS 98

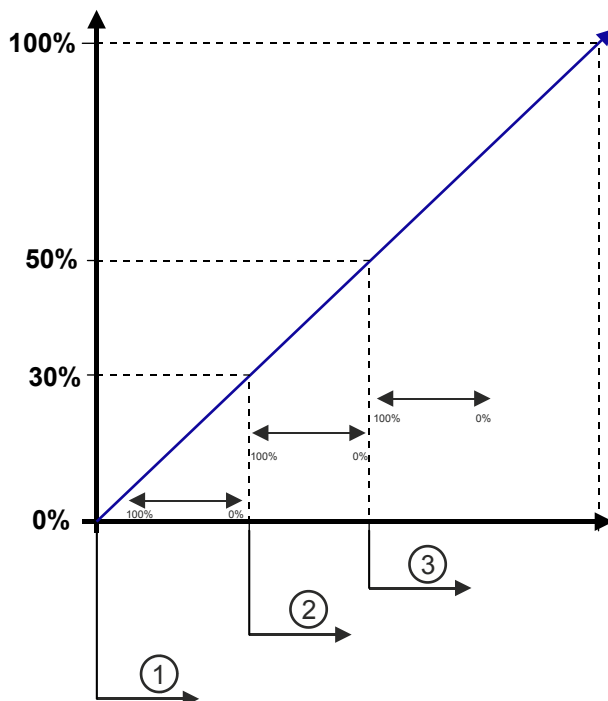
RESET IMPULSE POSITION	-144° KW
START ANGLE FOR KNOCKING DEDECTION RANGE	0° KW
ANGLE RANGE FOR KNOCK DEDECTION	45° KW
START ANGLE FOR VALVE NOISE DEDECTION RANGE	50° KW

ANTIKNOCK / KLS 98

ANGLE RANGE FOR VALVE NOISE DEDECTION	660° KW
MESUREMENT SIGNAL FAILURE LIMIT	30 mV
KNOCK LIMIT	500 mV
VALVE NOISE LIMIT	8000 mV
GLOBAL IP ADJUSTMENT	(1 = Global; 0 = Selektiv)

Diagramm Klopfreduktionen

Integratorschwelle



①	Start der Leistungsreduktion 100 % Pnenn bis 50 % Pnenn
②	Start der Gemischtemperaturreduktion (wenn vorhanden). Gemischtemperatur Nominal Minus MIXTURE REDUKTION MAXIMUM in der Rezeptliste.
③	Start der Zündzeitpunktreduktion. Zündzeitpunkt Nominal bis zum ZZP MINIMUM IP GAS TYPExx in der Parameterliste.

Der Integrator steigt bei Klopfen (Signal > Knock Limit) an und sinkt bei Nichtklopfen wieder langsam ab. Bei stärkerem Klopfen schnellerer Anstieg als bei leichterem Klopfen.

Zum Beispiel:

Bei 0 % Integratorschwelle beginnt die Zündzeitpunktreduktion.

Bei 30 % Integratorschwelle beginnt die Gemischtemperaturreduktion.

Bei 50 % Integratorschwelle beginnt die Leistungsreduktion.

Bei 50 % Integratorschwelle Abstimmung wegen Klopflimit.

9 Schnellstartfunktion

9.1 Schnellstartfunktion Allgemein

Voraussetzung für den Schnellstart ist die Aktivierung des GEN2 Reglers (in Motor/Leistung/Schnellstart Parameter 133672 „GEN2 Regler aktiv“ – nur, wenn im Konfigurator definiert, erfordert Berechtigungslevel 50):

Der GEN2 Leistungsregler beruht auf folgenden Prinzipien:

- Der Leistungs-Sollwert wird in eine Leistungssollwertrampe umgerechnet:
 - Falls Schnellstart angefordert: Adaptive Lastrampe
Rampensteigung wird anhand der gewählten Gesamtzeit von Anforderung bis Vollast (Parameter in Motor/Leistung/Schnellstart) berechnet. Zusätzlich wird die gemessene Ist-Leistung in der Berechnung der Rampe herangezogen um das tatsächliche Motorverhalten zu berücksichtigen.
 - Falls Schnellstart nicht angefordert: Rampensteigung direkt durch Parameter Motor/Leistung/Rampe.
- Aus der Leistungssollwertrampe wird durch das LEANOX-Prinzip eine Ladedrucksollwertrampe berechnet.
- Der Ladedrucksollwert wird durch die Drosselklappe und das Umblaseventil geregelt.
- Der Leistungssollwert wird durch die Vorgabe des Luftüberschusses bzw. die dosierte Gasmenge geregelt.
- Durch diesen Regler wird in den Lastrampen bei Bedarf angefordert, um schnelle Rampen zu ermöglichen.

Die Schnellstartfunktion ist aktiv, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Aktivierung des GEN2 Reglers (in Motor/Leistung/Schnellstart Parameter 133672 „GEN2 Regler aktiv“)
- Digitaler Eingang Nr. 15.2 „Aktivierung Schnellstart“:
 - Kontakt geschlossen: Schnellstart angefordert.
 - Falls der Digitale Eingang Nr. 15.2 nicht verdrahtet wurde: Schnellstart angefordert.

Anmerkung: Der Digitale Eingang Nr. 15.2 ist die Möglichkeit für den Kunden Einfluss zu nehmen, ob der Motor mit der voreingestellten Rampe (Motor/Leistung/Rampe die Leistung ändert, oder die Rampe in der Software angepasst wird, um die gewünschte (im Vertrag festgelegte) Sollzeit von Anforderung bis Vollast zu erreichen.

Nur im Falle eines verdrahteten Eingangs mit offenem Kontakt wird der Schnellstart nicht angefordert.

Durch die Aktivierung der Schnellstartfunktion werden folgende Funktionen in der Software getriggert:

- J624: Aktivierung der reduzierten Verschmierungszeit (derzeit optional mittels Sonderfreigabe)
- Anpassung des Drehzahlhochlaufs (vgl. Kapitel ⇒ Lambda Adaption bei Motorstart)
- Startzündzeitpunkt wird abhängig von Motortemperatur gewählt:
 - Bei kaltem (vorgewärmten) Motor wird der Parameter Motor/Leistung/Schnellstart/ „Zündzeitpunkt für Schnellstart bei kaltem Motor“ verwendet.
 - Bei betriebswarmen Motor wird er Parameter Zündzeitpunkt vor LEANOX Aktivierung verwendet.
 - Bei Motorzuständen dazwischen wird anhand der gemessenen Abgastemperaturen der Zündzeitpunkt durch Interpolation ermittelt.

- Der Zündzeitpunkt wird durch die Software während der Leistungsrampe auf den Zündzeitpunkt nach LEANOX-Aktivierung umgestellt.
- Aktivierung der adaptiven Lastrampe (Rampensteigung wird anhand der gewählten Gesamtzeit von Anforderung bis Vollast gewählt).

Anmerkung: falls der GEN2 Regler aktiv ist und der Schnellstart über den digitalen Eingang nicht angefordert wurde, wird der Drehzahlhochlauf (Lambda / Zündzeitpunkt) und die Einstellung des Zündzeitpunktes während der Leistungsregelung nicht angepasst, es gelten die gleichen Regeln wie wenn der GEN2-Regler nicht aktiviert wäre. Der Unterschied liegt in der LEANOX-Einstellung (vgl. Kapitel ⇒ Leanox - Betrieb für Motoren mit Schnellstartoption (GEN2 Regler aktiviert)) und der Leistungsregelung (vgl. Kapitel ⇒ Inbetriebnahme der Leistungsregelung mit GEN2 Regler).

9.2 Inbetriebnahme der Leistungsregelung mit GEN2 Regler

Bei der ersten Inbetriebnahme des GEN2 Leistungsreglers im Netzparallelbetrieb wird die Sollzeit für den gesamten Start (Parameter Motor/Leistung/Schnellstart) auf 280s gesetzt oder die Schnellstartfunktion über den digitalen Eingang deaktiviert (dann gelten die Standard Rampenparameter). Nun wird als Sollwert 40 % Last eingegeben, der Motor gestartet und der Lastpunkt angefahren. Dann wird die Sollleistung in 20 % Schritten bis auf Nennlast erhöht. An jedem Lastpunkt wird die Stabilität des Reglers am stationären Punkt überprüft. Falls die Leistungsregelung nicht stabil läuft (z.B. unruhiges Leistungssignal, Schwingungen etc.) kann über die Verstärkungsparameter des PI Reglers unter Motor/Leistung/Regler: „GEN2 Regler P-Anteil“ und „GEN2 Regler I-Anteil“ angepasst werden (Verringerung des I Anteils reduziert i.A. die Schwingungen).

9.3 Inbetriebnahme der Schnellstartfunktion

Nachdem die Leistungsregelung bei aktiviertem GEN2 Regler stabil ist (vgl. Kapitel ⇒ Inbetriebnahme der Leistungsregelung mit GEN2 Regler) und der LEANOX Regler eingestellt wurde (vgl. Kapitel ⇒ Leanox - Betrieb für Motoren mit Schnellstartoption (GEN2 Regler aktiviert) und ⇒ Feineinstellung der Leanoxgeraden), wird die Schnellstartfunktion aktiviert (vgl. Kapitel ⇒ Schnellstartfunktion Allgemein) und ein Schnellstart mit heißem Motor vorgenommen. Dazu wird im Stillstand der Sollwert für die Leistung auf Vollast gesetzt.

Test 1:

Die Sollzeit für den gesamten Start (Parameter Motor/Leistung/Schnellstart) wird auf den, dem Kunden vertraglich zugesicherten Wert gesetzt (Standard 280s). Dann wird im Automatikbetrieb die Startanforderung getriggert und der Motor durchläuft die Phasen Vorschmierung, Drehzahlhochlauf, Synchronisierung und Lastrampe. Es soll überprüft werden ob die gesamte Zeit von Startanforderung bis Vollast dem eingestellten Wert entspricht, was mittels der Trends in DIA.NE durchgeführt werden kann. (Anmerkung: In manchen Fällen kann die Zeit auch kürzer als eingestellt sein, da es eine untere Grenze für die Steigung der Lastrampe gibt.)

Test 2:

Bei der Inbetriebnahme beim Kunden sollte Test 1 mit einem vorgewärmten Motor wiederholt werden, um das Einhalten der vertraglich zugesicherten Zeit (Standard 280s) von Anforderung bis Vollast zu verifizieren.

Bei Unklarheiten bzgl. der Inbetriebnahme der Schnellstartfunktion ist das Excellencecenter zu kontaktieren.

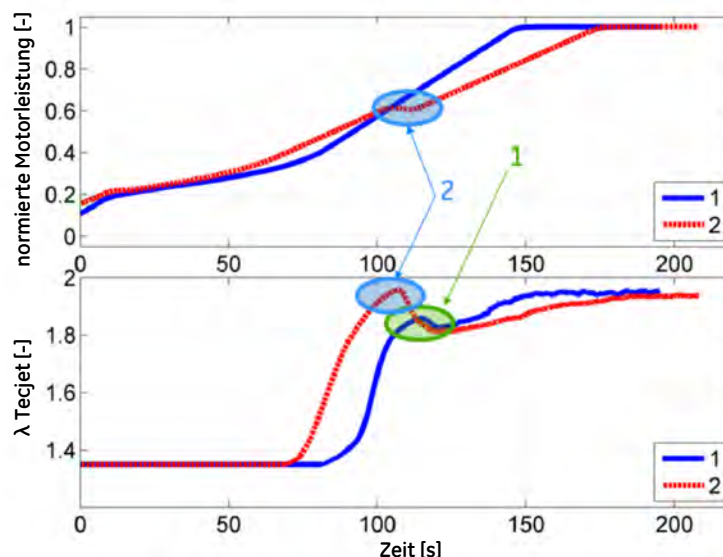
9.4 Nachjustierung zur Vermeidung von Rückzündungsgefahr



Gasparameter überprüfen! Diese sollen möglichst korrekt eingestellt sein.

Sicherheitsrelevante Überprüfung: Bei der Inbetriebnahme / Inspektion ist eine Lastrampe mit vorgewärmten Motor ausschlaggebend. Es muss sichergestellt werden, dass die Leistungssollwertrampe keine Einbrüche während der Lastrampe aufweist. In der Abbildung wird gezeigt wie sich eine zu aggressive Einstellung der Regelparameter auf die Sollwertrampe des Leistungsreglers auswirkt:

- Fall 1: Gute Wahl der PI Parameter:
 - Ausmagern zum Abfangen des Leistungsüberschwingers führt nicht zu Fehlzündungen.
 - Überschwinger kann abgefangen werden ohne dass die Leistungssollwertrampe beeinflusst wird.
- Fall 2: Zu aggressive Wahl der PI Parameter:
 - Ausmagern zum Abfangen des Leistungsüberschwingers zu aggressiv, Risiko von Fehlzündungen.
 - INDIKATOR: Leistungssollwertrampe steigt nicht monoton an, sondern wird während des Hochlaufs sogar reduziert.
 - Abhilfe: Schrittweise Reduktion „GEN2 Regler I-Anteil“, Schrittweite ca. 0.05 bis Verhalten 1 vorliegt.



1	Gewünschte Lastrampe ohne Einbruch der Sollleistungs-Rampe während des Hochlaufs.
2	Lastrampe mit Einbruch der Sollleistungs-rampe während des Hochlaufs – Nachjustierung der Regelparameter erforderlich.

10 Revisionsvermerk

Revisionsverlauf

Index	Datum	Beschreibung / Änderungszusammenfassung	Experte Prüfer
7	11.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Opoku Pichler R.
6	31.01.2019	Update für neues Vorkammerventil 7J-V17 / Update for new prechamber gas valve 7J-V17	Grotz M. Boewing R.
5	31.03.2017	Ergänzungen in Kapitel 6.5, 6.6 und 6.7 / Additions in chapter 6.5, 6.6 and 6.7 Kapitel 6.8 und 9 hinzugefügt / Added chapter 6.8 and 9	Huber J. Boewing R.

Revisionsverlauf

		Änderung Kapitel 6.5 / Change of chapter 6.5	Farre Lozano G. <i>Boewing R.</i>
		Ergänzung in Kapitel 6.2 / Addition in chapter 6.2	Lang J. <i>Boewing R.</i>
4	20.12.2016	Strukturelle Anpassungen / Structural adaptations Änderung Kapitel 6.2 / Change of chapter 6.2	Lang J. <i>Boewing R.</i>

