

Vigas-Steuerung, AK3000

Diese Zusammenfassung soll zum tieferen Verständnis der AK3000 beitragen. Sie entsteht aus dem Bedürfnis, die implizierte Programmierung und Parametrierung zu verstehen, da vor allem das ältere Handbuch diesbezüglich nicht besonders tieferschürfend ist. Es empfiehlt sich, eine aktualisierte Handbuchversion (Erscheinung nach Okt. 2011) runterzuladen.

Wer schon einen Blick unter die Haube des HVSxx LC/E geworfen hat, wird wissen, dass die Platinen recht locker auf zwei qualitativ nicht gerade hochwertigen Hutschienen sitzen (bei mir hatte sich sogar eine beim Transport gelöst).

Da ich ohnehin vorhatte, Umbauten vorzunehmen, war es naheliegend, alles gleich in einen geräumigeren Schaltkasten zu verlagern. Einziges Problem ist, für den mit einer Kapillarleitung versehenen STB einen sicheren Platz zu finden.

Alle anderen in der Ofenverkleidung verlegten Kabel haben hinreichende Längen.

Langfristig beabsichtige ich, die AK3000 durch eine andere Steuerung z.B. UVR1611 o.dgl. zu ersetzen, die dann ebenfalls in diesen Schaltkasten kommt. Die originale Lambdasonde LSM11 ist bereits durch eine LSU4.2 Breitbandsonde ersetzt. Hier muss das verwendete MTX-Modul von Innovatemotorsports ebenfalls noch untergebracht werden.

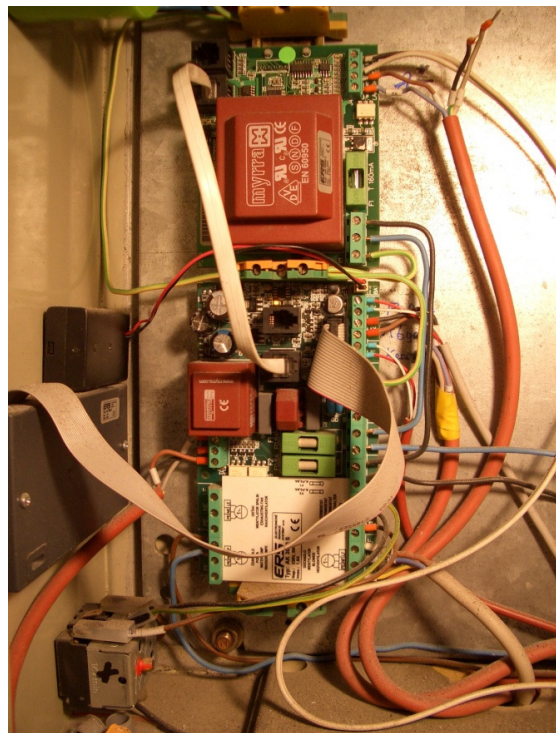
Das AK-Lambdamodul (AK3000L) hängt nur über eine 230V~ Versorgungsspannung an der Hauptplatine(AK3000S).

Die Signalübertragung zur Steuerung wird über ein RJ12-Datenkabel (6P6C = 6Positions/6Kontakte siehe Wikipedia) vermutlich seriell abgewickelt. Das Protokoll ist nicht veröffentlicht und dürfte proprietär sein. Man wagt kaum zu hoffen, dass es ein CAN-Bus sei. Bemerkenswert ist der Hinweis im Schaltplan, dass es sich bei dem freien Datenstecker auf dem Lambdamodul um eine "Erweiterungsmöglichkeit" handelt. So etwas ist eigentlich nur bei Bus-Architektur üblich, die AK3000S wäre dann der Busmaster.

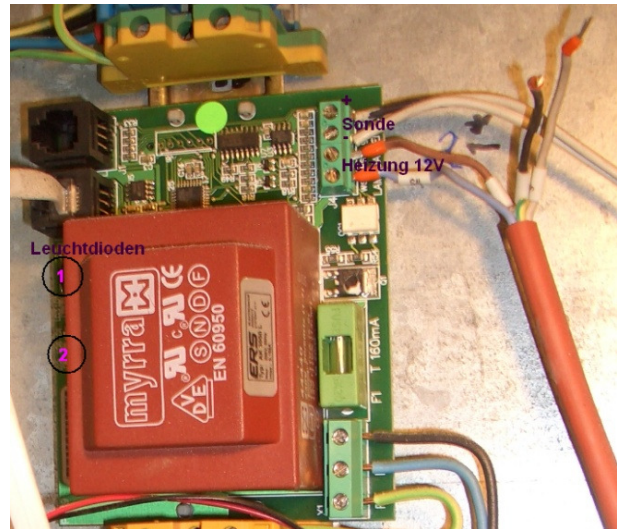
Die Lambdasonde ist über 2 Adern Signal und 2 Adern Heizstrom angeschlossen.

Das Sondensignal ist bei mir durch eine LSM11-Emulation ersetzt. Die Heizspannung muss noch dran bleiben, da sonst die Error-Diode brennt. Am Lambdamodul sind 2 Leuchtdioden erkennbar. Nr.1 ist rot/gelb und blinkt offensichtlich im Rhythmus des Datentransfers.

Bei Nr.2 (2x grün) ist eine dauernd an und signalisiert vermutlich irgendeine OK-Funktion.



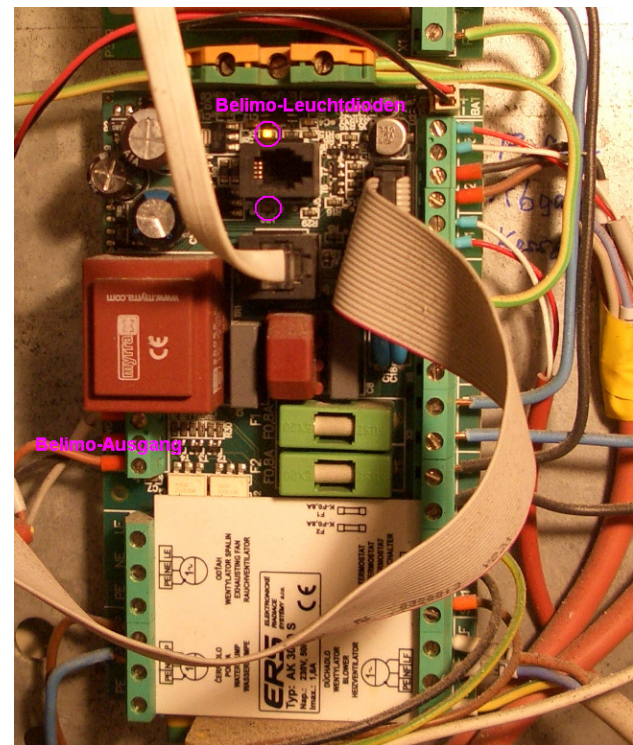
Auf der Hauptplatine sind die 2 gelben Leuchtdioden beidseits des freien Datenmodulsteckers RJ10 (? 7,7mm 4P4C) wichtig. Sie signalisieren den Schaltzustand des 24V-Belimo (CM24-T-R) für die Luftreglerkulissee. Im Bild leuchtet gerade die "Schließ"-Diode. Der Ausgang für den Belimo ist unterhalb des Trafos. Die Beschaltung der weiteren Ein- und Ausgänge kann dem Handbuch entnommen werden.



Bei mir ist der Kesselkreispumpenausgang nur auf einen Stecker geführt und unbenutzt, da diesen Job die UVR1611 übernimmt, insbesondere in Hinblick auf eine kontrollierbare Restwärmenutzung und meinen "Pseudowärmemengenzähler". Bei der UVR weiß ich wenigstens, was wann läuft und habe auch noch ein Log in Winsol.

Letzteres ist auch schon eine der störenden Schwachstellen an der AK.

Man bekommt eine Steuerung mit einem scheinbar "vielsagenden" Display vorgesetzt, merkt aber erst nach längerer Beobachtung (wenn überhaupt), wie sich die im Handbuch knapp angedeuteten Sachverhalte tatsächlich manifestieren. Ich selbst könnte auf die allenfalls messetaugliche, verspielte Grafik ganz gut verzichten, würden auf einem 4-zeiligen Display die relevanten Messwerte und Parameter zweispaltig und gleichzeitig (ohne Roll-Funktion) dargestellt.



Aufgrund meiner Vorgängerkesselerfahrung (Wolf FFS14) wollte ich auf Abgaszuggebläse und eine thermostatgeregelte RTA verzichten. Inzwischen vermeide ich es auch, den Nachheizmodus zu betätigen. So fallen schon ein paar Gimmiks weg, der gelegentliche Holzrauchgeruch im Flur und die rußigen Spinnweben unter der Kellerdecke sind der Preis dafür.

Auch eine dreiwegemischergeregelte RTA hat so ihre Eigenheiten. Da wäre zunächst die "Zickzackfahrerei" zu nennen, an deren Ursachenklärung bzw. Simulation ich noch kaue. Und dann braucht man eben einen eigenen Regler.

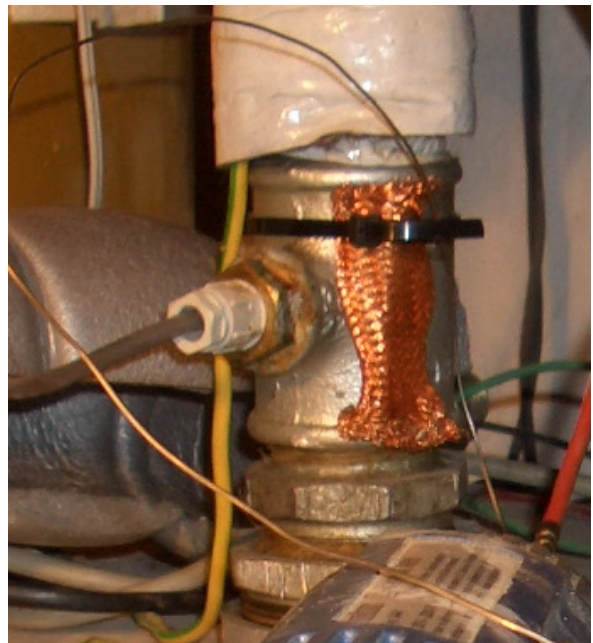
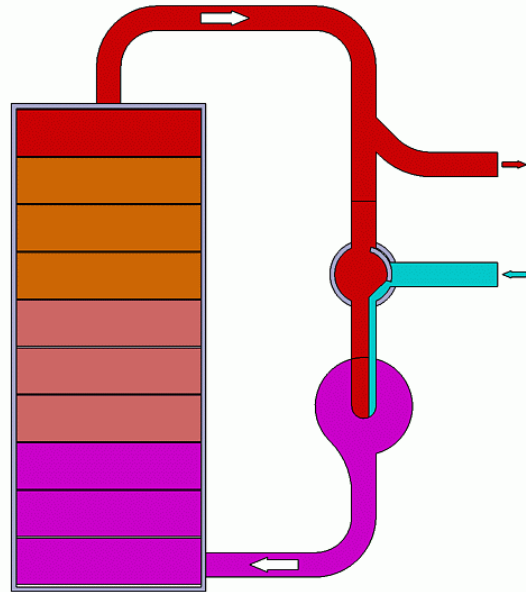
Manche nehmen/empfehlen bei der UVR das IO44-Modul, ich bin davon wieder abgekommen, da es zu sperrig anzusprechen ist.

Der Kessel kennt bei meinem Betrieb nur drei Modi:

Anheizen: Der 5/4"-ESBE-RTA-Mischer ist "voll auf", d.h. der Kesselkreis kann frei zirkulieren. Das RTA-Mischermodul der UVR wird von der Brennkammertemperatur ab 350° freigegeben. Selbstverständlich eignet sich die Abgastemperatur hierfür ebenfalls. Die Kesselkreispumpe startet bei 65° VL-Temperatur.

Bei meiner Anlage werden VL- und RL-Temperaturen durch unabhängige PT1000-Fühler in identischer Einbauart erfasst (Wärmemengen- und Kesselleistungsmessung). Der Vigas-Kesselfühler ist aus seiner Standardeinbauposition im oberen Kesselstutzen entfernt und weiter oben am VL als Anlagefühler befestigt. Durch diese Mogelei kann die VL-Temperatur auf einfache Weise "höher" gefahren werden, da die Lüftermodulation (Rücknahme bei Kesselübertemperatur) später greift. Im Einstellmenü ist zwar die max. Kesseltemperatur (z.B. 90°) konfigurierbar, die Modulation beginnt nach meinen Erfahrungen aber oft schon bei 72°. Das ist allerdings ein Feature, das einer eigenen Betrachtung bedarf.

Bei der Standardprozedur der AK würde während des Anheizens die KK-Pumpe bei 40° anspringen. Eigentlich müsste auch die Luftreglerkulisze für eine bestimmte Zeit offengehalten werden, da/obwohl der Lambdawert zunächst hoch ist (wäre noch zu untersuchen). Sobald die AGT die eingestellte Abschalttemperatur AGTend + 20° überschreitet, geht der Kessel in den Heizmodus, das Displaysymbol, "Flamme/ON" wechselt zu "Flamme/KT °C".



Hier sei auch schon einmal der Hinweis gestattet, die Finger vom AGT-Standardfühler zu lassen. Wenn jemand die AGT-Kernstromtemperatur unbedingt wissen will, die ja zum Teil 80–120° höher sein kann, dann soll er einen unabhängigen Temperaturfühler oder eine mechanische Anzeige in das Rauchrohr stecken. Die AK-Regelung mag Manipulationen am AGT-Fühler nicht so gern. Am PT1000-Fühler selbst sind drei Kerben zur Tiefenfixierung. Allein zwischen innerster und äußerster Position wird man gut 20° Unterschied feststellen können.

Heizen: Da die AK3000 mit und ohne Lambdasonde eingesetzt wird, will ich die Lambdasonde zunächst hintanstellen und bei Gelegenheit eigens betrachten.

Es bleiben somit als Einflussgrößen die Kesseltemperatur KT und die Abgastemperatur AGT und als Stellgröße nur die Lüfterleistung.

Der Kessel darf nicht "kochen", ja bereits die Annäherung an die Siedetemperatur führt zu Dampfblasen- und Geräuschentwicklung. Um das zu vermeiden ist meinem Verständnis nach ein Regelalgorithmus verbaut, der ab $KT_{max} - 20^\circ$ beginnt die Lüfterleistung zu reduzieren.

SB-Handbuch: Bei Annäherung an diesen eingestellten Wert wird die Druckgebläseleistung minimiert.

Bei Erreichen des eingestellten Wertes wird das Druckgebläse abgeschaltet.

Bei Unterschreitung dieses eingestellten Wertes schaltet sich das Druckgebläse wieder ein

Interessant an der Sache ist, dass bei diesem Regler anscheinend ein massiver D-Anteil eingesetzt wird. Vor die Wahl gestellt, den Kesselfühler bei laufendem Kessel mit einem Wasserkocher oder mit einem regelbaren Heißluftgebläse zu testen, habe ich zum einfacheren aber auch sehr viel schneller reagierenden Gebläse gegriffen.

Eine "flotte" Erhöhung der KT von 70° auf 75° veranlasst z.B. den Regler das Kesselgebläse fast ebenso flink auf 65% runter zu regeln. Hält man diese Temperatur dann konstant, klettert die Lüfterleistung langsam wieder bis zu 100% hoch. Mangels Logmöglichkeit konnte ich das Verhalten nicht grafisch dokumentieren.

Es ist aber anzunehmen, dass ein Proportionalregler zwischen $KT_{max}-20$ und KT_{max} eine Obergrenze bildet, die bei KT_{max} die Lüfterleistung auf 0% setzt.

Etwas einfacher, da deutlich weniger sicherheitsrelevant, dürfte die AGT -Begrenzung programmiert sein. Sie muss langsam reagieren und ist wahrscheinlich linear und proportional. Allerdings darf beim Nachlegen, wo das Öffnen der AHK (Anheizklappe), kurzfristig und rasch eine deutliche Temperaturerhöhungen bewirkt, keine Rücknahme der Lüfterleistung eintreten. Aus den bisher festgehaltenen Werten kann vorerst nur eine "Hausnummer" genannt werden, die etwa bei 20° Übertemperatur eine 30% Lüfterleistungsreduzierung bedeuten würde. Hinzu kommt noch dass bei erhöhter AGT auch die Kesseltemperatur steigt und sich möglicherweise beide Rücknahmen überlagern.

Ausbrand: Der Übergang des Kessels in den Ausbrandmodus wird durch den Parameter Abschalttemperatur AGT_{end} festgelegt. Sobald $AGT_{end} + 20^\circ$ unterschritten wird, erlöscht die grüne Diode, das Symbol "kleine Flamme/ $KT^\circ C$ " wird angezeigt und die Lüfterleistung wird solange in 64sec-Schritten jeweils um 1% reduziert, bis AGT_{end} unterboten ist.

Auch dieser Befund ist noch nicht ganz gesichert, da schon Ausbrandrücknahmen bei ca. 65% beobachtet wurden, wo der Lüfter (subjektiv?) sehr rasch heruntergefahren wurde.

Am Endpunkt der Rücknahme wird der Lüfter abgeschaltet und auch die Kesselkreispumpe vorübergehend gestoppt.

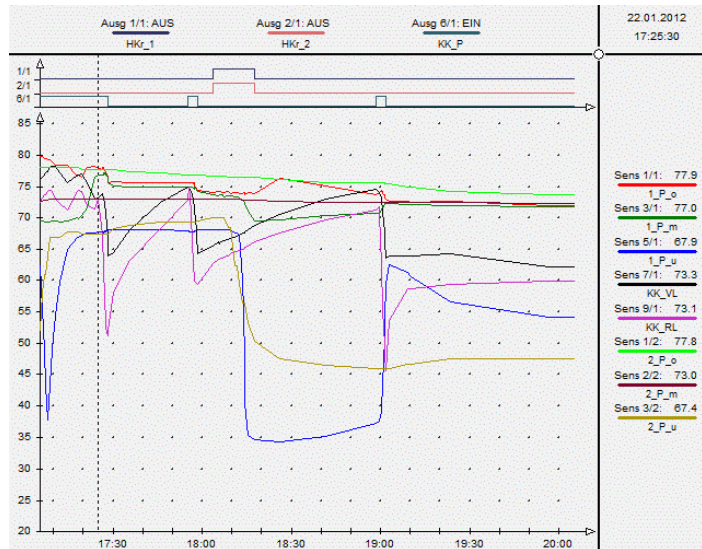
Die KK-Pumpe wird bei Überschreitung der max. Kesseltemperatur wieder eingeschaltet.

SB-Handbuch: Unabhängig vom Betriebszustand läuft die Pumpe bei Überschreiten der eingestellten maximalen

Kesselvorlauftemperatur permanent (Überhitzungsschutz)

Ein Ereignis, das mitunter für Verwirrung sorgt, ist wenn der Kessel nach Ausbrand nicht abschaltet. Ursache ist wahrscheinlich ein "Nachlegen", bei dem die $AGT_{end} + 20$ nicht mehr überschritten wird.

Bei mir wird der Übergang von der RTA zur Restwärmenutzung durch die UVR folgendermaßen gehandhabt. Unterschreitet die Brennkammertemperatur 300° wechselt das Regler-Modul, die KK-Pumpe setzt kurz aus und startet erneut, diesmal mit der VL-Temperatur als Regelgröße. Der RTA-Mischer schließt während dieser Zeit kontinuierlich. Das VL-Wasser geht dabei zunehmend in den Primärpuffer. Sobald der VL z.B. unter die 65° -Grenze geht, stoppt die Pumpe, der Mischer öffnet anschließend wieder voll, was heißt dass der RL-Strang zum Puffer wieder abgesperrt wird. Wird durch Restwärme/-glut die Kesseltemperatur erneut über die Einschaltgrenze getrieben, wiederholt sich der Vorgang. Im Bild ist dreimal die Restwärmenutzung aktiv.



Überschreitet im Sekundärpuffer die unterste Temperatur eine Grenze, wird die "Servicefunktion" aktiviert und der Wärmeüberschuss für kurze Zeit in beide FBH-Kreise gepumpt. Ein "Notnagel" der hoffentlich nach Zubau von weiteren 1000ltr Puffer nicht mehr notwendig sein wird.

Vorabversion, wird weiter ausgearbeitet
5.02.2012 hammax