



TA 1502-0064

Instrucción técnica

Equipo Regulador ProAct Digital Plus



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

1	Introducción	1
2	Descripción del sistema	2
2.1	Adosado mecánico del sistema	2
2.2	Regulación del varillaje regulador	3
2.3	Conexión eléctrica	5
2.3.1	Cables de conexión	5
2.3.2	Regulaciones	6
2.3.3	Área de corriente	6
2.3.4	Alimentación	6
2.3.5	Codificación / liberación del sistema	7
2.3.6	Funciones de protección	7
2.3.7	Salida de señal STATUS – OUT (contacto ruptor)	8
3	Puesta en marcha	8
4	Subsanación de fallas	9
4.1	Avisos de error	9
4.1.1	Advertencia	9
4.2	Subsanado de problemas	10
4.2.1	Problemas de alimentación (alimentación de tensión)	10
4.3	Problemas mecánicos (varillaje de regulación)	10
4.4	Problemas electrónicos (fallas internas)	12
5	Mención de revisión	12

Los destinatarios de este documento son:

Clientes, distribuidores autorizados, servicios técnicos autorizados, servicios de puesta en marcha autorizados, filiales, Jenbach HQ

Información propiedad de INNIO: CONFIDENCIAL

La información que recoge este documento es información protegida tanto de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG como de sus filiales y es confidencial. Es propiedad de INNIO y no se permite su utilización, distribución a terceros o reproducción sin la previa autorización por escrito. Esta prohibición incluye también, aunque no exclusivamente, el uso de la información para elaborar, confeccionar, desarrollar o deducir reparaciones, modificaciones, piezas de repuesto, diseños o modificaciones de configuración o su presentación ante autoridades nacionales. Cuando se haya autorizado la reproducción total o parcial, se deberán anotar tanto esta advertencia como la advertencia que sigue en todas las páginas del documento de manera total o parcial.

LAS VERSIONES IMPRESAS O FACILITADAS POR MEDIOS ELECTRÓNICOS NO ESTÁN CONTROLADAS

1 Introducción

ProAct Digital Plus representa una serie de equipos reguladores con electrónica de propulsión integrada de la empresa Woodward. La serie de equipos reguladores ProAct Digital Plus se divide en los modelos I a IV. La diferencia es la fuerza reguladora en el eje de acción del respectivo modelo.

En las series de construcción de 4 motores se usa, por ejemplo, ProAct Digital Plus, modelo III, y reemplaza el actual sistema regulador con servoamplificador externo.

El equipo regulador ProAct Digital Plus se emplea juntamente con el varillaje de regulación para regular la posición de la válvula de admisión.

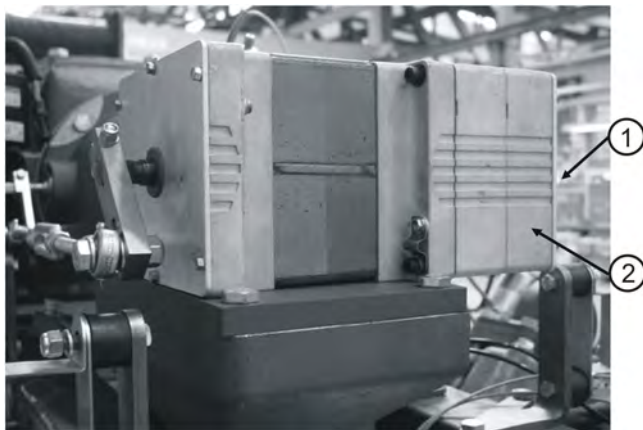
2 Descripción del sistema

En la figura 1 puede verse el equipo regulador ProAct Digital Plus, modelo III. En el frente puede verse el eje del actuador. La electrónica integrada se encuentra en la parte trasera de la carcasa de aluminio. El ingreso del cable se realiza en el centro de la cubierta externa (atornillados de cables). La electrónica de propulsión está integrada al sistema regulador. Con el sensor interno de corriente y de posición se efectúa la regulación de posición en el ProAct. La posición real transmitida por el sistema regulador, una señal de corriente de 4 - 20 mA, se compara con la posición teórica predeterminada del mando del motor. La posición teórica es predeterminada como señal de corriente de 0 - 20 mA. La diferencia regular entre el valor teórico y el real es transmitida posteriormente a través de un regulador de posición y de corriente en el propulsor conforme a cada modelo.

El equipo regulador presenta las siguientes unidades funcionales:

- Estructura mecánica del sistema regulador con la electrónica de propulsión
- Propulsión electromecánica
- Nivel final de potencia eléctrica
- Registro de la posición real
- Regulador de posición

Debido a esta estructura integrada, además de la tensión de alimentación sólo debe predeterminarse un valor teórico de posición (0-20mA).

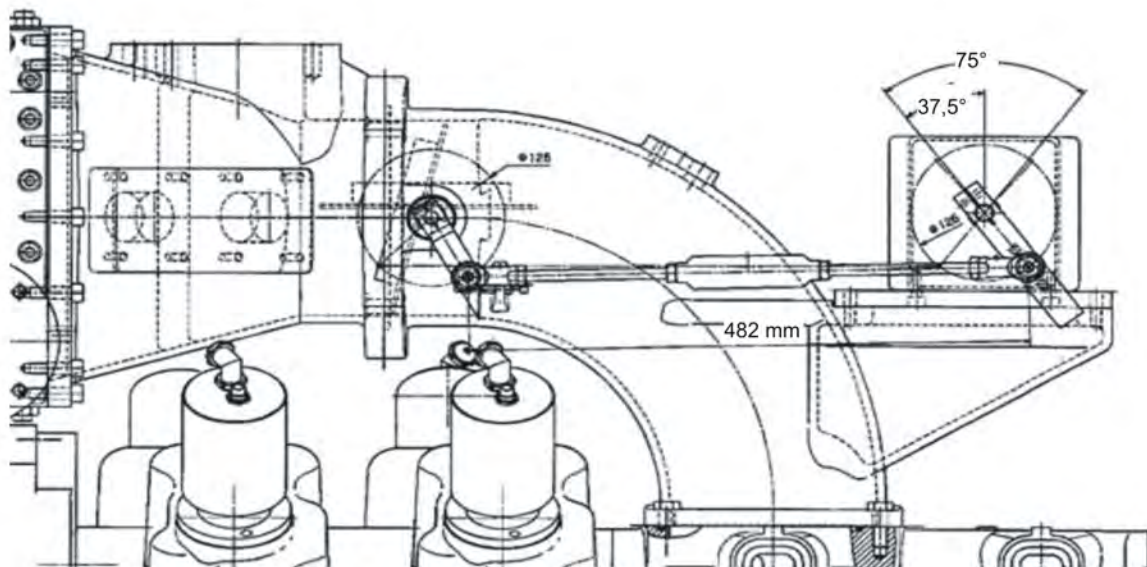


① Área de conexión	② electrónica de propulsión
--------------------	-----------------------------

2.1 Adosado mecánico del sistema

El ProAct Digital Plus se monta mediante una placa intermedia sobre la consola prevista del múltiple de aspiración en el motor. El sistema se fija horizontalmente con 4 tornillos. La cubierta externa de la electrónica de propulsión se fija con tornillos hexagonales en la parte posterior del equipo y puede soltarse para realizar la conexión eléctrica.

2.2 Regulación del varillaje regulador



La regulación del varillaje regulador se efectúa conforme a la figura en escala precedente del adosado del actuador y debe realizarse encontrándose desconectado el sistema regulador. El ángulo de regulación del ProAct Digital Plus es de 75° en el sentido horario. El eje del actuador debe proveerse de un engranaje 0,625-36.

En la figura a escala se representa la válvula de admisión junto con el varillaje de regulación en estado cerrado. Deben tenerse en cuenta los siguientes puntos para el ajuste del varillaje de regulación:

a) Palanca de regulación en el ProAct Digital Plus:

La palanca debe fijarse al eje del ProAct Digital Plus en una posición de ángulo de regulación de aprox. 37,5° respecto del eje vertical (véase figura). Allí debe tenerse en cuenta, que el eje del actuador realmente se ubique en el tope final mecánico del área de regulación, es decir, en 0° del ángulo de regulación. Debe verificarse el funcionamiento fluido de la palanca de regulación fijada en todo el área de regulación (75°).

b) Palanca de regulación en la válvula de admisión:

Para el montaje de la palanca de regulación en el eje de la válvula de admisión debe tenerse en cuenta que la válvula de admisión (eje) se encuentre en la posición final, es decir, la válvula de admisión está 100 % cerrada. Al fijar la palanca de regulación debe cuidarse además, que al estar la válvula cerrada la palanca apoye en el tope final de seguridad mecánico. La distancia entre la palanca y el varillaje se ajusta del lado de la admisión mediante arandelas de suplemento (funcionamiento fluido).

En el área del eje de la válvula de admisión se previó un tornillo con contratuerca. Este tornillo de regulación hace de tope final para la válvula de admisión cerrada. Mediante el tornillo de regulación se ajusta una mínima ranura de seguridad entre la posición final de la válvula de admisión y la ubicación de la válvula de admisión. Debido a ello se protege la válvula de admisión al cerrarse contra impacto mecánico, o bien deformación o posición fija.

La ubicación del tornillo de regulación se fija a través de la contratuerca. Debe tenerse en cuenta que la cabeza del tornillo y la contratuerca se encuentren en el lado del dispositivo de tope que está orientado hacia el actuador.

c) Varillaje de regulación:

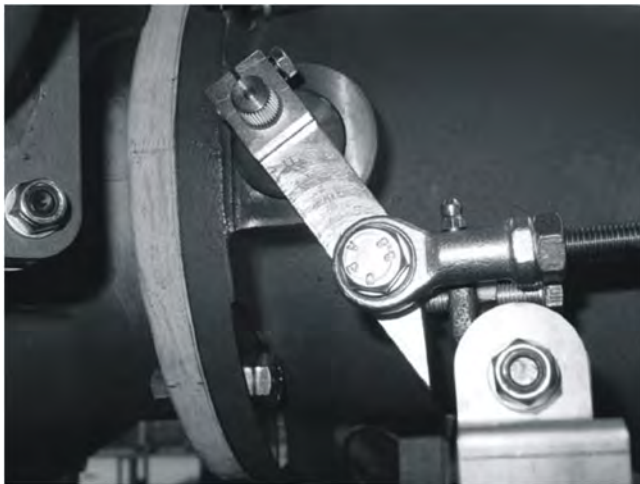
El montaje del varillaje de regulación se efectúa mediante la fijación de las cabezas de articulación a ambas palancas de regulación, y la adecuación a la longitud óptima del varillaje se realiza mediante la tuerca tensora y las correspondientes contratueras (según esquema a escala: aprox. 482 mm). La posición del varillaje de regulación debe ser aproximadamente horizontal con las palancas de regulación aproximadamente paralelas.

Luego de la adecuación al largo real del varillaje, con la válvula de admisión cerrada, es decir, con la palanca de la válvula de admisión apoyando contra el tope final, la palanca del actuador también debe ubicarse en la posición final (ángulo de regulación 0°).

El varillaje de regulación no debe estar pretensado, las palancas de regulación deben apoyarse contra los topes finales. Estando el actuador con la tensión desconectada, no debe estar activo momento alguno contra el tope final mecánico de la válvula de admisión.

Con ello, se generaría en la operación un mayor ingreso de corriente (limitación de corriente activada), así como una mayor temperatura operativa del actuador, y en consecuencia una acción negativa a largo plazo sobre la vida útil.

Durante el montaje, o bien, posteriormente al mismo, debe verificarse el buen ajuste de todas las uniones roscadas y el funcionamiento suave del varillaje de regulación!



Palanca – válvula de admisión



Palanca – actuador



Adosado del actuador con varillaje de regulación

2.3 Conexión eléctrica

2.3.1 Cables de conexión

La conexión eléctrica se efectúa a través de un cable de alimentación y un cable blindado de control con codificación numerada. Dentro del motor ambos cables son guiados por separado en un tubo flexible de protección e ingresan cada uno a través de un atornillado conector al área de conexión del ProAct Digital Plus. La conexión se realiza en los bornes del sistema previstos. Para ello se emplean los códigos numéricos y la dotación de los pines según la siguiente tabla.

Conductor - Número	Espiga	Denominación
1	+	alimentación 24V DC
2	COM	alimentación 0V DC

Conductor - Número	Espiga	Denominación
1	1	valor teórico de la señal mA +
2	2	valor teórico de la señal mA -
-	3	entrada PWM +
-	4	entrada PWM -
-	5	salida analógica +
-	6	salida analógica -
-	7	excitadores activados / RUN ENABLE
3	8	salida señal / STATUS OUT (contacto ruptor)
-	9	0V DC / DIS COM



En el gabinete de interface de módulos los conectores de ambos cables están conectados a una bornera. Debe cuidarse el contacto impecable del trenzado de blindaje del cable de control en la entrada del gabinete de interface de módulo. ¡El trenzado de blindaje no se contacta con el sistema regulador!

2.3.2 Regulaciones

La configuración, parametrización, calibración, el puente conector del *hardware* y la adecuación del área de ajuste se efectúa de fábrica por la empresa Woodward conforme a los requerimientos de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

2.3.3 Área de corriente

Para la señal de entrada analógica (valor teórico mA) puede elegirse entre dos áreas de corriente de 20 mA (puente conector 2 / JPR2) o de 200 mA (puente conector 1 / JPR1). El ajuste se efectúa a través de dos puentes conectores en la placa de circuitos impresos de potencia. De parte del fabricante ya se codificó el **área 20 mA** mediante **JPR2**. El JPR1 debe estar abierto y el JPR2 conectado.

¡Ambos puentes conectores sólo deben conectarse con la electrónica de propulsión sin tensión!

2.3.4 Alimentación

La tensión de alimentación debe ubicarse en el área 18 - 32 V DC (24 V DC nominal) y se realizó de modo de no reaccionar al cambio de polaridad. Durante la operación ingresa la siguiente potencia eléctrica (estática), o bien potencia máxima (dinámica) desde la electrónica de propulsión:

ProAct Digital Plus Model	Potencia máx. estática [watt]	Potencia máx. dinámica [watt]
I	19	67
II	65	251

ProAct Digital Plus Model	Potencia máx. estática [watt]	Potencia máx. dinámica [watt]
III	73	282
IV	101	393

2.3.5 Codificación / liberación del sistema

El pin 7 "RUN ENABLE" se usa para la liberación del sistema. La liberación de la electrónica de propulsión se efectúa por conexión directa del pin 7 con el pin 9 "COM", potencial negativo de la tensión de alimentación. Al interrumpir la conexión se desactiva la electrónica de propulsión, es decir, se desconecta la tensión de la pieza de potencia (bobina del actuador) y se reduce a un mínimo el ingreso de la potencia total del ProAct Digital Plus (< 200 mA).

2.3.6 Funciones de protección

El propulsor integrado cumple funciones de protección, tanto para la pieza de potencia del eslabón de ajuste del ProAct Digital Plus (limitación de corriente), como también funciones de autoprotección (protección de cortocircuito, ...) para la electrónica de propulsión.

Protección contra sobretensión o bien subtenión

Si la tensión de alimentación sobrepasa 33 V por 5 segundos o es 11 V inferior por 1 seg., o bien es 17 V inferior por 40 seg., se desconecta el propulsor y se desprende el contacto de aviso de estado.

Protección contra cortocircuitos

El ProAct es resistente a los cortocircuitos.

Protección de cambio de polaridad

El ProAct es seguro frente al cambio de polaridad, es decir, la conexión al polo equivocado del propulsor de la tensión de alimentación (24 V) no produce la falla del sistema.

Temperatura excesiva

La temperatura operativa del ProAct Digital Plus se especifica en -40 a +85 °C. Mediante un sensor interno de temperatura se supervisa la temperatura operativa dada en la electrónica de propulsión. La temperatura operativa no debe superar los 90 °C. Al superar una temperatura operativa de 95 °C de la electrónica de propulsión, se desprende el contacto de aviso de estado (advertencia), y se mantiene la operatividad hasta los +105 °C. Conforme a la temperatura operativa dada, a partir de > +105 °C en la electrónica de propulsión se activa una limitación de corriente.

Limitación de corriente

Para la protección del propulsor electromagnético y de la bobina del actuador, el nivel final de potencia integrado está equipado con un limitador de corriente. Al superar una corriente máxima (o bien, un momento en la válvula de admisión) se limita la corriente a su máximo valor permitido.

La electrónica de propulsión asegura estas condiciones marginales, cuando al superar la corriente continua permitida luego de aprox. 5 seg. reduce de modo automático la corriente a la corriente continua permitida. En procedimientos dinámicos la corriente máxima dada ya es limitada a un valor máximo.

El ingreso total de corriente de 24V asciende a los siguientes valores al existir una acción de fuerza sobre la válvula de admisión en dirección a CERRADO:

ProAct Digital Plus Model	Corriente máx. estática [A]	Corriente máx. dinámica [A]	Momento máx. estático [NM]	Momento máx. dinámico [NM]
I	0,8	2,8	1,7	3,4
II	2,7	10,5	3,4	7
III	3,0	11,8	7	14
IV	4,2	16,4	14	27

Al existir una acción de fuerza sobre la válvula de admisión en dirección a ABIERTO resulta un leve aumento de ingreso de corriente de 24V.

No se indica la operación de limitación de corriente. Luego de reducir la acción de la fuerza, el actuador pasa nuevamente a la operación normal regulada.

Mientras se opera en limitación de corriente continua tiene lugar una reducción adicional de temperatura operativa de $> +105^{\circ}\text{C}$ a través del sensor interno de temperatura. Según la limitación de corriente también se reduce el momento del actuador.

2.3.7 Salida de señal STATUS – OUT (contacto ruptor)

Las funciones internas de autoprotección de la electrónica de propulsión son emitidas a través de una salida de aviso de estado (Pin 8 / contacto ruptor), estando incluido en el dia.ne – AMM.

El sistema de diagnóstico interno on-line del ProAct Digital Plus distingue entre advertencias de fallas y fallas que producen la desconexión de la propulsión. La salida de aviso está ejecutada como aviso de sumatoria de fallas (advertencia + desconexión). Al producirse una falla interna se desprende del contacto de aviso (principio de corriente de reposo), las advertencias internas se autosubsan. Un indicador LED de color rojo en el área de conexión señala con luz intermitente una falla del sistema de regulación. El indicador LED no es activado por una advertencia. El indicador LED no se encuentra activo durante la operación del sistema regulador.

3 Puesta en marcha

El sistema mismo no requiere de ajustes particulares, solamente debe verificarse el funcionamiento suave del varillaje de regulación y estando desconectada la tensión debe darse un área del ángulo de regulación de 0° a 75° . En operación, el varillaje de regulación no debe estar pretensado con la válvula de admisión cerrada (predeterminación 0 %). Caso contrario el actuador estaría siempre en limitación de corriente.

Con un ajuste óptimo del varillaje de regulación, resulta de la operación con válvula de admisión cerrada (predeterminación 0 %) una distancia mínima entre la válvula de admisión - palanca de regulación y el tope final mecánico de la válvula de admisión. La distancia es como máximo de 1° del ángulo de regulación. A través de esta zona de seguridad de 1° en cada caso entre las posiciones finales del área de ajuste del actuador y los topes finales internos mecánicos del actuador, se garantiza que la válvula de admisión cerrada no se encuentre pretensada. Una mayor sollicitación mecánica del actuador y de la válvula de admisión se evita a través de una eventual sobreoscilación de la válvula de admisión al cerrar (0 %), o bien al abrir (100 %).

Durante la operación del motor resulta un real ángulo de regulación del actuador de 1° para la posición mínima de la válvula de admisión (predeterminación 0 %) y un ángulo de regulación de 74° del sistema de regulación para la posición máxima de la válvula de admisión (predeterminación 100 %).

4 Subsanación de fallas

4.1 Avisos de error

4.1.1 Advertencia

Texto de la indicación y número	Falla	Solución
INTERFERENCIA ACTUADOR ACTUATOR FAILURE 1192	<p>Interferencias - actuador: Indicador LED intermitente en el área de conexión!</p> <p>→ Falta liberación de equipo</p> <p>→ Sistema electrónico interno defectuoso</p> <p>→ Error de configuración</p> <p>→ Error de calibrado</p> <p>→ Error de calibrado</p> <p>Advertencias - actuador: Indicador LED intermitente en el área de conexión!</p> <p>Desviación de posición teórica- real >10 % por más de 1 segundo</p> <p>Suministro de tensión: → sobre- subtensión de la alimentación de 24V DC</p> <p>→ Falla en la alimentación de la electrónica interna (12V, 9V, 5V)</p> <p>Control interno de temperatura: → Temperatura > 95 °C por más de 1 segundo</p>	<p>→ Control de liberación del sistema para la electrónica de propulsión, conexión entre PIN 7 y 9 (RUN ENABLE).</p> <p>→ No puede subsanarse error a través de la conexión y desconexión de la tensión de alimentación del sistema, ¡reemplazar equipo!</p> <p>Advertencia autosubsanable: → controlar varillaje de regulación</p> <p>→ controlar funcionamiento pesado o posición fija de válvula de admisión.</p> <p>Advertencia autosubsanable: Control de la alimentación de corriente de 24V DC, en caso que el error en el dia.ne AMM no sea subsanable → ¡reemplazar el equipo!</p> <p>Advertencia autosubsanable: → Control de la temperatura del entorno, o bien de la superficie del equipo.</p>

Texto de la indicación y número	Falla	Solución
	<p>→ Activación de limitación de corriente a partir de 105 °C</p> <p>→ Falla del sensor interno de temperatura</p>	<p>→ Control del varillaje de regulación, limitación de corriente activa debido a varillaje mal ajustado.</p> <p>→ controlar funcionamiento pesado o posición fija de válvula de admisión.</p> <p>→ en caso que ítems indicados o.k. o errores en el dia. ne AMM no subsanables, sensor de temperatura defectuoso → ¡reemplazar equipo</p> <p>Control del cableado</p>
	Corte de conector del cable de alimentación cable de control	

4.2 Subsanado de problemas

4.2.1 Problemas de alimentación (alimentación de tensión)

Síntomas	Falla	Solución
Al encender el motor no se abre la válvula de admisión (100 %), el sistema regulador está desactivado.	No existe alimentación de tensión	Controlar tensión de alimentación de 24 V DC en gabinete de interface respecto de caída de fusibles
		Control de relés de liberación incluidos (encendido) – durante la parada del motor, se mantiene el actuador sin tensión.
		Control de conexión eléctrica en los bornes (Pin + COM).
	No existe liberación de equipo	Control de liberación de sistema para la electrónica de propulsión, Conexión entre PIN 7 y 9 (RUN ENABLE).

4.3 Problemas mecánicos (varillaje de regulación)

Síntomas	Falla	Solución
Motor inestable en marcha en vacío, o se desconecta con falla “revoluciones excesivas”.	Válvula de admisión más abierta que lo requerido por el motor - regulador de marcha en vacío. → demasiado pasaje de gas	Controlar el ajuste del varillaje de regulación.

Síntomas	Falla	Solución
		Controlar si ambas palancas de regulación, el eje del actuador y el eje de la válvula de admisión se ubican en la posición 0 % en el tope final.
<p>El motor no puede encenderse o es inestable en marcha en vacío y se apaga indicando “falta de sincronización”.</p> <p>Además podría estar activada la falla actuador (1192) en el AMM.</p>	<p>Válvula de admisión al conectar no abre suficiente, o bien queda cerrada, para la marcha en vacío y el proceso de sincronización.</p> <p>→ pasaje de gas demasiado reducido</p>	<p>Controlar el ajuste de varillaje de regulación,</p> <p>→ debido a posicionamiento erróneo (ángulo) de la palanca de regulación en los ejes se desplaza el ángulo de regulación al área negativa.</p> <p>→ se bloquea el actuador en el tope final mecánico, es decir, actuador operando en limitación de corriente, así temperatura aumentada de la electrónica y eventual supervisión interna de la temperatura.</p> <p>La falla actuador también se activa por demasiada desviación de la posición teórica- real.</p> <p>→ actuador no alcanza la posición predeterminada de encendido y marcha en vacío, debido al área de ajuste en el área negativa.</p> <p>Control de activación de falla de actuador! Indicador LED activado en el área de conexión!</p> <p>→ Falta liberación de equipo</p> <p>→ Sistema electrónico interno defectuoso</p> <p>→ Error de configuración</p> <p>→ Error de calibrado</p>
Motor con funcionamiento inestable	Válvula de admisión no alcanza la posición final máxima del área de ajuste.	<p>Controlar el ajuste de varillaje de regulación,</p> <p>→ error de posición (ángulo) de la palanca de regulación en los ejes.</p> <p>→ error de ajuste de tope final (0 %) de la válvula de admisión.</p> <p>→ controlar deslizado suave del varillaje de regulación, p. ej. bloqueo mecánico en el tope final de la válvula de admisión o en la válvula ‘turbobypass’ instalada adicionalmente.</p>

Síntomas	Falla	Solución
	válvula de admisión sobrepasa la posición final máxima del área de ajuste.	Controlar el ajuste de varillaje de regulación, → error de posición (ángulo) de la palanca de regulación en los ejes.

4.4 Problemas electrónicos (fallas internas)

Síntomas	Falla	Solución
Falla interna del equipo, es decir el actuador es alimentado con 24V DC, se preindica un valor teórico de posición (señal mA), el ajuste del varillaje de regulación es co-rrecto, pero el actuador perma-nece en posición 0 % (válvula de admisión cerrada) o la electrónica de propulsión no está activada, la salida de aviso de falla puede estar activado.	Electrónica interna defectuosa	¡Falla no subsanable por el desconectado y nueva conexión de la tensión de alimentación del equipo. ¡Reemplazar el equipo!
¡Activación o no activación de la salida de aviso de falla sin causa lógica, asignable!	Hardware defectuoso - contacto de la salida de aviso de falla defectuoso o electrónica interna defectuosa.	Reemplazo de equipo

5 Mención de revisión

Histórico de revisiones

Índice	Fecha	Descripción/Resumen de cambios	Experto Revisor
2	30.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Stojiljkovic T. Pichler R.
1	06.10.2010	Umstellung auf CMS / Change to Content Management System ersetzt / replaced Index: -	Schartner Bilek