

**DISEÑO DE UN CONTROLADOR ADAPTATIVO
DE APLICACION INDUSTRIAL**

por

S. Dormido, J. M. de la Cruz,
J. M. Guillén y F. Morilla

(PUBLICADO EN LA REVISTA DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES, DE MADRID. TOMO LXXIX, CUADERNO 3.º)



MADRID - 1985

Diseño de un controlador adaptativo de aplicación industrial ()*

Por S. DORMIDO**, J. M. DE LA CRUZ***
J. M. GUILLÉN**** y F. MORILLA***

Abstract

This paper presents an industrial programmable controller which includes adaptive control. From the hardware point of view the controller has been designed to be compatible with current commercial regulators. Nevertheless it also allows the implementation of new control methods. The controller has the possibility of being used as a single unit within a more general control loop.

Also the software architecture of the digital controller is presented. There exists two different parts. The first one reads/writes and logs the input/output signals of the controller; the second one calculates or modifies the control value. The software has been designed to allow all inputs/outputs and control functions be externally configured by means of a programming panel included in the controller.

1. INTRODUCCION

La evolución de la tecnología electrónica, con la aparición de los microprocesadores y su aplicación a los instrumentos de control, está alterando la estructura del regulador PID, inmutable durante décadas. El controlador que se propone es, por una parte, configurable, con el significado de que un único instrumento posee una variedad de posibilidades, de entre las cuales el usuario debe seleccionar las que dese hacer efectivas. Como posibilidad más notoria está la de ser adaptativo, lo que significa que la propia evolución del proceso controlado puede modificar los parámetros de control (simplificando: ganancia, tiempo integral y tiempo derivativo del PID) con la finalidad de mejorar la dinámica del proceso. Además, es totalmente compatible con los reguladores PID existentes en la actualidad, de tal forma que su introducción en el lazo de control lleva consigo únicamente la sustitución directa de uno por otro y, desde el punto de vista de sus entradas y salidas, éstas son compatibles con la instrumentación convencional en control de procesos.

* Presentada en la sesión científica del 17 de abril de 1985, dirigida por el académico numerario José García Santesmases.

** Departamento de Informática y Automática, Facultad de Ciencias Físicas, U.N.E.D.

*** Departamento de Informática y Automática, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense.

**** Instituto de Electrónica de Comunicaciones, C.S.I.C.

2. ESPECIFICACIONES HARDWARE DEL CONTROLADOR

- Regulador monovariable.
- Cuatro modos de operación: manual, automático, adaptativo y computador.
- Cuatro entrada incrementales configurables.
- Ocho entradas lógicas.
- Tres salidas analógicas configurables que nos permiten ejercer control al mismo tiempo que estamos monitorizando otras variables.
- Comunicación RS-232 para transferencia de afirmación en modo computador.
- Panel de operario: contiene los elementos propios de los paneles que, en la actualidad, presentan la mayoría de los reguladores existentes en el mercado. Como característica distintiva posee el selector de modo adaptativo.
- Panel de programación; permite al usuario configurar el regulador de una forma específica y fijar los parámetros asociados.

3. ESTRUCTURA SOFTWARE

La estructura *software* del regulador comprende, desde un punto de vista dinámico, dos partes bien diferenciadas:

- a) Algoritmos asociados al tratamiento de entradas/salidas y monitorización de las señales de entrada/salida del regulador.
- b) Algoritmos que modifican o calculan el valor del control. Una de las características más sobresalientes del regulador es la posibilidad que tiene el usuario de definir el algoritmo de control. Existe un conjunto de algoritmos básicos cuyo encadenamiento, indicado en la configuración, da lugar a la creación del algoritmo de control deseado. Están contemplados todos los tipos de control convencionales, PID, PID con *gap*, cascada, *feedforward*, *ratio*, *override*, más la posibilidad de utilizar un PID adaptativo. En este modo un algoritmo se encarga de analizar el comportamiento en el tiempo de la señal de error frente a una perturbación. Del análisis de este comportamiento se determinan los nuevos parámetros de controlador PID. Los parámetros sólo se cambian en el caso de que se produzca alguna perturbación o que cambie el proceso, pero permanece sin cambios de perturbación a perturbación. La perturbación puede generarse por el propio controlador, si la ausencia de perturbaciones impide la correcta sintonía del PID.

El trabajo ha sido desarrollado con una subvención de la CAICYT a través de un Plan Concertado Coordinado, entre la empresa «Tecnología de Sistemas y Procesos, S. A.» (IVISA), el Departamento de Informática y Automática de la Universidad Complutense y el Instituto de Electrónica de Comunicaciones del C.S.I.C.