

621.383
G985P
1993
C.1

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE TALCAHUANO "REY BALDUINO DE BELGICA"

PRACTICA CONTROLADA REALIZADA EN
INDUSTRIAS MADERERAS Y PANELES S.A.
MAPAL

TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL
DE TECNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRONICA



Alumno : Raúl Ariel Gutiérrez Sanhueza

Profesor Guía : Sr. Ricardo Vera González

2141

1993

INDICE

	Página
Introducción	1
I IDENTIFICACION DE LA EMPRESA	2
Nombre de la Empresa	2
Rubro de la Empresa	2
Tipo de Empresa	2
Descripción de la Empresa	3
II IDENTIFICACION DE LA SECCION	9
Nombre de la Sección	9
Descripciones de las funciones de la Sección	9
Ubicación en la organización de la Empresa	9
III ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PRACTICA PROFESIONAL ..	10
1. Trabajos	10
1.1. Equipo sensor de nivel E+H	10
Presentación	10
Características principales	12
Diagrama de bloques	13
Programación	13
1.2. Equipo de detección y extinción de chispas	
GRECON	17
Presentación	17
Partes principales	19

	Funcionamiento	20
	Características principales	22
	Diagrama de bloques	23
1.3.	Equipo sensor y controlador de humedad GANN ...	23
	Presentación	23
	Partes que componen el equipo	24
	Características principales	26
	Diagrama de bloques	35
	Instrucciones de operación	37
IV	CONCLUSIONES	43
V	ANEXO	45
	Plano sensor de humedad.E1	46
	Plano amplificación.E2	47
	Plano controlador variación de T°1. E3	48
	Plano controlador variación de T°2. E4	49
	Plano sensores de temperatura.E5	50
	Plano amplificación valores límites.E6	51
	Plano valor deseado caudal secador.E7	52
	Plano control silo alimentación.E8	53
	Plano del frontis.E9	54

INTRODUCCION

El siguiente informe muestra una parte de los trabajos hechos, en la realización de la práctica profesional en la industria MADERAS Y PANELES S.A. MAPAL.

En la industria, en especial la maderera existen varios fenómenos físicos, por ejemplo: presión, temperatura, humedad. Que son importante de controlar y medir. Para ello existen equipos e instrumentos que están a cargo del departamento de mantención eléctrica de la planta.

Como labor electrónica esta, el análisis de equipos ya sea a tarjetas, como establecer su funcionamiento, que puede ser necesario por ejemplo en una puesta en marcha.

A continuación se hace y muestra un análisis de tres equipos, que fueron tarea asignada para mi debido a la culminación de un proyecto realizado en la empresa. Este muestreo incluye breves características de un equipo de detección y extinción de chispa, el cual pasa a constituir parte importante debido a lo grave que puede ser el paso de una chispa a sectores o lugares donde exista material.

Además se tendra una muestra de los sensores de nivel, que si bien son de menos importancia, adquieren relevancia cuando

se necesita saber el estado de los depósitos de material, lo cual sirve para evitar sobre cargas y por otro lado evitar pérdidas de tiempos por bajas de nivel.

También se hace una tarea mas detallada de un equipo, el cual se ha considerado mas interesante que los demás. Es un controlador automático de humedad, el cual es importante en el proceso de secado del material ya que al comienzo de éste, no todo el material posee la misma cantidad de agua, debido a que la adquisición no se hace a un solo proveedor. Pero es importante controlar y saber la humedad del material después del secado, principalmente para evitar problemas con el encolado posterior, es entonces lo señalado en la tarea del equipo.

II IDENTIFICACION DE LA EMPRESA.

1. Nombre de la Empresa:

Industria MADERAS Y PANELES S.A. (MAPAL).

2. Rubro de la Empresa:

Fabricación de paneles a base de madera prepicada prensada.

3. Tipo de Empresa:

Empresa privada dependiente de la red de industria MASISA S.A.

4. Descripción del proceso de producción:

En ésta industria existen dos líneas de producción principal (línea principal o línea 1 y línea mende o línea 2). Los pasos del proceso en ambas líneas son similares. A continuación se basa en una de ellas para una explicación detallada de la producción de un tablero.

Esta empresa ocupa como materia prima tres componentes: aserrín, viruta y chip. El aserrín ni la viruta son los que se conocen comúnmente, sino que es un tipo de chip más pequeño, es decir, se utilizan estos nombres para distinguir el tamaño de los materiales (molido: aserrín, molido en menor cantidad: viruta y más entero: chip).

El único material que sufre cambio antes de almacenarse es el chip, ya que las partículas de material que comúnmente se conocen, son prepicadas nuevamente en la propia empresa. Vale mencionar que una cantidad de chip es producto por la industria, aproximadamente un 20% del total ocupado, el resto es adquirido por la empresa. Todo este material es almacenado físicamente en la parte posterior de la empresa.

En referencia al proceso, éste se inicia depositando

los materiales por separado en unas TOLVAS, en estas existen un sistema de mallas que colan cualquier material que no sea la madera (por ejemplo: piedras, metales), con el fin de evitar problemas y daños que puedan ocasionar el paso de estas impurezas, es que se hace tal labor.

El material es extraído de estas tolvas y cae a unas bandas de transporte, las cuales llevan el material a unos de depósitos llamados SILOS, que son semejantes a un gran tambor puesto en forma vertical, que son de una altura aproximada de 6 mts.

Los silos sirven para llevar un control de la cantidad de material disponible, por medio de sensores de nivel dispuestos en ellos.

Cuando hay material en estos estanques, el proceso continua con la extracción de este, por medio de TORNILLOS DE EXTRACCION, que básicamente son un tornillo sin fin accionado por un motor, puesto en la parte inferior del estanque de madera que el movimiento giratorio del tornillo saque material hacia el costado del silo. El material cae a una banda única para los tres materiales, es decir, cae por proporción previamente deseada (ya que se puede regular la cantidad de extracción de los estanques, regulando velocidad de los

motores de los tornillos), a la misma banda material del sitio de aserrín, silo viruta y silo material húmedo (chip prepicado).

La función de la banda única es la de llevar el material a la entrada del secador, que es donde se extrae el agua que contiene la madera (humedad).

El secador es también similar a un tambor pero en posición horizontal, éste posee un movimiento giratorio que provoca (por tener unas estrias internas) el desplazamiento del material de un lado a otro. A la entrada de este secador siempre tienen que estar presentes el material y los GASES CALIENTES, que provienen del quemador; el cual es un gran horno que funciona a base de una pequeña cantidad de petróleo y una gran cantidad de polvo, reciclado de la lijadora de tableros.

Los gases y el movimiento mencionado anteriormente en el secador, provocan el secado del material. A la salida del proceso (secado), se tendrá la evaporación del agua que contiene la madera y el material. Se necesita separarlos, para ello se dispone de los CICLONES, que tienen la forma de un cono y que están dispuestos en forma vertical. Estos se utilizan para separar el vapor

y expulsarlo.

Poseen básicamente un ventilador que tira material y vapor hacia arriba, pero por eso y un sistema de mallas internas, el material cae a unos embudos, mientras el vapor es expulsado hacia el exterior. Este vapor es el humo blanco que se ve eliminar la industria.

El material ya seco llega al proceso de separación, que se hace en dos tipos: MATERIAL FINO Y MATERIAL GRUESO.

La separación se hace haciendo pasar el material por una máquina llamada CRIBA, ésta tiene la forma de una gran caja, que además posee un movimiento vibrador, el cual (debido a una serie de mallas tipo "arnero"), separan el material fino y grueso. Sin embargo, aparecen aquí partículas de madera más grandes que las deseadas y no tienen clasificación, pero que son transportada a un sistema llamado SYSTEM, que es un molino que vuelve a picar estas partículas grandes y las recicla a la criba nuevamente. Básicamente la criba es un separador por tamaño.

El material ya separado se lleva hacia los silos de MATERIAL SECO (fino y grueso), de donde se saca en

cantidades para ser encolado, donde se le aplica un pegamento que depende de la temperatura. Los materiales se llevan por separado hacia el encolado. Una vez mezclado material y pegamentos, es llevado hacia la FORMADORA, que es una gran máquina la cual se encarga de formar las capas de material que van a constituir finalmente el colchón.

La formadora pone las capas sobre una BANDA DE ACERO (la cual se desplaza horizontalmente). La formación del colchón se hace poniendo una capa de material fino, luego una capa de material grueso y luego otra capa de material fino. Lo señalado anteriormente es la función de la formadora.

Para formar el colchón, la formadora parte en un extremo de la banda de acero y se viene depositando material hasta llegar el otro extremo. luego se detiene, ya que esta finalizada su tarea. El colchón de material (20 cms. de espesor), esta ya sobre la banda.

El movimiento horizontal de la banda introduce la capa de material dentro de la PRENSA, ya que la función de la banda es conectar la formación del colchón con el prensado de éste. Que es donde por medio de presión, se le da el espesor (aprox. 20 mm.) y dureza característica

de la placa conocida.

La prensa es una máquina, posee un gran bloque de acero, sostenido por una serie de "brazos" hidráulicos, que poseen dimensiones similares a las del tablero.

Cuando se realiza el prensado, el bloque de acero se deja caer lentamente sobre el colchón y se da la temperatura necesaria para el secado del pegamento. Esto se hace durante un tiempo determinado por el espesor del tablero a formar, luego los brazos suben el bloque y en el tiempo que la prensa estuvo abajo (prensando), la formadora se encarga de hacer un nuevo colchón, el cuál, por el movimiento de la banda para sacar el tablero ya terminado, es introducido al prensado el nuevo colchón de material.

Al salir de la prensa, el tablero ya está listo, solo falta terminarlo. Lo cual se logra (después de un tiempo de enfriamiento), cuadrándolo, lijándolo y recortándolo a la medida comercial. Se hace por último la separación por paquetes, que son almacenados en bodega.

Cabe señalar que la planta posee además una línea de LAMINADO, que es donde a cierta cantidad de tableros producidos, se les adhiere una placa que inicialmente es

de papel, pero por un sistema de impregnación de resina y agentes químicos, queda similar a una lámina de plástico que irá pegada al tablero mediante un prensado, lo cual crea una especie nueva de tablero con una lámina de plástico llamada CHAPA.

II IDENTIFICACION DE LA SECCION.

1. Nombre de la sección:

La sección donde se realizo la práctica controlada fue en el departamento de MANTENCION ELECTRICA.

2. Descripción de las funciones de la sección:

El departamento tiene como función, la de dar mantenimiento y reparación a equipos, máquinas y red eléctrica, que tenga que ver con el funcionamiento correcto de la industria en su proceso. Las funciones son tanto en terreno como en talleres y laboratorios.

3. Ubicación en la organización de la Empresa:

El departamento Eléctrico depende del departamento de Mantención e Ingeniería.

III ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PRACTICA PROFESIONAL.

1. Trabajos:

La empresa de MADERAS Y PANELES S.A. MAPAL, esta en estos momentos, como una de las mas modernas en el rubro en sudamérica, debido a equipos y tecnologia avanzada que posee. Este avance hace un poco limitada la labor de reparación, debido a que se fabrican toda las unidades a base de tarjetas de fácil adquisición y cambio, por lo tanto, en caso de fallas se economiza tiempo y da una mayor confiabilidad, en consecuencia son pocas las reparaciones que se efectuan.

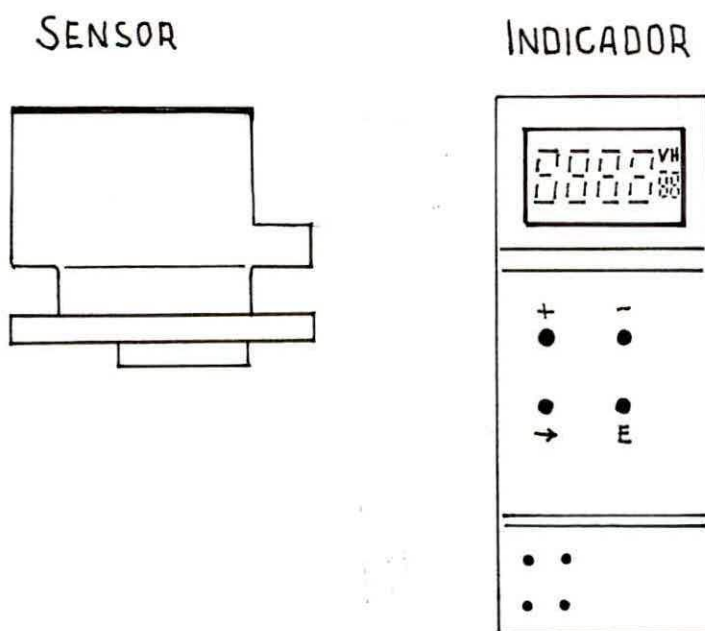
Por lo señalado, es que la labor como electrónico aqui pasa casi totalmente por la mantención, control, programación y análisis de equipos e instrumentos. En una de las condiciones señaladas anteriormente, se basa una exposición del funcionamiento de tres equipos.

1.1. Equipo sensor de nivel E+H:

Presentación:

Con la idea de poder realizar medidas de nivel en los estanques de materiales sólidos o bien líquidos en forma continua y libre de contacto, se ha diseñado la medición mediante ultrasonido, cuyo principio de funcionamiento es el siguiente:

La medición ultrasónica, esta formada de dos partes o mas bien dicho de dos etapas; una que es el sensor ultrasónico, en este caso llamado DU 46. Que es el encargado de transmitir la señal ultrasónica (señal pulsante de 100KHZ) y también captar las señales de retorno llamadas ecos, que corresponden a las señales que rebotan en el material o líquido. La otra etapa corresponde al módulo procesador y fuente de alimentación que a través de un microprocesador y memorias, se encarga de elaborar las señales captadas por el sensor en esta etapa. La siguiente figura muestra ambas partes.

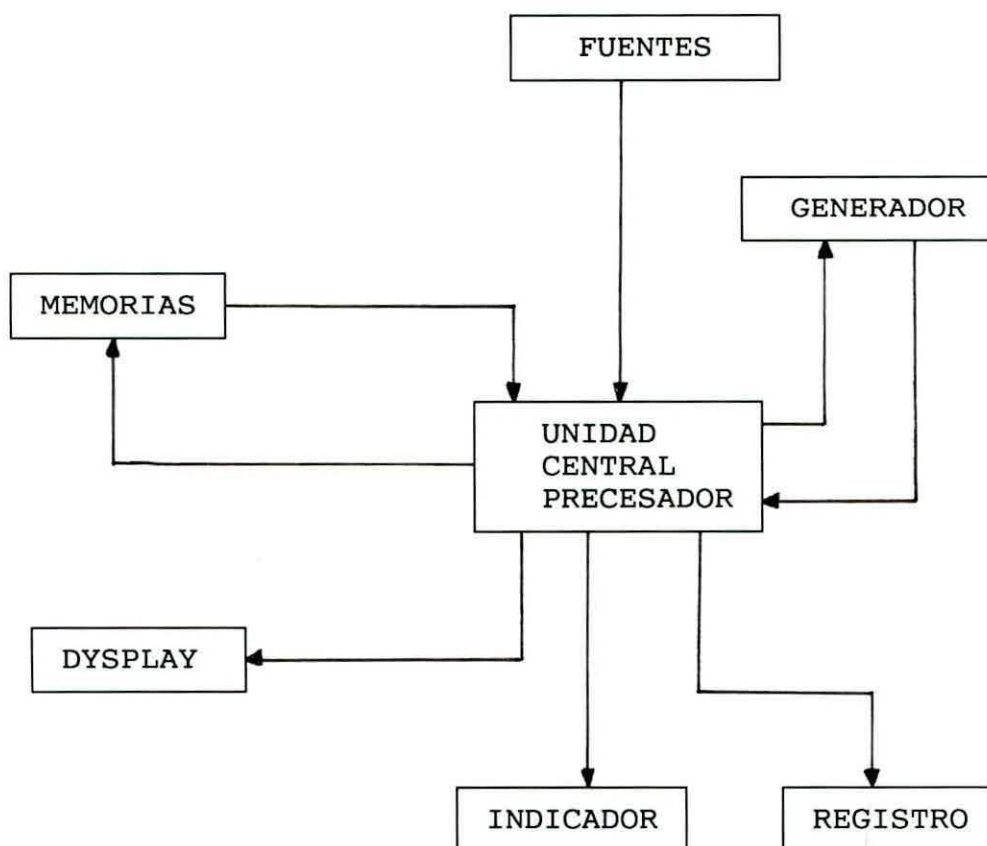


La parte encargada de transmitir las ondas ultrasónicas y recibir los ecos que rebotan en el material, va instalada en la parte superior del estanque o depósito de material, al lado opuesto a la entrada de este. Como se dijo, del sensor salen las señales que genera el indicador. estas son emitidas a una velocidad constante, al registrar el tiempo que demora la onda en ir y volver (rebote), se tendrá entonces la distancia entre el sensor y el material. El procesamiento de los datos los hace la parte indicadora del equipo, el cual procesara estos datos para llegar luego a indicar el valor de la medida en el display.

*** Características Principales:**

* Marca	:	E + H
* Modelo	:	FMU 671
* Alimentación	:	20 a 30 Volts DC
* Fabricación	:	1990 Alemana
* Humedad permisible	:	5 a 95%
* Temperatura trabajo	:	0 a 60 °C

*** Diagrama de bloques:**



*** Programación:**

Este aparato posee para su programación un sistema de matriz. Que son: V0 a V9 (Verticales) y H0 a H9 (Horizontales). Si se considera que el equipo, está usado para la medición de nivel de llenado de un silo, los siguientes pasos serán los necesarios para su programación. Hay que mencionar primero, que en la pantalla aparece (al costado derecho), la celda en que

uno se encuentra, que esta dada por el valor de V y H, entonces, aparecera primero VO H0, para luego irse incrementando.

A continuación se explica el significado de cada celda:

- VO H0: Muestra en pantalla el valor actual de la medición. Este valor lo indica en porcentaje de llenado.
- VO H1: Aquí se ingresa el dato de distancia entre 0% de llenado y el sensor. Los valores deben ser en metros.
- VO H2: Ajuste en metros. Valor máximo de llenado que se tendra, es decir, de 0% a 100%. Hay que tener presente que el máximo no puede ser igual al valor introducido en VO H1, debe haber un off-set de 0.8 mts. como mínimo.
- VO H3: Cuando se quiere sacar señal análoga para alguna indicación remota y de algún tipo específico, se requiere de esta celda. Aquí puede haber un 0 o 1. Si es un 0, la señal de salida esta habilitada de 0 a 20 mA. Si es la elección 1, la señal de salida será de 4 a 20 mA. Los anteriores rangos de corriente son los valores de entrada de instrumentos adicionales mas comunes. Vale decir que el equipo posee además una salida en tensión

que se selecciona de igual forma que la señalada anteriormente, para corriente.

- VO H4: Solo es lectura, e indica distancia del sensor a la altura máxima del material, al momento de seleccionarlo.
- VO H5 y VO H6: No se modifican porque ya bienen ajustados. Se deben si tener presente que siempre deben estar:

VO H5=000

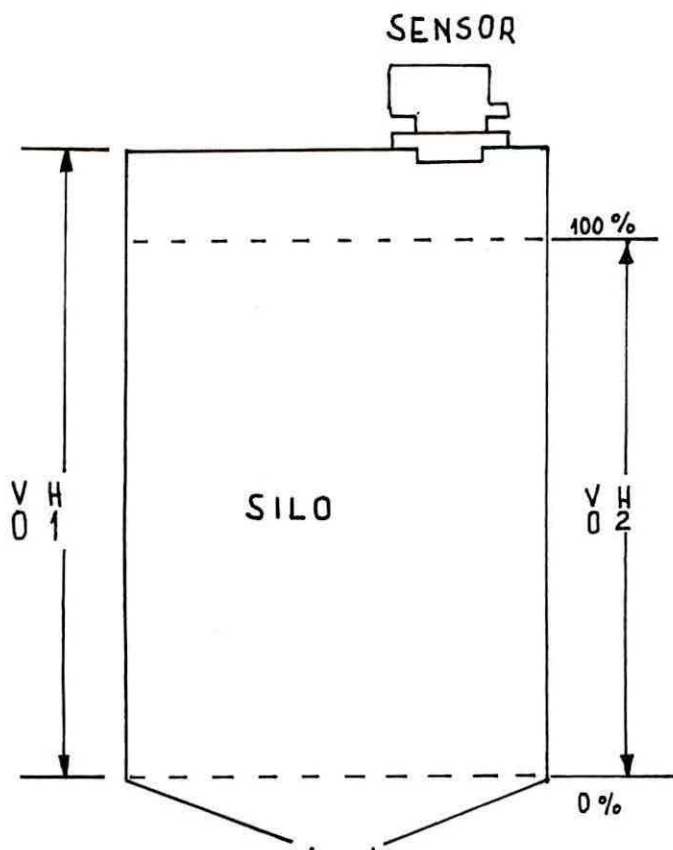
VO H6=100

- VO H7: Ajuste interno. Optimo 0.
- VO H8: Esta celda indica la temperatura dentro del silo.
- V1 H0: Es la celda de ajuste del límite máximo del nivel que se esta midiendo. Este ajuste es en porcentaje. Por ejemplo si se selecciona 80, el display, habra un relé que se activara cuando el nivel de llenado alcance un 80% del total.
- V1 H1: Se ajusta aqui una histéresis para el relé. Valor típico 10.
- V1 H2: Se ajusta a 0 o 1, según si se desea habilitar la histéresis.
- V1 H3: Se ajusta en este caso en 0, que equivale a medición en porcentaje. Seleccionando la combinación de 0 y 1, se podra tener también medidas en metros, pie o pulgadas.

- V1 H4: Sirve para ajustar el tiempo de proceso, es decir, se ajuste el tiempo de respuesta del bloque procesador, a los cambios que le envia el sensor. Con un tiempo de proceso corto, se tendra en pantalla una indicación que variara, rapidamente con las variaciones de nivel. Para que la lectura sea menos oscilatoria el tiempo de proceso debe ser largo. Se tiene para ello una equivalencia de 1 a 10.
- V5 H5: Ajuste de activación del límite mínimo. En porcentaje.
- V5 H6: Ajuste de la histéresis para el límite mínimo.
- V5 H7: Habilitaciones de la histéresis del límite mínimo. Valor 0 o 1.
- V1 H8: Indica razón señal a ruido. Valor óptimo 100, si es menor que treinta indica falla.
- V1 H9: Sirve para activar un filtro, cuando existen señales molestas. Va de 1 a 10.

Las demás celdas, son apoyos como memoria para el usuario, a excepción de V9 H0....H2, que son propias del instrumento para entregar códigos de error.

Para una mejor idea se ilustra la siguiente figura, que aclara los parámetros considerados por el equipo.



1.2. Equipo de detección y extinción de chispas GRECON:

Presentación:

En casi todas las industrias es común el problema de fuego en Filtros y Silos. El fuego es considerado inevitable. En muchas cosas la creación de chispas, en los procesos de máquinas puede ser visto como la causa de fuego. La protección del equipo no solo evita incendios, si

no también consecuencias, como accidentes y pérdidas, que puede ser importante en la industria.

En este caso, es de especial relevancia la detección de chispas que puedan generarse, por ejemplo: En un ducto cerrado de transporte de material, lo cual podría generar principios de incendio y hasta explosiones, si es que el fuego llega hasta los estanques de material. De aquí se deduce entonces la importancia del sistema o equipo de detección y extinción de chispas. El equipo es capaz de extinguir durante el proceso y no interrumpirlo si no es necesario. El sistema con un corte de equipos o máquinas.

El equipo puede dar solución y protección a problemas ya que:

- Puede extinguir chispas continuas o repetitivas.
- El material de extinción (agua), esta siempre disponible.
- Su montaje es económico.
- Es totalmente automático.
- Por medio de un control electrónico, la descarga sólo será la necesaria.

- La labor de extinción la hace en un mínimo tiempo.
- Evita la transmisión del fuego a áreas peligrosas.

Partes principales:

Panel Central: Es el centro procesador de señales y determinar del accionamiento de válvulas de salida. Tiene como labor monitor los 10 canales que posee el equipo. Es donde se emite la alarma de incendio. Este se carga también de distribuir las tensiones de control.

Tarjeta de Línea: Bloque encargado de la evaluación de la señal de chispa, con un control electrónico, en la extinción. Por señal luminosa se indica aquí alarma y falla en línea. Están también aquí los interruptores para desactivar relés, como para extinción automática, incluyendo un relé para activar una tarjeta adicional con una alarma acústica externa. De esta tarjeta depende la desactivación de máquinas con efecto retardado. Que es desactivar la máquina si el equipo constata de que la extinción no fue suficiente y la chispa continúa.

Tarjeta de Conteo: Es la que realiza el conteo de chispa con indicación óptica, posee una alarma que es activada en pocos segundos al detectar un escape de chispas o al pasar la cantidad límite prefijada.

Señalador de Chispas: Es la fotocelda, encargada de avisar a la etapa amplificadora, si existe fuego. Este dispositivo tiene una temperatura de trabajo de -40°C a 75°C . El dispositivo una vez que alerto fuego quede activado nuevamente, después del aviso. La sensibilidad del dispositivo señalador de chispas puede detectar fuego en: tornillos, conductores y ductos.

Funcionamiento:

Este sistema se basa en el funcionamiento de una fotocelda, ésta (en el caso de un ducto), va puesta en una perforación, con lo cual se tendrá el lente en una total oscuridad y por lo tanto, el paso de algún agente luminoso (en este caso una chispa), provoca la conducción del dispositivo, el cual esta presentando una alta impedancia a un etapa amplificadora. Básicamente es un circuito generador de pulsos, el cual entrega una temporización a la salida cada vez que conduce la fotocelda, con lo cual se tiene una medición de la duración de la chispa y por consecuencia el grado de gravedad de ésta.

Además en el bloque amplificador hay todo un sistema de lógica TTL, que actúa para realizar el conteo de

chispa, ya que el equipo tiene la posibilidad de un SETPOINT, para su posterior activación.

En el caso en que el número de chispas, que se produce en el ducto, sea mayor a la cantidad prefijada como máxima (ajustada en la tarjeta de conteo que va de 1 a 100), la unidad procesadora determinara en que campo se encuentra el principio de incendio y activara una tarjeta que es la encargada (por medio de pulsos de 24 volts DC), de activar una solenoide que corresponde a la válvula de extinción del campo correspondiente al sector de riesgo. Así se producira la expulsión de agua por las toberas, que son las encargadas de darle una pulverización al agua.

El sistema posee un tiempo de extinción variable. En la tarjeta de campo, aparecen claramente detallados cuatro puntos, que al puentearlos (según se indica a continuación), se tendra:

Punte de 1 a 3: Ejecución normal. La extinción se activa cada vez que exista chispa, es decir, no actua el contador.

Punte de 2 a 3: Extinción retrasada. El tiempo de retardo esta determinado por el equipo.

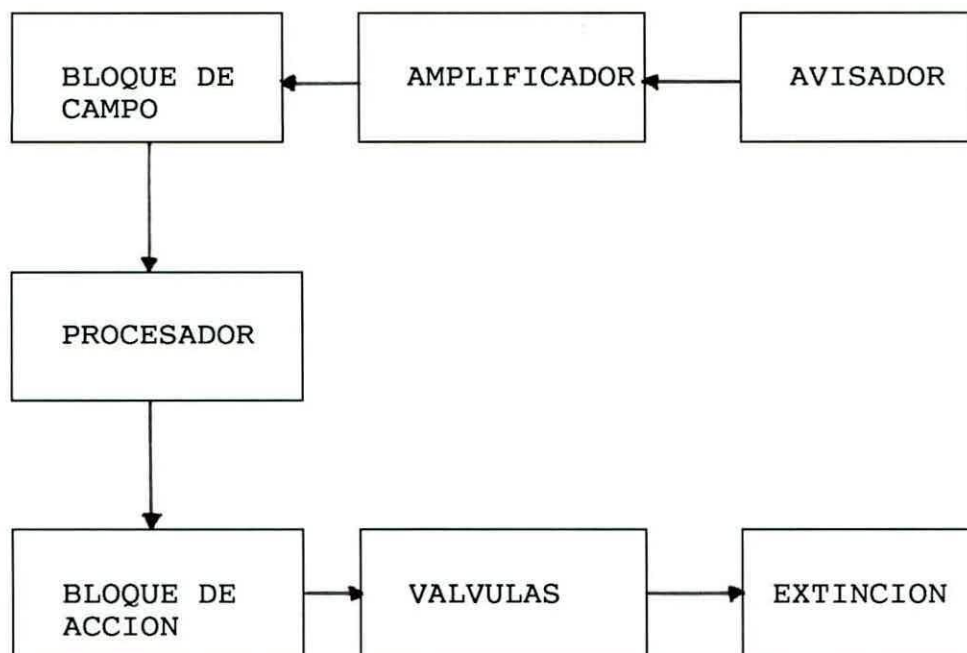
Puente de 3 a 4: Actua aqui la tarjeta contadora. Los sistemas automáticos sólo se activan, si pasa el ajuste previo.

Por otra parte, la desconexión de máquinas se hace poniendo unos relés de seguridad del equipo, en serie con el control de la máquina, con lo cual la abertura del relé, provoca la detención del aparato. El tiempo para la actuación de la desconexión (retraso), es ajustado en la tarjeta de campo. Este tiempo representa el período entre el aviso de alarma y la reacción del instrumento conectado.

Características Principales:

Marca	:	GRECON
Modelo	:	G.C.
Alimentación	:	220 Volts AC.
Frecuencia	:	50 Hz.
Fabricación	:	1990 Alemana
Humedad permisible	:	10 a 90%
Temperatura de trabajo	:	0 a 50°C

Diagrama de bloques: (Representación de una red).



1.3 Equipo sensor y controlador de humedad GANN:

Presentación:

Este equipo es un medidor y controlador de humedad en la madera. Basado en el principio de medición de conductividad eléctrica en un recipiente, que permite presionar las astillas contra unos electrodos y empujados en traslación por un tornillo sin fin, accionado por un motor, consiste en aplicar un voltaje y luego medir la corriente circulante a través de las astillas, posteriormente se amplifica y se procesa la señal. Así se obtiene una muestra del material, con lo cual se puede sensar la humedad de éste,

Aunque su labor principal es controlar la humedad, también puede sensar la temperatura. Los medios para sensar son básicamente procesar la señal de un transductor, para luego aplificarla y compararla con valores preajustados, para poder tomar decisiones.

Partes que componen el equipo:

- * Un medidor de humedad de entrada, llamado transductor F1.
- * Un medidor de humedad de salida, llamado transductor F2.
- * Termocuplas para medir temperatura de entrada y salida. Ambas PT 100.
- * Taco generador para medir en rpm el % de alimentación de los tornillos de extracción de material.

La parte transductora esta constituida por:

- * Un motoreductor, con un tornillo sin fin como carga.
- * Un par de electrodos ubicados, mas o menos al centro inferior.
- * Un juego de resortes dispuestos a igual separación, haciendo punta de lanza.
- * Un transmisor electrónico, desde donde se alimenta los sensores o electrodos y se condiciona la señal de lectura, para poder transmitirla a la unidad central y ser procesada para efectos de medición, comparación, limitación y control.

En la unidad central se encuentra:

- * Un registrador de 6 canales, que imprime los valores de: humedad de entrada, humedad de salida, temperatura de entrada, temperatura de salida, porcentaje de alimentación y porcentaje de la carrera de la válvula de gases calientes.
- * Un indicador digital de porcentaje de humedad de entrada.
- * Un indicador digital de porcentaje de humedad de salida.
- * Un indicador digital de temperatura de entrada al secador.
- * Un indicador digital de temperatura de salida secador.
- * Un potenciómetro para ajustar el porcentaje de humedad de salida pedido.
- * Un potenciómetro para variar el incremento de temperatura en operación manual.
- * Un switch de poder general.
- * Un switch interlock o cadena de seguridad, se emplea para intervenir en alguno de los transductores, sin detener el resto del equipo.

En el interior del gabinete se encuentran todas las tarjetas de las distintas etapas del proceso de la señal de humedad, temperatura y porcentaje de alimentación. Toda la lógica de relés de control, protecciones y transformadores. En la figura 9 (anexo), se muestra un esquema del frontis del equipo.

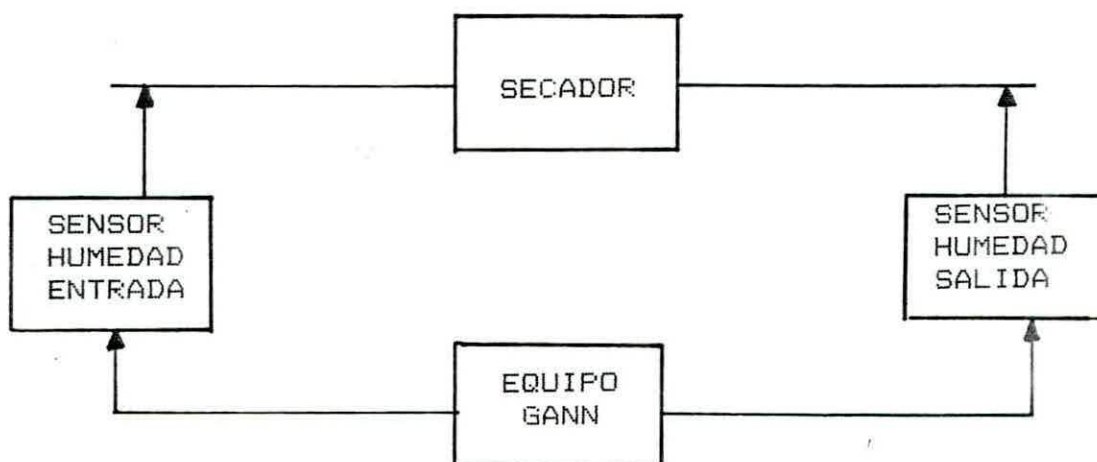
Características principales:

Marca	:	Gann
Modelo	:	Hidromat.
Alimentación	:	380 Volts. Trifásico
Fabricación	:	1989 Alemana
Humedad permisible	:	0 a 90%
Temperatura de trabajo	:	0 a 40°C

Funcionamiento:

Los electrodos transductores estan ubicados bajo las placas del tornillo (aislados), en ellos se producira una variación de resistencia, por efecto de su comportamiento frente a la humedad, Además del electrodo sensor de humedad, se encuentra el termistor, transductor de temperatura, usado para compensar posibles variaciones debido a la temperatura ambiente.

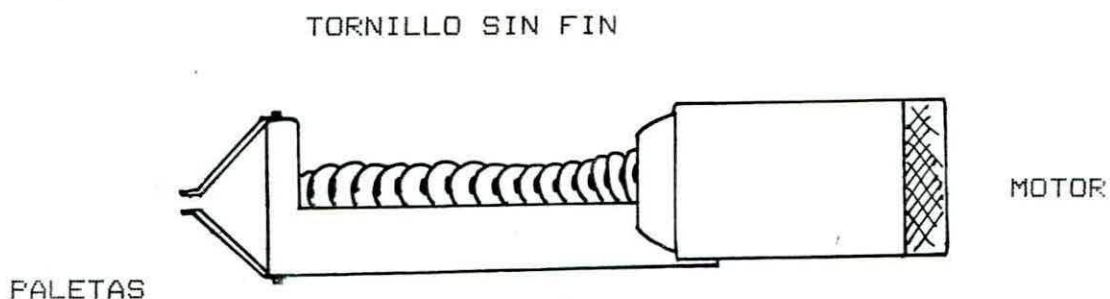
En el proceso de secado del material, el control de humedad se hace por medio del controlador GANN. Como lo muestra el esquema de bloques siguientes, las partes sensores de humedad estan ubicadas a la entrada y salida del secador.



En el caso de la humedad, ya sea entrada o salida el procesamiento es el mismo. Se detalla para el caso, la obtención de la humedad de entrada.

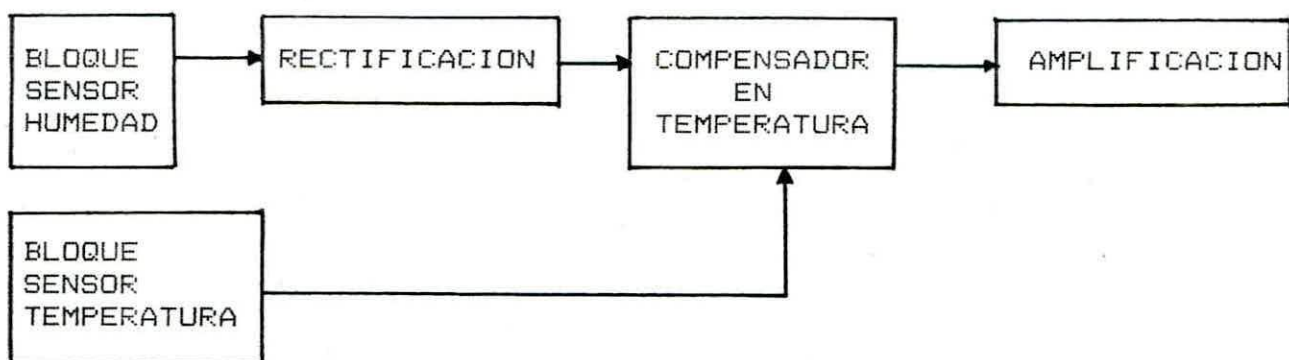
Vale mencionar que el equipo esta hecho completamente a base de tarjetas, una de estas tarjetas (la primera), esta ubicada fuera del panel central y cerca del transductor de humedad. Este bloque es el encargado de transformar la variación de resistencia, en variación de tensión. Plano 1 y 2 anexo. El bloque tiene como elemento de entrada los electrodos transductores.

A la entrada del secador el material, por medio de un ducto, tiene caída libre, es aquí donde se pone una especie de bandeja que posee unas paletas en forma de lanza y un tornillo sin fin accionado por motor.



El movimiento del tornillo provoca la compresión del material contra las paletas, con lo cual se obtiene una masa sólida de material para sensar, con una variación de resistencia en el transductor mucho mejor (en términos de proporcionalidad), que al sensar material suelto. El material a medida que se va sensando va cayendo al secador y al tornillo cae material nuevo.

Al comprimir la masa de material se le saca la muestra de agua que éste lleva, la cual hace actuar los transductores de humedad, ya que estos estan puestos directamente debajo de donde se forma la porción de madera. A los electrodos se les aplica siempre una tensión constante, por consecuencia se tiene una variación de corriente en los terminales del electrodo, que provoca una nueva variación de tensión a la salida del bloque conversor, la cual, por último se interpreta como una variación en la humedad. Por cada 1% de humedad, se tendrán 13 mV a la salida. A continuación se ejemplifica en bloques.

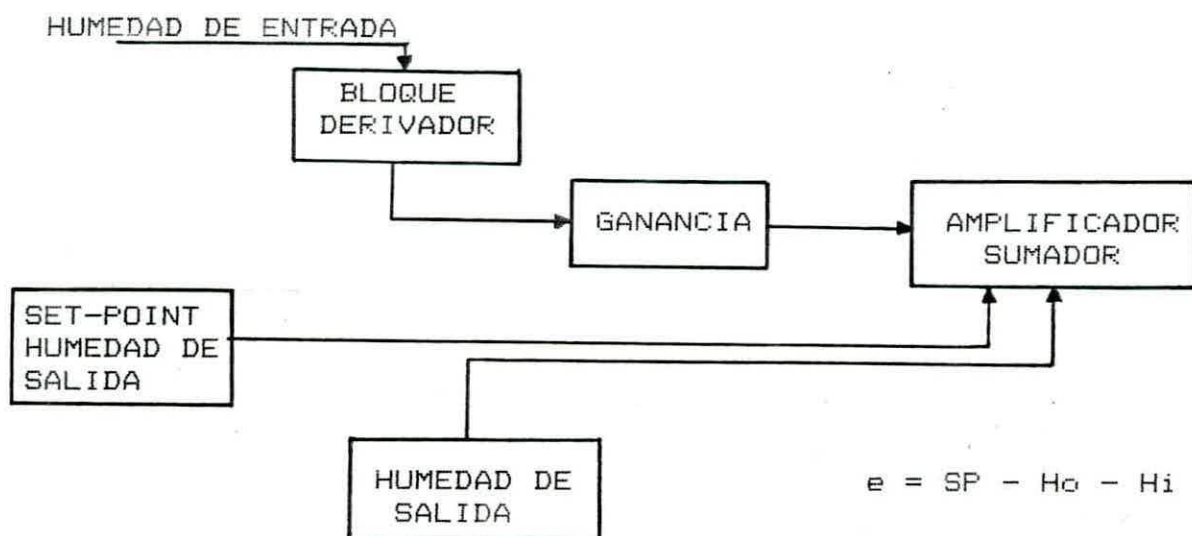


La señal obtenida a la salida del bloque conversor no se puede procesar directamente, debido a que no es estable aún, esta cambiando constantemente. Por lo que es necesario pasar la señal por un bloque que le da una amortiguación, un ajuste de off-set y una ganancia variable. Plano 2 anexo. A la salida de este bloque, se obtiene directamente la señal para los instrumentos indicadores del instrumento (display e inscriptor).

El tratado para la humedad de salida es similar al planteado para la humedad en entrada. Para seguir analizando se considera la humedad de salida ya corregida. El siguiente paso del equipo es obtener la señal de incremento, que es la señal de control para el paso de gases calientes para el proceso de secado.

El control lo hace el instrumento, comparando el valor de humedad medido en la salida del secador (F2), con el valor preajustado (set-point), de humedad y según sea la diferencia obtenida genera una señal en mV, equivalente a una temperatura, llamada señal de INCREMENTO, y se le resta a la temperatura de la termocupla de salida del secador, resultando un nuevo valor que sera aplicado como señal de entrada a un controlador de abertura de clapeta, llamado PSC 700 PHILIPS, el cual esta encargado de abrir o cerrar una válvula, para el paso de gases calientes según sea necesario. Además tiene un valor preajustado de temperatura para la salida del secador.

La humedad de entrada pasa por un bloque derivador, este determina la variación de la humedad en el tiempo, así a la salida se obtiene una variación de humedad de entrada positiva o una variación de humedad de entrada negativa. Luego junto con el set-point de la humedad de salida y el valor real de la humedad de salida, se hace llegar a un bloque sumador amplificador, que es donde se determina el porcentaje de error. En éste caso el " error " será igual a el set-point menos el valor de la humedad de salida y menos el valor de la humedad de entrada (E = SP-Ho-Hi). Se adjunta circuito en plano 3 del anexo. En bloques se tendra lo siguiente.



Cabe mencionar, que todos los valores son obtenidos de divisores de tensión y tienen su equivalencia en grados de temperatura. Todos del orden de los mili-volts.

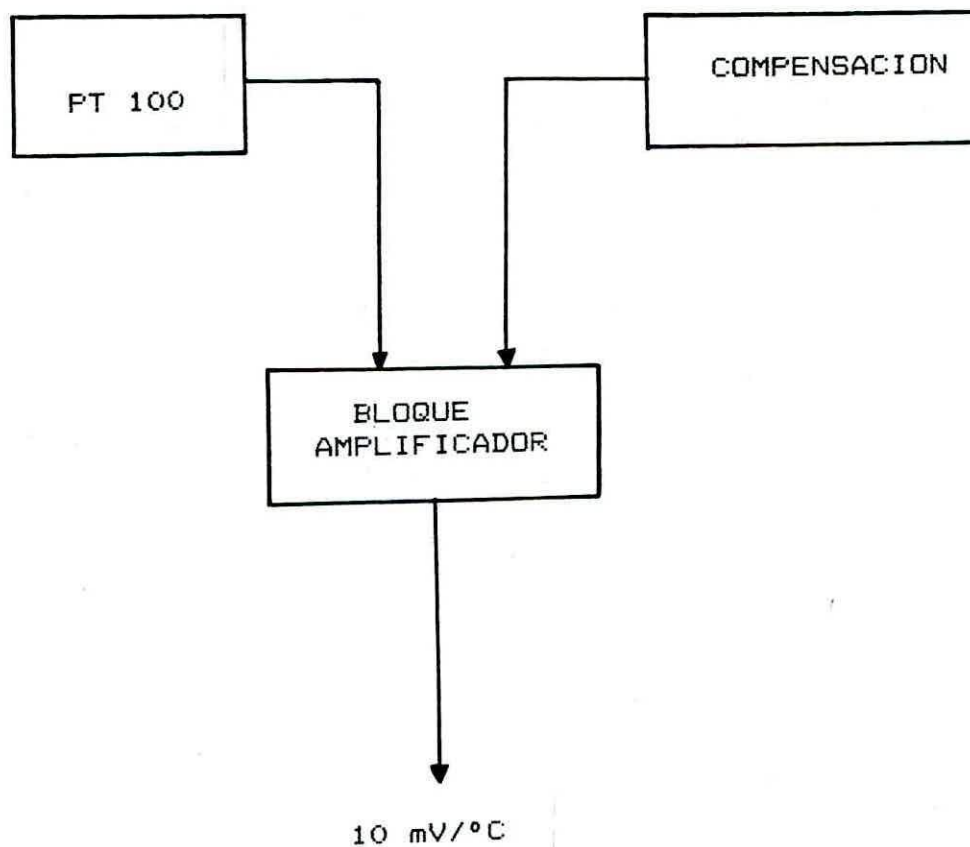
La señal pasa por un bloque integrador y conversor de tensión-corriente, para luego entrar a un circuito seprador, que ira a incidir en el controlador PHILIPS. Plano 4 anexo.

Por otra parte es tomada paralelamente, la señal de humedad de salida, para pasarla por un bloque limitador y junto al set-point, entrarla a un comparador de accionamiento que según la condición de entrada (humedad de salida mayor que el set-point), disminuira el caudal de material al secador. Ya que también el controlador GANN, puede regular la velocidad de los motores de los tornillos de extracción, por medio de conversores de frecuencia. Lo anterior adquiere importancia, en este caso, cuando se sobrepasan los niveles máximos de temperatura o humedad en el proceso de secado. La circueteria que ocupa el GANN para hacerlo se muestra en el plano 6 del anexo.

Para la creación del valor deseado del caudal de alimentación de material, el GANN posee internamente un bloque integrador limitador, a el se hacen llegar el gradiente de control (velocidad deseada para la extracción de material,

ésta se obtiene también de un divisor de tensión), junto con los contactores de condiciones límites, como por ejemplo: caudal, regulación y partida-parada. La salida del bloque se amplifica y se compara con la señal obtenida de otro amplificador, que a su entrada posee la señal que entrega un conversor de corriente a tensión, que es el que da la velocidad real del tornillo de alimentación. Luego se hace una comparación con ambas señales, entrándolas a un bloque de accionamiento, donde el GANN entrega una señal (según la acción), para aumentar o disminuir el caudal de material. Planos 7 y 8 del anexo.

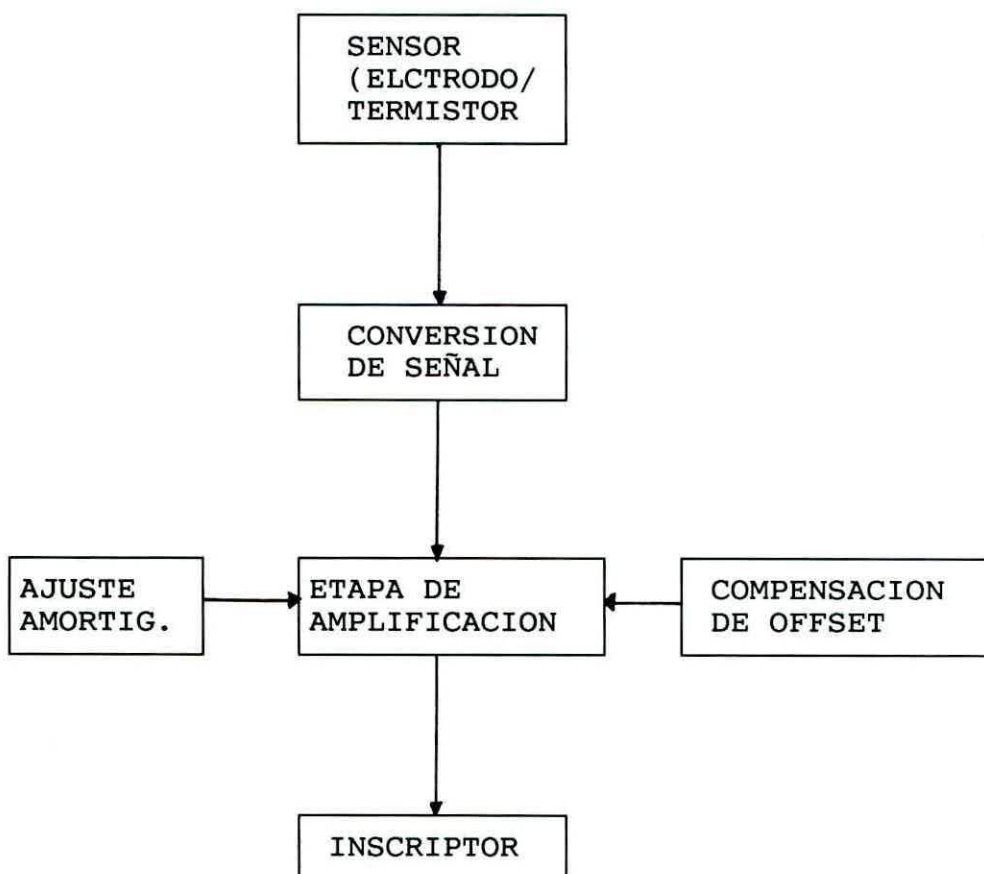
Por otra parte para obtener los valores de la temperatura de entrada o salida, el GANN ocupa el mismo procedimiento en ambos casos. Para la temperatura de entrada, la señal procesada es la que entrega una PT 100 (termistor), la señal entregada por éste es una variación de resistencia y esta a la entrada de un bloque que la convierte en una variación de tensión. La cual luego amplifica de manera de obtener 100 mili-volts, por cada grado de aumento de temperatura que indique la PT 100. La señal es sacada directamente para la indicación, en el panel central del GANN. Plano 5 del anexo. En bloques se tiene como ejemplo.



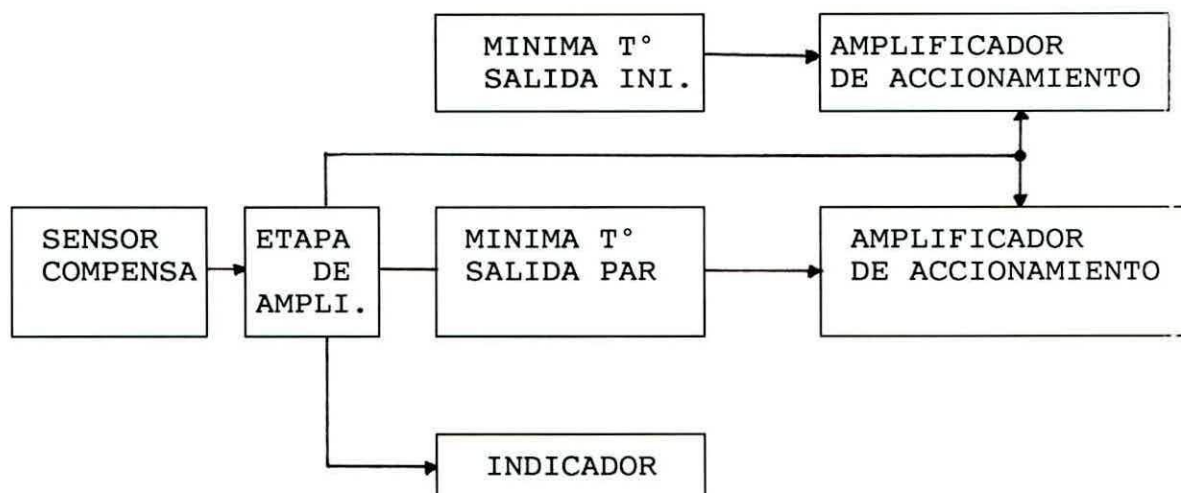
El equipo también compara la temperatura de entrada con la preajustada, para obtener un accionamiento sobre el caudal de material al secador. Plano 6 anexo.

Diagrama de bloques:

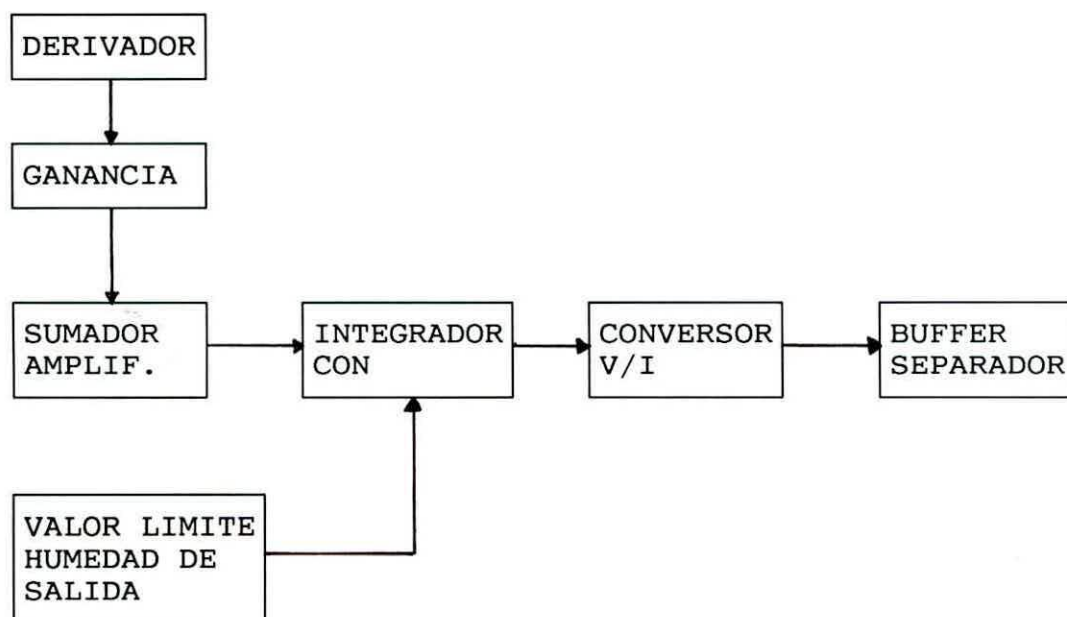
Conviene recordar que la estructura del sistema es bastante extensa, por lo que es necesario subdividir el esquema.

A. Humedad entrada y salida:

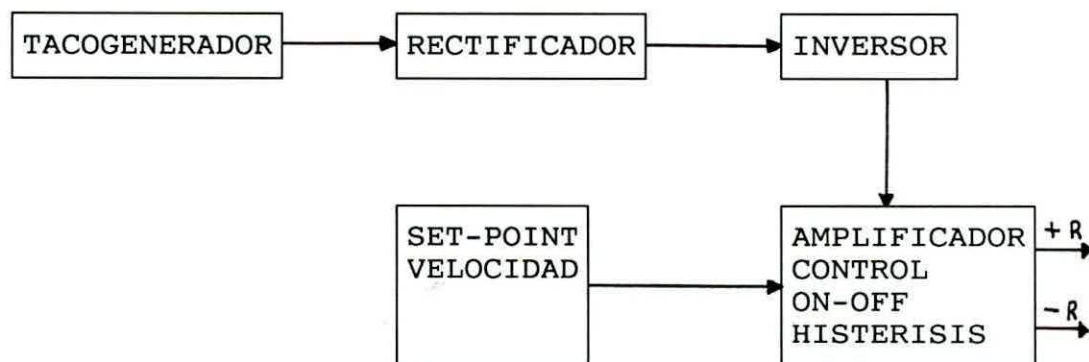
B. Temperatura entrada y salida:



C. Incremento de temperatura (control):



D. Alimentación de material:



Instrucciones de operación:

El equipo GANN en la empresa, es usado para medir la humedad de la madera, en el proceso de secado. A continuación se detallan algunas características del funcionamiento, que necesitan que el equipo este en una tarea dedicada.

El sistema se enérgiza accionando el interruptor principal. En el momento de conectar el equipo se encendera una luz roja, "falla interna". Esta luz enciende al estar detenido un sensor de humeda o al fallar la energía a unos de los circuitos electrónicos de control. El circuito principal de alimentación se muestra en el plano S1 del anexo.

En seguida se conecta los sensores, con los interruptores correspondientes en el panel frontal. Las botoneras de emergencia ubicadas en terreno, cerca de los

sensores, deben estar liberadas. Una vez en marcha los sensores se debe apagar la luz "falla interna".

Para la operación en automático, se pulsan los botones MAN /AUTO, del incremento de temperatura y de la extracción de los silos, dejandolos en la posición automático.

Si se requiere detener un sensor de humedad sin afectar el proceso, se debera pasar el interruptor "falla interna", a la posición "cero". Para desconectar completamente el equipo GANN, se vuelve el interruptor principal a la posición desconectado". esto detiene también los sensores de humedad.

Todos los valores nominales o límites que no se requieran modificar, durante la operación normal, se ubican en el interior del gabinete de control, en forma de interruptores giratorios deslizantes, fijados sobre las placas impresas respectivas. estos ajustes, se refieren a las etapas de amplificación y amortiguación de las señales a procesar.

El controlador GANN, para que inicie el proceso de secado, se deben dar las siguientes condiciones: grupo quemador-secador funcionando y cámara del quemador con temperatura normal de trabajo. El secado se inicia accionando el interruptor "con secado" (ubicado en el panel frontal), a la posición "conectado" y además pulsar la botonera

"desploqueo" (seguridad). A partir de este momento el controlador GANN efectua en forma automática la secuencia de control. El incremento de temperatura toma el valor máximo preajustado, con lo cual se abre la clapeta de gases calientes (la cual es controlada por el controlador PHILIPS), y provoca el calentamiento del secador. Una vez que la temperatura, a la salida del secador, sobrepasa el valor mínimo preajustado para permitir el proceso de secado, se pone en marcha automáticamente la extracción de los silos de alimentación al secador. Con el caudal, eso si, limitado al valor mínimo. En este momento parte el temporizador, que al final de su tiempo prefijado desconecta la condición de incremento de temperatura al máximo y se inicia el aumento del caudal hacia el secador, con una tasa de incremento que regira en esta etapa de partida. Simultaneamente parte un temporizador que limita el tiempo de incremento de caudal con ésta tasa de partida. El caudal hacia el secador se limita a su valor máximo o nominal a través de un control ubicado en el panel frontal del controlador. Al final del tiempo del segundo temporizador se cambia la tasa de incremento de caudal, a la tasa de control en régimen, completandose así la fase de inicio de secado.

Por otro lado, para interrumpir el secado (para el equipo), se hace desconectando la alimentación al secador, de manera que se procese lo que queda dentro de éste. Cuando se ha vaciado el secador, se pasa el interruptor

"con secador" a la posición "sin secador". En este momento se cierra automáticamente la clapeta de gases calientes, con lo cual baja la temperatura de salida del secador. Simultáneamente son enviados por el equipo GANN, pulsos consecutivos para disminuir el ajuste de la velocidad de las roscas de extracción de material de los silos de alimentación al secador, hasta llegar a su valor mínimo predefinido, quedando preparada así, para una siguiente partida.

La humedad de salida del secador, es controlada básicamente a través de la temperatura de salida de éste. Para compensar las fructuaciones propias de éste sistema se introduce el control del equipo GANN, a través de sus sensores de humedad de entrada y salida del secador y de un controlador del tipo proporcional integral y derivativo, que genera una señal que se suma a la que recibe el controlador de la temperatura de salida del secador. Así cuando la humedad de salida, esta sobre el valor nominal (aumenta), el controlador pedira un aumento de temperatura y viceversa.

Existen también condiciones límites, el controlador considera las siguientes: valor máximo de la temperatura de entrada al secador, valor máximo de la humedad a la salida del secador, valor máximo de la variable de control (incremento de temperatura) y temperatura mínima de salida del secador. Al llegar el incremento de temperatura a

su valor máximo y además llegar la humedad de salida a su valor máximo, el controlador disminuye el caudal al secador, mediante pulsos consecutivos. Cuando desaparece la condición límite, aumenta nuevamente el caudal hasta llegar a su valor nominal. Cabe mencionar también que al llegar la temperatura de salida del secador a su valor mínimo, se detiene la alimentación de material.

Con respecto a los sensores, vale decir, que la humedad de las partículas de madera a la entrada y salida del secador (monitoreada por sensores accionados por un motor), lo que es señal va a un amplificador con la calibración básica del sensor, que envía la señal de humedad al panel de control (la calibración básica se realiza en fábrica y no debe ser alterada). Este amplificador, es una tarjeta enchufable, que se encuentra en una caja a prueba de polvo y salpicaduras, en terreno cerca del sensor. Esta caja lleva una aislación térmica en su exterior para uniformar la temperatura de sus elementos. Un motor trifásico de 0.37 KW, 1380/29 rpm. acciona la rosca de compresión de las virutas. Cada sensor posee una botonera de emergencia cerca de ellos.

Descarga de los silos de alimentación:

La velocidad de descarga de los silos, es decir, la tasa de alimentación al secador, también es regulada por el controlador GANN.

Como el secador es alimentado desde tres silos de material, se preselecciona el caudal nominal de cada uno de ellos a través de controles individuales ubicados en el gabinete central. El rango posible de ajuste para cada uno de ellos va desde 0 a 100%. La cantidad instantanea es indicada en el mismo gabinete.

CONCLUSIONES

Hacer la práctica profesional en la Industria Mapal S.A., me ha dado la oportunidad de conocer y aprender cosas nuevas, junto con las personas con las que allí trabaje.

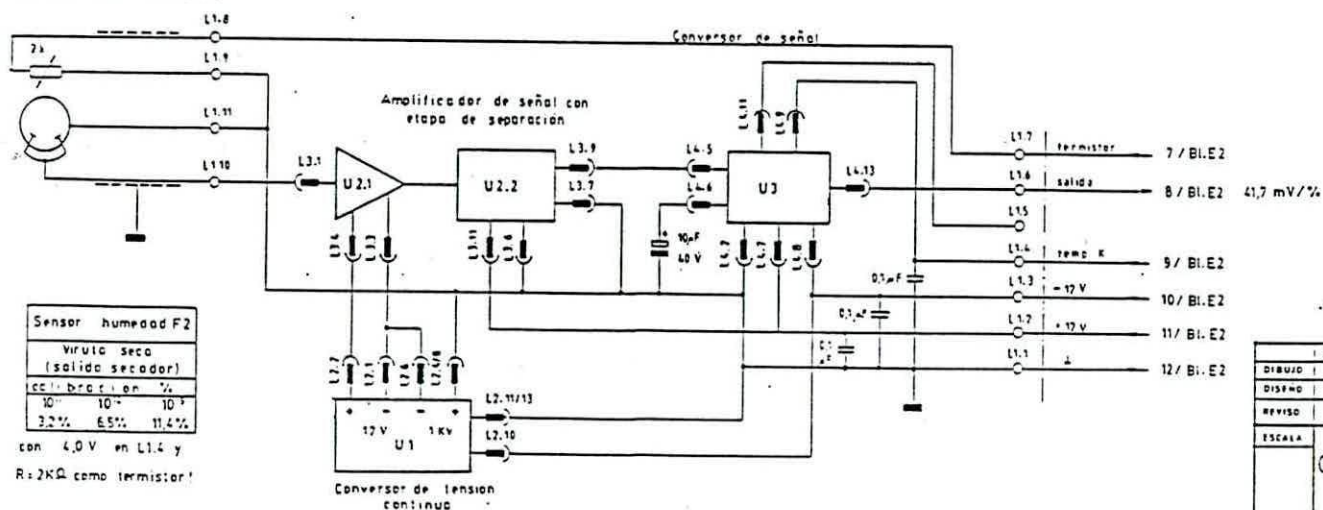
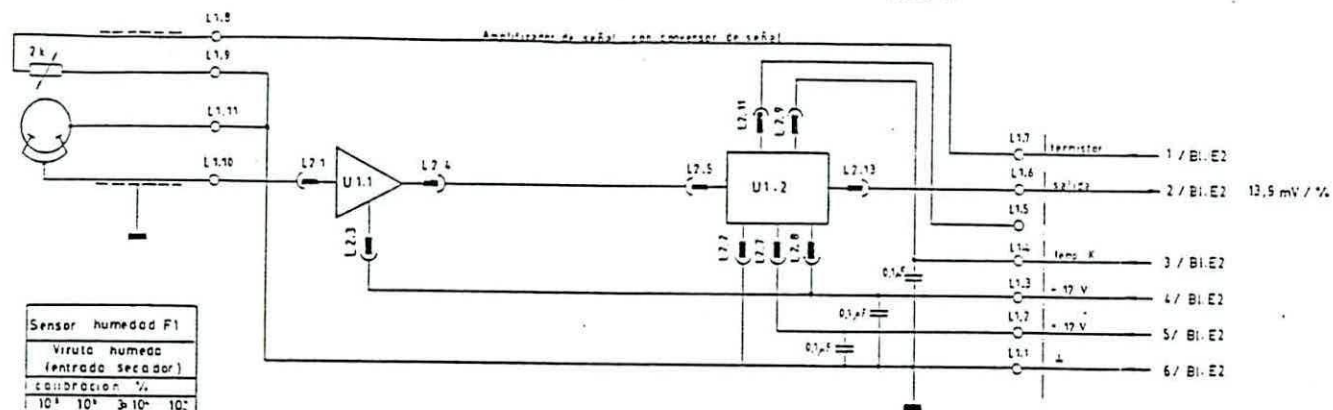
Si bien las tareas designadas no fueron en su gran mayoría técnicas, es decir, de reparación pude conocer equipos y tecnología, a nivel de principios de funcionamiento, puesta en marcha y mantención. Al igual que aprender el proceso total de la industria.

Además, tuve la oportunidad de conocer programas a nivel de PLC, que si bien, no fueron muy extensos, me ayudo a adquirir más conocimiento sobre estos últimos.

Como síntesis del trabajo se puede concluir, que la labor como electrónico en una industria se transforma cada vez más, en una labor de instrumentación, debido a la alta automatización tecnológica de la empresa. Lo que provoca el trabajo de manipulación a nivel de tarjetas, de fácil recambio y detección de fallas. Con lo cual se logra una economía de tiempo importante para la empresa. Sin desmerecer que para actuar se debe saber el funcionamiento de los equipos y es aquí donde sirve el conocimiento electrónico.

Con respecto a la instrumentación se debe tener claro y detallado los tipos de control industrial, como por ejemplo: lazos P.I.D. Lo que indica que el electrónico debe saber de materias sobre control automático.

A N E X O



HOJA N°
E1

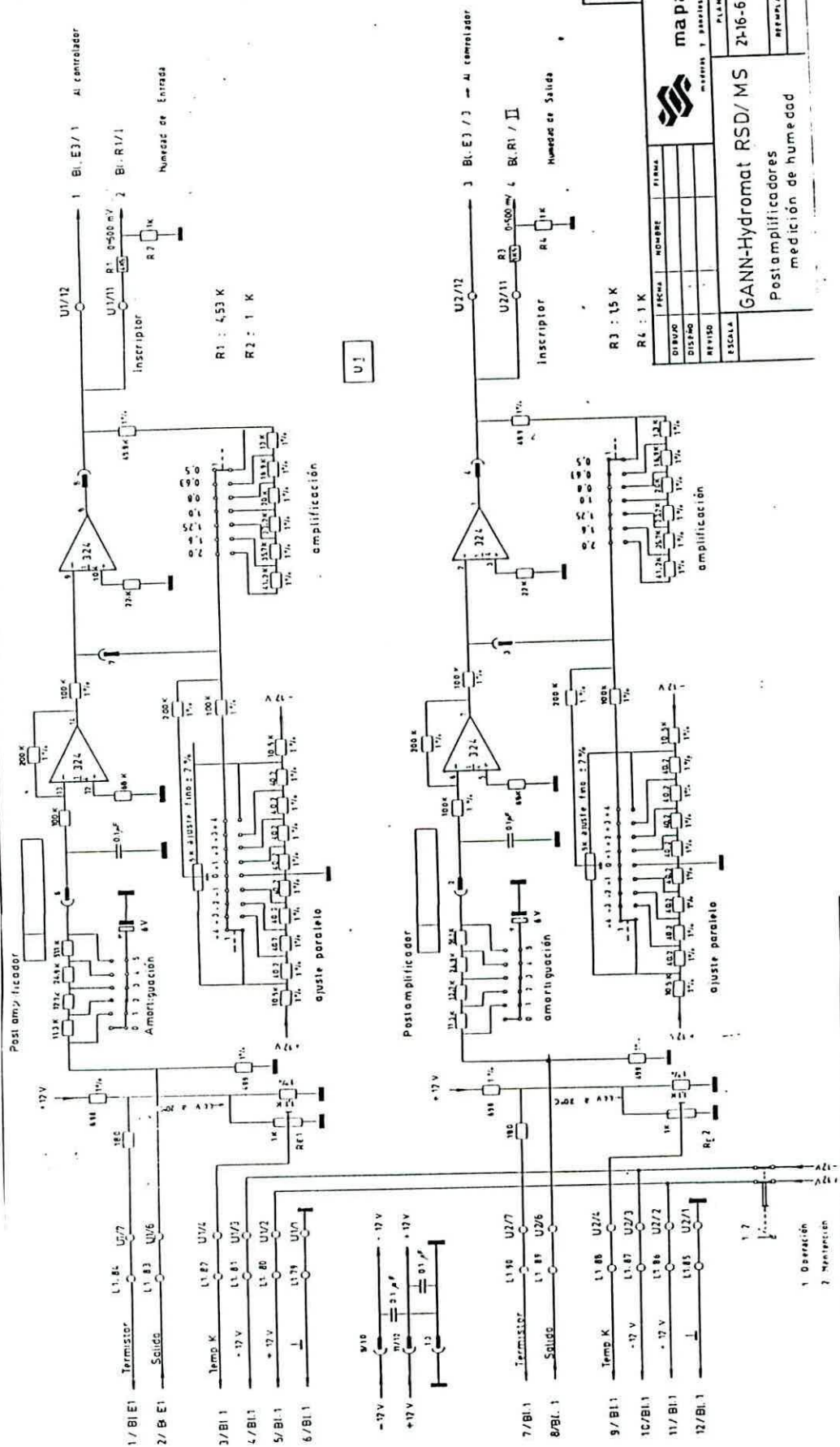
FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJO		
DISEÑO		
REVISO		
ESCALA		

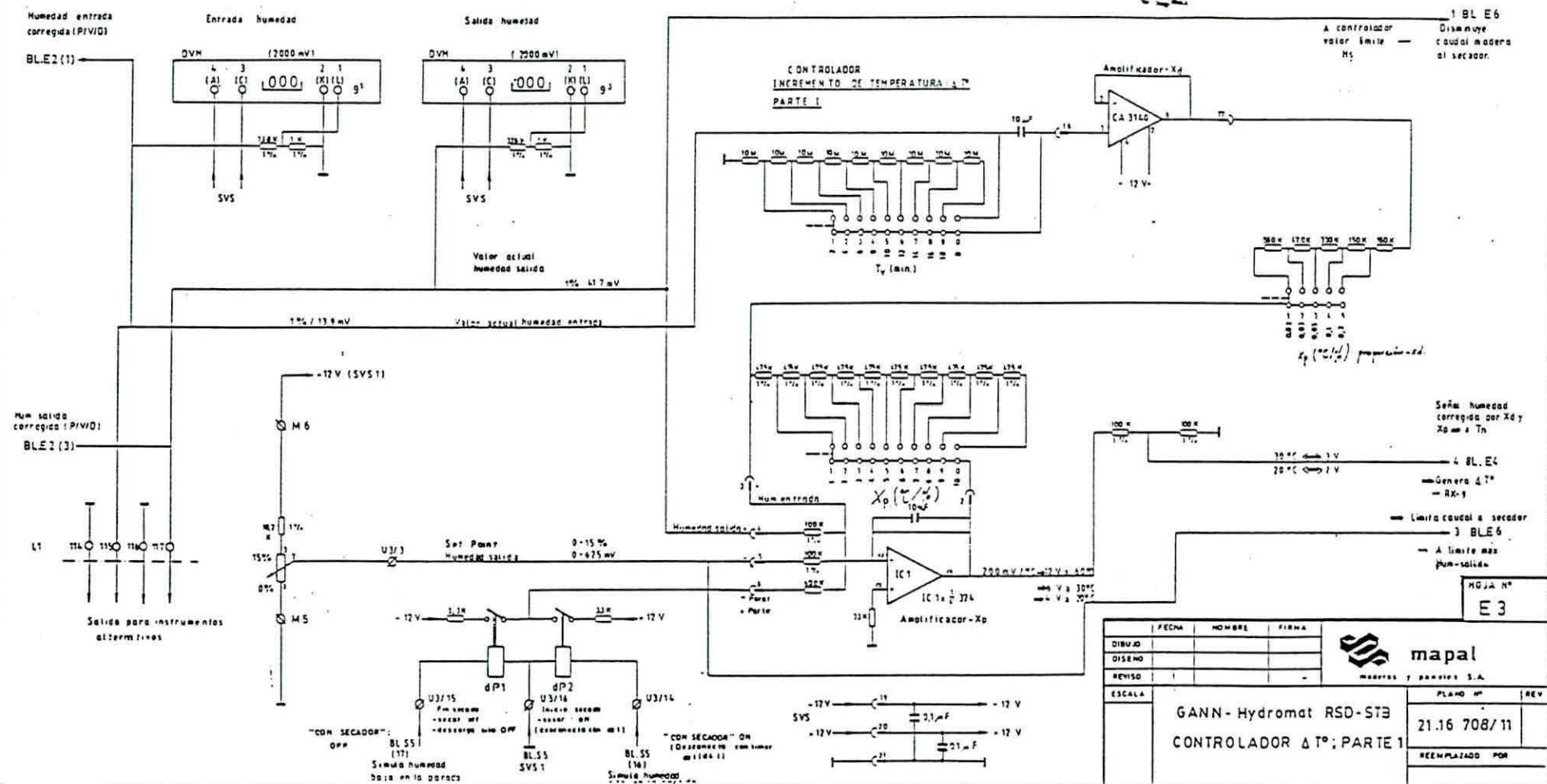
mapal
MARTÍNEZ Y SANTOS S.A.

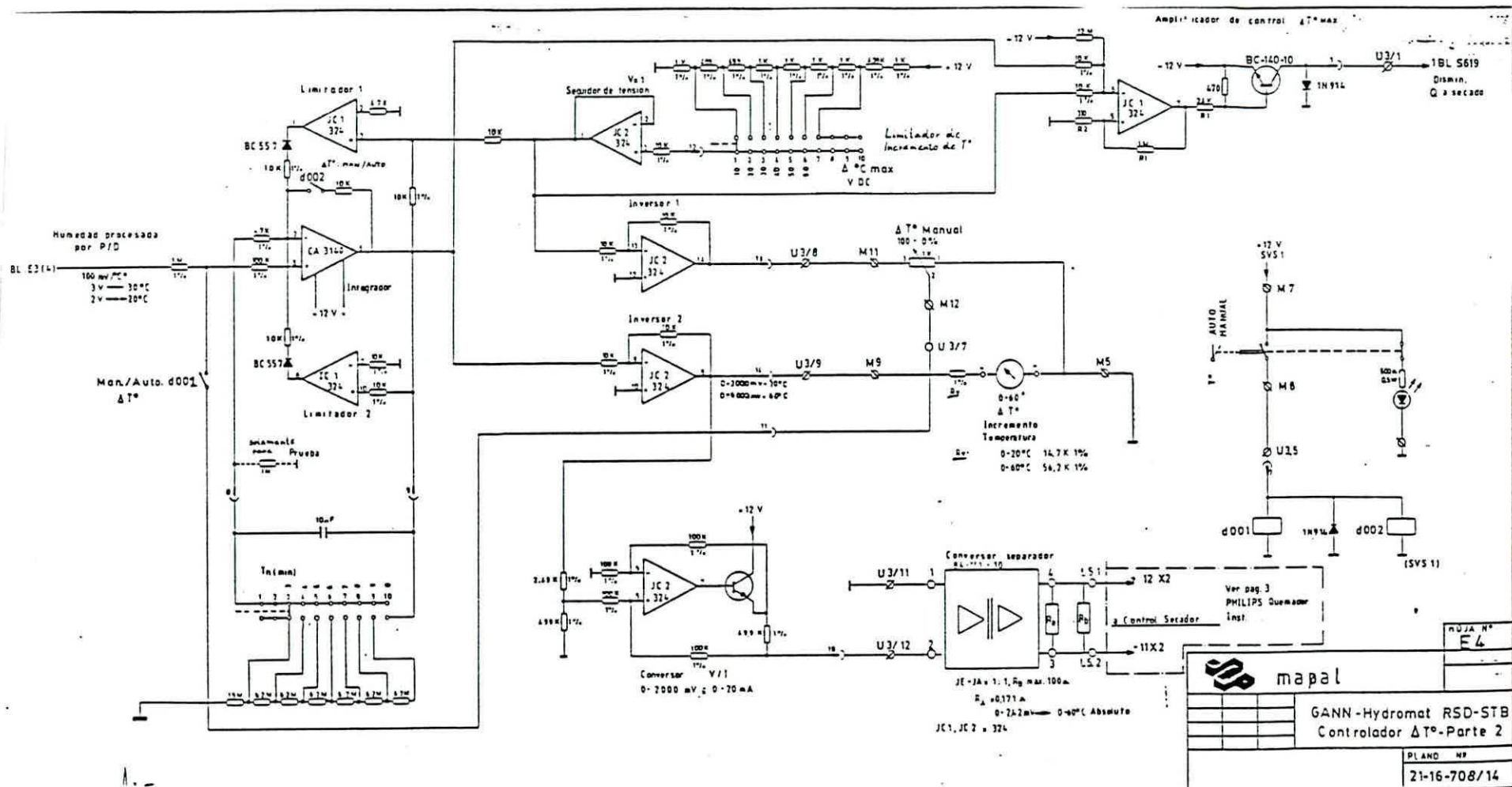
GANN-Hydromat RSD/MS-S
Sensores de humedad

PLANO N°
21-16-637/28

REEMPLAZA A







[illegible]

