UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM Tesis de Pregrado de Acceso Abierto

2018

AUTOMATIZACIÓN DE MEDICIÓN DE DISTANCIA EN TORNILLO ALIMENTADOR DE BIOMASA

LARA LARA, FRANCISCO JAVIER

http://hdl.handle.net/11673/42341

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCION “REY BALDUINO DE BELGICA”

CONCEPCION

“AUTOMATIZACION DE MEDICION DE DISTANCIA EN TORNILLO ALIMENTADOR DE BIOMASA”

FRANCISCO JAVIER LARA LARA

FELIPE GONZALO LEAL MONSALVE

2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN "REY BALDUÍNO DE BÉLGICA"

AUTOMATIZACIÓN DE MEDICIÓN DE DISTANCIA EN TORNILLO ALIMENTADOR DE BIOMASA

Trabajo para optar al Título Profesional de Ingeniero de Ejecución en Control e Instrumentación Industrial

Alumnos: **Francisco Javier Lara Lara**

Felipe Gonzalo Leal Monsalve

Profesor Guía: **Nelson Vásquez**

2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN……..... 1

CAPÍTULO I

1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA…… 2

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA…… 3

1.2 ALCANCES…….....4

1.3 LÍMITES……5

CAPITULO II…….. 6

2 OBJETIVOS……..... 6

2.1 OBJETIVOS GENERALES……7

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS……7

CAPITULO III…… 8

3 MARCO TEÓRICO…….....8

3.1 TECNOLOGÍA DE SENSORES DE DISTANCIA……..... 9

3.1.1 SENSOR LÁSER DE TRIANGULACIÓN……9

3.1.1 SENSOR LÁSER DE LARGA DISTANCIA…….....10

3.1.3 SENSOR LÁSER ESCÁNER DE PERFIL…… 10

3.2 PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN…… 11

3.2.1 COMUNICACIÓN HART……..13

3.2.2 COMUNICACIÓN PROFIBUS…… 14

3.2.3 CAPA FÍSICA PROFIBUS DP…… 16

3.2.4 ESPECIFICACIONES DE LOS CABLES……...17

3.2.5 FIELDBUS FOUNDATION……... 18

3.2.6 MODBUS……19

3.2.7 DEVICENET……19

3.3 TRANSMISIÓN DE DATOS……20

3.3.1 FORMAS DE TRANSMISIÓN DE DATOS…… 20

3.3.2 MEDIOS DE TRANSMISIÓN INDUSTRIAL……... 21

3.3.3 INTERFAZ RS-232…… 22

3.3.4 INTERFAZ RS-485…… 22

3.3.5 TERMINADORES DE BUS……... 23

3.4 SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO…… 24

CAPÍTULO IV…….. 25

4 ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS……25

4.1 ¿POR QUÉ EL SENSOR ELEGIDO?.....26

4.1.1 DATOS TÉCNICOS DEL SENSOR…… 27

4.1.2 INTERFAS DE COMUNICACIÓN……... 29

4.2 COMUNICACIÓN APROPIADA PARA LA PLANTA…… 31

4.2.1 LISTADO DE SEÑALES A INTERVENIR……..32

4.2.2 DATOS OPERACIONALES…… 34

4.2.3 DELTA V OPERATE…….……36

4.2.4 ELEMENTOS INTERFAS OPERACIONAL……...37

4.2.5 ELEMENTOS DE LA RED DE CONTROL…… 39

4.3 CONFIGURACIÓN DE DISPOSITIVO……..44

4.3.1 CONTROL STUDIO……...47

4.3.2 ESCALAMIENTO Y AJUSTE DEL SENSOR…… 48

4.3.3 DESCARGA DE MODULO DE CONTROL……..….50

4.3.4 INDICACION ACTUAL DE MEDICIÓN……..54

CONCLUCIÓN……..……56

BIBLIOGRAFÍA……58

ANEXO A……..... 59

QUICK START GUIDE VDM100……59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Señal de transmisión con protocolo Hart…….13

Figura 3.2 Esquema de transmisión de datos con protocolo Profibus…...15

Figura 3.3 Principales componentes de un DCS…….. 24

Figura 4.1 Pantalla operador…….34

Figura 4.2 Tablero de control……....35

Figura 4.3 Delta V operate en modo RUN……..36

Figura 4.4 Detalle barra de herramientas……37

Figura 4.5 Delta V Logon/Logoff…….. 37

Figura 4.6 Delta V Diagnostics…… 37

Figura 4.7 Delta V Explorer……...38

Figura 4.8 ProcessHistory View…….. 38

Figura 4.9 Elementos controladores…… 39

Figura 4.10 Physical Network……... 40

Figura 4.11 Control Network…… 40

Figura 4.12 Estación de Ingeniería……..40

Figura 4.13 Controlador Delta V……...41

Figura 4.14 Asignación de módulo…….. 41

Figura 4.15 Configuración de entradas y salidas…….. 42

Figura 4.16 Controlador redundante……42

Figura 4.17 Controlador Profibus…… 43

Figura 4.18 Propiedades de dispositivo……..44

Figura 4.19 Configuración bloque análogo……47

Figura 4.20 Plantilla Control Studio…… 50

Figura 4.21 Representación gráfica de una descarga (Download)……....51

Figura 4.22 Representación gráfica de subida de parámetros (Upload)...52

Figura 4.23 Ventana de consulta por Upload……52

Figura 4.24 Descarga de módulo de control…….. 53

Figura 4.25 Bloque análogo de entrada……..54

Figura 4.26 Pantalla HMI Operador……..……...55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Listado de señales digitales caja profibus área 431……33

Tabla 4.2 Estado de dispositivo Fieldbus……46

Tabla 4.3 Listado de parámetros a considerar para realizar el upload…..49

INTRODUCCIÓN

La gran gama de conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, ha permitido dar cuenta de la cantidad de áreas que involucra nuestra profesión, razón por la cual se ha tomado el desafío en este último semestre de la carrera, realizar la búsqueda de un proyecto de título que permita dar solución a una problemática utilizando esos conocimientos. Para concretar este desafío, se dio como meta, dar solución a través de la automatización a un problema que se ven enfrentados cada día el personal de operación de la Caldera de Poder.

El objetivo del presente trabajo de título está enfocado a minimizar los tiempos muertos, además de reducir los niveles de riesgos que enfrenta día a día el personal de operaciones, a través de la comunicación de los sensores hasta el punto de comunicación Profibus DP, la que posee una gran facilidad de establecer comunicación con los distintos sistemas de control provistos en planta.

El trabajo de título se desarrollará en distintas etapas que permitirán establecer la mejor solución propuesta por el grupo de trabajo, el tipo de sensor empleado y la tecnología, se detallara en profundidad la formulación del problema, distintas alternativas para dar solución mencionando los objetivos tanto generales como específicos justificando cada uno de ellos.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El recorrido que deben realizar los tornillos dosificadores de biomasa en el interior del galpón alcanza una distancia de 100 metros. Actualmente no es posible tener una medición en línea de la ubicación exacta de cada tornillo, ya que ésta es comunicada por el operador de terreno 4 a 5 veces durante un turno de 8 horas. Razón por la cual se propone el desafío de automatizar el sistema de la traslación de los dosificadores de biomasa, con la finalidad de tener una medición confiable y precisa de la ubicación de los equipos, ya que en los extremos del galpón se encuentra la mejor biomasa (mayor poder calorífico). Esto permitirá eliminar los tiempos de espera y una pronta acción a tomar cuando la temperatura del hogar baje, provocando una disminución de generación de vapor a la salida del domo, además de suprimir los riesgos que se ven enfrentados los operadores de terreno al circular por una zona en que existe tráfico de maquinaria pesada en el lugar y el peligro que significa transitar por áreas de poca luminosidad.

Cabe destacar que en cada extremo de los tornillos existen dos límites de carrera mecánicos destinados a impedir que dichos equipos se salgan de su zona de trabajo provocando eventos indeseados en su trayectoria. El primero está situado a 3 metros de cada extremo, si este se activa indica una alarma al operador, para que este tome acción e invierta el sentido de desplazamiento del tornillo, si esto no sucede, el segundo límite está a 1

metro del final del recorrido, el que por lógica de control detiene la traslación del tornillo (431-31-912B y 431-31-913B).

1.2 ALCANCES.

- Un punto que es de vital importancia mencionar, es que el sistema de medición es variable, por lo mismo se puede utilizar en empresas del mismo rubro donde la necesidad planteada sea similar.
- Detecta obstáculos que se crucen por el área de trabajo mediante una lógica de cambio brusco de distancia
- El tipo de sensor puede ser implementado en cualquier bodega de biomasa de calderas de poder y donde se requiera una medición de distancia de forma segura.

1.3 LÍMITES.

- En conformidad al tiempo de implementación que se dio al proyecto, se llevará a cabo con dispositivos de fácil acceso y de comunicación acorde a los estándares operacionales dispuestos en celulosa.
- Debido al lugar físico en el que se realizará la presentación del proyecto, no será posible presenciar en primera persona.

- Las interferencias que pudiesen existir debido a la polución propia del área de trabajo pueden afectar el funcionamiento del dispositivo, pero no inhibir la medición por completo.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVOS GENERALES.

Automatizar por medio de tecnologías de comunicación y sensores de distancia, que permitan identificar el recorrido que realizan los tornillos alimentadores en el interior del galpón de almacenamiento de biomasa, reemplazando las inspecciones rutinarias en terreno por una indicación en la pantalla HMI del operador.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar el sensor apropiado a instalar en la maquinaria.
- Investigar que tecnología de comunicación poder ser utilizada para la implementación del sistema.
- Generar una indicación visual de la ubicación exacta de los tornillos alimentadores de biomasa.
- Realizar una lógica de control que permita invertir el sentido de avance de los tornillos de forma automática al momento que alcancen los límites predeterminados.
- Generar un cuadro de alarmas que permitan identificar posiciones riesgosas y cambios bruscos en la medición.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 TECNOLOGÍAS DE SENSORES DE DISTANCIA.

Los sensores de distancia están pensados para realizar la medida de distancia lineal o desplazamiento lineal de una forma automatizada, ya que estos proporcionan una señal eléctrica según la variación física que es la distancia.

Los rangos de medida disponibles son muy diversos, según el tipo de sensor de distancia empleado. Hay modelos que tienen rangos de unos pocos milímetros y otros modelos que pueden llegar a medir cientos de metros. En función del rango requerido, el formato del sensor varía, siendo más o menos robusto, con mayor o menor índice de protección

A continuación se describen los sensores de distancia que existen en el mercado y que son utilizados en la gran industria, los cuales representan prácticamente la totalidad de tecnologías disponibles.

3.1.1 SENSOR LÁSER DE TRIANGULACIÓN.

Los láser de triangulación proyectan un haz de luz sobre la superficie a medir, este haz es reflejado en el foto detector del aparato con un cierto ángulo de inclinación, que variará en función de la distancia medida. Para este tipo de medidas se dispone de diversos modelos que combinan distintos formatos, rangos y resoluciones.

3.1.2 SENSOR LÁSER DE LARGA DISTANCIA.

El láser envía un haz de luz con diferentes frecuencias, y compara la señal que se ha reflejado en el objeto a medir con el valor de referencia interno, por lo que también es una medida de distancia sin contacto ni rozamiento. Para estas medidas de larga distancia un láser que proporciona una señal analógica o digital proporcional al rango medido, el rango puede ser programado según las necesidades de medida.

3.1.3 SENSOR LÁSER ESCÁNER DE PERFIL.

Está basado en el principio de funcionamiento del láser de triangulación, pero proyectando un haz de luz transversal en vez de puntual, lo que permite obtener el perfil donde se está reflejando dicho haz. La señal de salida es puntual por coordenadas (X, Y), que son transmitidas analógica o digitalmente.

3.2 PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN.

Muchas veces se escucha en la industria sobre protocolos de comunicación sin tener claro su significado. Con el objeto de familiarizar a los lectores, se expondrán sus principales características y fundamentos de los más utilizados. En principio un protocolo de comunicación es un conjunto de reglas que permiten la transferencia e intercambio de datos entre los distintos dispositivos que conforman una red. Estos han tenido un proceso de evolución gradual a medida que la tecnología electrónica ha avanzado y muy en especial en lo que se refiere a los procesadores.

Un importante número de empresas en nuestro país presentan la existencia de sus procesos automatizados, siendo en estos casos las redes y los protocolos de comunicación Industrial indispensables para realizar un enlace entre las distintas etapas que conforman el proceso.

La llegada de los procesadores en la industria ha posibilitado su integración a redes de comunicación con importantes ventajas, entre las cuales figuran:

- Mayor precisión derivada de la integración de tecnología digital en las mediciones.
- Mayor y mejor disponibilidad de información de los dispositivos de campo.
- Diagnóstico remoto de componentes.

La integración de los mencionados procesos automatizados suele hacerse dividiendo las tareas entre grupos de procesadores jerárquicamente anidados. Esto da lugar a una estructura de redes Industriales, las cuales es posible agrupar en tres categorías:

- Buses de campo
- Redes LAN
- Redes LAN-WAN

En esta oportunidad nos referiremos a los protocolos de comunicación más usados en la industria, como los buses de datos que permiten la integración de equipos para la medición y control de variables de proceso, reciben la denominación genérica de buses de campo.

Un bus de campo es un sistema de transmisión de información que simplifica enormemente la instalación y operación de máquinas y equipamientos industriales utilizados en procesos de producción.

El objetivo de un bus de campo es sustituir las conexiones punto a punto entre los elementos de campo y el equipo de control a través del tradicional lazo de corriente de 4-20mA o 0 a 10VDC.

Generalmente son redes digitales, bidireccionales o multipunto que son montadas sobre un bus serie que conectan dispositivos de campo como PLC’s, transductores, actuadores, sensores y equipos de supervisión. Varios grupos han intentado generar e imponer una norma que permita la

integración de equipos de distintos proveedores. Sin embargo, hasta la fecha no existe un bus de campo universal.

Los buses de campo con mayor presencia en el área de control y automatización de procesos son:

- HART
- Profibus
- Field bus Foundation

3.2.1 HART.

El protocolo HART agrupa la información digital sobre la señal analógica típica de 4 a 20 mA DC. La señal digital usa dos frecuencias individuales de 1.200 y 2.200 Hz, que representan los dígitos 1 y 0 respectivamente y que en conjunto forman una onda sinusoidal que se superpone al lazo de corriente de 4-20 mA, como se aprecia en la figura 3.1.

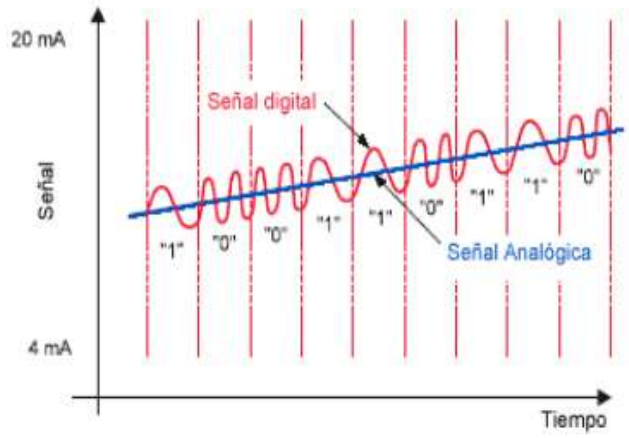

Figura 3.1 Señal de transmisión con protocolo Hart

Como la señal promedio de una onda sinusoidal es cero, no se añade ninguna componente DC a la señal analógica de 4-20 mA., lo que permite continuar utilizando la variación analógica para el control del proceso.

3.2.2 PROFIBUS.

Profibus es un estándar de comunicaciones para bus de campo, deriva de las palabras PROcessFieldBUS. Fue un proyecto desarrollado entre los años 1987-1990 por las empresas alemanas Bosch, KlöcknerMöller y Siemens, y por otras como ABB, AEG, Honeywell, Landis&Gyr, Phoenix Contact, Rheinmetall, RMP, Sauter-cumulus y Schneicher. En 1989 la norma alemana DIN19245 adoptó el estándar Profibus y en 1993 siendo la última Profibus-DP. Profibus fue confirmada como norma europea en 1996 como EN50170.

Profibus tiene tres versiones o variantes:

- DP-V0: Provee las funcionalidades básicas incluyendo transferencia cíclica de datos, diagnóstico de estaciones, módulos y canales, y soporte de interrupciones
- DP-V1: Agrega comunicación acíclica de datos, orientada a transferencia de parámetros, operación y visualización
- DP-V2: Permite comunicaciones entre esclavos. Está orientada a tecnología de drives, permitiendo alta velocidad para sincronización entre ejes en aplicaciones complejas.

Además existen tres perfiles:

- Profibus DP (DecentralizedPeriphery): Orientado a sensores y actuadores enlazados a procesadores (PLC's) o terminales.
- Profibus PA (ProcessAutomation): Para control de proceso, cumple normas especiales de seguridad para la industria química IEC 1 1 15 8-2 sobre seguridad intrínseca.
- Profibus FMS (FieldbusMessageSpecification): Para comunicación entre células de proceso o equipos de automatización.

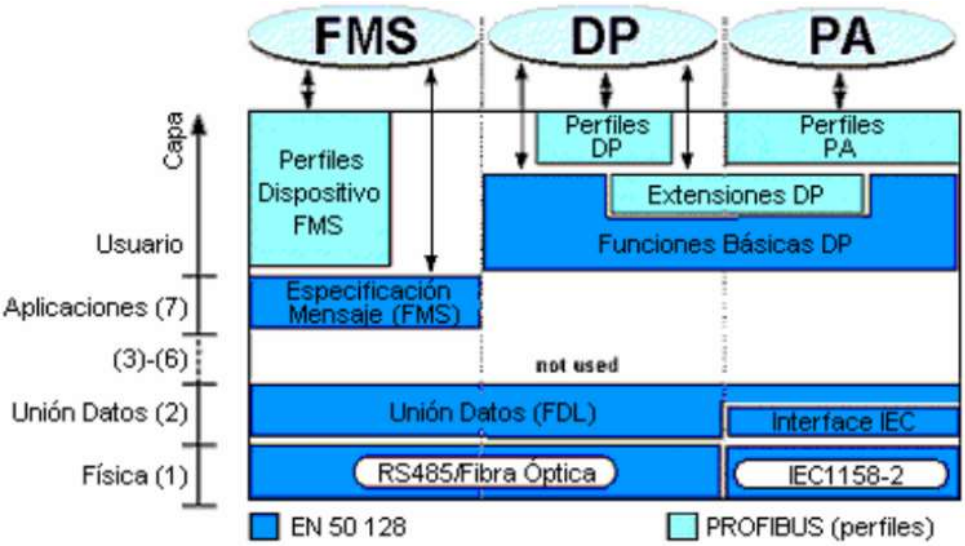

Figura 3.2 Esquema de transmisión de datos con protocolo Profibus

Las tres versiones Profibus es decir, DP, PA y FMS utilizan el mismo protocolo de capa de enlace de datos (capa 2). Las versiones DP y PA no utilizan la misma capa física (capa 1), la versión DP utiliza RS-485, mientras que PA utiliza una variación de la misma (según IEC 61158-2) con el fin de adaptarse a los requisitos de seguridad intrínseca.

3.2.3 CAPA FÍSICA.

La capa física del estándar Profibus DP está basada en RS-485 y tiene las siguientes características:

- La topología de la red es un bus lineal, terminado en ambos extremos.
- El medio es un cable de par trenzado, con blindaje condicionalmente omitido dependiendo de la aplicación. Se prefiere cable de tipo A para velocidades de transmisión superiores a 500 KBaudios. Tipo B sólo se debe utilizar para bajas velocidades y distancias cortas. Estos son los tipos de cable muy específicas que los detalles se dan a continuación.
- La velocidad de datos puede variar entre 9,6 Kbps y 12 Mbps, dependiendo de la longitud del cable. Los valores son los siguientes:
    - 9,6 Kbps 1.200 m.
    - 19,2 kbps 1.200 m.
    - 93,75 kbps 1.200 m.
    - 187,5 kbps 600 m.
    - 500 kbps 200 m.
    - 1,5 Mbps 200 m.
    - 12 Mbps 100 m.

La capa física del estándar Profibus PA está definida en IEC61158-2 y tiene las siguientes características:

- La topología de la red es un bus lineal, o topología en forma de árbol

- El medio es un cable bifilar que puede transmitir tanto los datos, como la alimentación (MBP).
- Velocidad fija de 31,25 Kbps.
- MBP (Manchester Coding y Bus Powered).
- Conexión de hasta 32 dispositivos por segmento.

3.2.4 ESPECIFICACIÓN DE LOS CABLES.

Las especificaciones para los dos tipos de cables son las siguientes:

Cable Tipo A

- Impedancia: 135 hasta 165 Ω (para frecuencia de 3-20 MHz)
- Capacidad de cable: <30 pF por metro
- Diámetro del núcleo:> 0,34 mm2 (AWG 22)
- Tipo de cable: cable de par trenzado. 1 × 2 o 2 × 2 o 1 × 4
- Resistencia: <110 Ω por Km
- La atenuación de la señal: máx. 9 dB en la longitud total de la línea de corte
- Blindaje: blindaje trenzado de cobre o trenza de blindaje y el blindaje de aluminio

Cable Tipo B

- Impedancia: 135 hasta 165 Ω (Frecuencia> 100 kHz)
- Capacidad de cable: <60 pF por metro

- Diámetro del núcleo:> 0,22 mm2 (AWG 24)
- Tipo de cable: cable de par trenzado. 1 × 2 o 2 × 2 o 1 × 4
- Resistencia: <110 Ω por km
- La atenuación de la señal: Max. 9 dB en la longitud total de la línea de corte
- Blindaje: blindaje trenzado de Cobre o blindaje trenzado y blindaje de aluminio.

3.2.5 FIELDBUS FOUNDATION.

FieldbusFoundation (FF) es un protocolo de comunicación digital para redes industriales, específicamente utilizado en aplicaciones de control distribuido. Puede comunicar grandes volúmenes de información, ideal para aplicaciones con varios lazos complejos de control de procesos y automatización. Está orientado principalmente a la interconexión de dispositivos en industrias de proceso continuo.

Los dispositivos de campo son alimentados a través del bus Fieldbus cuando la potencia requerida para el funcionamiento lo permite.

Otros protocolos ampliamente usados aunque de menor alcance son:

- Modbus
- DeviceNet

3.2.6 MODBUS.

Modbus es un protocolo de transmisión para sistemas de control y supervisión de procesos (SCADA) con control centralizado, puede comunicarse con una o varias Estaciones Remotas (RTU) con la finalidad de obtener datos de campo para la supervisión y control de un proceso.

La Interfaces de Capa Física puede estar configurada en RS-232, RS-422 y RS-485.

En el protocolo Modbus los datos pueden intercambiarse en dos modos de transmisión:

- Modo RTU
- Modo ASCII

3.2.7 DEVICENET.

DeviceNET se basa por una red de bajo nivel adecuada para conectar dispositivos simples como sensores fotoeléctricos, sensores magnéticos, pulsadores, etc. y dispositivos de alto nivel como PLC´s, controladores, computadores, HMI, entre otros. Provee información adicional sobre el estado de la red, cuyos datos serán desplegados en la Interfaz del usuario.

3.3 TRANSMISION DE DATOS.

Cuando se refiere a la transmisión de datos, transmisión digital o comunicaciones digitales es la transferencia física de datos, es decir, un flujo digital de bits por un canal de comunicación punto a punto o de punto a multipunto. Ejemplos de estos canales son cables de par trenzado, fibra óptica, los canales de comunicación inalámbrica y medios de almacenamiento. Los datos se representan como una señal electromagnética, una señal de tensión eléctrica, ondas radioeléctricas, microondas o infrarrojos.

3.3.1 FORMAS DE TRANSMISIÓN DE DATOS ENTRE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.

- Transmisión analógica: Estas señales se caracterizan por el continuo cambio de amplitud de la señal. En ingeniería de control de procesos la señal oscila entre 4 y 20 mA, y es transmitida en forma puramente analógica. En una señal analógica el contenido de información es muy restringida, tan solo el valor de la corriente y la presencia o no de esta puede ser determinado.
- Transmisión digital: Estas señales no cambian continuamente, sino que es transmitida en paquetes discretos. No es tampoco inmediatamente interpretada, sino que debe ser primero decodificada por el receptor. El método de transmisión también es otro como pulsos eléctricos que varían entre dos niveles distintos de voltaje. En lo que

respecta a los procesos, no existe limitación en cuanto al contenido de la señal y cualquier información adicional.

3.3.2 MEDIOS DE TRANSMISIÓN INDUSTRIAL.

Lo que se busca en la comunicación industrial, es mayor información transmitida a mayor velocidad de transmisión. Por lo que la demanda de mejores características para estos medios es mayor. Esto es particularmente cierto para las redes industriales de comunicación, en donde las condiciones distan mucho de ser ideales debido a las posibles interferencias de máquinas eléctricas y otros. Por esta razón el mejor medio de transmisión depende mucho de la aplicación.

Algunos de los más habituales medios de transmisión son:

- Cables trenzados
- Cables coaxiales
- Fibra óptica

Los modos de transmisión que se utilizan son la transmisión paralela, que se define como el envío de datos de byte en byte, sobre un mínimo de ocho líneas paralelas a través de una interfaz paralela. Otro modo es la transmisión serie que es el envío de datos bit a bit sobre una interfaz serie. Para elegir una interfaz física se toma en cuenta la confiabilidad de transmisión y los costos, por lo tanto a pesar de las altas velocidades de transmisión que se puede obtener con una interfaz paralela, su instalación es

muy costosa. Por esta razón la interfaz estándar para el campo industrial es la serie. Los bajos costos de la instalación, líneas más largas y transmisión más segura, compensan las menores velocidades de transmisión. Algunas interfaces tipo serie que se pueden encontrar en el campo industrial son RS-232 y RS-485.

3.3.3 INTERFAZ RS-232.

Eléctricamente el sistema está basado en pulsos positivos y negativos de 12 voltios, en los cuales los datos son codificados sobre cable multifilar. Mecánicamente este estándar tiene conectores de 9 a 25 pines, las señales principales que llevan a los datos de un terminal a otro son líneas de Transmit Data y Recieve Data, para ser posible la transmisión, se requiere una tercera línea que lleva el potencial común de referencia, el resto de líneas no son imprescindibles, pero llevan información del estado de los terminales de comunicación.

3.3.4 INTERFAZ RS-485.

Esta interfaz permite que actúen hasta 32 dispositivos en calidad de transmisores o receptores, los cuales pueden ser conectados a un cable de dos hilos, es decir a una verdadera operación de bus. El direccionamiento y respuesta a los comandos debe ser resuelta por el software. La máxima longitud de las líneas de transmisión para esta interfaz varía entre 1200

metros a una velocidad de 93,75 kb/s hasta 2000 metros a una velocidad de 500 kbps.

Esta interfaz usa tres estados lógicos '0', '1' y Non Data, esta última es usada para el control o sincronización del flujo de datos; esta interfaz es encontrada con frecuencia en el campo industrial. Al utilizar pares de cables trenzados y blindados, se asegura una comunicación confiable y económica

3.3.5 TERMINADORES DE BUS

El terminador es un dispositivo que suministra resistencia eléctrica al final de una línea de transmisión para absorber las señales de la línea, evitando de este modo que reboten y que vuelvan a ser recibidas por las estaciones de red.

Los terminadores de bus crean la carga que convierte la señal de bus de campo transmitida como un cambio de corriente en una tensión detectada en el cable. Esto acentúa la importancia de una terminación de bus correcta y fiable, que desempeña una función importante en la disponibilidad del sistema. El terminador de bus debe estar configurado para una disponibilidad muy alta.

3.4 SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO (DCS).

El equipamiento de operación de un DCS sirve para monitorear las condiciones de proceso, manipular setpoints, recibir e enviar comandos, y generalmente están localizados en una Sala de Control Principal (Central Control ROM). Desde aquí el operador puede visualizar la información que es enviada por los transmisores desde las áreas de proceso y además puede cambiar las condiciones de control desde un dispositivo de entrada. Las unidades de control están distribuidas a lo largo de las áreas de proceso, realizando dos funciones en cada localización: leer o medir las variables análogas y discretas (entradas) y generar las señales de salida de actuadores para cambiar las condiciones de proceso.

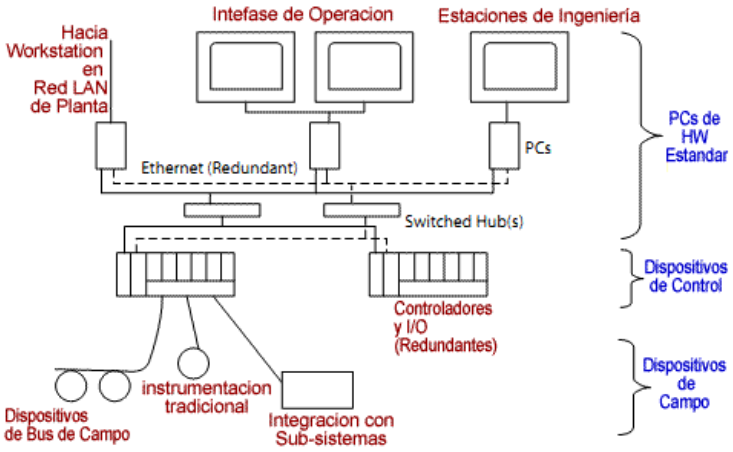

Figura 3.3 Principales componentes de un sistema de control distribuido

CAPITULO IV

ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

4.1 ¿POR QUÉ EL SENSOR ELEGIDO?

Los medidores de distancia láser de la serie VDM 100 son adecuados para alta distancias y tienen una repetitividad de 0,5 milímetros. Como Interface de valor medido se utilizan los SSI y buses de campo. Los aparatos sirven para el posicionamiento exacto de transelevadores, grúas de portales, vehículos sobre rieles, así como ascensores y otras unidades de transporte lineal.

El modelo seleccionado es VDM100-150-P/G2/146 marca PepperlFuchs. Este tipo de sensor brinda un gran desempeño en relación al proceso que se quiere automatizar, entre ellas están:

- Procedimiento de medición impulso-tiempo de funcionamiento-medición.
- Versión para aplicaciones de baja temperatura.
- Medición de precisión sin contacto.
- Captación de valor de medición muy rápida.
- Regulación activa de la dinámica.
- Moderna forma constructiva compacta y alta robustez.
- Fácil parametrización con 4 teclas y pantalla auto luminosa.

4.1.1 DATOS TECNICOS DEL SENSOR

- Rango de medición: 0,3 a 150 m
- Objeto de referencia lámina reflectora: 500 mm x 500 mm
- Emisor de luz: Diodo láser
- Clase de láser:
    - Láser de medición: 1
    - Láser para alineación: 2
- Longitudes de onda:
    - Láser de medición: 905 nm
    - Láser para alineación: 660 nm
- Divergencia del haz:
    - Láser de medición: 2 mrad
    - Láser para alineación: 1 mrad
- Duración del impulso Láser de medición: 4 ns
- Índice de repetición Láser de medición: 20 kHz
- Potencia de salida óptica máxima:
    - Láser para alineación: 0,6 mW
    - Energía máx. impulso Láser de medición: 12 nJ

- Procesos de medición Pulse Ranging Technology (PRT)
- Velocidad de movimiento máxima: 15 m/s
- Ayuda de supresión: Puntero láser tipo de láser 2
- Vida mecánica: Mayor a 100.000 horas
- Diámetro del haz de luz: < 35 centímetros a 150 metros
- Límite de luz extraña: Mayor a 100.000 Lux
- Resolución: 0,1 milímetro ajustable
- Influencia de la temperatura: 0,03 mm/K
- Elementos de indicación y manejo:
    - Indicación de la función: 4 Leds
    - Elementos de mando: Panel de mando (4 teclas de lámina) para el ajuste de parámetros.
    - Indicación de parametrización: Pantalla iluminada para la indicación de valores de medición y parametrización.

4.1.2 DATOS ELECTRICOS DEL SENSOR

- Tensión de trabajo: UB 18 ... 30 V CC
- Corriente en vacío: I0 250 mA (18 V) ... 150 mA (30 V)
- Clase de protección: III (Tensión de medición 50V)
- Retardo a la disponibilidad: tv < 10 s (-30 °C según 5 min.)

4.1.3 INTERFAS DE COMUNICACION

- Tipo de Interfaz: PROFIBUS DP nach DIN EN 50170
- Cadencia de la transferencia: 9,6 kbit/s... 12 Mbit/s, ajustable.

- Entrada/Salida: Dos entradas/salidas PNP, posibilidad de configuración independiente, a prueba de cortocircuito, a prueba de polaridad invertida.

5 Entrada: Umbral de conmutación bajo; Ue< 6 V, alto; Ue> 16 V

6 Salida:

- Umbral de conmutación: bajo; Ua< 1 V, alto; Ua > Ub - 1 V
- Corriente de conmutación: 200 mA por salida

- Precisión de medición:

  - Salida de valor de medición: 1 ms
  - Edad media del valor de medición: 3 ms, 6 ms, 12 ms, 25 ms, 50 ms, ajustable.
  - Offset: máximo 2 mm (entre dos aparatos)
  - Precisión absoluta: ± 2,5 mm (> 3 m); ± 3,5 mm (0,3 m ... 3 m)
  - Reproducibilidad: menor a 0,5 mm

- Condiciones ambientales
    - Temperatura ambiente: -30... 50 °C (-22... 122 °F), Apto para baja temperatura seca.
    - Temperatura de almacenaje -30 ... 70 °C (-22 ... 158 °F)
    - Humedad del aire relativa: 95 %, sin aturdimiento.
- Datos mecánicos:
    - Grado de protección: IP65
    - Conexión: Conector macho M12x1, 4 polos, estándar (Alimentación), Conector macho M12x1, 5 polos, codificado B (Bus In), Conector hembra M12x1, 5 polos, codificado B (Bus Out), Clavija M12x1, ocho polos, servicio.
- Material
    - Carcasa: ABS / PC
    - Salida de luz: PMMA, recubrimiento duro
    - Masa aproximada: 700 gramos
- Conformidad con Normas y Directivas
    - Conformidad con norma: Directiva CEM 2004/108/CE
    - Norma del producto: EN 60947-5-2:2007
    - Clase de láser: IEC 60825-1:2007

4.2 COMUNICACIÓN APROPIADA PARA LA PLANTA.

La versión más utilizada actualmente en planta nueva aldea para esta aplicación industrial es PROFIBUS DP (Descentralized Peripherals). PROFIBUS es actualmente el líder de los sistemas basados en buses de campo y goza de una aceptación mundial. Sus áreas de aplicación incluyen manufacturación, automatización y generación de procesos. PROFIBUS es un bus de campo normalizado internacional que fue estandarizado bajo la norma EN 50 170. Esto asegura una protección óptima tanto a los clientes como a los vendedores y asegura la independencia de estos últimos. Hoy en día, todos los fabricantes líderes de tecnología de automatización ofrecen interfaces PROFIBUS para sus dispositivos. La variedad de productos existentes incluye más de 1.500 elementos y servicios, de los cuales 400 están certificados, asegurando un funcionamiento sencillo y correcto incluso en redes de diferentes fabricantes.

Algunas de las características más sobresalientes de estas versiones se exponen a continuación:

- Optimizado para alta velocidad.
- Conexiones sencillas y baratas.

Diseñada especialmente para la comunicación entre los sistemas de control de automatismos y las entradas/salidas distribuidas.

4.2.1 Listado de señales pertenecientes al sistema a intervir.

Descripcion de componentes asociados a la lógica de control de caja profibus 431-P001-D01-A. Se destaca que se debe realizar una modificacion completa del direccionamiento de cada entrada digital ya que se debe incluir una entrada analogica, puesto que dicha caja profibus solo tiene incluida entradas digitales, las que corresponden a los distintos sensores tanto de velocidad como es el caso de los SA, desplazamiento de la correa GA, atasco FS, la nomenclatura que identifica los motores eléctricos corresponde a la letra M, en tanto la indicacion de desplazamiento del tornillo alimentador de biomasa tendra la nomenclatura GIM.

DCS	TERRENO	AREA		NUMERO	LETRA
DIN01	DI-00/0	431	GS	370	A
DIN02	DI-00/1	431	GS	370	D
DIN03	DI-01/0	431	GS	370	C
DIN04	DI-01/1	431	GS	370	B
DIN05	DI-02/0	431	GS	350	A
DIN06	DI-02/1	431	FS	345	A
DIN07	DI-03/0	431	SS	340	A
DIN08	DI-03/1	431	GI	365	A
DIN09	DI-04/0	431	HS	360	A
DIN10	DI-04/1	431	HS	360	B
DIN11	DI-05/0	431	HZ	355	A
DIN12	DI-05/1	431	HZ	914	
DIN13	DI-06/0	431	HZ	914	A
DIN14	DI-06/1	431	HZ	913	A
DIN15	DI-07/0	431	FS	470	A
DIN16	DI-07/1	431	HZ	425	A
DIN17	DI-08/0	431	SPARE		
DIN18	DI-08/1	431	GS	420	A
DIN19	DI-09/0	431	GS	420	B
DIN20	DI-09/1	431	GS	420	C
DIN21	DI-10/0	431	GS	420	D
DIN22	DI-10/1	431	GS	400	A
DIN23	DI-11/0	431	FS	395	A
DIN24	DI-11/1	431	SS	390	A
DIN25	DI-12/0	431	GI	415	A
DIN26	DI-12/1	431	HS	410	A
DIN27	DI-13/0	431	HS	410	B
DIN28	DI-13/1	431	FS	445	A
DIN29	DI-14/0	431	GS	450	A
DIN30	DI-14/1	431	GS	450	B
DIN31	DI-15/0	431	GS	450	C
DIN32	DI-15/1	431	GS	450	D
DIN33	DI-16/0	431	GS	450	E
DIN34	DI-16/1	431	GS	450	F
DIN35	DI-17/0	431	GS	475	A
DIN36	DI-17/1	431	GS	475	B
DIN37	DI-18/0	431	GS	475	C
DIN38	DI-18/1	431	GS	475	D
DIN39	DI-19/0	431	GS	475	E
DIN40	DI-19/1	431	GS	475	F

Tabla 4.1 Listado de señales digitales caja profibus área 431**.**

4.2.2 DATOS OPERACIONALES.

El almacenamiento total del galpón es de 18.000 metros cúbicos de biomasa alcanzando un consumo diario alrededor de 6.500 metros cúbicos de biomasa, cabe destacar que esta caldera se basa en combustibles restantes del proceso de aserradero, celulosa y paneles, que suministran corteza tanto de pino como eucalipto, tiene la capacidad de combustionar el lodo proveniente desde efluentes y planta de agua además de aserrín proveniente desde el exterior del complejo Arauco, el que se mezcla con el lodo con el fin de poder eliminar este tipo de desecho.

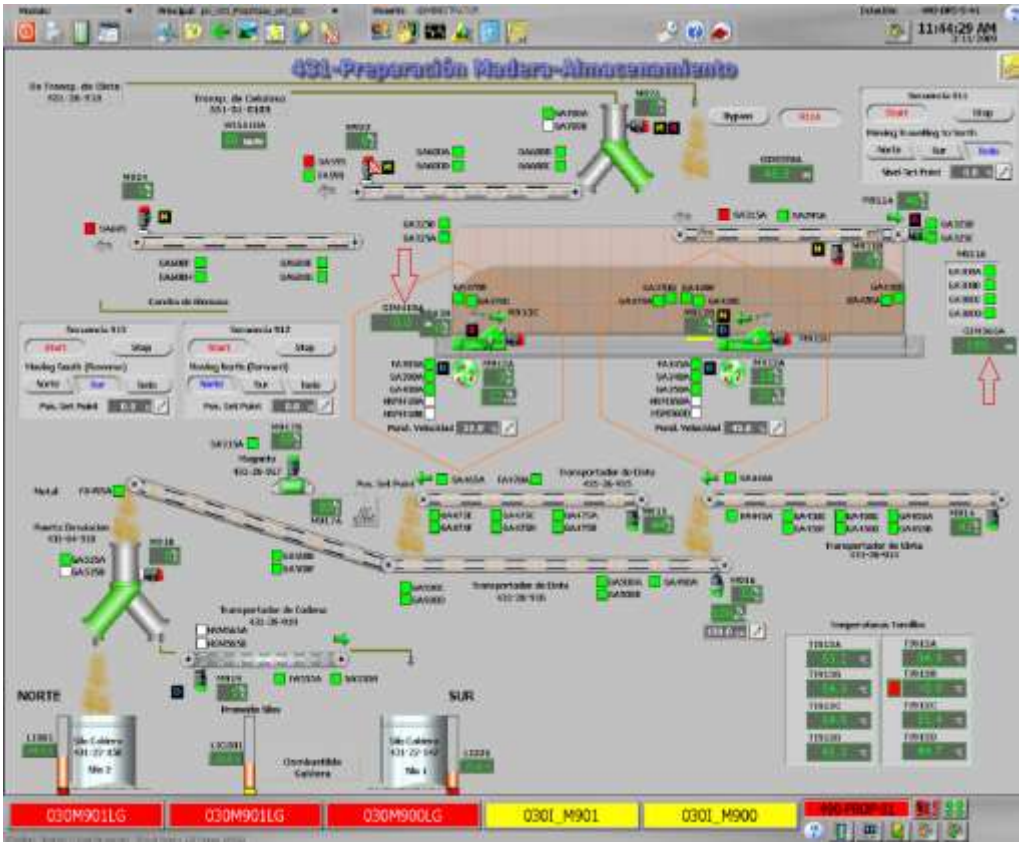

Figura 4.1 Pantalla operador.

El tablero de control ubicado en sala eléctrica número 4, en donde se observan distintos elementos que permiten enviar la información desde el dispositivo de campo hasta el sistema de control distribuido DCS, dentro de este gabinete encontramos fuentes de poder, protecciones bipolares, controladores y MTL.

Figura 4.2 Tablero de control.

4.2.3 DELTA V OPERATE.

Se utiliza en dos modos. En modo de configuración, se utiliza para construir gráficos en tiempo real del proceso. En el modo de ejecución (RUN), lo utiliza el operador para obtener gráficos y realizar el seguimiento diario y el mantenimiento del proceso.

Figura 4.3 Delta V operate en modo RUN.

4.2.4 ELEMENTOS INTERFAZ OPERACIONAL.

A partir de la Figura4.5, se tienen encerrados en círculo rojo los elementos relevantes desde el punto de vista del personal de Mantención.

Figura 4.4 Detalle barra de herramientas.

- Delta V Logon/Logoff: Esta aplicación se encarga de gestionar el ingreso de Usuario y Contraseña para identificarse en el Sistema Delta V. Cada persona tiene un Usuario y Clave Delta V con privilegios asociados a su rol.

Figura 4.5 Delta V Logon/Logoff.

- Delta V Diagnostics: Permite ver el estatus en línea de los distintos elementos de la red de control.

Figura 4.6 Delta V Diagnostics.

- Delta V Explorer: Permite, al igual que el explorador de Windows, recorrer todos los elementos pertenecientes a la red de control (Controladores, Tarjetas de Entrada/Salida, Lógicas de Control, etc.).

Figura 4.7 Delta V Explorer.

- ProcessHistory View: Entrega acceso a los registros de eventos capturados en el sistema, como también a los datos históricos de una variable de control determinada. También permite tener una combinación de ambos. Esta herramienta es especialmente útil para la investigación de problemas, ya que permite ver los cambios de realizados por los usuarios y las variables en un tiempo determinado.

Figura 4.8 ProcessHistory View**.**

4.2.5 ELEMENTOS DE LA RED DE CONTROL.

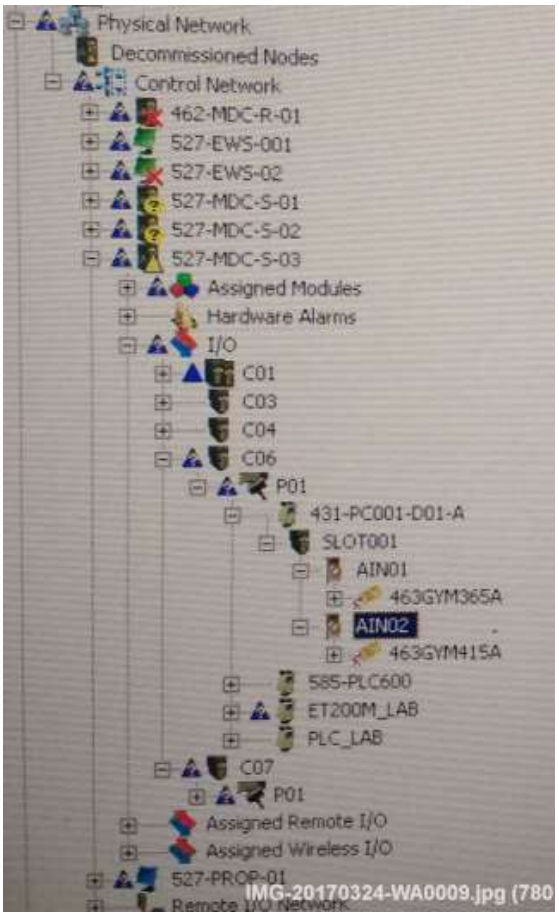

Figura 4.9 Elementos controladores.

- Physical Network: Esta es la “Carpeta” principal que contiene todos los elementos de la red de control desde el punto de vista físico, es decir, desde punto de vista del Hardware. Dentro de esta carpeta se encuentran 2 elementos, “Decomissioned Nodes” y “Control Network”. El Primero contiene los Controladores que están decomisionados, por lo que su detalle está fuera del alcance de este documento. El

segundo corresponde a la Red de control, cuyos elementos se describen en el siguiente ítem.

Figura 4.10 Physical Network.

- Control Network: Contiene todo el hardware de la red de control, es decir, Estaciones de Operación, Servidores y Controladores.

Figura 4.11 Control Network:

- 531-OPS-001: Como se puede apreciar, el ícono representa la Pantalla de un Computador de Escritorio. Este elemento representa tanto a las estaciones de Operación como a estaciones de Ingeniería. En el caso del ejemplo, se tiene la estación 531-OPS-001. El “531” indica el área, Preparación Maderas. “OPS” indica que corresponde a una Estación de Operación (“EWS” para Estación de Ingeniería) y el “001” es un correlativo.

Figura 4.12Estación de Ingeniería

- 547-MXC-R-01: Este elemento corresponde a un Controlador Delta V. Los controladores se encuentran ubicados en los gabinetes CSC de las Salas Eléctricas. Los controladores se encargan de ejecutar las lógicas de control, de recibir los datos desde las tarjetas de Entrada y enviar los datos hacia los dispositivos de Salida. “547” Indica el área al que pertenece, en este caso a caldera de poder. “MXC” hace referencia al modelo del controlador, para este caso es un controlador modelo “MX Controller” (Existe también la versión anterior, los controladores MD, por ejemplo 552-MDC-R-01). “R” indica si el controlador posee redundancia en terreno, de caso contrario se tendría una “S”. Y “01” es un correlativo.

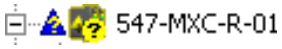

Figura 4.13 Controlador delta V

- Assigned Modules: Este subelemento del controlador representa la lógica de control, representada por “módulos de control” que están siendo ejecutados en el controlador en cuestión.

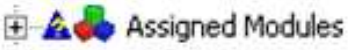

Figura 4.14 Asignación de Módulos

- I/O: Este subelemento del controlador contiene las configuraciones de todas las tarjetas de entrada salida. I/O hace referencia a las iníciales en inglés Input/Output (Entrada/Salida).

Figura 4.15 Configuración de Entradas y Salidas

- C01: Este subelemento de la subcarpeta “I/O” representa una tarjeta redundante Fieldbus H1. El hecho de que las tarjetas Fieldbus sean redundantes queda representado por el ícono, donde aparecen 2 tarjetas en vez de sólo una. Sólo las tarjetas Fieldbus H1 poseen el ícono con la tarjeta doble, por lo que esto facilita la identificación de las tarjetas de este Protocolo de comunicación. En este caso la “C” indica la sigla inglesa “CARD”. En este caso “CO1” indica que es la tarjeta conectada en el Slot 01 del controlador.

Figura 4.16 Controlador Redundante

- C06: Este elemento indica una tarjeta de entrada/salida que no es del protocolo FieldbusFoundation. Este elemento puede corresponder a una tarjeta Profibus DP, DI, DO, AI, AO, Devicenet. Al hacer click con el botón izquierdo del mouse sobre el elemento “I/O” indicado anteriormente se puede obtener un detalle de las tarjetas y su protocolo correspondiente. En la Figura 4.6 se muestra el detalle de las tarjetas de Entrada/Salida para el controlador. En este caso C06 indica que la tarjeta está insertada en el Slot 06 del Rack del controlador asociado.

Figura 4.17 Controlador Profibus

4.3 CONFIGURACION DEL DISPOSITIVO.

Figura 4.18 Propiedades de dispositivo.

- DeviceTag: Indica el nombre con que el dispositivo es reconocido por el DeltaV Explorer.
- Description. Breve descripción o nombre del equipo
- Address: Indica la dirección del equipo
- Manufacture: Indica el nombre del Fabricante.
- DeviceType: Indica el tipo o Modelo del dispositivo.
- DeviceRevision: Indica la revisión de Software del dispositivo.

Redundancia en Tarjetas Fieldbus H1.

Una característica importante del Protocolo Fieldbus y de su implementación en el DCS DeltaV, es que permite tener redundancia a nivel de Hardware. Esto quiere decir que cada tarjeta Fieldbus posee una segunda tarjeta "hermana" que tiene la capacidad de cumplir las mismas funciones. La tarjeta que realiza el control con los dispositivos se denomina "Active". La que está en espera en caso de problemas en la tarjeta "Active" recibe el nombre de "Stand by". En la Figura 4.6 se muestran detalles en DeltaVDiagnostics para las tarjetas Fieldbus del DCS.

STATE	DESCRIPCION
COMM INIATILIZING	El sistema Delta V está en proceso de establecer comunicación con el dispositivo Fieldbus. Este estado se puede dar cuando un equipo ha perdido energía, se ha repuesto o si está en proceso de comisionamiento.
NOT ATTACHED	Este estado se da cuando el dispositivo pierde comunicación con el bus.
COMMISIONED	El dispositivo esta comunicado correctamente con el DCS.
COMMON FAIL	Significa que el dispositivo está presente en el bus, pero hay problemas de comunicación entre

	este y la tarjeta Fieldbus del DCS.
OFF LINE	Es un estado que se utiliza cuando un instrumento no está en uso pero permanece conectado al bus
SPARE	Indica que el dispositivo está conectado pero no está listo para ser asociado con un tag específico. Los dispositivos en Spare no tendrán tag y no pueden ser comisionados.
STAND BY	El dispositivo está conectado y listo para ser comisionado.

Tabla 4.2 Estado de dispositivo Fieldbus.

4.3.1 CONTROL STUDIO.

Es utilizado para diseñar, modificar e implementar los módulos individuales y plantillas que componen la estrategia de control. Con esta aplicación se puede construir un módulo de control gráficamente arrastrando los elementos o bloques desde la librería. Los bloques son unidos para formar lógicas de control.

Figura 4.19 Configuración bloque análogo.

4.3.2 ESCALAMIENTO Y AJUSTE DEL SENSOR DE 0 – 96 M/H.

Es de vital importancia conocer el escalamineto configurado en los parametros del sensor con el fin de establecer mismos parametros en DCS XD_SCALE y OUT_SCALE respectivamente, de igual forma es importante definir limites de alarmas y falla con el fin de mejorar tiempo de respuesta frente a un hecho inesperado para el operador.

ITEM	NOMBRE EN FACEPLATE	RUTA EN DCS
1	Muy Alto	PID1/HI_HI_LIM
2	Alto	PID1/HI_LIM
3	Alta Desviación	PID1/DV_HI_LIM
4	Baja Desviación	PID1/HI_LO_LIM
5	Bajo	PID1/LO_LIM
6	Muy Bajo	PID1/LO_LO_LIM
7	Alto Valor de Salida	PID1/OUT_HI_LIM
8	Bajo Valor de Salida	PID1/OUT_LO_LIM
9	Alto ARW	PID1/ARW_HI_LIM
10	Bajo ARW	PID1/ARW_LO_LIM
11	Alto Valor de SP	PID1/SP_HI_LIM
12	Bajo Valor de SP	PID1/SP_LO_LIM
13	Histéresis	PID1/NL_HYST
14	Gain	PID1/GAIN

15	Reset	PID1/RESET
16	Rate	PID1/RATE
17	PV Filter TC	PID1/PV_FTIME
18	Gamma	PID1/GAMMA
19	SP Filter TC	PID1/SP_FTIME
20	SP Rate DN	PID1/SP_RATE_DN
21	SP Rate UP	PID1/SP_RATE_UP
22	I Deadband	PID1/DEADBAND
23	Beta	PID1/BETA

TABLA 4.3Listado de parámetros a considerar para realizar el upload.

En la figura 4.9 se destaca el botón Edit de color azul en la parte superior de la plantilla de Control Studio, este indica que el módulo se encuentra en modo edición. Sólo cuando el módulo se encuentre en este modo permitirá realizar la descarga.

4.3.3 DESCARGA DE MODULO DE CONTROL

Para realizar esta acción se debe hacer Click derecho sobre el ícono

(Click en Download Now, Figura 4.9). Cuando se solicite la descarga del módulo de control, aparecerá la ventana de la Figura 4.9 donde se le consulta al usuario si se desea realizar un Upload hacia la base de datos de los parámetros en línea.

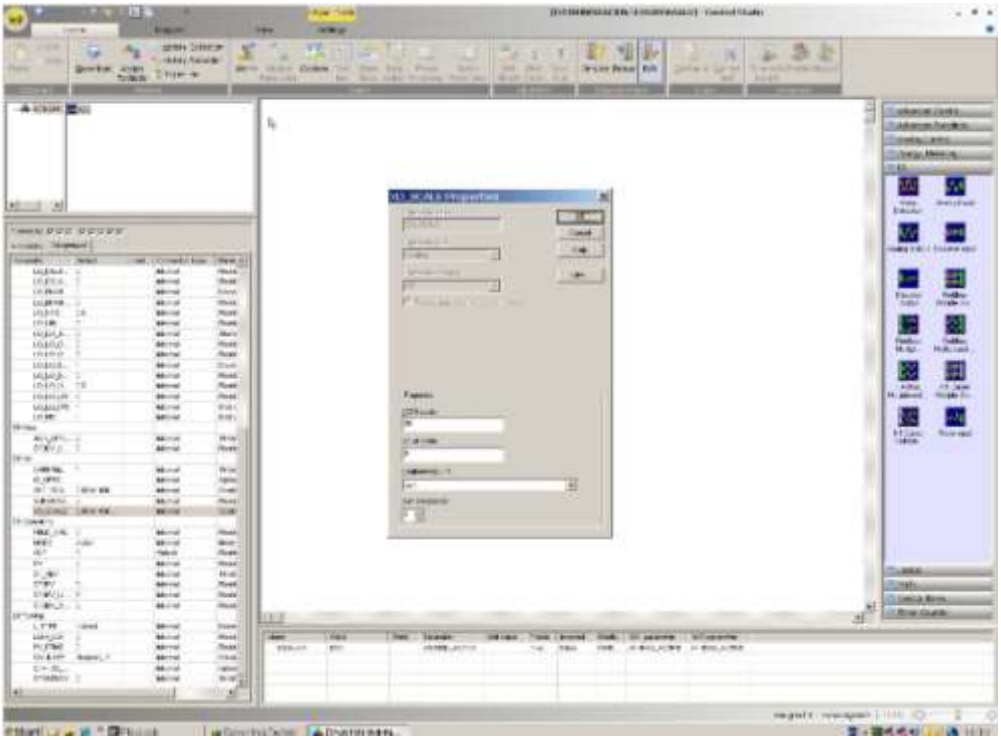

Figura 4.20 Plantilla Control Studio.

En la figura 4.10 se muestra una representación simplificada de lo que realiza durante una descarga. En este proceso, el sistema envía la información al controlador ubicado en la sala eléctrica de los bloques que contiene el módulo (Bloques AI, AO, PID, etc.), del orden en que se ejecutan

éstos y además de todos los parámetros por defecto con los que debe inicializarse.

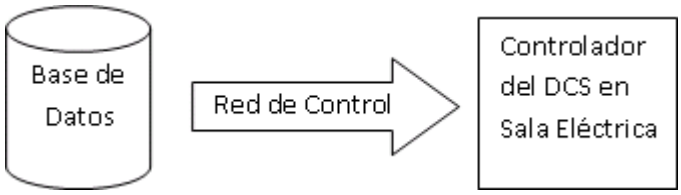

Figura 4.21Representación gráfica de una descarga (Download).

En la figura 4.22 se muestra una representación simplificada de lo que se realiza durante una Subida de Parámetros a la Base de Datos o Upload. Durante este proceso, el sistema chequea si existe alguna diferencia entre los parámetros que están por defecto en la Base de Datos y los parámetros actuales (pueden ser modificados en línea directamente en el controlador). Si detecta alguna diferencia entre éstos, entonces ofrece la oportunidad de recoger los parámetros actuales (en línea) y dejarlos como valores por defecto en la base de datos, de manera que una vez que se realice la descarga, el módulo se inicie con los valores que venía funcionando. Cuando se detecta alguna diferencia, automáticamente el sistema muestra la ventana de la figura 4.22.Si no se realiza correctamente el proceso de Upload, se pueden perder parámetros de sintonía importantes, ocasionando que el lazo pueda volverse inestable. Por otro lado, si se suben parámetros que no deben subirse, como por ejemplo el modo CAS o AUTO de un lazo podría ocasionar incluso un accidente en terreno. Este proceso se debe realizar con extrema precaución.

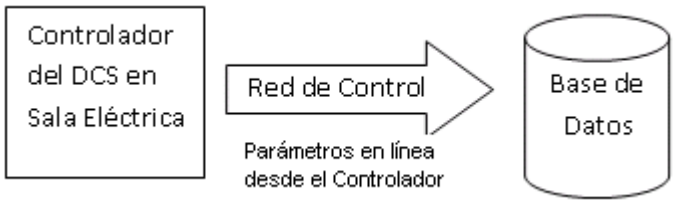

Figura 4.22Representación gráfica de subida de parámetros (Upload).

Cuando aparezca la ventana de la figura 4.23, Hacer click en “Upload Then Download”

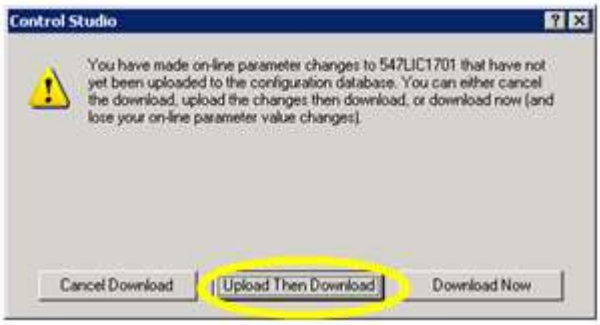

Figura 4.23 Ventana de consulta por Upload.

DESCARGA DEL MODULO DE CONTROL.

Permite asignar la direccion y parametros del dispositivo de campo, quedando guardados en la base de datos.

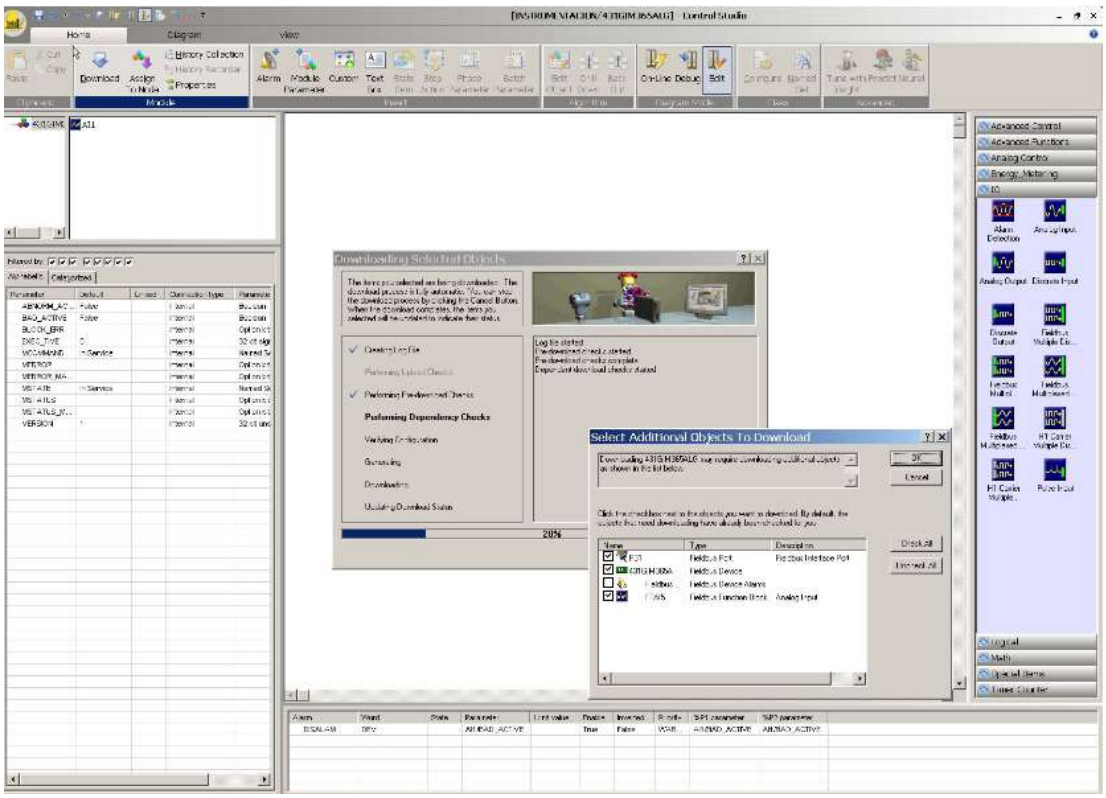

Figura 4.24Descarga de módulo de control.

Asignación de bloque análogo de entrada este permite obtener el valor real de proceso y mostrarlo al operador en pantalla de control como se muestra en la figura 4.26.

Figura 4.25 Bloque análogo de entrada.

4.3.4 INDICACIÓN ACTUAL DE MEDICIÓN DE DISTANCIA.

Como se puede apreciar en la figura 4.25 la indicación de medición de distancia ya se encuentra en valores reales de medición 431-GIM-415 A que corresponde a una distancia de desplazamiento del tornillo 913 alcanza una distancia de 63,3 metros desde la zona sur del galpón, cabe destacar que el desplazamiento que realizan los tornillos es de norte a sur o de sur a norte, pero siempre la medición de distancia es tomada desde el punto de referencia de zona sur a norte. La distancia apreciada por el sensor 431-GIM365 A corresponde al desplazamiento del tornillo 912 que alcanza una distancia de desplazamiento de 6,3 metros.

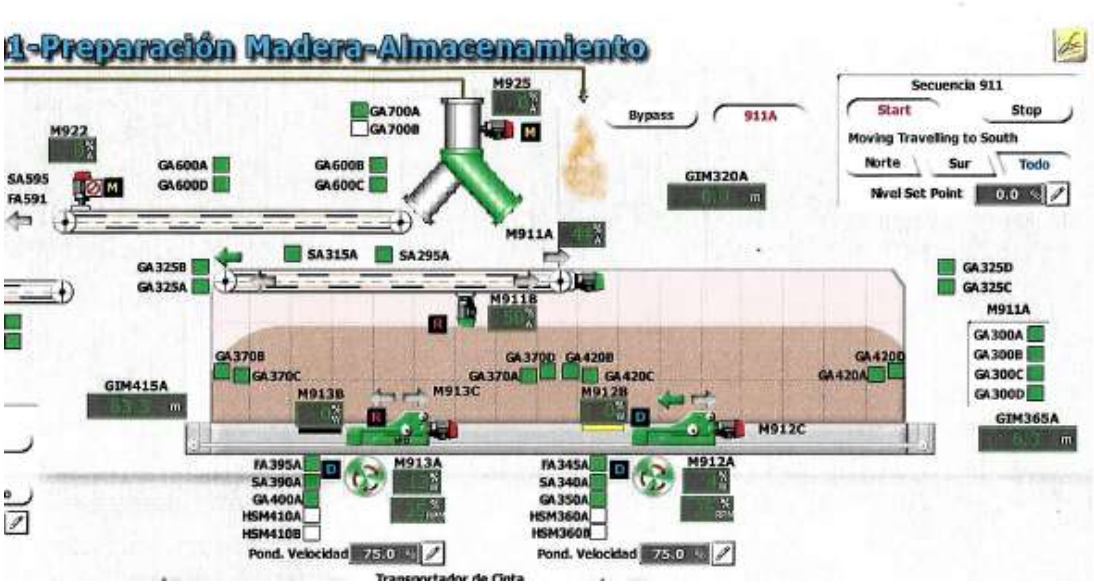

Figura 4.26 Pantalla Hmi operador.

CONFIGURACIÓN Y DIRECCIONAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS.

Para poder establecer comunicación entre los dispositivos físicos y hardware es necesario direccionar el controlador. Selección en caja Profibus 431-P001-D01-A análoga de entrada AIN01 y AIN02 correspondiente a los sensores de desplazamiento de los tornillos alimentadores de biomasa 431-GYM-365 A y 431-GYM-415A.

CONCLUSIÓN

A lo largo del programa de estudio establecido por la Universidad Técnico Federico Santa María, se lograron comprender los conocimientos necesarios para llevar a cabo la realización de un proyecto de título, de esta manera, por medio de la metodología de enseñanza impuesta por los docentes y la constante inculcación de la innovación a través de ideas, que consistieran en crear o mejorar los productos y/o servicios que existen hoy en día en el mercado, así como también los procesos dentro de empresas, el equipo de trabajo, en busca de cubrir una necesidad existente en nuestro país, se llega a la conclusión de que hoy en día los procesos dentro de las empresas cada vez son más automatizados, es por eso que la primera opción era tomar el área de control de proceso mediante la implementación de nuevas tecnologías, después de este paso se llegó a la incógnita de ¿Qué problemática solucionar con esta tecnología? A lo que el equipo se dio cuenta de las falencias que existen en la empresa con respecto al control de distancia.

Dentro de las falencias existentes se llegó a la conclusión de que el área de alimentación de Biomasa, la corporación invierte cantidades de tiempo para evitar el consumo inapropiado de material combustible de mejor calidad, fijando de manera adecuada los tornillos alimentadores de biomasa, a su vez permite tomar acción rápida frente a la necesidad de subir la producción de

vapor a la salida del Domo, si fuese necesario, de la misma forma impide la formación de atascos en válvulas rotatorias ya que es mescla de aserrín, desecho de eucalipto y pino.

Los accidentes dentro de las instalaciones, lamentablemente por condiciones geográficas e iluminación influyen directamente en la seguridad de los colaboradores. Por este motivo era necesario solucionar una problemática generando un producto efectivo y rápido de utilizar.

En la etapa de diseño, el grupo de trabajo estableció los requerimientos del proyecto, además se llevaron a cabo los diagramas correspondientes de la modificación del sistema de medición de distancia, como también lógica de control que se debe cambiar, además se dio a conocer el funcionamiento interno de los dispositivos.

Para llevar a cabo el proyecto, el equipo de trabajo realizó una ardua investigación de las opciones que están presentes en el mercado, dado que por la complejidad que presenta la medición de distancia sobre los 80 metros, son pocos los equipos que permiten esta medición. Definiendo el tipo de transmisor a utilizar y receptor de señales.

BIBLIOGRAFIA

- Siemens

Autómatas Programables Métodos y Conceptos Tecnológicos

Módulo de entradas analógicas 6ES77972-0BA42-0XA0

- PEPPERL+ FUCHS

https://www.pepperl-fuchs.com/spain/es/index.htm

https://www.pepperl-fuchs.com/spain/es/classid_53.htm?viewproductdetails&prodid=52636

- EMERSON

http://www.emerson.com/en-us/automation/deltav

Manual de Mantenimiento DCS DELTAV Planta Arauco Nueva Aldea.

ANEXO A

QUICK START GUIDE VDM 100

Distance Measurement Devices

VDM100/G2

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

With regard to the supply of products, the current issue of the following document is applicable: The General Terms of Delivery for Products and Services of the Electrical Industry, published by the Central Association of the Electrical Industry (Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V.) in its most recent version as well as the supplementary clause: "Expanded reservation of proprietorship"

PEPPERL+FUCHS

1 Introduction. 4

1.1 Purpose of this quick start guide 4

1.2 Product documentation on the internet 4

1.3 Intended Use 4

2 Safety 5

2.1 Laser Class 2 Safety Information 5

3 Product Description 6

3.1 Indicators and Operating Controls 6

3.2 Scope of Delivery 6

3.3 Accessories 7

4 Commissioning 9

4.1 Device Connection 9

4.2 Grounding/Shielding 12

4.3 Adjustment 12

5 Appendix 13

5.1 Technical Data 13

5.1.1 SSI/RS422 Interface 13

5.1.2 EtherNet/IP interface 13

5.1.3 PROFIBUS DP Interface 13

5.1.4 INTERBUS Interface 13

1 Introduction

1.1 Purpose of this quick start guide

This quick start guide contains basic instructions for operating the device. However, the manual takes priority over the quick start guide.

1.2 Product documentation on the internet

You can view all the relevant documentation and additional information on your product at http://www.pepperl-fuchs.com. Simply enter the product name or model number in the **Product/Key word search** box and click **Search**.

Select your product from the list of search results. Click on the information you require in the product information list, e.g., **Technical documents**.

A list of all available documents is displayed.

1.3 Intended Use

The VDM100 Series distance measurement devices are used for the accurate positioning of stock feeders, moving carriages, cranes, and handling machines, as well as length measurements in the wood processing industry, with concrete saws, and in elevator construction.

Make sure that the devices are used only for their intended purpose.

2 Safety

2.1 Laser Class 2 Safety Information

Class 2 Laser Product

Standards

IEC 60825-1:2007 certified. Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.

Warning!

Visible and invisible class 2 laser light

Caution: visible and invisible laser light. Do not look into the beam!

The laser light can be an irritant, especially in a dark environment. Do not point lasers at people!

Maintenance and repairs must be carried out by authorized service personnel only!

Install the device so that the warning is clearly visible and readable.

Caution: Using controls or adjustments, or performing procedures other than those

Only use recommended original accessories.

The operating company bears responsibility for observing locally applicable safety regulations.

Installation and commissioning of all devices must be performed by a trained professional only.

User modification and or repair are dangerous and will void the warranty and exclude the manufacturer from any liability. If serious faults occur, stop using the device. Secure the device against inadvertent operation. In the event of repairs, return the device to your local Pepperl+Fuchs representative or sales office.

3 Product Description

3.1 Indicators and Operating Controls

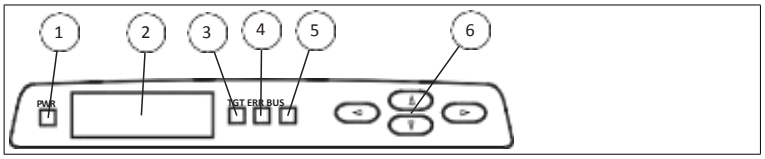

Figure 3.1 Displays and controls

No.	Designation	Color	Description
1	POWER LED	Green	Lights up when supplied with operating voltage
2	Display		Lights up when the device has detected a reflector see chapter 4.3
3	TARGET LED	Green	Lights up when there is an error; flashes in the event of a warning
4	ERROR LED	Red	Lights up when there is active communication at the bus interface
5	BUS LED	Green	
6	Operating buttons		

Table 3.1 Indicators and operating controls

3.2 Scope of Delivery

The scope of delivery includes:

- VDM100
- Quick start guide
- Functional grounding (preassembled)
- Protective cover

3.3 Accessories

The following products are available as accessories:

No.	Designation	Illustration	Description
1	OMH-VDM100-01		Mounting bracket with deviation mirror
2	OMH-LS610-01		Mounting bracket
3	OMH-LS610-02		Direct mounting set (4 M4 threaded inserts)
5	Functional grounding LS610		Functional grounding
6	Protective cover LS610		M12 sealing caps
7	ICZ-TR-V15B		PROFIBUS terminal resistor
8	VDM01 reflector		Plastic reflector 500 mm x 500 mm
9	VDM02 reflector In conjunction with VDM01 reflector only		Plastic reflector 500 mm x 250 mm

No.	Designation	Illustration	Description
10	Reflector 250 mm x 250 mm		Foil reflector 250 mm x 250 mm on metal panel
11	Reflector 500 mm x 500 mm		Foil reflector 500 mm x 500 mm on metal panel
12	Reflector 1000 mm x 1000 mm		Foil reflector 1000 mm x 1000 mm on metal panel
13	V15SB-G		Single-ended male cordset, M12 x 1, B- coding, 5-pin for bus cable
14	V15B-G		Single-ended female cordset, M12 x 1, B-coding, 5-pin for bus cable
15	V1-G		Single-ended female cordset, M12 x 1, 4-pin for power supply

Table 3.2 Accessories

4 Commissioning

1. Connect the distance measurement device to the power supply.

   The device starts an initialization phase of a maximum of 10 seconds.

2. The red error LED (ERR) goes out and the green target LED (TGT) lights up when the device has been positioned correctly on the reflector and valid measured values are determined. If the LEDs do not do this, please note the messages that appear on the display ().

   The device is ready for operation.

3. Allow a warm-up phase of 30 minutes for the distance measurement device.

   The distance measurement device has achieved optimal measurement accuracy after this 30-minute warm-up phase. The device has been tested and calibrated before delivery. It can be put into operation immediately.

4.1 Device Connection

Put protective covers on unused M12 connectors.

The IP65 protection class is achieved. The protective covers can be ordered as accessories.

The device conforms to protection class III. This means that the power has to be supplied as a low protective voltage (PELV).

The grounding of the cable shields on the metallic flush-type connectors is not protective grounding in the sense of personal protection, but is rather a functional grounding (please refer to the "Grounding/Shielding" chapter).

The VDM100 power supply uses a direct current of 18 V – 30 VDC. The VDM100 has two I/O ports, which can be configured individually as input or output (). For an input connection, an electrical level $U_e < 6$ V is low, and a level $U_e > 16$ V is high. A connection configured as output, at a maximum load of 200 mA, has a level $U_a < 1$ V with electrical low, and a level of $U_a = U_B - 1$ V for a high, in which u_B designates the supply voltage applied to the device. Both I/Os can be configured both as high-active and low-active. The maximum cable length is 30 m.

The pin assignment is as follows:

VDM100-SSI:

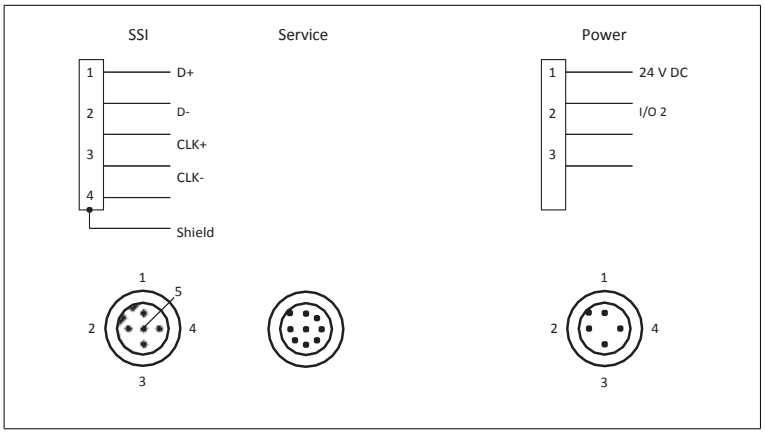

Figure 4.1 SSI interface pin assignment and RS422 interface

Note! Terminator

If there is no terminator connected on the interface card, you must connect a 100 Ω terminator (0.25 W) between Data+ and Data- on the control computer. A double-sided screen mounting is recommended.

VDM100-EIP:

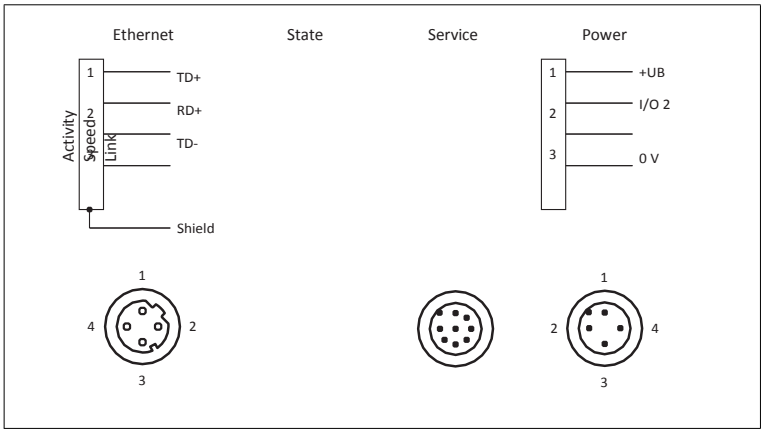

Figure 4.2 EtherNet/IP interface pin assignment

VDM100-P:

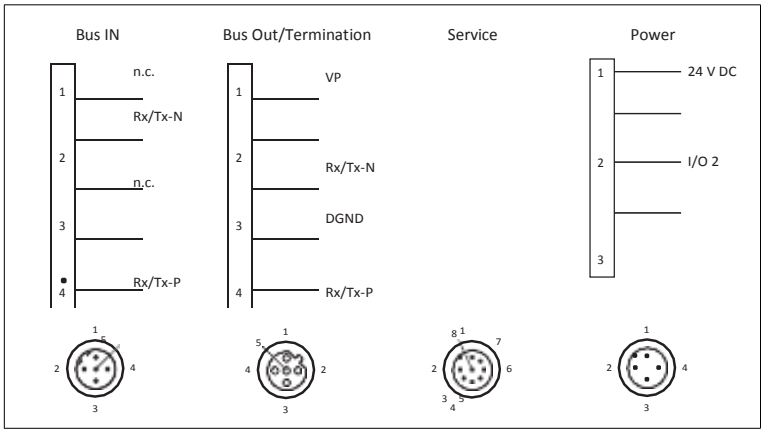

Figure 4.3 PROFIBUS-DP interface pin assignment

Note! Terminator

The last PROFIBUS subscriber must be completed with a terminator. For this purpose, the PROFIBUS terminal resistor (see chapter 3.3) is to be screwed to the terminal resistor connector. Fit the cable screen on both sides.

VDM100-IBS:

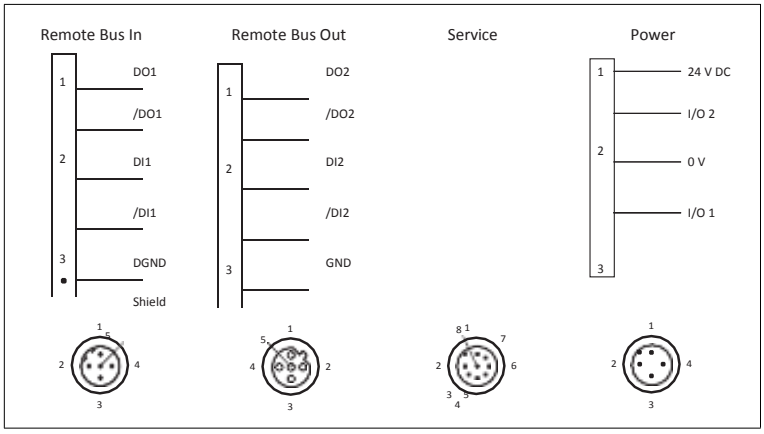

Figure 4.4 INTERBUS interface pin assignment

4.2 Grounding/Shielding

Functional grounding of the cable shields is recommended, since the housings do not have grounding. If the shields must be grounded because of EMC, basically section 3.3.3 of the PROFIBUS PNO guideline and the "Conformance test and certification V2.0" of the INTERBUS club must be followed.

Shield Grounding

For shield grounding, use the preassembled insertion prong, which is screwed onto the bus connector.

Functional grounding can be ordered as an accessory. (See the "Accessories" chapter)

Figure 4.5 Preassembled insertion prong

Warning!

Do not open the primary mounting nut for the receptacle connector.

INTERBUS Interface:

The cable shield must be attached on both sides. The input (REMOTE BUS IN) is completely isolated from the operating voltage and the output (REMOTE BUS OUT). The output shield should be placed on PE.

If the IN and OUT shields are connected, they must be placed on PE. At the same time, 10 mm² equipotential bonding must be used parallel to the shield.

4.3 Adjustment

An alignment laser pointer, which is visible from a long distance, is located on the front of the device as an alignment aid. You can optimally align the distance measurement device with the reflector using the alignment laser pointer.

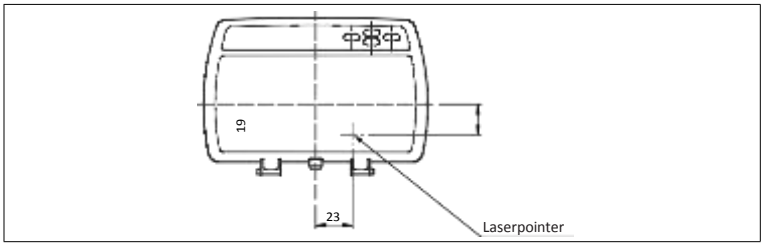

Figure 4.6 Alignment aid

5 Appendix

5.1 Technical Data

5.1.1 SSI/RS422 Interface

SSI

Interface	
Transfer rate	4000/s pulse frequency: 100 kHz ... 1 MHz

Table 5.1 SSI technical data interface

RS422

Interface	
Transfer rate	4.8 kBit/s ..... 115.2 kBit/s

Table 5.2 RS422 technical data

5.1.2 EtherNet/IP interface

Interface	
Transfer rate	1000/s @ 100 Mbit/s

Table 5.3 EtherNet/IP interface technical data

5.1.3 PROFIBUS DP Interface

Interface	
Transfer rate	9.6 kBit/s ... 12 Mbit/s, adjustable

Table 5.4 PROFIBUS DP interface technical data

5.1.4 INTERBUS Interface

Interface	
Transfer rate	500 kBit/s

Table 5.5 INTERBUS interface technical data