



Manual de Comunicación DeviceNet

Arrancador Suave

Série: SSW-07/SSW-08

Idioma: Español

Documento: 10000046974 / 00

Sumario

SOBRE EL MANUAL	5
ABREVIACIONES Y DEFINICIONES	5
REPRESENTACIÓN NUMÉRICA	5
DOCUMENTOS	5
1 INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN DEVICENET	7
1.1 CAN	7
1.1.1 Frame de Datos	7
1.1.2 Frame Remoto	7
1.1.3 Acceso a la Red	7
1.1.4 Control de Errores	7
1.1.5 CAN y DeviceNet	7
1.2 DEVICENET	8
1.2.1 Introducción	8
1.2.2 Capada Física	8
1.2.3 Capada de Enlace de Datos	9
1.2.4 Capada de Transporte y Red	9
1.2.5 Capada de Aplicación – Protocolo CIP	9
1.2.6 Archivo de Configuración	10
1.2.7 Modos de Comunicación	10
1.2.8 Conjunto de Conexión Predefinidas Maestro/Esclavo	11
2 KIT ACCESORIO	12
2.1 INTERFASE CAN	12
2.1.1 Kit Access Drive SSW-07/SSW-08 KFB-DN	12
2.1.2 Posición del Conector	12
2.1.3 Fuente de Alimentación	12
2.2 CONEXIÓN CON LA RED	12
2.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS ESTADOS	13
2.4 CONFIGURACIÓN DEL MODULO	13
2.5 ACCESO A LOS PARÁMETROS	14
3 PARAMETRIZACIÓN DEL ARRANCADOR SUAVE	15
3.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIPCIÓN DE LAS PROPIEDADES	15
P090 – ESTADO DEL CONTROLADOR CAN	15
P091 – ESTADO DE LA RED DEVICENET	15
P092 – ESTADO DEL MAESTRO DEVICENET	16
P093 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN RECIBIDOS	16
P094 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN TRANSMITIDOS	16
P095 – CONTADOR DE ERRORES DE BUS OFF	16
P096 – CONTADOR DE MENSAJES CAN PERDIDAS	16
P220 – SELECCIÓN FUENTE LOCAL/REMOTO	17
P229 – SELECCIÓN COMANDO LOCAL	17
P230 – SELECCIÓN COMANDO REMOTO	17
P331 – DIRECCIÓN CAN	17
P332 – TAJA DE COMUNICACIÓN CAN	17
P333 – RESET DE BUS OFF	17
P335 – INSTANCIAS DE I/O DEVICENET	18
P348 – ACCIÓN PARA ERROR DE COMUNICACIÓN FIELDBUS	20
P336 – LECTURA #2 DEVICENET	21
P337 – LECTURA #3 DEVICENET	21
P338 – LECTURA #4 DEVICENET	21
P339 – LECTURA #5 DEVICENET	21
P340 – LECTURA #6 DEVICENET	21
P341 – LECTURA #7 DEVICENET	21
P342 – ESCRITA #2 DEVICENET	21
P343 – ESCRITA #3 DEVICENET	21

P344 – ESCRITA #4 DEVICENET	21
P345 – ESCRITA #5 DEVICENET	21
P346 – ESCRITA #6 DEVICENET	21
P347 – ESCRITA #7 DEVICENET	21
4 ERRORES RELACIONADOS CON LA COMUNICACIÓN DEVICENET	22
E33 – SIN ALIMENTACIÓN EN LA INTERFASE CAN	22
E34 – <i>BUS OFF</i>.....	22
E36 – MAESTRO EN <i>IDLE</i>.....	22
E37 – <i>TIMEOUT</i> EN LA CONEXIÓN DEVICENET	23

Sobre el Manual

Este manual probé la descripción necesaria para la operación del Arrancador Suave SSW-07/SSW-08 utilizando el protocolo DeviceNet. Este manual debe ser utilizado en conjunto con el manual del usuario del SSW-07/SSW-08.

Abreviaciones y Definiciones

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CAN	Controller Area Network
CIP	Common Industrial Protocol
PLC	Programmable Logic Controller
HMI	Human-Machine Interface
ODVA	Open DeviceNet Vendor Association

Representación Numérica

Números decimales son representados a través de los dígitos sin sufijo. Números hexadecimales son representados con la letra 'h' después del número.

Documentos

El protocolo DeviceNet para la SSW-07/SSW-08 fue desarrollada con base en las siguientes especificaciones y documentos:

Documento	Versión	Fuente
CAN Specification	2.0	CiA
Volume One Common Industrial Protocol (CIP) Specification	3.2	ODVA
Volume Three DeviceNet Adaptation of CIP	1.4	ODVA

Para obtener esta documentación, deberse consultar el ODVA, que actualmente es la organización que mantiene, divulga y actualiza las informaciones relativas a la red DeviceNet.

1 Introducción a la Comunicación DeviceNet

Para la operación del Arrancador Suave SSW-07/SSW-08 en red DeviceNet, es necesario conocer la forma como la comunicación es hecha. Para esto, este ítem trae una descripción general del funcionamiento del protocolo DeviceNet, conteniendo las funciones utilizadas por la SSW-07/SSW-08. Para la descripción detallada del protocolo, consulte la documentación DeviceNet indicada en el ítem anterior.

1.1 CAN

La red DeviceNet es una red basada en CAN, lo que significa decir que ella utilizad telegramas CAN para cambio de datos de la red.

El protocolo CAN es un protocolo de comunicación serial que describe los servicios de la camada 2 del modelo OSI/ISO (camada de enlace de datos)¹. En esta camada, son definidos los diferentes tipos de telegramas (frames), a la forma de detección de errores, validación y arbitraje de mensaje.

1.1.1 Frame de Datos

Los datos en una red CAN son transmitidos a través de un frame de datos. Este tipo de frame es compuesto principalmente por un campo identificador de 11 bits¹ (arbitraje field), y un campo de datos (data field), que puede contener hasta 8 bytes de datos.

Identificador	8 bytes de datos							
11 bits	byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

1.1.2 Frame Remoto

Además del frame de datos, existe también el frame remoto (RTR frame). Este tipo de frame no tiene campo de datos, apenas el identificador. El funciona como una requisición para que otro dispositivo de la red transmita el frame de datos deseado.

1.1.3 Acceso a la Red

En una red CAN, cualquier elemento de la red puede intentar transmitir un frame para la red en un determinado instante. Caso dos elementos intenten acceder a la red al mismo tiempo, conseguirá transmitir aquel que enviar el mensaje mas prioritario. La prioridad de mensaje es definida por el identificador del frame CAN, cuanto menor el valor de este identificador, mayor la prioridad del mensaje. EL telegrama con identificador 0 (cero) corresponde al telegrama más prioritario.

1.1.4 Control de Errores

La especificación CAN define diversos mecanismos para control de errores, que la torna una red muy confiable y con un índice muy bajo de errores de transmisión que no son detectados. Cada dispositivo de la red debe ser capaz de identificar la ocurrencia de éstos errores, y informar los demás elementos que un error fue detectado.

Un dispositivo de la red CAN tiene contadores internos que son incrementados toda vez que un error de transmisión o recepción es detectado, y decrecido cuando un telegrama es enviado o recibido con suceso. Caso ocurra una cantidad considerable de errores, el dispositivo puede ser llevado para los siguientes estados:

- Warning:** cuando este contador pasa de un determinado límite, el dispositivo entra en estado de *warning*, significando la ocurrencia de una elevada taja de error.
- Error Passive:** cuando este valor ultrapasar un límite mayor, el entra en estado de *error passive*, donde el para de actuar en la red al detectar que otro dispositivo envió un telegrama con error.
- Bus off:** por ultimo, tenemos el estado de *bus off*, en el cual el dispositivo no irá mas enviar o recibir telegramas.

1.1.5 CAN y DeviceNet

Solamente la definición de cómo detectar errores, criar y transmitir un frame no son suficientes para definir un significado para los datos que son enviados vía red. Es necesario que tenga una especificación que indique como el identificador y los datos deben ser montados y como las informaciones deben ser cambiadas. De esta forma los elementos de red pueden interpretar correctamente los datos que son transmitidos. En este sentido, la

especificación DeviceNet define justamente como cambiar datos entre los equipamientos y como cada dispositivo debe interpretar estés datos.

Existen diversos otros protocolos basados en CAN, como CANopen, J1939, etc., que también utilizan frames CAN para comunicación. A pesar estés protocolos no pueden operar en conjunto en la misma red.

1.2 DeviceNet

Las secciones a seguir presentan de formato sucinto el protocolo DeviceNet.

1.2.1 Introducción

Presentado en 1994, DeviceNet es un implementación del protocolo *Common Industrial Protocol* (CIP) para redes de comunicaciones industriales. Desarrollado originalmente por la Allen-Bradley, tuvo su tecnología transferida para la ODVA que, desde entonces, mantiene, divulga y promueve el DeviceNet y otras redes basadas en el protocolo CIP¹. Además de esto, utiliza el protocolo *Controller Area Network* (CAN) para enlace de datos y acceso al medio, camadas 2 y 1 del modelo OSI/ISO, respectivamente.

Utilizado principalmente en el ínter ligación de controladores industriales y dispositivos de entrada/salida (I/O), el protocolo sigue el modelo productor-consumidor, suporta múltiples modos de comunicación y posee prioridad entre mensajes.

Es un sistema que puede ser configurado para operar tanto en una arquitectura maestro-esclavo cuanto en una arquitectura distribuida punto a punto. Además de esto, define dos tipos de mensajes, I/O (datos de proceso) y *explicit* (configuraron y parametrización). Tiene también mecanismos de detección de direcciones duplicados e asolamiento de los nudos en caso de falla críticas.

Una red DeviceNet puede contener hasta 64 dispositivos, diseccionados de 0 a 63. Cualquier un de estés puede ser utilizado. No ay cualquiera restricción, sin embargo se deba evitar el 63, pues este acostumbra ser utilizado para fines de comisión.

1.2.2 Camada Física

DeviceNet utiliza una topología de red tipo tronco/derivación que permite que tanto la fijación de señal cuanto de alimentación estén presentes en el mismo cable. Esta alimentación, próvida por una fuente conectada directamente en la red, suple los transceivers CAN de los nudos, y tiene las siguientes características:

- 24Vdc;
- Salida DC aislada de la entrada AC;
- Capacidad de corriente compatible con los equipamientos instalados.

El tamaño total de la red varia de acuerdo con la taja de transmisión utilizada, conforme mostrado en la tabla abajo.

Taja de transmisión	Tamaño de la red	Derivación	
		Máximo	Total
125kbps	500m	6m	156m
250kbps	250m		78m
500kbps	100m		39m

Tabla 1.1 - Tamaño de la red x Taja de transmisión

Para evitar reflexiones de señal en la línea, recomendase la instalación de resistores de terminación en las extremidades de la red, pues la falta de estés, puede provocar errores intermitentes. Este resistor debe poseer las siguientes características, conforme especificación del protocolo:

- 121Ω;
- 0,25W;
- 1% de tolerancia.

En Devicenet, diversos tipos de conectores pueden ser utilizados, tanto cerrados como abiertos. La definición del tipo a ser utilizado dependerá de la aplicación y del ambiente de operación del equipamiento. El SSW-07/SSW-08 utiliza un conector del tipo *plug-in* de 5 vías cuya distribución esta mostrada en la sección 2. Para una descripción completa de los conectores utilizados por el DeviceNet consulte la especificación del protocolo.

1.2.3 Camada de Enlace de Datos

La camada de enlace de datos del DeviceNet es definida por la especificación del CAN, el cual define dos estados posibles; dominante (nivel lógico 0) y recesivo (nivel lógico 1). Un nudo puede llevar a la red al estado dominante se transmitir alguna información. Así, el barramiento solamente estará en estado recesivo se no haber nudos transmisores en estado dominante.

CAN utiliza el CSMA/NBA para acceder el medio físico. Esto significa que un nudo, antes de transmitir, debe verificar se el barramiento esta libre. Caso esté, entonces el puede iniciar la transmisión de su telegrama. Caso no esté, debe aguardar. Se mas de un nudo acceder a la red simultáneamente, un mecanismo basado en prioridad de mensaje entrará en acción para decidir cual de ellos tendrá prioridad sobre el otro. Este mecanismo es no destructivo, o sea, el mensaje es preservado mismo que ocurra colisión entre dos o más telegramas.

CAN define cuatro tipos de telegramas (*data*, *remote*, *overload*, *error*). De estos, DeviceNet utiliza apenas el frame de datos (*data frame*) y el frame de errores (*error frame*).

Datos son intercambiados utilizándose el frame de datos. La estructura de este frame es mostrada en la figura 1.1.

Ya los errores son indicados a través del frame de errores. CAN posee una verificación y un confinamiento de errores bastante robusto. Esto garantiza que un nudo con problemas no perjudique la comunicación en la red.

Para una descripción completa de los errores, consulte la especificación del CAN.

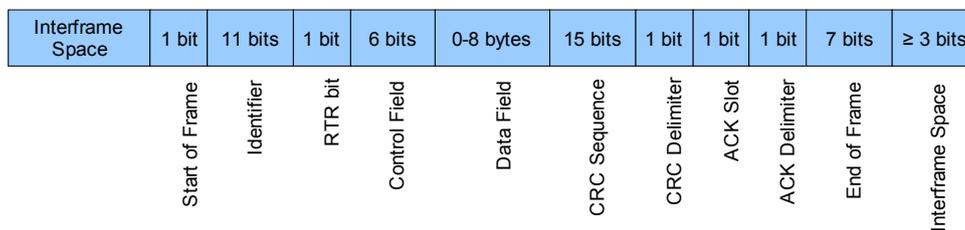


Figura 1.1 - Frame de datos CAN

1.2.4 Camada de Transporte y Red

DeviceNet requiere que una conexión sea establecida antes de que haga cambio de datos con el dispositivo. Para establecer esta conexión, cada nudo DeviceNet debe implementar el *Unconnected Message Manager (UCMMO)* o el *Group 2 Unconnected Port*. Estés dos mecanismos de afijación utilizan mensajes del tipo *explicit* para establecer la conexión, que a seguir será utilizada para el cambio de datos de procesos entre un nudo y otro. Este cambio de datos utiliza mensajes del tipo I/O (ver ítem 1.2.7).

Los telegramas DeviceNet son clasificados en grupos, el cual definen funciones y prioridades específicas. Estés telegramas utilizan el campo identificador (11 bits) del frame de datos CAN para identificar únicamente cada una de la mensajes, garantizando así el mecanismo de prioridades CAN.

Un nudo DeviceNet puede ser cliente, servidor o ambos. Además de esto, clientes y servidores pueden ser productores y/o consumidores de mensajes. En un típico nudo cliente, por ejemplo, su conexión producirá requisiciones y consumirá respuestas. Otras conexiones de clientes o servidores apenas consumirán mensajes. O sea, el protocolo prevé diversas posibilidades de conexión entre los dispositivos.

El protocolo dispone también de un recurso para detección de nudos con dirección (MAC ID) duplicados. Evitar que direcciones duplicados ocurran es, en general, mas eficiente que intentar localizarlos después.

1.2.5 Camada de Aplicación – Protocolo CIP

DeviceNet utiliza el *Common Industrial Protocol (CIP)* en la camada de aplicación. Tratase de un protocolo estrictamente orientado a objetos utilizado también por el ControlNet y por el EtherNET/IP. O sea, el es independiente del medio físico y de la camada de enlace de dato. La figura 1.2 presenta la estructura de este protocolo.

CIP tiene dos objetivos principales:

- Transporte de datos de control de los dispositivos de I/O.
- Transporte de informaciones de configuración y diagnostico del sistema siendo controlado.

Un nudo (maestro o esclavo) DeciceNet es entonces modelado por un conjunto de objetos CIP, lo cuales encapsulan datos y servicios y determinan así su comportamiento.

Existen objetos obligatorios (todo dispositivo debe contener) y objetos opcionales. Objetos opcionales son aquellos que moldean el dispositivo conforme la categoría (llamado de perfil) a que pertenecen, tales como: AC/DC drive, lector de código de barras o válvula neumática. Por ser diferentes, cada un de estos contendrá un conjunto también diferente de objetos.

Para mayores informaciones, consulte la especificación del DeviceNet. Ella presenta la lista completa de los perfiles de dispositivos ya estandarizados por la ODVA, bien como los objetos que lo componen.

1.2.6 Archivo de Configuración

Todo nudo DeviceNet tiene un archivo de configuración asociado¹. Este archivo contiene informaciones importantes sobre el funcionamiento del dispositivo y debe ser registrado en el software de configuración de red.

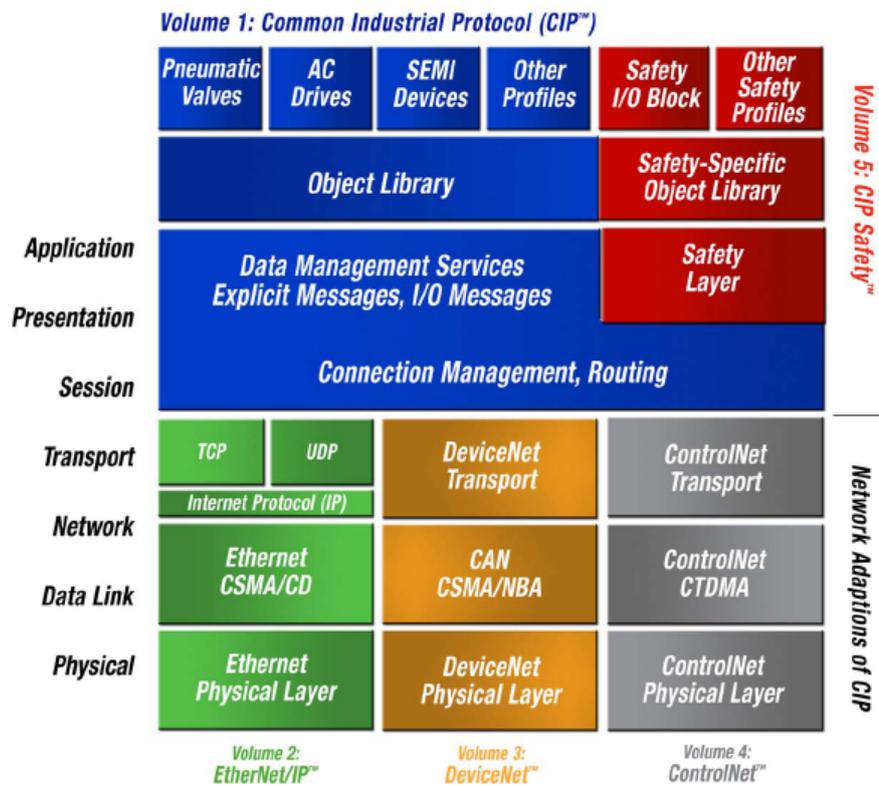


Figura 1.2 - Estructura en capas del protocolo CIP

1.2.7 Modos de Comunicación

El protocolo DeviceNet tiene dos tipos básicos de mensajes I/O y *explicit*. Cada un de ellos es adecuado a un determinado tipo de dato, conforme descrito abajo:

- ☑ I/O: tipo de telegrama síncrono dedicado a desplazamiento de datos prioritarios entre un productor y un o mas consumidores. Dividen de acuerdo con el método de cambio de datos. Los principales son:
 - *Polled*: método de comunicación en que el maestro envía un telegrama a cada un de los esclavos de su lista (*scan list*). Así que recibe la solicitud, el esclavo responde prontamente la solicitud del maestro. Este proceso es repetido hasta que todos sean consultados, reiniciando el ciclo.
 - *Bit-strobe*: método de comunicación de donde el maestro envía para la red un telegrama conteniendo 8 bytes de datos. Cada bit de estos 8 bytes representan un esclavo que, se diseccionado, responde de acuerdo con el programado.
 - *Change os state*: método de comunicación donde el cambio de datos entre maestro y esclavo ocurre apenas cuando haber cambio en los valores monitoreados/controlados, hasta un cierto limite de tiempo. Cuando este límite es atingido, la transmisión y recepción ocurrieran mismo que no tenga

habido alteración. La configuración de esta variable de tiempo es hecha en el programa de configuración de red.

- *Cyclic*: otro método de comunicación muy parecido al anterior. La única diferencia queda por cuenta e la producción y consumo de mensajes. En este tipo, todo cambio de datos ocurre en intervalos regulares de tiempo, independiente de haber sido alterados o no. Este periodo también es ajustado en el software de configuración de red.

Explicit: tipo de telegrama de uso general y no prioritario. Utilizado principalmente en tareas asíncronas tales como parametrización y configuración del equipamiento.

1.2.8 Conjunto de Conexión Predefinidas Maestro/Esclavo

DeviceNet emplea fundamentalmente un modelo de mensajes punto a punto. Sin embargo, es bastante común utilizar un esquema predefinido de comunicación basado en el mecanismo maestro/esclavo.

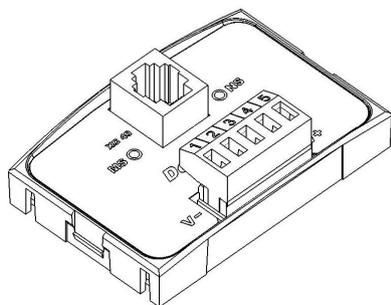
Este esquema emplea un movimiento simplificado de mensajes del tipo I/O muy común en aplicaciones de control. La ventaja de este método esta en los requisitos necesarios para rodarlo, en general menores se comparados al UCMM. Hasta mismo dispositivos simples con recursos limitados (memoria, procesador de 8 bits) son aptos de ejecutar el protocolo.

2 Kit Accesorio

Para posibilitar la comunicación DeviceNet en el Arrancador Suave SSW-07/SSW-08, es necesario utilizar el kit para comunicación CAN descrito a seguir. Informaciones sobre la instalación de este módulo en el Arrancador Suave pueden ser obtenidas en el manual que acompaña el kit.

2.1 Interfase CAN

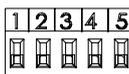
2.1.1 Kit Access Drive SSW-07/SSW-08 KFB-DN



- ☑ Ítem WEG: 10561140.
- ☑ Compuesto por el módulo de comunicación CAN (Figura al lado) mas una manual de montaje.
- ☑ Interfase y aislada galvánicamente y con señal diferencial, confiriendo mayor robustez contra interferencia electromagnética.
- ☑ Alimentación externa de 24V a través del cable de red DeviceNet.
- ☑ Posibilidad de conexión de una HMI remota (conector XC40).

2.1.2 Posición del Conector

El módulo para comunicación CAN tiene un conector *plug-in* de 5 vías con la siguiente posición:



Terminal	Nombre	Función
1	V-	Polo negativo de la fuente de alimentación
2	CAN L	Señal de comunicación CAN L
3	Shield	Blindaje del cable
4	CAN H	Señal de comunicación CAN H
5	V+	Polo positivo de la fuente de alimentación

Tabla 2.1 – Posición del conector XC5 para interfase CAN

2.1.3 Fuente de Alimentación

El interfase CAN/DeviceNet para el SSW-07/SSW-08 necesita de una tensión de alimentación externa entre los terminales 1 y 5 del conector de red. Para evitar problemas de diferencia de tensión entre los dispositivos de red, es recomendado que la red sea alimentada en apenas un punto, y el señal de alimentación sea llevado a todos los dispositivos a través del cable. Caso sea necesario mas de una fuente de alimentación, estas deben estar referenciadas al mismo punto. Los datos para consumo individual y tensión de entrada son presentados en la tabla a seguir.

Tensión de alimentación (V_{CC})		
Mínimo	Máximo	Sugerido
11	30	24
Corriente (mA)		
Típica	Máxima	
30	60	

Tabla 2.2 – Características de la alimentación para interfase CAN/DeviceNet

2.2 Conexión con la Red

Para el prendimiento del Arrancador Suave utilizando el interfase activa DeviceNet, los siguientes puntos deben ser observados:

- ☑ Recomendase la utilización de cables específicos para redes CAN/DeviceNet.

- ☑ Para poner en tierra la malla del cable (blindaje) solamente en un punto, evitando así loops de corriente. Este punto acostumbra ser la propia fuente de alimentación de la red. Se haber mas de una fuente de alimentación, solamente una de ellas deberá estar prendida al tierra de protección.
- ☑ Instalación de resistores de terminación solamente en los extremos del baramiento principal, mismo que existan derivaciones.
- ☑ La fuente de alimentación de red debe ser capaz de suplir corriente para alimentar todos los *transceiver* de los equipamientos. El modulo DeviceNet de la SSW-07/SSW-08 consume en torno de 30mA.

2.3 Señalización de los Estados

La señalización de los estados/errores del equipo en la red DeviceNet es echa a través de mensajes en el display y de los LEDs bicolores MS (Module Status) y NS (Network Status) ubicados en la HMI del producto.

El LED bicolor MS señala el estado del dispositivo en si:

Estado	Descripción
Apagado	Sin alimentación
Verde Continuo	Operacional y en condiciones normales
Rojo/Verde Intermitente	Realizando autochequeo durante la inicialización

Opción de P335						
1	2	3	4	5	6	7

Ya el LED bicolor NS señala el estado de la red DeviceNet:

Estado	Descripción
Apagado	Sin alimentación o <i>not on-line</i> . Comunicación no puede ser establecida.
Verde Intermitente	Dispositivo on-line, más no conectado. Esclavo completó con suceso el procedimiento de verificación del Mac ID. Eso significa que la tasa de comunicación configurada está correcta (o fue detectada correctamente en el caso de la utilización del auto-baud) y que no existen otros nudos en la red con la misma dirección. Sin embargo, en esta etapa, todavía no se tiene comunicación con el maestro.
Verde Continuo	Dispositivo operacional y en condiciones normales. Maestro alocó un conjunto de conexiones del tipo I/O con el esclavo. En esta etapa ocurre efectivamente el intercambio de datos a través de conexiones del tipo I/O.
Rojo Intermitente	Una o más conexiones del tipo I/O caducaran.
Rojo Continuo	Indica que el esclavo no puede entrar en la red debido a problemas de dirección o entonces debido a la ocurrencia de bus-off. Verifique si la dirección configurada ya no está sendo utilizada por otro equipo y si la tasa de comunicación elegida está correcta.
Rojo/Verde Intermitente	Equipo realizando auto-teste. Ocurre durante la inicialización.

2.4 Configuración del Modulo

Para configurar el modulo DeviceNet sigue los pasos indicados abajo:

- ☑ Con el Arrancador Suave desligado instale el modulo DeviceNet en la parte frontal del equipamiento.
- ☑ Certifíquese de que el esta correctamente conectado.
- ☑ Prenda el Arrancador Suave.

- ☑ Ajuste la dirección del arrancado suave en la red a través del parámetro P331.
- Valores válidos: 0 hasta 63.
- ☑ Ajuste la tasa de comunicación el P332. Valores validos:
- 0 = 125kbps
- 1 = 250kbps
- 2 = 500kbps
- 3 = Autobaud
- ☑ En el parámetro P335 configure la instancia de I/O mas adecuada a la aplicación (esta escoja tendrá impacto en la cantidad de palabras cambiadas con el maestro de la red). Exactamente esta misma cantidad de palabras deberá ser ajustada en el maestro de la red. Por fin, programe un valor diferente de 0 para los parámetros P336 hasta P347 (ver sección 3).
- Valores válidos: 0 hasta 7.
- ☑ Desprende y prenda nuevamente el Arrancador Suave SSW-07/SSW-08 para que los cambios tengan efectos.
- ☑ Conecte el cable de red en el modulo.
- ☑ Registre el archivo de configuración (archivo EDS) en el software de configuración de red.
- ☑ Adicione el SSW-07/SSW-08 en el *scan list* del maestro.
- ☑ En el software de configuración de red escoja un método para el cambio de datos con el maestro, o sea, *polled*, *change of state* o *cyclic*. Un modulo DeviceNet de la SSW-07/SSW-08 suporta todos éstos tipos de datos de I/O. Además del *explicit* (datos acíclicos).
- ☑ Se todo este correctamente configurado, el parámetro P091 indicará el estado '*Online, No conectado o Online, Conectado*'. Observe también el parámetro que indica el estado del maestro de la red, P092. Solamente habrá cambio efectivo de datos cuando el estado del maestro ser *Run*.

Para mayores informaciones a respecto de los parámetros citados arriba consulte la sección 3.

2.5 Acceso a los Parámetros

Después el registro del archivo EDS en el software de configuración de red, el usuario tendrá acceso a la lista completa de los parámetros del equipamiento a los cuales pueden ser acezados vía *explicit messages*. Esto significa que es posible hacer la parametrización y la configuración del drive a través del software de configuración de red.

Para detalles de utilización de éstos recurso, consulte la documentación del software de programación del maestro de la red (PLC, PC, etc.).

3 Parametrización del Arrancador Suave

A seguir serán presentados apenas los parámetros del Arrancador Suave SSW-07/SSW-08 que tienen relación con la comunicación DeviceNet.

3.1 Símbolos para Descripción de las Propiedades

RO	Parámetro solamente de lectura
CFG	Parámetro solamente alterado con el motor parado

P090 – Estado del Controlador CAN

Rango de	0 = Inactivo	Standard: -
Valores:	1 = Autobaud	
	2 = Interfase CAN activa	
	3 = <i>Warning</i>	
	4 = <i>Error Passive</i>	
	5 = <i>Bus Off</i>	
	6 = Sin alimentación	

Propiedades: RO

Descripción:

Permite identificar se la tarjeta de interfase CAN esta debidamente instalado, y se la comunicación presenta errores.

Opciones	Descripción
0 = Inactivo	Interfase CAN inactiva. Ocurre cuando el Arrancador Suave no tiene tarjeta de interfase CAN instalado.
1 = Autobaud	Interfase CAN está ejecutando rutinas del autobaud.
2 = Interfase CAN activa	Interfase CAN activa y sin errores.
3 = <i>Warning</i>	Controlador CAN atingió el estado de <i>warning</i> .
4 = <i>Error Passive</i>	Controlador CAN atingió el estado de <i>error passive</i> .
5 = <i>Bus Off</i>	Controlador CAN atingió el estado de <i>bus off</i> .
6 = Sin alimentación	Interfase CAN no tiene alimentación entre los terminales 1 y 5 del conector.

Tabla 3.1 – Valores para el parámetro P090

P091 – Estado de la Red DeviceNet

Rango de	0 = <i>Offline</i>	Standard: -
Valores:	1 = <i>Online</i> , No Conectado	
	2 = <i>Online</i> , Conectado	
	3 = Conexión expiró	
	4 = Falla en la conexión	
	5 = Auto-baud	

Propiedades: RO

Descripción:

Indica el estado de la red DeviceNet. A tabla a seguir presenta una breve descripción de estos estados.

Estado	Descripción
<i>Offline</i>	Son alimentación o no online. Comunicación no puede ser establecida.
<i>Online</i> , No Conectado	Dispositivo online, pero no conectado. Esclavo completo con suceso el procedimiento de verificación del MacID. Esto significa que la tasa de comunicación configurada esta correcta (o fue detectado correctamente en el caso de utilización del autobaud) y que no hay otro nudo en la red con la misma dirección. Todavía, en este instante, aun no hay comunicación con el maestro.
<i>Online</i> , Conectado	Dispositivo operacional y en condiciones normales. Maestro aloca un conjunto de conexiones del tipo I/O con el esclavo. En este instante ocurre efectivamente el cambio de datos a través de conexiones del tipo I/O.
Conexión expiró	Una o más conexiones del tipo I/O expiraron.
Falla en la conexión	Indica que el esclavo no puede entrar en la red debido a problemas de direccionamiento o entonces debido a ocurrencia de <i>bus off</i> . Verifique se la dirección configurado ya no esta siendo utilizado por otro equipamiento, se la tasa de comunicación escogida esta correcta o se existen problemas en la instalación.
Autobaud	Equipamiento ejecutando rutina del mecanismo de autobaud.

Tabla 3.2 – Valores para el parámetro P091

P092 – Estado del Maestro DeviceNet

Rango de 0 = *Run* Standard: -
Valores: 1 = *Idle (Prog)*

Propiedades: RO

Descripción:

Indica el estado del maestro de la red DeviceNet. Este puede estar en modo de operación (*Run*) o modo de configuración (*Prog*).

Cuando en *Run*, telegramas de lectura y escrita son procesados y actualizados normalmente por el maestro. Cuando en *Prog*, apenas telegramas de lectura de los esclavos son actualizados por el maestro. La escrita, en este caso, queda deshabilitada.

P093 – Contador de Telegramas CAN Recibidos

Rango de 0 a 9999 Standard: -
Valores:

Propiedades: RO

Descripción:

Este parámetro funciona como un contador cíclico, que es incrementado toda vez que un telegrama CAN es recibido. Proviene un retorno para el operador se el dispositivo esta comunicándose con la red. Este contado es reducido a cero siempre que el Arrancador Suave ser desprendido, hecho el reset o al atngir el limite máximo del parámetro.

P094 – Contador de Telegramas CAN Transmitidos

Rango de 0 a 9999 Standard: -
Valores:

Propiedades: RO

Descripción:

Este parámetro funciona como un contador cíclico, que es incrementado toda vez que un telegrama CAN es transmitido. Proviene un retorno para el operador se el dispositivo esta comunicándose con la red. Este contador es reducido a cero siempre que el Arrancador Suave ser desprendido, hecho el reset o al atngir el limite máximo del parámetro.

P095 – Contador de Errores de Bus Off

Rango de 0 a 9999 Standard: -
Valores:

Propiedades: RO

Descripción:

Contador cíclico que indica el número de veces que el Arrancador Suave entro en estado de bus off en la red CAN. Este contador es reducido a cero siempre que el Arrancador Suave es desligado, hecho el reset o al atngir el límite máximo del parámetro.

P096 – Contador de Mensajes CAN Perdidas

Rango de 0 a 9999 Standard: -
Valores:

Propiedades: RO

Descripción:

Contador cíclico que indica el número de mensajes recibidas por el interfase CAN, pero que no pudieron ser procesadas por el Arrancador Suave. Caso el número de mensajes perdidos sea incrementado con frecuencia, recomendase reducir la taja de comunicación utilizada para la red CAN. Este contado es reducido a cero siempre que el Arrancador Suave es desligado, hecho el reset o al atngir el límite máximo del parámetro.

P220 – Selección Fuente Local/Remoto

P229 – Selección Comando Local

P230 – Selección Comando Remoto

Estos parámetros son utilizados en la configuración de la fuente de comandos para los modos local y remoto del Arrancador Suave SSW-07/SSW-08. Para que el Arrancador Suave sea controlado a través de la interfase DeviceNet, debe seleccionar una de las opciones 'Fieldbus' disponibles en los parámetros.

La descripción detallada de estos parámetros encuentra se en el Manual de Programación del SSW-07/SSW-08.

P331 – Dirección CAN

Rango de 0 a 63 Standard: 63
Valores:

Descripción:

Permite programar la dirección utilizado para comunicación CAN del Arrancador Suave. Es necesario que cada equipamiento de la red tenga una dirección diferente de los demás.

Caso este parámetro sea alterado, el solamente será valido después del Arrancador Suave ser desligado y prendido nuevamente.

P332 – Taja de Comunicación CAN

Rango de 0 = 125 kbps Standard: 3
Valores: 1 = 250 kbps
2 = 500 Kbps
3 = Autobaud

Descripción:

Permite programa el valor deseado para la taja de comunicación de la interfase CAN, en bits por segundo. Esta taja debe ser la misma para todos los equipamientos conectados en la red. Cuando ser seleccionado la opción 'Autobaud', el SSW-07/SSW-08 se ajustará automáticamente a la taja de comunicación actual de la red.

Pero para que este mecanismo funcione, es obligatorio que haga dos o más equipamientos comunicándose activamente en la red.

Después de una detección con suceso, el parámetro de la taja de comunicación (P332) alterase automáticamente para la taja seleccionada. Para ejecutar nuevamente la función de autobaud, es necesario cambiar el parámetro P332 para la opción 'Autobaud'.

Caso este parámetro sea alterado, el solamente será valido después del Arrancador Suave ser desprendido y prendido nuevamente.

P333 – Reset de Bus Off

Rango de 0 = Manual Standard: 1
Valores: 1 = Automático

Descripción:

Permite programa cual el comportamiento del Arrancador Suave al detectar un error de bus off en la interfase CAN:

Opciones	Descripción
0 = Reset Manual	Caso ocurra bus off, será indicado en la HMI el error E33, la acción programada en el parámetro P348 será ejecutada y la comunicación será deshabilitada. Para que el Arrancador Suave vuelva a comunicarse a través de la interfase CAN, será necesario desligar y prender nuevamente el Arrancador Suave.
1 = Reset Automático	Caso ocurra bus off, la comunicación será inicializada nuevamente automáticamente y el error será ignorado. En este caso, no será hecha la indicación de error en la HMI y el Arrancador Suave no ejecutará la acción descrita en P348.

Tabla 3.2 – Valores para el parámetro P333

P335 – Instancias de I/O DeviceNet

Rango de	0 = ODVA (1 byte)	Standard: 0
Valores:	1 = WEG Specific 1W (1 palabra)	
	2 = WEG Specific 2W (2 palabras)	
	3 = WEG Specific 3W (3 palabras)	
	4 = WEG Specific 4W (4 palabras)	
	5 = WEG Specific 5W (5 palabras)	
	6 = WEG Specific 6W (6 palabras)	
	7 = WEG Specific 7W (7 palabras)	

Descripción:

Permite seleccionar la instancia de la clase *Assembly* para comunicación del tipo I/O. Estas instancias representan la interfase del usuario con el Arrancador Suave SSW-07/SSW-08. Cada una de ellas presenta los datos de control y monitoreo de una forma. Cabe al usuario escoger cual la mejor opción para su aplicación.

El Arrancador Suave SSW-07/SSW-08 tiene ocho opciones de ajustes. La primera de ellas sigue el Standard definido en el perfil *Soft-Starter Starter Device* de la ODVA. Las otras siete, representan palabras específicas WEG. Las tablas presentadas a seguir detallan cada una de estas palabras de control y monitoreo.

Caso este parámetro sea alterado, el solamente será valido después del Arrancador Suave ser desligado y prendido nuevamente.

0 = Formato de los datos para la instancia ODVA (1 byte):

Estas instancias representan la mas simples interfase de operación de un equipamiento segundo el perfil *Softstarter Device* de la ODVA. El mapeo de los datos es mostrado abajo.

Monitoreo (Entrada)

Instancia	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
60	At Reference					Running 1		Faulted

Control (Salida)

Instancia	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
3						Fault Reset		Run 1

1 = Formato de los datos para instancia WEG Specific 1W(1 palabra):

Llamada de *WEG Specific 1 W*, estas instancias representan la más simples interfase de operación de un equipamiento segundo el perfil WEG. El mapeo de los datos es mostrado abajo.

Monitoreo (Entrada)

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Función	Con Error	Alimentación de Potencia		Con Bypass Cerrado	Sentido reverso	Invirtiendo Sentido de Giro	En Frenaje CC	En Modo Remoto	En Desaceleración		En tensión plena	En limitación de corriente	En aceleración		Habilitado General	Motor Girando

Bits (Byte 0 y 1)	Valores
Bit 0 Motor Girando	0: motor parado 1: motor girando
Bit 1 Habilitado General	0: Arrancador Suave no esta habilitada 1: Arrancador Suave está habilitada y listo para girar el motor
Bit 2	Reservado
Bit 3 En Aceleración	0: no está acelerando 1: durante toda aceleración
Bit 4 En Limitación de corriente	0: no está en limitación de corriente 1: en limitación de corriente
Bit 5 En tensión Plena	0: sin tensión plena sobre o motor 1: con tensión plena sobre o motor
Bit 6	Reservado
Bit 7 En desaceleración	0: no está desacelerando 1: durante toda desaceleración
Bit 8 En Modo Remoto	0: local 1: remoto
Bit 9 En Frenaje CC	0: no está en frenaje CC 1: durante a frenaje CC
Bit 10 Invirtiendo Sentido de Giro	0: no está invirtiendo el sentido de giro 1: durante el cambio de sentido de giro
Bit 11 Sentido de Giro	0: directo 1: reverso
Bit 12 Con Bypass cerrado	0: con bypass abierto 1: con bypass cerrado
Bit 13	Reservado
Bit 14 Alimentación de potencia	0: sin alimentación de potencia 1: con alimentación da potencia
Bit 15 Con Error	0: sin error 1: con error

Control (Salida)

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Función									Reset de Errores			Va para Remoto	Sentido de Giro		Habilita General	Girar por Rampa

Bits (Byte 0 y 1)	Valores
Bit 0 Girar por Rampa	0: parar por rampa 1: girar por rampa
Bit 1 Habilita General	0: deshabilita general 1: habilita general
Bit 2	Reservado
Bit 3 Sentido de Giro	0: directo 1: reverso
Bits 4,5 e 6	Reservado
Bit 7 Reset	0: sin comando 0 -> 1: se en estado de error, ejecuta el reset del error
Bits 8 a 15	Reservado

2 = Formato de los datos para las instancias *WEG Specific 2W* (2 palabras):

3 = Formato de los datos para las instancias *WEG Specific 3W* (3 palabras):

4 = Formato de los datos para las instancias *WEG Specific 4W* (4 palabras):

5 = Formato de los datos para las instancias *WEG Specific 5W* (5 palabras):

5 = Formato de los datos para las instancias *WEG Specific 6W* (6 palabras):

5 = Formato de los datos para las instancias *WEG Specific 7W* (7 palabras):

Estas instancias poseen el mismo formato de los datos de la instancia *WEG Specific 1W*. Además de las palabras de comando y monitoreo mostradas arriba, estas permiten programar hasta 6 parámetros del propio equipamiento para lectura y/o escrita vía red.

Monitoreo (Entrada)

Instancia	Palabras de 16 bits (word)	Función	Opción de P335							
			1	2	3	4	5	6	7	
150	1	Monitoreo	1							
	2	Contenido del parámetro P336		2						
	3	Contenido del parámetro P337			3					
	4	Contenido del parámetro P338				4				
	5	Contenido del parámetro P339					5			
	6	Contenido del parámetro P340						6		
	7	Contenido del parámetro P341							7	

Control (Salida)

Instancia	Palabras de 16 bits (word)	Función	Opción de P335							
			1	2	3	4	5	6	7	
100	1	Control	1							
	2	Contenido del parámetro P342		2						
	3	Contenido del parámetro P343			3					
	4	Contenido del parámetro P344				4				
	5	Contenido del parámetro P345					5			
	6	Contenido del parámetro P346						6		
	7	Contenido del parámetro P347							7	

P348 – Acción para Error de Comunicación Fieldbus

Rango de Valores:	0 = Solamente indica error 1 = Para por Rampa 2 = Deshabilita General 3 = Va para Local	Standard: 1
--------------------------	--	--------------------

Descripción:

Este parámetro permite seleccionar cual la acción debe ser ejecutada por el Arrancador Suave caso un error de comunicación fieldbus sea detectado.

Opción	Descripción
0 = Solamente indica error	Ninguna acción es tomada, Arrancador Suave permanece en el estado actual
1 = Para por Rampa	El comando de parada por rampa es ejecutado, y el motor para de acuerdo con la rampa de desaceleración programada
2 = Deshabilita General	El Arrancador Suave es deshabilitado general, y el motor para por inercia
3 = Va para Local	El Arrancador Suave es comandado para el modo local

Tabla 3.3 – Valores para el parámetro P348

Para la interfase CAN utilizando el protocolo DeviceNet, son considerados errores de comunicación los siguientes eventos:

- Error E33: sin alimentación en la interfase CAN.
- Error E34: *bus off*.
- Error E36: maestro de la red en modo *Idle*.
- Error E37: ocurrió *timeout* en una o más conexiones I/O.

La descripción de estos errores es hecha en el ítem 4.

Para que la acción ejecutada tenga efecto, es necesario que el Arrancador Suave este programado para ser controlado vía interfase Fieldbus. Esta programación es hecha a través de los parámetros P220, P229 y P230.

P336 – Lectura #2 DeviceNet

P337 – Lectura #3 DeviceNet

P338 – Lectura #4 DeviceNet

P339 – Lectura #5 DeviceNet

P340 – Lectura #6 DeviceNet

P341 – Lectura #7 DeviceNet

Rango de Valores: 0 a 999

Standard: 0

Propiedades: CFG

Descripción:

Estos parámetros permiten al usuario programar la lectura vía red de cualquier otro parámetro del equipamiento. O sea, ellos contienen el número de otro parámetro.

Por ejemplo, P336=5. En este caso será enviado vía red el contenido del P005 (frecuencia de red de alimentación). De este modo, la posición de memoria del maestro de la red correspondiente a la segunda palabra de lectura, será leída la frecuencia de la red de alimentación.

P342 – Escrita #2 DeviceNet

P343 – Escrita #3 DeviceNet

P344 – Escrita #4 DeviceNet

P345 – Escrita #5 DeviceNet

P346 – Escrita #6 DeviceNet

P347 – Escrita #7 DeviceNet

Rango de Valores: 0 a 999

Standard: 0

Propiedades: CFG

Descripción:

Estos parámetros permiten al usuario programar la escrita vía red de cualquier otro parámetro del equipamiento. O sea, ellos contienen el número de otro parámetro.

Por ejemplo, P342=102. En este caso será enviado vía red el contenido a ser escrito en P102. De este modo, la posición de memoria del maestro de la red correspondiente a la segunda palabra de escrita, debe contener el valor para el P102.

4 Errores Relacionados con la Comunicación DeviceNet

E33 – Sin alimentación en la interfase CAN

Descripción:

Indica que la interfase CAN no tiene alimentación entre los terminales 1 y 5 del conector.

Actuación:

Para que sea posible enviar y recibir telegramas a través de la interfase CAN, es necesario proveer alimentación externa para el circuito de la interfase.

Se detectada la falta de alimentación en la interfase CAN, la comunicación es deshabilitada, será mostrado E33 en la HMI del Arrancador Suave y este ejecutará la acción programada en P348. Caso la alimentación del circuito sea restablecida, la indicación de alarma será retirada del HMI y la comunicación CAN será reiniciada.

Posibles Causas/Corrección:

- Medir se existe tensión entre los terminales 1 y 5 del conector de la interfase CAN.
- Verificar se los cables de alimentación no están cambiados o invertidos.
- Verificar problema de contacto en el cable o en el conector de la interfase CAN.

E34 – Bus Off

Descripción:

Detectado error de *bus off* en la interfase CAN.

Actuación:

Caso el número de errores de recepción o transmisión detectados por la interfase CAN sea muy elevado, el controlador CAN puede ser llevado al estado de *bus off*, donde el interrumpe la comunicación y deshabilita la interfase CAN.

Caso ocurra error de bus off, la comunicación CAN será deshabilitada, el error E34 aparecerá en la HMI del Arrancador Suave y la acción programada en P348 será ejecutada. Para que la comunicación sea restablecida, es necesario desligar y prender nuevamente el Arrancador Suave, o retirar y prender nuevamente a alimentación de la interfase CAN, para que la comunicación sea reiniciada.

Posibles Causas/Corrección:

- Verificar corto-circuito en los cables de transmisión del circuito CAN.
- Verificar se los cables no están cambiados o invertidos.
- Verificar se resistores de terminación con valores correctos fueron colocados solamente en los extremos del baramiento principal.
- Verificar se la instalación de la red CAN fue hecha de manera adecuada.

E36 – Maestro en Idle

Descripción:

Error que indica que el maestro de la red DeviceNet está en modo *Idle*.

Actuación:

Actúa cuando el SSW-07/SSW-08 detectar que el maestro de la red fue para el modo *idle*. En este modo, apenas las variables leídas del esclavo continúan siendo actualizadas en la memoria del maestro. Ningún de los comandos enviados al esclavo es procesado.

En este caso será mostrado E36 en la HMI del Arrancador Suave. Es necesario colocar nuevamente el maestro en modo *Run* (estado normal de operación del equipamiento) para que la comunicación vuelve y el mensaje de aviso sea apagado de la HMI.

Posibles Causas/Corrección:

- Ajuste la llave que comanda el modo de operación del maestro para ejecución (*Run*) o entonces el bit correspondiente en la palabra de configuración del software del maestro. En caso de dudas, consulte la documentación del maestro en uso.

E37 – Timeout en la Conexión DeviceNet

Descripción:

Alarme que indica que una o más conexiones I/O DeviceNet expiraran.

Actuación:

Ocurre cuando, por algún motivo, el maestro no conseguir acceder informaciones del esclavo.

En este caso será mostrado E37 en la HMI del Arrancador Suave.

Posibles Causas/Corrección:

- Verificar se el maestro esta presente en la red y en modo Run.