Descripción del equipo de prácticas Lexium 05

Sistemas Automáticos

22 de marzo de 2011

1. Equipo de prácticas

El equipo de prácticas está compuesto por:

- Un controlador (variador) Lexium05
- Un motor de imanes permanentes
- Un panel de control externo
- Un ordenador personal con el software PowerSuite y el cable de comunicación

La figura 1 muestra una vista frontal de los componentes, mientras que la figura 2 muestra la parte posterior, donde puede identificarse el motor de imanes permanentes. El motor incluye un encoder para la realimentación de posición.

2. Funcionamiento básico

La secuencia detallada de cómo deben configurarse los mandos de la planta para el desarrollo de las distintas prácticas viene dado en el documento "Servocontrol LEXIUM 05 - Prácticas Nivel I". En esta sección se describirán de forma básica los mandos y se proporcionarán algunos consejos para empezar a trabajar.

2.1. Interruptor automático

En primer lugar debe encenderse el equipo con el interruptor automático situado en la parte posterior de la planta (ver figura 2). Como se verá, algunos parámetros requieren que se apague el variador y se vuelva a encender para poder actualizarse; se hará también por medio de este interruptor.

2.2. Seta de seguridad

Debe comprobarse que la seta de seguridad (figura 1) no está accionada. En caso de estarlo la pantalla del variador mostraría el mensaje `dis`.

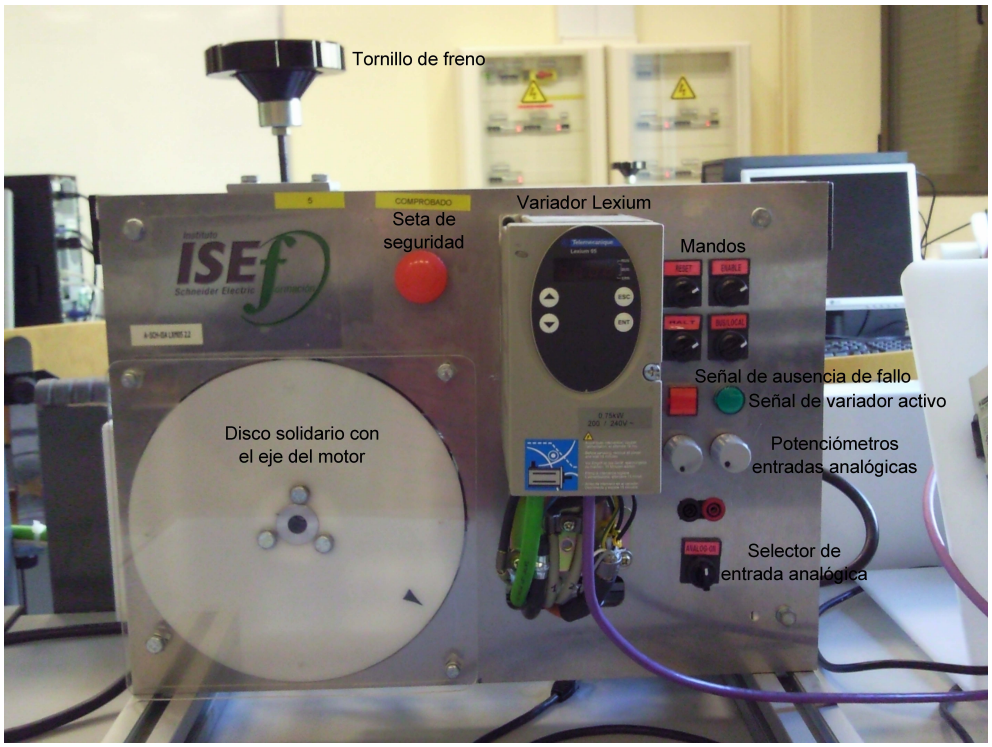


Figura 1: Vista frontal del equipo de prácticas

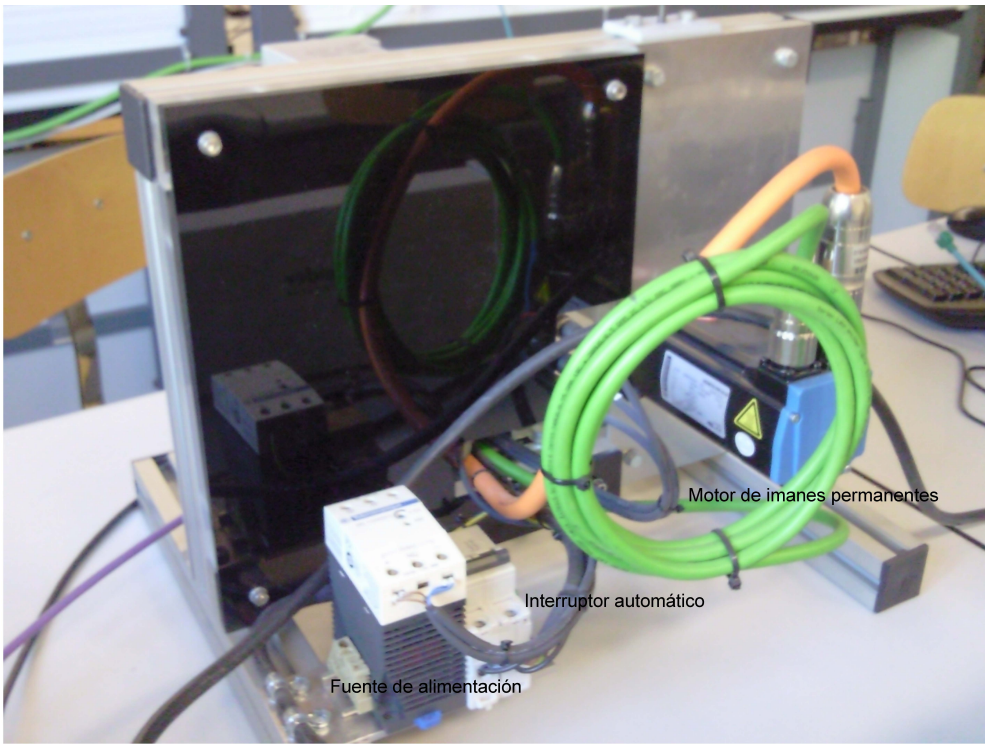


Figura 2: Vista trasera del equipo de prácticas

(a) Mandos en reposo (b) Mandos activados

Figura 3: Mandos de la planta de prácticas

2.3. Interruptores de mando

En la figura 1 se pueden ver una serie de interruptores de mando, cuyas posiciones activas e inactivas se muestran en la figura 3. En algunas plantas estos no están etiquetados, pero siguen el mismo esquema que en la figura 3. La utilidad de los mandos es la siguiente:

RESET: Tras un fallo, una vez corregida la causa que lo originó, debe activarse para borrar el estado de fallo. En situación normal debe estar en reposo. Cuando se utilice el software PowerSuite se podrá activar el reset desde el ordenador, sin tener que tocar este mando.

ENABLE: habilita el equipo. Debe activarse para controlar el equipo desde la planta. En caso de utilizar el software PowerSuite debe permanecer en reposo.

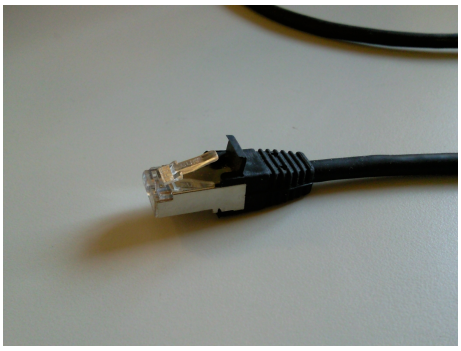
$\overline{\text{HALT}}$: paro rápido del equipo. Cuando se activa la pantalla del variador muestra el mensaje `hlt`. Tiene lógica negada, por tanto la señal está en reposo cuando el mando correspondiente está activo (figura 3(b)).

BUS/LOCAL: permite conmutar entre los modos bus (manejo desde el autómata) y local (manejo desde la planta o el software PowerSuite). En estas prácticas lo activaremos para trabajar en modo local.

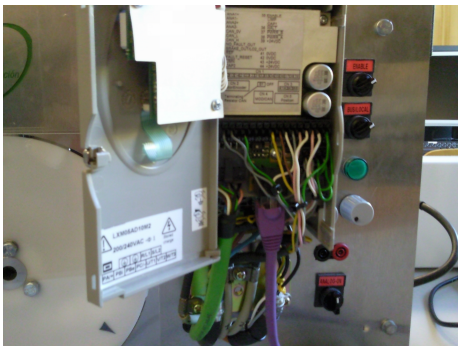
ANALOG-ON: el selector de entrada analógica, que puede verse en la figura 1 permite conmutar entre entradas externas por los bornes situados encima de este mando, y los potenciómetros situados más arriba. Activando el mando se seleccionan los potenciómetros, que será lo deseado en la práctica.

2.4. Indicadores luminosos

El panel, como muestra la figura 1, proporciona dos indicaciones sobre el funcionamiento del equipo. El indicador rojo se ilumina cuando el variador está activo, y el indicador verde se ilumina en ausencia de fallos (siempre que esté encendido el equipo).



(a) Cable de PC



(b) Cable del autómata programable

Figura 4: Conexiones de la planta de prácticas

2.5. Freno

En la figura 1 se puede ver también un tornillo en la parte superior que sirve para introducir cierta carga al motor, pudiendo llegar a bloquearlo.

2.6. Cable de conexiones

Para conectar el ordenador personal (uso con PowerSuite) al variador se utiliza un cable de color negro, como muestra la figura 4(a). En caso de querer trabajar con el autómata se utiliza el cable de conexión morado, como el conectado en la figura 4(b). Para cambiarlos debe abrirse la tapa frontal del variador. Pida asistencia al profesor en caso de encontrase con la tapa cerrada.

3 Panel de control integrado

El equipo ofrece la posibilidad de editar sus parámetros y efectuar diagnósticos a través del panel de control integrado HMI (*Human-Machine Interface* o Interfase Hombre máquina).

A la derecha de los caracteres del visualizador, existen dos LED que indican el estado del Bus de campo:

LED **RUN** (bus de campo funcionando)
ON: Comunicación establecida
OFF: Sin comunicación

LED **ERR** (fallo comunicaciones)
ON: Fallo de bus de campo
OFF: Equipo en servicio

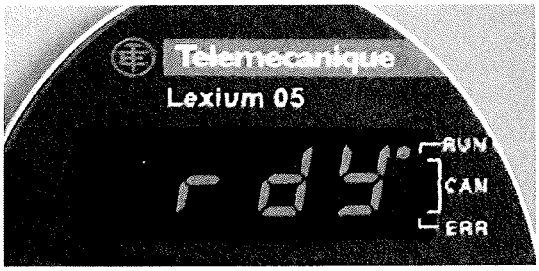


Fig. 4 – Visualizador LX05

A continuación se presenta una breve introducción a la estructura HMI y al manejo de la misma, comenzando por la descripción del funcionamiento de las diferentes teclas e indicadores:

(1) LED bus de campo
(2) ESC:
- Abandonar un menú o parámetro
- Retorno del valor mostrado al último valor memorizado

(3) ENT:
- Selección de un menú o parámetro
- Grabación del valor mostrado en EEPROM

(4) Flecha abajo:
- Cambiar al siguiente menú o parámetro
- Reducir el valor mostrado

(5) Flecha arriba:
- Cambiar al menú o parámetro anterior
- Aumentar el valor mostrado

(6) LED bus DC bajo tensión
(7) Visualizador alfanumérico.

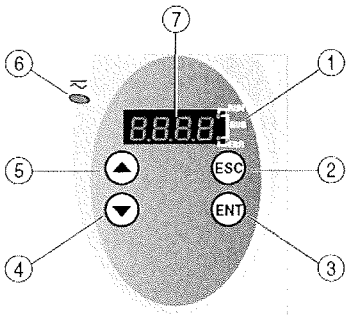


Fig. 5 – Frontal LX 05

© Instituto Schneider Electric de Formación

3.1 Menús

Cuando se suministra alimentación a un Lexium 05ª pueden aparecer dos mensajes en el visualizador del equipo:

- **rdY** (**Ready** – preparado)
  El equipo tiene, como mínimo, los ajustes básicos realizados (modo de trabajo, autoajuste, etc.)
- **FSu** (**First Set-up**, primer ajuste)
  El equipo está sin programar, debe realizarse una primera puesta a punto para poder trabajar.

Con el mensaje **rdY** en el visualizador, pulsando en la tecla **ENT** se accede al menú de configuración del equipo: **SEt**.

El movimiento a través de las diferentes opciones de menú se realizará mediante las teclas 4 y 5 (flechas de subir y bajar).

Pulsando la tecla **ESC** se vuelve al visualizador de estado, **rdY**.

En la figura se puede ver la estructura de menús del equipo y la función de las teclas de navegación.

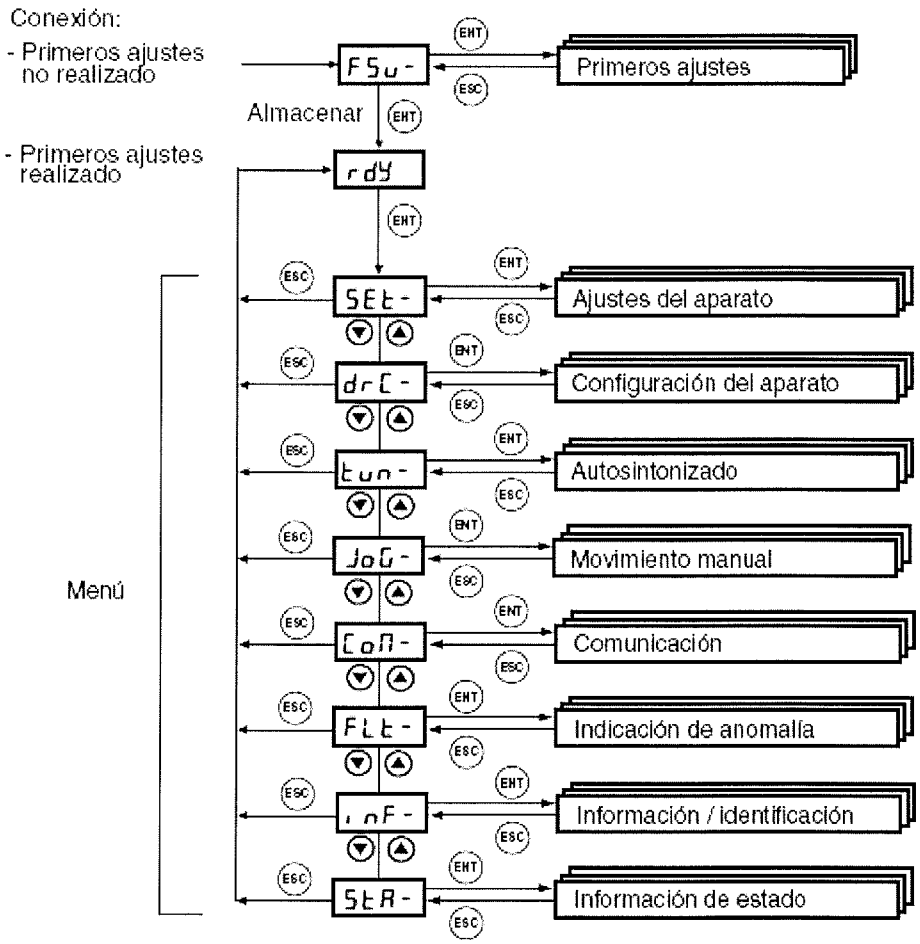


Fig. 6 – Estructura de menús del LX05

El significado de los diferentes menús se muestra a continuación:

Código HMI	Significado
FSu-	Ajustes iniciales (**F**irst **S**et**U**p)
SEt-	Ajustes del aparato (**SET**tings)
drC-	Configuración del aparato (**DR**ive **C**onfiguration)
tun-	Autosintonizado (Auto**TUN**ing)
JoG-	Movimiento manual(**JOG** Mode)
CoM-	Comunicación (**COM**munication)
FLt-	Indicación de fallos (**FauLT**)
inF-	Información/Identificación (**INF**ormation / Identification)
StA-	Observación/Vigilancia de los datos del aparato, motor y desplazamiento (**STA**tus Information)

Fig. 7 – Clasificación de menús del LX05

A continuación se muestra un ejemplo para la selección de un parámetro (segundo nivel) y de la introducción o selección de un valor de parámetro (tercer nivel).

Por medio de las teclas de flecha (indicadas como 4 y 5 en la figura del panel frontal) se ajustan valores numéricos dentro de la gama de valores permitida. En caso de que existan valores alfanuméricos, éstos se seleccionarán a partir de listas mediante las teclas de flecha.

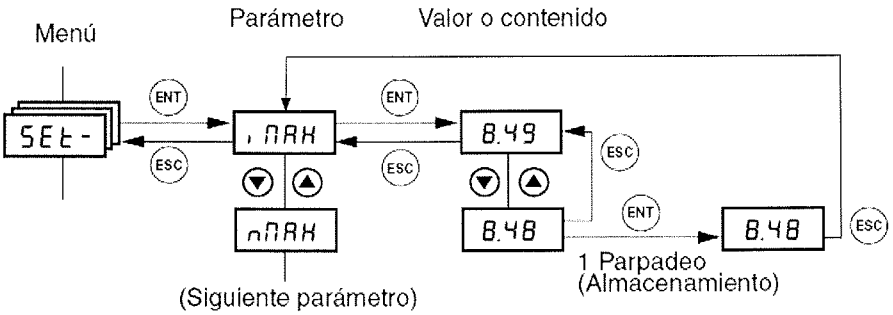


Fig. 8 – Niveles de menús del LX05

Cuando se pulse y se mantenga la tecla **ENT** durante un segundo, el parámetro tomará el valor seleccionado (La aceptación del parámetro y su grabación en la EEPROM se confirmarán por medio de un único parpadeo en la indicación del visualizador).

Si se pulsa **ESC** antes de confirmar el dato, se mantiene el valor original.

Existen algunos parámetros que para ser aceptados requieren el apagado del Lexium 05A. Al reponer la alimentación del Lexium, éste operará con la nueva configuración.

© *Instituto Schneider Electric de Formación*

4 Modos de trabajo

Antes de empezar a trabajar con el Lexium 05, debe definirse su modo de trabajo mediante la operación: **First Set-up**

El servocontrolador LEXIUM 05 permite dos modos de trabajo:

- Control por entradas-salidas (**I/O Local**)
- Control por **bus de campo** (ModBus, CANopen, Profibus)

El modo de trabajo puede definirse mediante el software de configuración *PowerSuite*, o desde la consola del panel frontal del equipo.

Cualquier cambio de modo de trabajo se hará efectivo únicamente después de retirar tensión del equipo y volverla a dar.

Dependiendo del modo de trabajo seleccionado, las entradas y salidas del equipo cambian de función:

Borne	Modo Local		Modo Bus	
33	-		**/REF**	Sensor HOME
34	**FAULT_RESET**	Rearme	**/LIMN**	F.C. negativo
35	**ENABLE**	Habilitación	**/LIMP**	F.C. positivo
36	**/HALT**	Paro	**/HALT**	Paro

Tabla 1 - Entradas digitales

El modo de trabajo que se hará servir en este manual será el de control local por entradas-salidas. Dentro de este modo de trabajo será posible escoger el tipo de control:

- Control de velocidad (entrada analógica)
- Control de corriente (entrada analógica)
- Control manual (JOG)
- Control de eje eléctrico (señales A/B o P/D [paso/dirección])

En el presente manual se desarrollará, dentro del control local, el modo de control de velocidad, corriente y mando manual.

5 Control local (Control I/O)

En el modo de control local, el servocontrolador Lexium trabaja en función de las conexiones de los borneros CN1 a CN5, ubicados bajo la tapa frontal del equipo.

Las entradas de control ubicadas en el conector CN1 tienen diferentes funciones dependiendo del modo de operación del servocontrolador.

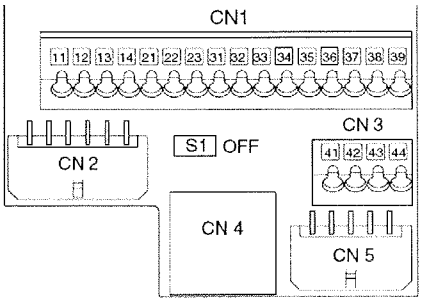


Fig. 9 – Conectores LX05

En modo de control local, la configuración del equipo es la indicada en la figura.

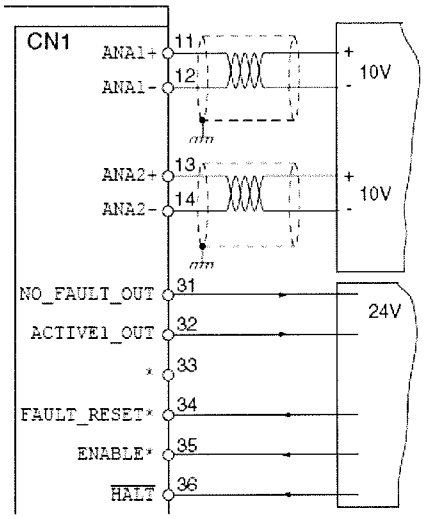


Fig. 10 – Conexiones en modo de control local

Las señales para control local son:

- **Fault Reset:** Borrado de errores de tipo 2, 3 o 4. Al activar esta entrada, el servocontrolador pasa a estado **Rdy**.
- **Enable:** Habilita la etapa de potencia del servocontrolador. Este pasa del estado **Rdy** al estado **Run**.
- **Halt:** Paro con el máximo par de frenado disponible en función del parámetro de limitación de corriente.

© Instituto Schneider Electric de Formación

En modo de Control Local existen tres posibilidades de mando:

- Velocidad (entrada analógica)
- Corriente (entrada analógica)
- Eje eléctrico (señales A/B, de encoder, o P/D, paso-dirección)

Un cuarto modo de control manual permitirá realizar movimientos de forma directa (modo JOG)

6 Prácticas

Las prácticas propuestas tienen la finalidad de familiarizar al usuario con las tareas básicas de ajuste y puesta en marcha, así como de familiarizarlo con las posibilidades del equipo.

Las prácticas deben hacerse respetando la secuencia que se sugiere en este manual. Se han planteado como prácticas incrementales y cada una de ellas requiere que el Lexium esté programado con los parámetros definidos en las prácticas anteriores.

© Instituto Schneider Electric de Formación

6.1 Práctica 1 Retorno a valores de fábrica

El servocontrolador permite una gran variedad de configuraciones que pueden quedar grabadas en la EEPROM a voluntad del usuario, y que pueden diferir mucho de las predeterminadas cuando éste sale de fábrica.

Estos valores de fábrica se pueden recuperar fácilmente para dejar la configuración del equipo en sus valores por defecto. Esto se consigue gracias al parámetro **FCS**.

Objetivo:
Familiarizar al alumno con la maqueta del Lexium 05A y el panel de control integrado (HMI) a fin de reconfigurar el servocontrolador de manera que vuelva a estar programado con los valores originales de fábrica.

Realización:
Partiendo del mensaje **rdY** en el visualizador, ejecute las siguientes maniobras:

- Pulse ENT. El visualizador mostrará el mensaje: **SEt** (**SEt**tings – Ajustes del equipo)
- Pulse ⊛. El visualizador mostrará el mensaje: **drC** (**dr**ive **C**onfiguration – Configuración del Driver)
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **A2Mo**
- Pulse repetidamente ⊛ hasta que aparezca el mensaje: **FCS** (**F**a**C**tory **S**ettings – Valores de Fábrica).
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **no**
- Pulse ⊛. El visualizador mostrará el mensaje: **YES**
- Pulse **ENT** durante un segundo. El visualizador parpadeará y mostrará el mensaje: **FSu** (**F**irst **S**et **U**p – Primeros Ajustes)
- Con el mensaje **FSu** en la pantalla, desconecte y vuelva a conectar el Lexium 05A. Tras las comprobaciones iniciales, el mensaje **FSu** de primeros ajustes seguirá en pantalla.

Cuando se suministra energía por primera vez a un Lexium 05, éste siempre se iniciará con el mensaje FSu, recordándonos que se requieren unos ajustes iniciales para comenzar a trabajar con el dispositivo.

6.2 Práctica 2 Ajustes iniciales

Permiten configurar el servocontrolador para que opere en el modo de trabajo deseado. Se puede configurar el modo de trabajo (local o remoto), o el tipo de operación (regulación de velocidad, de posición, lógica de señales, etc.)

Objetivo:
Realizar los ajustes iniciales que requiere un Lexium 05A para operar en modo local y regulación de velocidad, dejando las señales de entrada en sus valores por defecto.

Realización:
Se van a realizar los ajustes básicos de control (**dEUC**, Device control – Control de Dispositivo) y modo de trabajo (**io-M**) para que el servocontrolador trabaje en modo de Control Local por bornero y Regulación de Velocidad.

El esquema de navegación se muestra a continuación, seguido de los pasos a realizar para efectuar la puesta en servicio que se ha indicado.

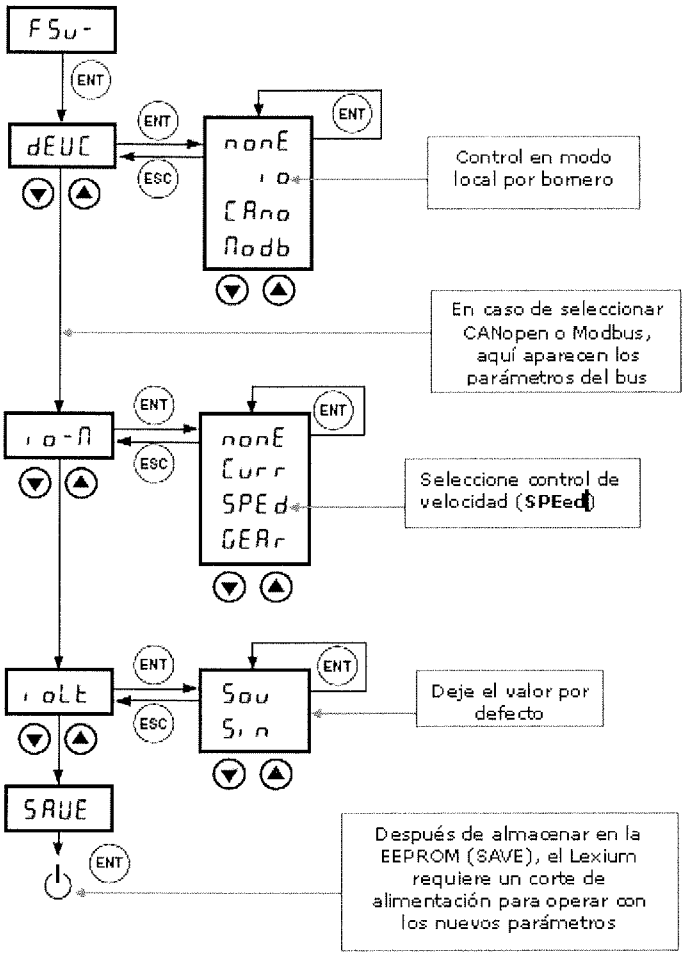


Fig. 11 – Configuración básica

Partiendo del mensaje **FSu** en el visualizador:

- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **dEUC**
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **nonE**
- Pulse ⊛. Aparecerá el mensaje: **io** (**i**nput **o**utput – Control por bornero)
- Pulse **ENT** durante un segundo. El visualizador parpadeará, indicando que el valor ha sido grabado en la EEPROM
- Pulse **ESC**. El visualizador mostrará el mensaje: **dEUC**.
- Pulse ⊛. Aparecerá el mensaje: **io –M**.
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **nonE**
- Pulse dos veces ⊛. Aparecerá el mensaje: **SPEd**.
- Pulse **ENT** durante un segundo. El visualizador parpadeará, indicando que el valor ha sido grabado en la EEPROM.
- Pulse **ESC**. El visualizador mostrará el mensaje: **io–M**.
- Pulse dos veces ⊛. Aparecerá el mensaje: **SAVE**.
- Pulse **ENT** durante un segundo. El visualizador parpadeará, indicando que el valor ha sido grabado en la EEPROM. El visualizador mostrará el mensaje: **nrdy**.
- Apague el equipo y vuelva a encenderlo. El visualizador mostrará el mensaje **rdy**, indicando que está en disposición de operar y que los ajustes iniciales han sido realizados.

© Instituto Schneider Electric de Formación

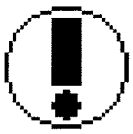
6.3 Práctica 3 Movimiento manual (JOG)

Mediante el movimiento manual se puede comprobar si el Lexium está cableado correctamente, si el eje del motor gira en el sentido previsto y si el sistema mecánico asociado se mueve con suavidad.

Objetivo:
Activar el mando manual para verificación de movimientos. A lo largo de la práctica se hará uso de los pilotos de señalización y de los interruptores **ENABLE** y **HALT**.

Realización:
Compruebe que:
- El interruptor **HALT** está en la posición activa ("1").
- El visualizador HMI indica: **rdy**.
- El piloto **NO FAULT** está encendido

Pasos a seguir:
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **SEt-**
- Pulse varias veces ⊖, hasta que aparezca: **JoG-** (movimiento manual)
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **Strt** (**Start** – Comienzo)
- Pulse **ENT** . El visualizador mostrará: **JG**. El piloto **ACTIVE** se enciende, indicando que el motor está siendo controlado.
- Pulse (y mantenga) la tecla ⊕. El motor comenzará a girar en el sentido de las agujas del reloj. Si libera la tecla ⊕, el motor dejará de girar. El piloto **ACTIVE** seguirá encendido.
- Si mantiene ahora pulsada la tecla ⊖, el motor girará en el sentido contrario. El visualizador mostrará el mensaje: **–JG**. El movimiento se detendrá al liberar la tecla ⊖
- Ponga nuevamente el eje en movimiento con ⊕ y desactive la señal **ENABLE**. El motor dejará de girar. Al reactivar la señal **ENABLE**, el motor girará de nuevo.
- Repita el punto anterior, pero ahora desactive el interruptor **HALT**. Compruebe que el motor permanecerá detenido hasta que se vuelva activar el interruptor **HALT**.



Cuando el Lexium se programe para trabajar con bus de campo, la entrada ENABLE tendrá una función diferente.

La entrada HALT en bus de campo mantiene la misma funcionalidad que se observa en el modo de control local. Mediante la entrada HALT siempre se podrá detener el movimiento del eje.

El modo **JOG** tiene dos velocidades. La que se ha utilizado hasta ahora es la velocidad lenta. Para activar la velocidad rápida se deben

© Instituto Schneider Electric de Formación

pulsar simultáneamente **ENT** y ⊕ para girar en un sentido, o **ENT** y ⊕ para girar en sentido contrario. Compruébelo.

Para salir del modo **JOG** se debe pulsar **ESC**. Al hacerlo, observe que se apagará el piloto **ACTIVE**. Si pulsa nuevamente **ESC** el visualizador mostrará de nuevo el mensaje: **rdy**.

6.4 Práctica 4 Inversión del sentido de giro

En caso de necesitar invertir el sentido de giro por requerimientos de la aplicación, no se deben cambiar las fases del motor, podrían provocarse movimientos inesperados.

Objetivo:
Cambiar el sentido de giro del motor si el sistema lo requiere.

Realización:
El sentido de giro positivo se entiende cuando el eje del motor gira en sentido de las agujas del reloj (**clockwise**, a derechas) si miramos hacia el frontal del motor (por donde sale el eje)

Para realizar la inversión del sentido de giro debe hacerse mediante el parámetro correspondiente:

En el menú **DRC-** / **Prot**, seleccione:

- Giro a derechas: **CLu** (ClockWise)
- Giro a izquierdas: **CCL** (CounterClockWise)

- Cambie el sentido de giro actual de su equipo y verifique el cambio mediante el movimiento **JOG**.

6.5 Práctica 5 Gestión de defectos

NO HACER. SABER QUE ESTÁ AQUÍ LA LISTA DE DEFECTOS.

El Lexium 05 permite mostrar mediante su visualizador tanto el estado operativo y de configuración del equipo como los defectos de funcionamiento.

Mediante el visualizador del equipo se puede ver la última causa de interrupción.

La clasificación de errores está estructurada de acuerdo a la siguiente tabla.

Número de error	Error en la zona de
E 1xxx	Error general
E 2xxx	Error de sobrecorriente
E 3xxx	Error de tensión
E 4xxx	Error de temperatura
E 5xxx	Error de hardware
E 6xxx	Error de software
E 7xxx	Error de interfaz, error de cableado
E 8xxx	Error de bus de campo CANopen
E Axxx	Error de accionamiento, error de movimiento
E Bxxx	Error de comunicación

Fig. 12 – LX05, clasificación de defectos

Objetivo:
Forzar la aparición de un defecto en el Lexium e identificar el motivo del mismo mediante la información del visualizador.

Borrar el defecto mediante la señal **FAULT RESET**.

Realización:
Para forzar la aparición del defecto se programará una velocidad de JOG tal que el Lexium acabe cayendo en un error de seguimiento de posición y active el defecto correspondiente.

Partiendo del mensaje **rdy** en el visualizador, se programará una velocidad rápida de JOG de 6000 r.p.m. de la siguiente manera:

- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **SEt**
- Pulse la tecla ▼, hasta que aparezca el mensaje: **JOG-**.
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el mensaje: **Strt**
- Pulse dos veces ▼, para que aparezca en la pantalla: **nFSt** (velocidad rápida del movimiento manual)
- Pulse **ENT**. El visualizador mostrará el valor: 180 (180 rpm, valor por defecto de la velocidad rápida)
- Mantenga pulsada la tecla ▲. El valor mostrado se irá incrementando de forma progresiva. Suelte la tecla ▲ cuando el valor alcance las 6000 rpm aproximadamente.
- Pulse **ENT** durante un segundo. El visualizador parpadeará, indicando que el valor ha sido grabado en la EEPROM.
- Presione **ESC**. Aparece el mensaje: **nFSt**.

- Pulse dos veces . Aparecerá el mensaje: **Strt**.
- Pulse **ENT** para acceder al modo JOG.
- A continuación, active la velocidad rápida de JOG pulsando las teclas **ENT** y . El motor comenzará a acelerar (con la aceleración por defecto). Al cabo de unos segundos, el Lexium entrará en defecto y el motor dejará de girar.

Al aparecer un defecto el visualizador alterna el mensaje de error: **FLt** y el código del defecto (**A320** en nuestro caso).

Simultáneamente, se apaga el indicador **NO FAULT** (normalmente encendido) y el indicador **ACTIVE**, indicando que el motor del servocontrolador no está alimentado y gira sin control (se denomina *Rueda libre*)

Consultando la lista de defectos presentada a continuación, el defecto **A320** corresponde a un error de seguimiento de posición.

Para eliminar el defecto y reponer el Lexium a su estado operativo (**rdy**), bastará activar la señal **FAULT RESET**.

Terminada la práctica, devuelva el parámetro de velocidad a su valor por defecto y verifique la configuración JOG.

La lista completa de errores:

Número de error	Clase	Bit	Significado
E 1100	0	0	El parámetro está fuera del rango de valores admitido
E 1101	0	0	El parámetro no existe
E 1102	0	0	El parámetro no existe
E 1103	0	0	Escritura del parámetro no autorizada (Sólo lectura)
E 1104	0	0	Acceso de escritura denegado (sin derechos de acceso)
E 1106	0	0	Orden no autorizada con la etapa de potencia activa
E 1107	0	0	Acceso bloqueado por otra interface
E 1108	0	0	Parámetro ilegible (Block Upload)
E 1109	1	0	Los datos que se grabaron después de una caída de tensión no son válidos
E 110A	0	0	Error del sistema: sin cargador de arranque disponible
E 110B	3	30	Error de inicialización (más info = dirección de registro Modbus)
E 1300	3	4	Power Removal activado (PWRR_A, PWRR_B)
E 1301	4	24	PWRR_A y PWRR_B nivel diferente
E 1310	3	9	Frecuencia de las señales de guía demasiado elevada
E 1603	0	0	Memoria de registro ocupada por otra función
E 1606	0	0	Registro aún está activo
E 1607	0	0	Registro: Ningún Trigger definido

© *Instituto Schneider Electric de Formación*

Número de error	Clase	Bit	Significado
E 1608	0	0	Registro: Opción de Trigger no permitida
E 1609	0	0	Registro: Ningún canal definido
E 160 A	0	0	Registro: No existe ningún dato
E 160B	0	0	El parámetro no puede grabarse
E 160C	1	0	Auto-Tuning: Momento de inercia fuera del rango admitido
E 160D	1	0	Auto-Tuning: El valor del parámetro 'AT_n_tolerance' posiblemente sea demasiado pequeño para el sistema mecánico identificado
E 160E	1	0	Auto-Tuning: No se ha podido iniciar desplazamiento de prueba
E 160F	1	0	Auto-Tuning: No puede activarse la etapa de potencia
E 1610	1	0	Auto-Tuning: Procesamiento interrumpido
E 1611	1	0	Error del sistema: permiso de escritura interno Auto-Tuning
E 1612	1	0	Error del sistema: permiso de lectura interno Auto-Tuning
E 1613	1	0	Auto-Tuning: Se ha sobrepasado el rango de posicionamiento máximo admitido
E 1614	0	0	Auto-Tuning: Ya activo
E 1615	0	0	Auto-Tuning: Este parámetro no puede ser modificado mientras Auto-Tuning esté activo
E 1616	1	0	Auto-Tuning: Fricción estática para la altura de salto de revoluciones seleccionada 'AT_n_ref' demasiado grande
E 1617	1	0	Auto-Tuning: Momento de carga o de rozamiento demasiado grande
E 1618	1	0	Auto-Tuning: Ha fallado la optimización
E 1619	0	0	Auto-Tuning: La altura de salto de revoluciones 'AT_n_ref' es demasiado pequeña en comparación con 'AT_n_tolerance'
E 1A00	0	0	Error del sistema: Desbordamiento de la memoria FIFO
E 1A01	3	19	El motor se ha cambiado
E 1A02	3	19	El motor se ha cambiado
E 1B00	4	31	Error del sistema: Parámetros erróneos para motor o etapa de potencia
E 1B01	3	30	Parámetro de usuario nº máx. de revoluciones demasiado grande
E 1B02	3	30	Parámetro de usuario para corriente máx., corr. de retención o corr. de parada rápida demasiado grande
E 1B03	4	30	El codificador no es compatible con el sistema operativo actual
E 1B04	3	30	La activación ESIM con n_max seleccionada, es demasiado alta
E 2300	3	18	Sobrecorriente en etapa de potencia
E 2301	3	18	Sobrecorriente resistencia de frenado
E 3100	par.	16	Error de fase en la alimentación de red
E 3200	3	15	Sobretensión en el bus DC
E 3201	3	14	Subtensión en el bus DC (umbral de desconexión)
E 3202	2	14	Subtensión en el bus DC (umbral de parada rápida)
E 3203	4	19	Tensión de alimentación en el codificador del motor
E 3206	0	11	Subtensión en el bus DC, fase de red ausente (Advertencia)
E 4100	3	21	Exceso de temperatura en etapa de potencia
E 4101	0	1	Advertencia, exceso de temperatura en etapa de potencia
E 4102	0	4	Advertencia, sobrecarga (I^2t) en paso final

Número de error	Clase	Bit	Significado
E 4200	3	21	Exceso de temperatura en aparato
E 4300	3	21	Exceso de temperatura en motor
E 4301	0	2	Advertencia, exceso de temperatura en motor
E 4302	0	5	Advertencia, sobrecarga (I^2t) en motor
E 4402	0	6	Advertencia, sobrecarga (I^2t) en resistencia de frenado
E 5200	4	19	Fallo de unión con el codificador del motor
E 5201	4	19	Error en comunicación con el codificador del motor
E 5202	4	19	El codificador del motor no es compatible
E 5203	4	19	Fallo de unión con el codificador del motor
E 5204	3	19	Se ha perdido la conexión con el codificador del motor
E 5205	4	19	El motor conectado (familia del motor) no es compatible
E 5430	4	29	Error del sistema: Error de lectura EEPROM
E 5431	3	29	Error del sistema: Error de escritura EEPROM
E 5435	4	29	Error del sistema: EEPROM no formateado
E 5437	4	29	Error del sistema: Error en suma de comprobación datos de fabricante EEPROM
E 5438	3	29	Error del sistema: Error en suma de comprobación parámetros de usuario EEPROM
E 5439	3	29	Error del sistema: Error en suma de comprobación parámetros CAN EEPROM
E 543A	4	29	Error del sistema: Información de hardware EEPROM no válida
E 543B	4	29	Error del sistema: Datos de fabricante EEPROM no válidos
E 543C	3	29	Error del sistema: Datos CAN EEPROM no válidos
E 543D	3	29	Error del sistema: Parámetro de usuario EEPROM no válido
E 543E	3	29	Error del sistema: Error en suma de comprobación parámetros NoInit EEPROM
E 5600	3	17	Error de fase en conexión del motor
E 5601	4	19	Interrupción o señales del transmisor defectuosas
E 5602	4	19	Interrupción o señales del transmisor defectuosas
E 5603	4	17	Error de conmutación
E 6107	0	0	Parámetro fuera del rango de valores (error en el cálculo)
E 6108	0	0	Función no disponible
E 610D	0	0	Error en el parámetro de selección
E 610F	4	30	Error del sistema: Base temporal interna defectuosa (Timer0)
E 7120	4	19	Datos del motor no válidos
E 7121	2	19	Error del sistema: Error en comunicación con el codificador del motor
E 7122	4	30	Datos del motor inadmisibles
E 7123	4	30	Corriente del motor offset fuera del rango admitido
E 7124	4	19	Error del sistema: El codificador está defectuoso
E 7126	0	19	Todavía no se ha recibido ninguna respuesta
E 7200	4	30	Error del sistema: calibración del transformador analógico/digital
E 7201	4	30	Error del sistema: Inicialización del codificador del motor (evaluación del cuadrante)
E 7327	4	19	Error del sistema: El sensor de posición no está preparado
E 7328	4	19	El codificador del motor indica: Registro de la posición erróneo

© Instituto Schneider Electric de Formación

Número de error	Clase	Bit	Significado
E 7329	0	8	El codificador del motor indica: Advertencia
E 7330	4	19	Error del sistema: Codificador del motor (Hiperface)
E 7331	4	30	Error del sistema: Inicialización del codificador del motor
E 7333	4	30	Error del sistema: Diferencias en la calibración del transformador analógico/digital
E 7334	0	0	Error del sistema: Offset del transformador analógico/digital demasiado grande
E 7335	0	8	Comunicación con el codificador del motor ocupada
E 7336	3	0	Compensación del offset, Sincos demasiado grande
E 7337	1	8	No se pudo concluir con éxito la escritura del Offset
E 7338	0	13	Ninguna posición absoluta válida del motor
E 7400	0	31	Error del sistema: Interrupción ilegal (XINT2)
E 7500	0	9	RS485/Modbus: Error de overrun
E 7501	0	9	RS485/Modbus: Error de framing
E 7502	0	9	RS485/Modbus: Error de paridad
E 7503	0	9	RS485/Modbus: Error de recepción
E 8110	0	7	CANopen: Desbordamiento de CAN (mensaje perdido)
E 8120	0	7	CANopen: CAN Controller en Error Passiv
E 8130	2	7	CANopen: Error en Heartbeat o Life Guard
E 8140	0	0	CANopen: CAN Controller estaba en bus off, comunicación restablecida
E 8141	2	7	CANopen: CAN Controller en bus off
E 8201	0	7	CANopen: RxPdo1 no ha podido procesarse
E 8202	0	7	CANopen: RxPdo2 no ha podido procesarse
E 8203	0	7	CANopen: RxPdo3 no ha podido procesarse
E 8204	0	7	CANopen: RxPdo4 no ha podido procesarse
E 8205	0	7	CANopen: TxPdo no ha podido procesarse
E 8206	0	7	CANopen: Desbordamiento de la cola interna, mensaje perdido
E A060	2	10	Error de cálculo en engranaje electrónico
E A061	2	10	Modificación de variable de referencia excesiva en engranaje electrónico
E A300	0	0	Rampa de momento con corriente HALT activa
E A301	0	0	Accionamiento en estado 'QuickStopActive'
E A302	1	1	Interrupción por LIMP
E A303	1	1	Interrupción por LIMN
E A304	1	1	Interrupción por REF
E A305	0	0	No es posible la activación de la etapa de potencia en el estado de servicio actual de la máquina
E A306	1	3	Interrupción del usuario por parada de Software
E A307	0	0	Interrupción por parada de software interna
E A308	0	0	Accionamiento en estado 'Fault'
E A309	0	0	Accionamiento no está en estado 'OperationEnable'
E A310	0	0	Etapa de potencia no activa
E A312	0	0	Generación de perfil interrumpida

Número de error	Clase	Bit	Significado
E A313	0	0	Desbordamiento de posición (pos_over=1), debido a ello el punto de referencia ya no está definido (ref_ok=0)
E A314	0	0	No hay posición de referencia
E A315	0	0	Referenciado activa
E A316	0	0	Desbordamiento en el cálculo de aceleración
E A317	0	0	El accionamiento no está detenido
E A318	0	0	Modo de funcionamiento activo (x_end = 0)
E A319	1	2	Tuning (Auto / Manual): Rango de distancia excedido
E A31A	0	0	Tuning (Auto / Manual): Ajuste de amplitud/offset demasiado elevado
E A31B	0	0	PARADA solicitada
E A31C	0	0	Ajuste de posición inadmisible en el final de carrera de software
E A31D	0	0	Rango de revoluciones excedido (CTRL_n_max)
E A31E	1	2	Interrupción por final de carrera de software pos.
E A31F	1	2	Interrupción por final de carrera de software neg.
E A320	par.	22	Error de seguimiento de posición
E A321	0	0	RS422 interface de posición no definida como señal de entrada
E A324	1	10	Error en la referenciado (más info = número de error detallado)
E A325	1	10	Final de carrera que va a arrancarse no está activado
E A326	1	10	Interruptor REF no encontrado entre LIMP y LIMN
E A327	1	10	Movimiento de referencia sobre REF sin inversión de dirección de giro, final de carrera LIM no admitido
E A328	1	10	Movimiento de referencia sobre REF sin inversión de dirección de giro, rebasamiento de LIM o REF no admitido
E A329	1	10	Hay más de una señal LIMP/LIMN/REF activa
E A32A	1	10	Señal de supervisión ext. LIMP con sentido de giro neg.
E A32B	1	10	Señal de supervisión ext. LIMN con sentido de giro pos.
E A32C	1	10	Error en REF (señal de interruptor activada brevemente o interruptor sobrepasado)
E A32D	1	10	Error en LIMP (señal de interruptor activada brevemente o interruptor sobrepasado)
E A32E	1	10	Error en LIMN (señal de interruptor activada brevemente o interruptor sobrepasado)
E A32F	1	10	No se ha encontrado el pulso índice
E A330	0	0	No es segura la reproducción del desplaz. del pulso índice, está demasiado cerca del interruptor
E A331	3	0	No se ha seleccionado el modo de aceleración con tipo de control local
E A332	1	10	Error en movimiento manual (más info = número de error detallado)
E A334	2	0	Tiempo límite en el control de la ventana de detención
E A335	1	10	Procesamiento sólo permitido en modo de bus de campo
E A337	0	10	No es posible continuar con el modo de funcionamiento
E B100	0	9	RS485/Modbus: Servicio desconocido
E B200	0	9	RS485/Modbus: Error de protocolo
E B201	2	6	RS485/Modbus: Error Nodeguard
E B202	0	9	RS485/Modbus: Advertencia Nodeguard
E B203	0	9	RS485/Modbus: Número erróneo de objetos de supervisión
E B204	0	9	RS485/Modbus: Servicio demasiado largo

© Instituto Schneider Electric de Formación

6.6 Práctica 6 Regulación de velocidad

La regulación de velocidad en modo local permite fijar el valor de la consigna de velocidad mediante una señal analógica (+-10V) procedente de un potenciómetro o de un equipo de control externo.

Objetivo:
Regular la velocidad del motor utilizando como señal de consigna la entrada analógica procedente de un potenciómetro cableado a la entrada **ANA1** (consulte el esquema de conexionado del servocontrolador)

Se tratará de efectuar un control básico de velocidad sin tener en cuenta temas como el escalado de señal (relación de tensión de consigna a velocidad)

Realización:

- Partiendo del mensaje rdy en el visualizador, desactive la señal **ENABLE** y vuelva a activarla (esta señal funciona por flanco). El servocontrolador Lexium se pondrá en marcha a la velocidad indicada por la tensión proporcionada por el potenciómetro **ANA1** (+10V a -10V).

  Mientras se esté en modo de regulación, en el visualizador estará presente el mensaje **run** (en marcha) y el piloto **ACTIVE** encendido indicará que el motor está alimentado.

- Mediante el potenciómetro **ANA1**, regule la velocidad a un valor bajo. Compruebe que al desactivar la entrada **ENABLE**, el motor deja de girar y para en modo "rueda libre" (el eje del motor se detendrá debido al rozamiento del sistema mecánico).

  Se observará el mensaje **rdy** en el visualizador y se apagará el piloto **ACTIVE**.

- Ponga nuevamente el motor en marcha (**run**) y pare ahora el motor mediante el interruptor **HALT**. Observe que en este caso el motor se detiene de forma brusca. En este caso la electrónica del Lexium se encarga de la labor de frenado. En el visualizador se presenta el mensaje **HALT**.

En paro por señal HALT, el piloto ACTIVE continúa encendido para indicar que el motor sigue bajo el control del Lexium.

© Instituto Schneider Electric de Formación

6.7 Práctica 7 Software PowerSuite

PowerSuite es una herramienta de software que permite al usuario tareas de configuración y mantenimiento de equipos de control de motores tales como variadores, bases Tesys o servo controladores (modificar configuraciones, editar y transferir parámetros y realizar conexiones en tiempo real para efectuar diagnósticos o controlar dichos equipos).

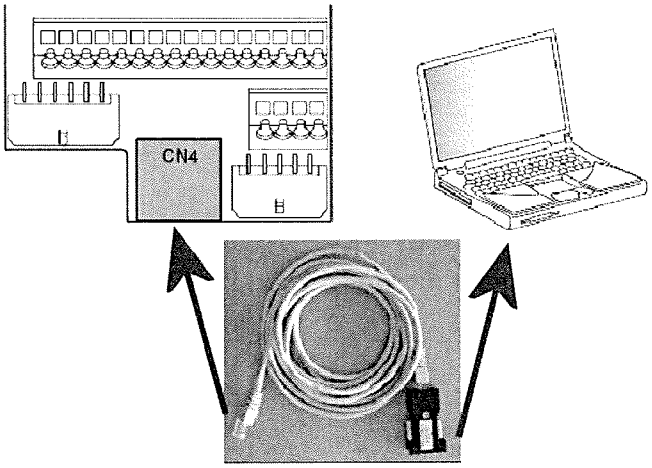


Fig. 13 – Cable PC-LX05

La comunicación entre el PC y el Lexium se realiza mediante un cable con conectores RJ45 paralelo, conectado al conversor RS232/RS485 de referencia: W814944430221 Dicho conector permite adaptar la salida RS232 del puerto serie del PC al estándar RS485, empleado en la entrada **CN4** del Lexium.

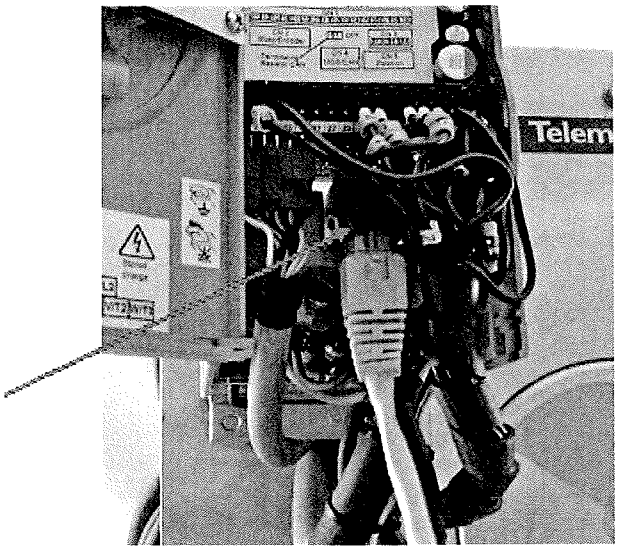


Fig. 14 – Conector RJ45 del LX05

Una vez conectados el PC y el servocontrolador, arranque el programa *PowerSuite* y conéctese al equipo mediante el icono correspondiente.

© Instituto Schneider Electric de Formación

Monitorización del equipo:

Partiendo de que en el visualizador del Lexium aparece el mensaje **rdy**, se pondrá en marcha nuevamente el dispositivo (programado en la práctica anterior como regulador de velocidad con una consigna proveniente del potenciómetro) mediante un flanco de subida en la señal **ENABLE.**

El motor se pondrá en marcha y el visualizador mostrará el mensaje **run**.

En la esquina inferior derecha de la pantalla se pueden observar, en tiempo real, los siguientes parámetros:

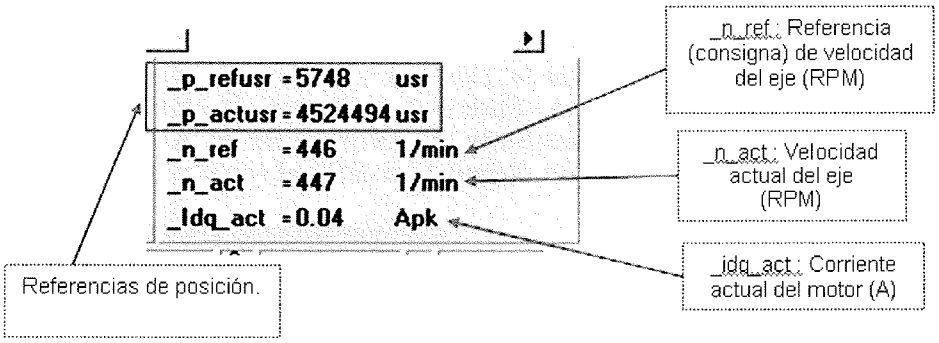


Fig. 18 – PowerSuite, parámetros de movimiento

- Mueva el potenciómetro **ANA1** entre ambos extremos y compruebe que las velocidades oscilan entre +3000rpm y -3000rpm.

Listado de parámetros del equipo:

La pantalla principal de *PowerSuite* muestra la lista de todos los parámetros del dispositivo (Observe el icono que le corresponde)

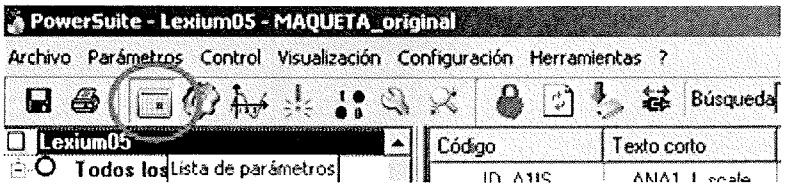


Fig. 19 – PowerSuite, lista de parámetros

Mediante el icono *Paneles específicos* es posible monitorizar y controlar las señales del Lexium.

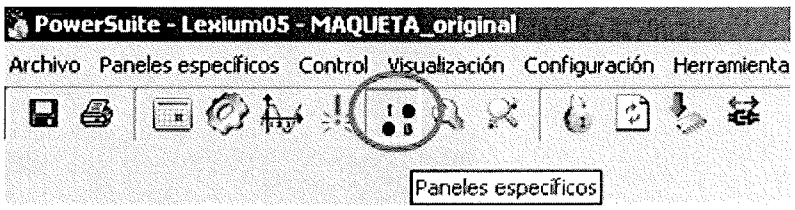


Fig. 20 – PowerSuite, Paneles de control

© Instituto Schneider Electric de Formación

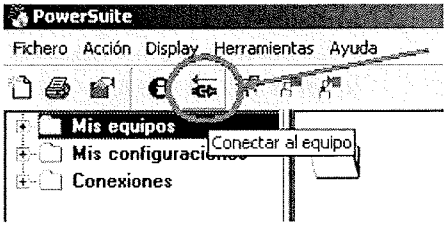


Fig. 15 – PowerSuite, conexión al LX05

Aparecerá un aviso de seguridad. Después de haberlo leído teclee "**Alt + F**" para continuar con el establecimiento de la conexión.

El software presentará una ventana de progreso de la conexión.

Si es la primera vez que se conecta a este equipo, aparecerá un aviso sobre que el mismo no está registrado en la base de datos de *PowerSuite* (El software lee el número de serie del Lexium). Pulse el botón ***Crear*** para abrir el registro del equipo conectado.

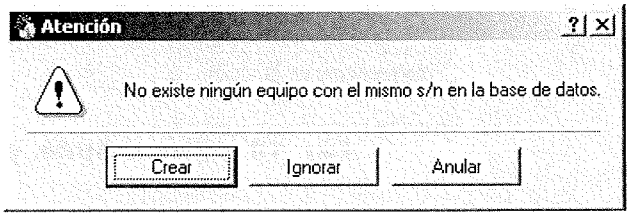


Fig. 16 – PowerSuite, equipo nuevo

Si ya se ha conectado anteriormente a este equipo también aparecerá un aviso referente a que el mismo ya está registrado. Pulse ***Seleccionar***.

El software leerá los datos existentes en el Lexium y aparecerá la pantalla principal de *PowerSuite*.

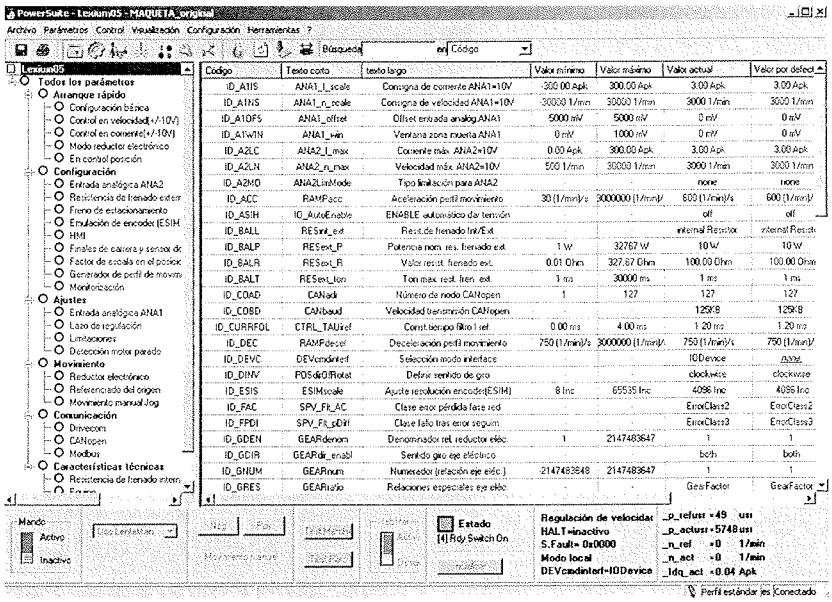


Fig. 17 – PowerSuite, pantalla principal (parámetros)

En la pantalla que aparece podemos monitorizar el estado de todas las entradas y salidas del Lexium, incluyendo la entrada analógica que se utiliza como referencia de velocidad.

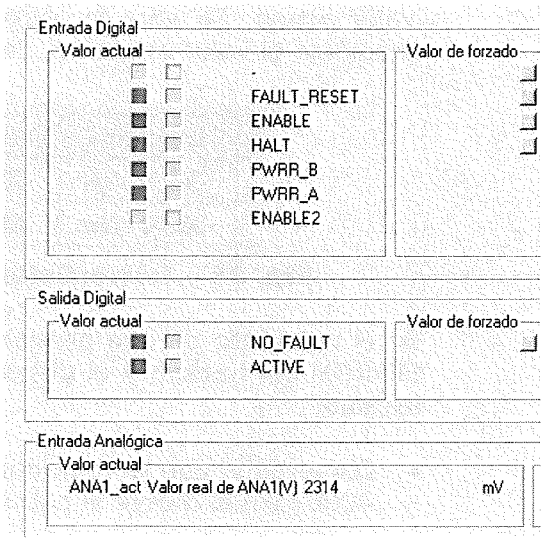


Fig. 21 – PowerSuite, Paneles de control

- Compruebe (moviendo los interruptores y el potenciómetro **ANA1**) que en la pantalla se reflejan estos cambios.

- Gire el potenciómetro **ANA1** hasta uno de sus extremos. Compruebe que la lectura de la entrada analógica será aproximadamente de 10000mV, mientras que las velocidades actual y de referencia serán de 3000 rpm. El factor de proporcionalidad entre el voltaje de la entrada analógica y la velocidad del eje del motor está definido por uno de los parámetros programables del Lexium.

Escalado de señal:

- Vuelva a la pantalla de la lista de parámetros mediante el icono correspondiente.

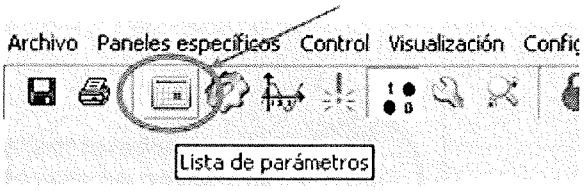


Fig. 22 – PowerSuite, icono Lista de parámetros

En la lista, en las primeras posiciones, está el parámetro **ANA1_n_scale**. Es la consigna de velocidad correspondiente a la señal analógica 1.

Código	Texto corto	texto largo	Valor mínimo	Valor máximo	Valor actual	Valor por defecto
ID_A1IS	ANA1_I_scale	Consigna de corriente ANA1=10V	-300.00 Apk	300.00 Apk	3.00 Apk	3.00 Apk
ID_A1NS	ANA1_n_scale	Contigna de velocidad ANA1=10V	30000 1/min	30000 1/min	3000 1/min	3000 1/min
ID_A1OFS	ANA1_offset	Offset entrada analóg ANA1	-5000 mV	5000 mV	0 mV	0 mV

Fig. 23 – PowerSuite, parámetro de escalado de ANA1

El valor del parámetro en la figura es de 3000 rpm, e indica que es la velocidad a la cual corresponderá una entrada de 10V.

Para modificar la relación tensión/velocidad haga doble clic sobre su valor actual. Se abre la celda en modo de edición y nos permitirá modificar el valor existente. Escriba el valor 4000 en esa casilla

Valor mínimo	Valor máximo	**Valor actual**
-300.00 Apk	300.00 Apk	3.00 Apk
-30000 1/min	30000 1/min	4000

Fig. 24 – PowerSuite, modificación de parámetro

En el momento en que presione **ENTER**, este valor se grabará en la EEPROM del Lexium y el dispositivo operará con este nuevo valor de escalado.

- Compruebe que la velocidad se puede variar entre +4000 rpm y –4000 rpm al mover el potenciómetro **ANA1** entre extremos.

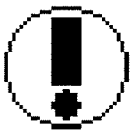
_p_refusr	= 248231520	usr
_p_actusr	= 192450532	usr
_n_ref	= -4007	1/min
_n_act	= -4002	1/min
_Idq_act	= 0.09	Apk

Fig. 25 – PowerSuite, valores de consigna

En la pantalla de parámetros, observe la presentación del valor que se ha modificado. Se indica de forma gráfica cuando un parámetro se ha modificado (aparece en color diferente).

Valor actual	Valor por defecto
3.00 Apk	3.00 Apk
8000 1/min	*3000 1/min*

Fig. 26 – PowerSuite, parámetro modificado



Hay parámetros que no se pueden modificar con el motor en marcha. Se identifican por ser de color gris.

- Compruebe que al detener el motor (mediante el interruptor **ENABLE**) todos los parámetros serán modificables (color negro)

© *Instituto Schneider Electric de Formación*

Visualizar defectos:

Mediante el potenciómetro **ANA1** ponga el motor a su velocidad máxima y active la señal **HALT**. En este momento se generará un defecto.

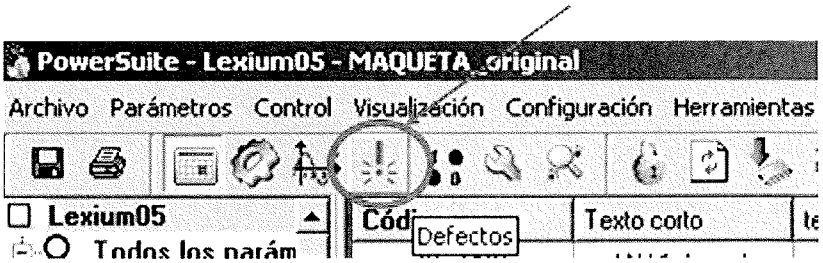


Fig. 27 – PowerSuite, icono de defectos

PowerSuite tiene una pantalla específica para visualizar los defectos, que se abre mediante el icono de la figura.

En la pantalla de defectos se muestran los activos en ese momento (Para borrar el defecto actual, utilice el interruptor **FAULT RESET** del panel de la maqueta)

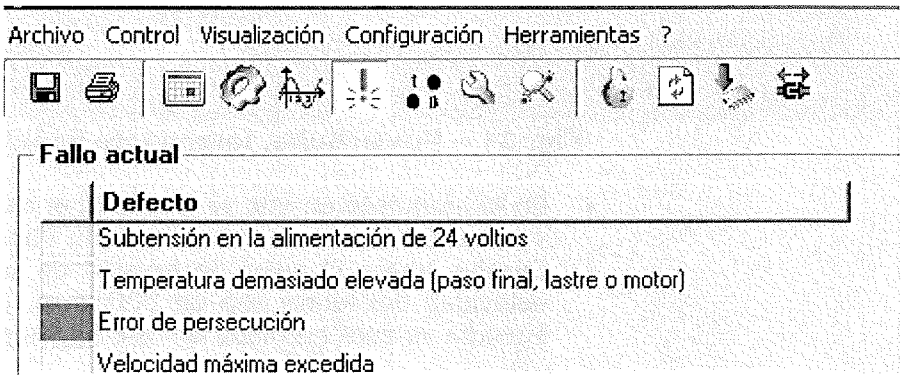


Fig. 28 – PowerSuite, defectos activos

En el margen derecho aparece un histórico de defectos.

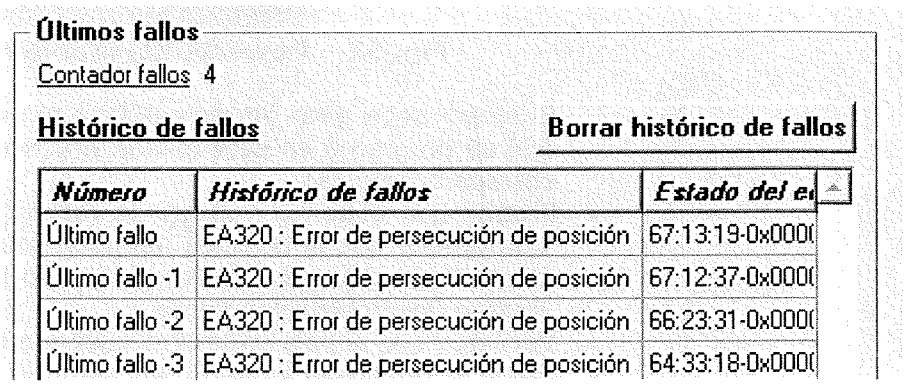


Fig. 29 – PowerSuite, histórico de defectos

Forzar señales:
PowerSuite permite el forzado de señales de entrada y salida. Para forzar, por ejemplo, la señal analógica que se hace servir como referencia de velocidad:

- Ponga el motor en marcha en modo local.
- Conecte *PowerSuite* al equipo (active la conexión). El motor seguirá girando.
- Active la pantalla correspondiente mediante el icono: *Paneles específicos*.

c

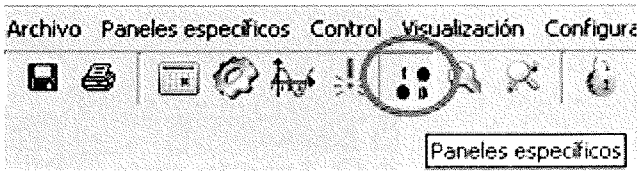


Fig. 30 – PowerSuite, paneles específicos

- Con el motor en marcha, introduzca el valor de tensión 0.0V en la celda *Valor de forzado*, valide el valor con ENTER, y haga clic sobre *Activar valor* (el cuadro pasará a color rojo)

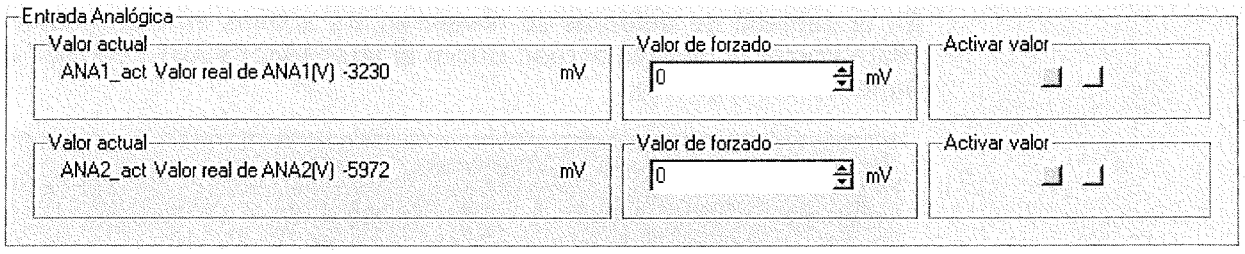


Fig. 31 – PowerSuite, forzado de señales

- En el momento en que se fuerce la entrada, el motor se detendrá, ya que el valor es de 0V en la celda Valor de forzado.
- Cambie ahora el valor de tensión de entrada de manera que la velocidad del motor sea de 800r.p.m. (recuerde que la señal de entrada ya está escalada en una de las prácticas anteriores)

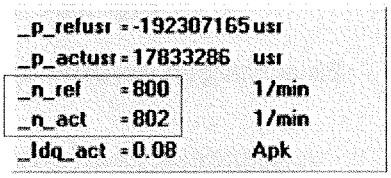


Fig. 32 – PowerSuite, monitor de velocidad

El motor debe girar ahora a 800r.p.m., dado el valor de escalado que se programó en esta misma práctica (4000r.p.m. con 10V de entrada analógica)

- Pruebe con distintos valores de forzado (positivos y negativos). Compruebe que la posición del potenciómetro es irrelevante dada la situación forzada. Libere el forzado haciendo clic en la casilla *Activar valor* correspondiente.
- Verifique que el potenciómetro vuelve a estar operativo.
- Cierre el programa y guarde los cambios.

© *Instituto Schneider Electric de Formación*

6.8 Práctica 8 Movimiento manual (JOG) con PowerSuite

Objetivo:

En esta práctica se estudiará como hacer el movimiento manual (JOG) que ya se hizo en una práctica anterior. La diferencia es que ahora la maniobra se realizará desde *PowerSuite*.

Realización:

Arranque *PowerSuite*, establezca la conexión, acepte la advertencia intermedia y seleccione la misma base de datos anterior hasta que aparezca la pantalla de control. Si es necesario, consulte los primeros pasos de la práctica anterior.

- Ponga en marcha el motor mediante la señal **ENABLE**. El visualizador del Lexium debe mostrar el mensaje: **run**.

- Para que *PowerSuite* pueda controlar el motor, se requiere que el software tome el mando del motor. Desplace el selector *Mando* a la posición *Activo*.

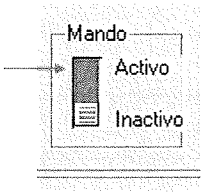


Fig. 33 – PowerSuite, activación del Mando

- Acepte el mensaje de seguridad con las teclas: **ALT + F**. Observe que el software no permitirá que *PowerSuite* tome el mando del motor, apareciendo un mensaje informativo.

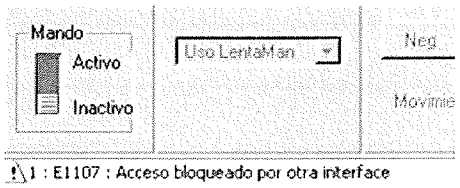


Fig. 34 – PowerSuite, información sobre el Mando

PowerSuite indica que el acceso está bloqueado por otra interfase. De manera intencional se puso en marcha el motor al principio de la práctica, quedando este controlado en modo local y *PowerSuite* no puede ejercer el control mientras el motor no se libere (Para que *PowerSuite* pueda ejercer control sobre el sistema, el visualizador debe mostrar el mensaje: **rdy**)

- Desactive la señal **ENABLE** y vuelva a intentar tomar el mando desde *PowerSuite* (active el Mando colocando el selector en la posición *Activo*)
  Una vez que *PowerSuite* tiene el mando del motor, es necesario seleccionar el tipo de control que se desea ejercer sobre el

© Instituto Schneider Electric de Formación

Lexium. Para ello, se despliega el menú Control y se selecciona en la lista el modo de control deseado:

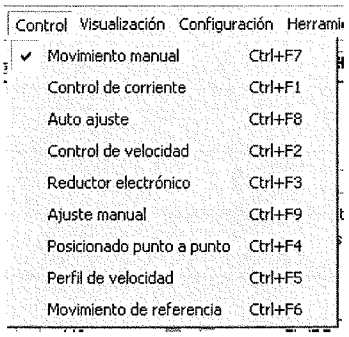


Fig. 35 – PowerSuite, Modos de control

- Deje habilitada la opción por defecto (*Movimiento manual* o JOG)
- Para poner en marcha el movimiento manual, es necesario habilitar el eje desplazando el selector de la casilla *Habilitar* hacia la posición *Activa*. En el visualizador del Lexium aparece el mensaje: **HALT**.

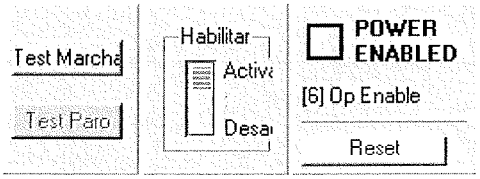


Fig. 36 – PowerSuite, habilitación del control

- Mediante el botón ***Reset*** es posible borrar cualquier defecto rearmable que aparezca en el equipo.
- Haga clic sobre el botón *Test Marcha*. Se habilitarán las opciones de control y el visualizador mostrará el mensaje: **run**.

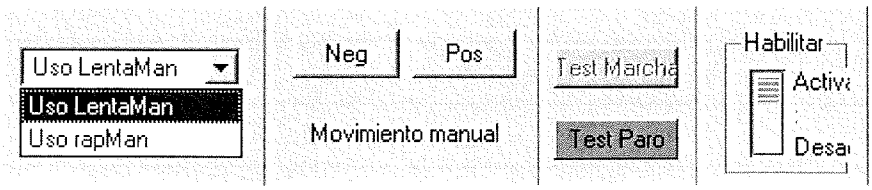


Fig. 37 – PowerSuite, control JOG

- Seleccione en la lista desplegable si desea efectuar el movimiento manual lento o el rápido. Active el movimiento manual en un sentido o en el otro mediante los botones ***Neg*** o ***Pos***.
- Cuando desee finalizar la prueba haga clic sobre el botón *Test Paro*. El visualizador del Lexium mostrará el mensaje: **HALT**.
- Desactive el mando desde *PowerSuite* (Selector de la casilla *Mando* a la posición *Inactivo*.) Aparecerá un mensaje de advertencia sobre la seguridad del control. Acepte.

6.9 Práctica 9 Control de velocidad con PowerSuite

Objetivo:

En esta práctica se estudiará como hacer un control de velocidad.

Realización:

Arranque *PowerSuite*, establezca la conexión, acepte la advertencia intermedia y seleccione la misma base de datos anterior hasta que aparezca la pantalla de control. Si es necesario, consulte los primeros pasos de la práctica anterior.

- Ponga en marcha el motor mediante la señal **ENABLE**. El visualizador del Lexium debe mostrar el mensaje: **rdy**.

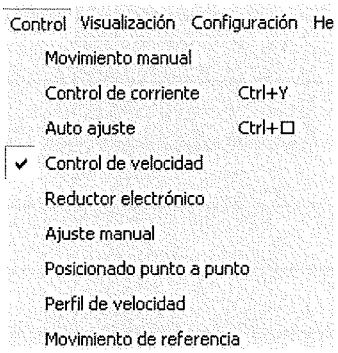


Fig. 38 – PowerSuite, control de velocidad

- Active el mando y acepte el mensaje de advertencia.
- Habilite el eje.
- Active el control mediante el botón ***Test Marcha***.
- Active la referencia de velocidad mediante el selector de la casilla *SPEEDref*.

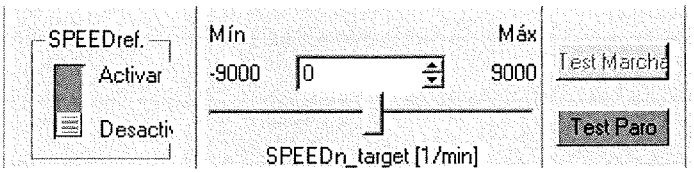


Fig. 39 – PowerSuite, mandos del control de velocidad

- Modifique la velocidad mediante el parámetro **SPEEDn_target**, ya sea con valor numérico o con el deslizador. Observe que el software limita la velocidad del motor. Por ejemplo, si se pone una referencia de velocidad de 7000r.p.m., la velocidad real del motor se limita a unas 4700r.p.m.
- Observe el mínimo tiempo de respuesta que se requiere para que el motor pase de 4000 RPM a –4000 RPM (ingresando los valores mediante el teclado). A primera vista parece que el bucle de regulación de velocidad está razonablemente bien ajustado. En la práctica siguiente veremos que la respuesta dinámica del conjunto no es tan buena como parece.
- Detenga la prueba mediante el pulsador ***Test Paro*** y desactive el mando desde *PowerSuite*.

6.10 Práctica 10 Respuesta dinámica del Lexium

Objetivo:

Comprobar la respuesta al escalón del bucle de regulación de velocidad mediante la función Osciloscopio de *PowerSuite*.

Realización:

Arranque *PowerSuite*, establezca la conexión, acepte la advertencia intermedia y seleccione la misma base de datos anterior hasta que aparezca la pantalla de control. Si es necesario, consulte los primeros pasos de la práctica anterior.

- Ponga en marcha el motor mediante la señal **ENABLE**. El visualizador del Lexium debe mostrar el mensaje: **rdy**.

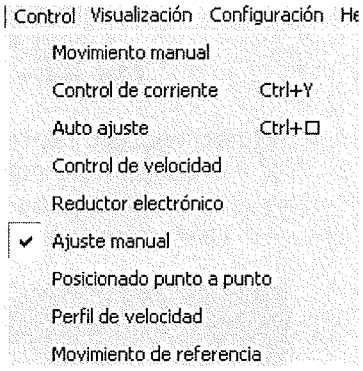


Fig. 40 – PowerSuite, ajuste manual

- Active el mando y acepte el mensaje de advertencia.
- Habilite el eje.
- Active el control mediante el botón ***Test Marcha***.
- Introduzca los siguientes valores que aparecen en la figura.

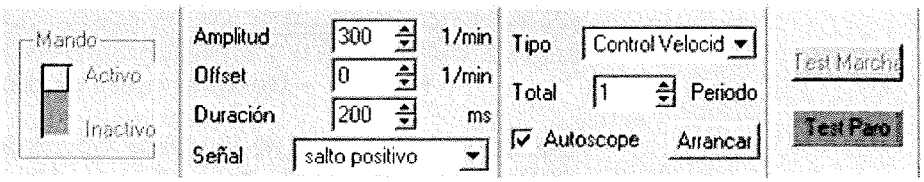


Fig. 41 – PowerSuite, parámetros de prueba

- Active la pantalla del osciloscopio mediante el icono correspondiente.

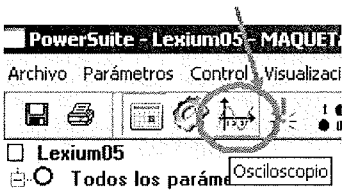


Fig. 42 – PowerSuite, osciloscopio

- Pulse en ***Arrancar*** para iniciar la prueba. En la ventana *Estado de captura*, aparece el estado de los datos de la prueba.

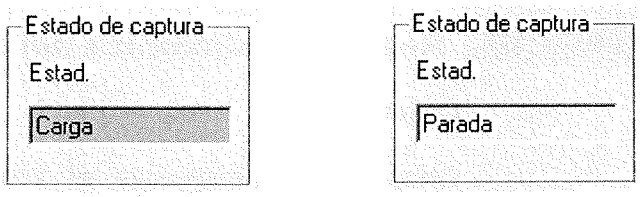


Fig. 43 – Osciloscopio, carga de datos

Cuando finalice, el texto pasa a *Parada*. En ese momento la carga de datos ha terminado y aparece en pantalla.

- Ajuste la escala para que se observen con claridad las señales correspondientes. Haga clic sobre el icono de calibración automática de las ordenadas:

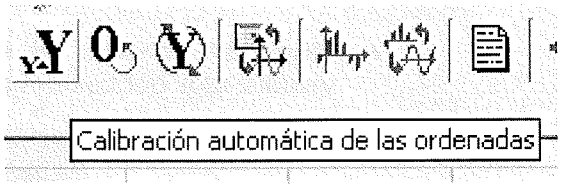


Fig. 44 – Osciloscopio, calibración eje Y

El osciloscopio representa simultáneamente tres parámetros:

- El escalón de referencia de velocidad (_n_ref)
- La respuesta de velocidad de salida en el motor (_n_act)
- La corriente del motor (_iq_ref)

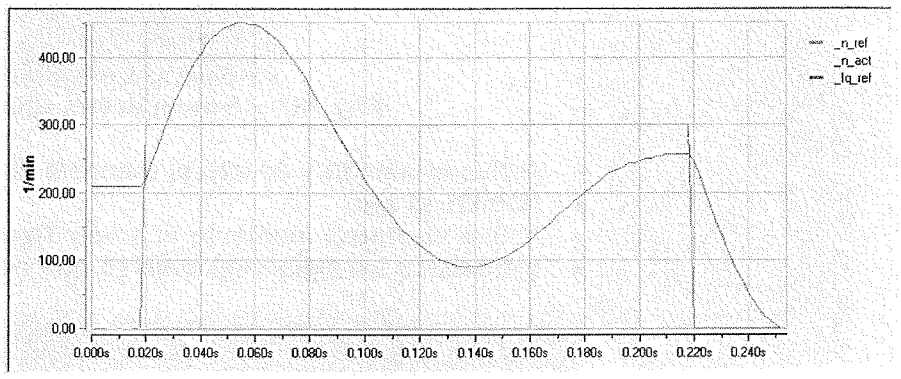


Fig. 45 – Osciloscopio, gráficas básicas

Oculte la señal que no interese haciendo clic sobre su leyenda (pulse sobre la señal **_Iq_ref**, a la derecha de la imagen) y, a continuación, pulse y arrastre hacia abajo en la izquierda de la imagen hasta que la señal desaparezca (arrastre el eje Y con el ratón y verá que la gráfica se mueve).

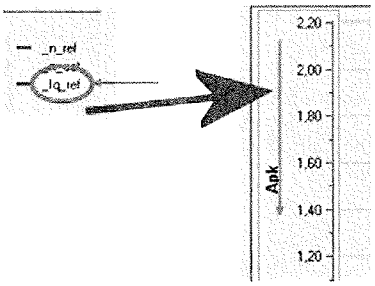


Fig. 46 – Osciloscopio, eliminar señales

© Instituto Schneider Electric de Formación

El aspecto de la pantalla debería ser similar al de la figura siguiente.

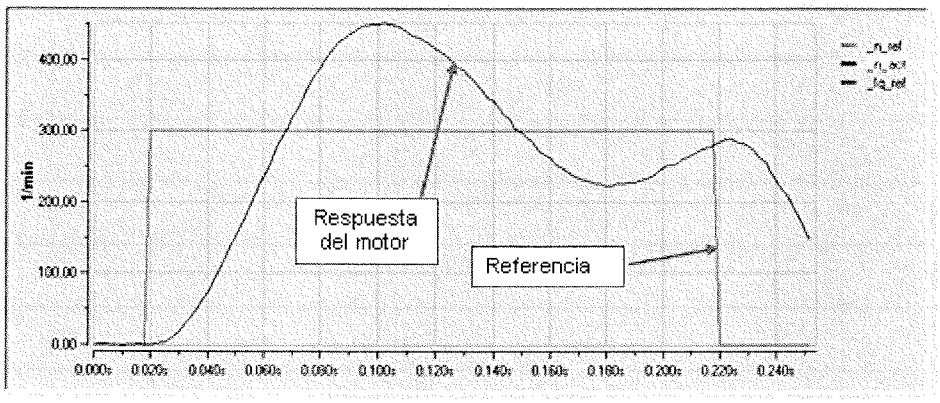


Fig. 47 – Osciloscopio, señales de prueba

Puede cambiar los colores haciendo doble clic sobre la leyenda de la señal que quiera cambiar.

Como se puede observar en la pantalla, esta respuesta al escalón resulta inaceptable, ya que tiene un sobre impulso y una oscilación excesivos. Los parámetros del bucle de regulación de velocidad deberán ser optimizados.

- Detenga la prueba mediante el botón ***Test Paro***.

PowerSuite posee la función de Auto ajuste o Autotunnig (también disponible desde el panel frontal del equipo). Como primer paso para la optimización del bucle de regulación de velocidad y posición, se ejecutará esta función de Auto ajuste.

6.11 Práctica 11 Función de Auto ajuste

El auto ajuste (*auto tuning*) permitirá optimizar la respuesta dinámica del Lexium y obtener los mejores resultados en las prácticas de sincronismo.

En este paso será necesario determinar el tipo de mecánica del sistema acoplado al motor. Se suele dividir en dos grupos principales:

- Sistemas con mecánica rígida
- Sistemas con mecánica poco rígida

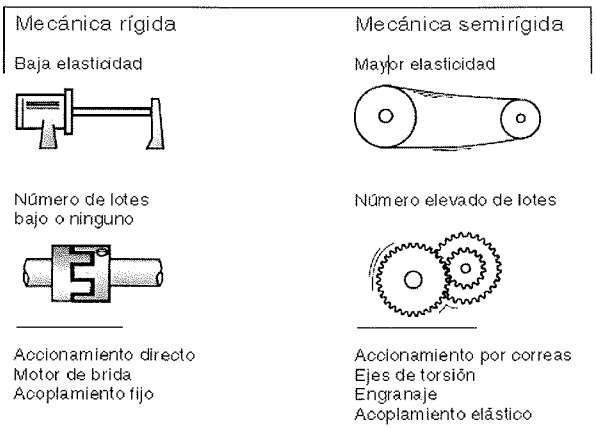


Fig. 48 – Tipos de sistemas mecánicos

En el caso de mecánicas poco rígidas, se recomienda jugar con los valores del parámetro P (constante proporcional del regulador) hasta tener una respuesta rápida con pocas oscilaciones.

Objetivo:

Optimizar la respuesta al escalón del bucle de regulación de velocidad mediante la función Osciloscopio de *PowerSuite*.

Realización:

Arranque *PowerSuite*, establezca la conexión, acepte la advertencia intermedia y seleccione la misma base de datos anterior hasta que aparezca la pantalla de control. Si es necesario, consulte los primeros pasos de la práctica anterior.

- Ponga en marcha el motor mediante la señal **ENABLE**. El visualizador del Lexium debe mostrar el mensaje: **rdy**.

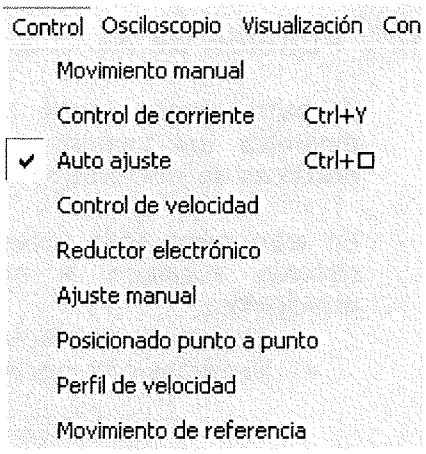


Fig. 49 – PowerSuite, auto ajuste

- Active el mando y acepte el mensaje de advertencia.
- En la sección inferior de la pantalla active el control (**Mando Activo**), habilite el eje (**Habilitar Activar**, el Lexium presenta:**HALt**) y ponga el test en marcha (botón ***Test Marcha***, el Lexium presenta:**run**)

- El cuadro **AT_Mechanics** sirve para indicar el tipo de acoplamiento motor-sistema. En el caso de la correa dentada, se escogerá un acoplamiento elástico (***soft***) Deberá determinar de forma experimental el valor más adecuado (puede partir de la selección de la figura)

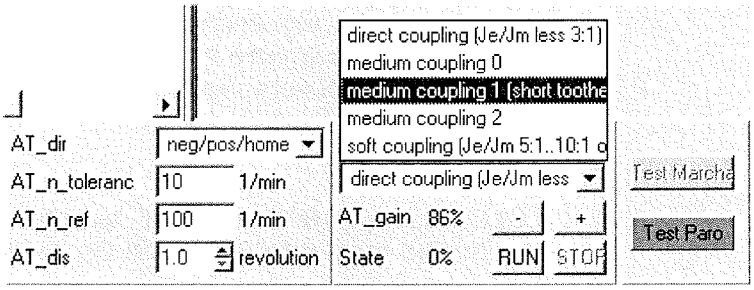


Fig. 50 – PowerSuite, mandos auto ajuste

- Haga clic en **RUN** para iniciar la rutina de Auto ajuste.

- Haga clic en el botón ***Arrancar*** para iniciar la rutina de Auto ajuste.

  Mientras el auto ajuste esté en marcha, verá una barra de evolución. Cuando la barra llegue al 100%, se habrá finalizado el proceso de auto ajuste y los parámetros finales se habrán almacenado en la EEPROM del servocontrolador. El proceso de auto ajuste dura unos cuantos minutos y también se puede observar su evolución en el visualizador del Lexium.
- Detenga la prueba cuando llege al 100% mediante el botón ***Test Paro***.

- Seleccione ahora la opción de menú: ***Control*** - ***Ajuste Manual*** y repita la práctica anterior para observar ahora el comportamiento del servocontrolador.

© Instituto Schneider Electric de Formación

Repita el proceso de captura del osciloscopio, debería obtener una gráfica similar a la siguiente.

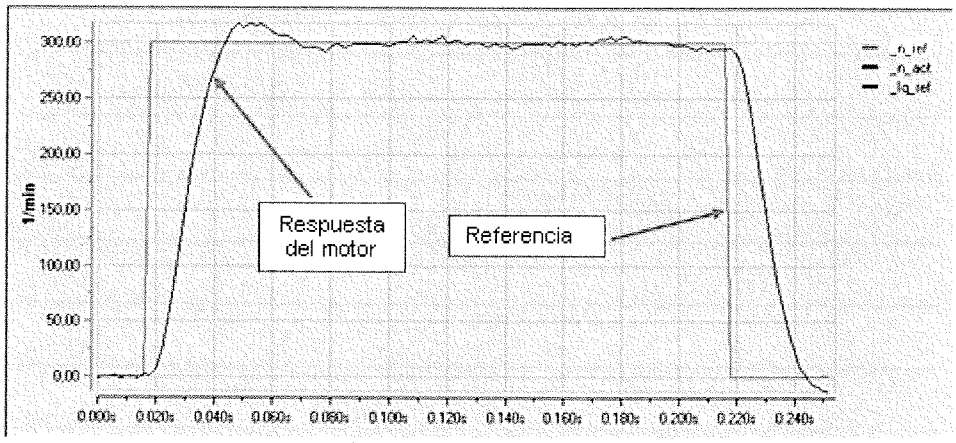


Fig. 51 – PowerSuite, respuesta con auto ajuste

Compare los resultados que obtuvo en la práctica anterior con los obtenidos ahora, una vez ejecutado el Auto ajuste.

Sin duda alguna, el Auto ajuste ha proporcionado un conjunto de parámetros bastante satisfactorio. La respuesta al escalón en la referencia produce una subida rápida de la velocidad (tarda unos 20ms en alcanzar la referencia), produce a continuación un pequeño sobre impulso, que se atenúa rápidamente, con una leve oscilación alrededor del valor de referencia. Para la inmensa mayoría de las aplicaciones prácticas, esta respuesta del bucle resultaría plenamente satisfactoria.

- Pare el test y desactive el mando de *PowerSuite*.

En la sección 7 del "Manual del aparato Amplificador AC Servo LXM05A", se explican las técnicas para hacer un ajuste manual de la respuesta al escalón en caso de que sea necesario mejorar la respuesta tras el Auto ajuste.