



INDICADOR N1540

MANUAL DE INSTRUCCIONES V2.1x G

novus
Medimos, Controlamos, Registramos

UK
CA

cRULUS

CE



1.	ALERTAS DE SEGURIDAD	3
2.	PRESENTACIÓN	4
3.	FUNCIONES	5
3.1	ENTRADA DE SEÑAL (INPUT)	5
3.2	ALARMAS	5
3.3	BLOQUEO INICIAL DE LAS ALARMAS	6
3.4	OFFSET	6
3.5	MÍNIMO Y MÁXIMO	6
3.6	LINEALIZACIÓN PERSONALIZADA	6
3.7	FUENTE DE TENSIÓN AUXILIAR – 24 VDC	6
3.8	COMUNICACIÓN EN SERIE	6
3.9	CONEXIONES ELÉCTRICAS: INTERFAZ RS485	7
3.10	INTERFAZ USB	7
3.11	RETRANSMISIÓN DE PV	7
4.	INSTALACIÓN / CONEXIONES	8
4.1	CONEXIONES ELÉCTRICAS	8
4.2	RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN	8
5.	FUNCIONAMIENTO	9
5.1	INICIALIZACIÓN	9
6.	DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS	10
6.1	CICLO FUNCIONAMIENTO	10
6.2	CICLO DE ALARMAS	10
6.3	CICLO DE ENTRADA	10
6.4	CICLO DE LINEALIZACIÓN PERSONALIZADA	11
6.5	CICLO DE CALIBRACIÓN	11
7.	PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	12
7.1	CONTRASEÑA DE ACCESO	12
7.2	PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO	12
7.3	CONTRASEÑA MAESTRA	12
7.4	CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA	12
7.5	CALIBRACIÓN DE LA SALIDA ANALÓGICA	12
8.	ESPECIFICACIONES	14
9.	IDENTIFICACIÓN	15
10.	MANTENIMIENTO	16
11.	GARANTÍA	17
12.	DOCUMENTO ADJUNTO 1 – PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	18
12.1	INTERFAZ DE COMUNICACIÓN	18
12.1.1	INTERFAZ RS485	18
12.1.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	18
12.1.3	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	18
12.1.4	CONFIGURACIÓN DE LA COMUNICACIÓN EN SERIE	18
12.1.5	CONEXIONES	18
12.2	TABLA DE REGISTROS	19
12.3	STATUS WORDS	22
12.4	RESPUESTAS DE EXCEPCIÓN – CONDICIONES DE ERROR	22

1. ALERTAS DE SEGURIDAD

Los siguientes símbolos se utilizan a lo largo de este manual para llamar la atención del usuario sobre información importante relacionada con la seguridad y el uso del equipo.

	
CUIDADO: Lea completamente el manual antes de instalar y utilizar el equipo.	CUIDADO O PELIGRO: Riesgo de descarga eléctrica.

Deben observarse todas las recomendaciones de seguridad que aparecen en este manual para garantizar la seguridad personal y evitar daños al instrumento o al sistema. Si el equipo se utiliza de forma distinta a la especificada en este manual, puede que las protecciones de seguridad no sean efectivas.

2. PRESENTACIÓN

El **N1540** es un controlador de procesos extremadamente versátil. Dispone de varios tipos de entrada, con termopares, termorresistencias y señales lineales de tensión y corriente eléctrica que permiten al equipo indicar las variables más diversas.

Además, tiene diferentes funciones de alarma, Offset de indicación, protección por contraseña de la configuración, comunicación serie, visualización en grados Celsius (°C) o Farenheit (°F), entre otras características.

La configuración puede realizarse directamente en el indicador o, una vez instalado el software **QuickTune** en el ordenador que se vaya a utilizar, a través de la interfaz USB. Cuando el dispositivo se conecta a USB, se reconocerá como un puerto de comunicación serie (COM) que funciona con el protocolo Modbus RTU.

A través de la interfaz USB, incluso cuando está desconectado de la fuente de alimentación, la configuración realizada en un equipo puede guardarse en un archivo y repetirse en otros equipos que requieran la misma configuración.

3. FUNCIONES

3.1 ENTRADA DE SEÑAL (INPUT)

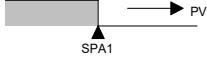
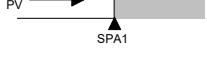
Se debe ajustar el tipo de entrada al configurar el equipo. La **Tabla 1** presenta las opciones disponibles:

TIPO	CÓDIGO	RANGO DE MEDICIÓN
J	J	Rango: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
K	K	Rango: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
T	T	Rango: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
N	N	Rango: -270 a 1300 °C (-454 a 2372 °F)
R	R	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
S	S	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
B	B	Rango: -400 a 1800 °C (-752 a 3272 °F)
E	E	Rango: -90 a 730 °C (-130 a 1346 °F)
Pt100	Pt	Rango: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)
0-20 mA	L0.20	Señal Analógica Lineal Indicación programable de -2000 a 30000.
4-20 mA	L4.20	
0-50 mV	L0.50	
0-5 Vcc	L0.5	
0-10 Vcc	L0.10	
4-20 mA NO LINEAL.	LnJ LnK LnT LnN LnR LnS LnB LnE LnPt	Señal Analógica no-Lineal Rango de indicación según el sensor asociado.

Tabla 1 Tipos de entradas

3.2 ALARMAS

El indicador tiene 2 alarmas. Cada alarma está asignada a una salida con el mismo nombre: ALM1 y ALM2. Estas alarmas pueden configurarse para operar en las funciones descritas en la Tabla 2:

OFF	Alarma apagada.	
Lo	Alarma de valor mínimo absoluto. Se activa cuando el valor de PV está por debajo del valor establecido por el Setpoint de alarma (SPR1 o SPR2).	
Hi	Alarma de valor máximo absoluto. Se activa cuando el valor de PV está por encima del valor establecido por el Setpoint de alarma.	
d IF	Alarma de valor diferencial. En esta función, los parámetros SPR1 y SPR2 representan los errores (diferencia) entre la PV y un valor de referencia ALrF .	 SPA1 positivo
		 SPA1 negativo
d IFL	Alarma de valor mínimo diferencial. Se activa cuando el valor PV está por debajo del punto establecido por ALrF-SPR1 (utilizando la alarma 1 como ejemplo).	 SPA1 positivo
		 SPA1 negativo

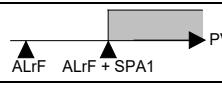
d IFH	Alarma de valor máximo diferencial Se activa cuando el valor PV está por encima del punto establecido por ALrF-SPR 1 (utilizando la alarma 1 como ejemplo).
	 
iErr	Alarma de Sensor Abierto (Sensor Break Alarm). Actúa cuando la entrada presenta problemas como sensor roto, mal conectado, etc.

Tabla 2 Funciones de las alarmas

Nota: Las figuras también se aplican a la Alarma 2 (**SPR2**).

Nota importante: Las alarmas ajustadas con las funciones **H I**, **d IF** y **d IFH** también activarán la salida asociada cuando se identifique un fallo en el sensor y éste sea indicado por el controlador. Por ejemplo, una salida de tipo relé ajustada para actuar como Alarma de Máximo (**H I**) actuará cuando se supere el valor SPAL y cuando se produzca una rotura en el sensor conectado a la entrada del indicador.

3.3 BLOQUEO INICIAL DE LAS ALARMAS

La opción de **Bloqueo Inicial** impide la activación de la alarma si existe una condición de alarma en el proceso cuando se enciende el controlador. La alarma sólo se activará después de que el proceso pase por una condición de no alarma.

El bloqueo inicial es útil, por ejemplo, cuando una de las alarmas está configurada como alarma de valor mínimo, lo que puede hacer que la alarma se active justo al inicio del proceso, un comportamiento a menudo indeseable.

El Bloqueo Inicial no es válido para la función **iErr** (Sensor Abierto).

3.4 OFFSET

Función que permite realizar pequeños ajustes en la indicación de PV. Permite corregir los errores de medición que aparecen, por ejemplo, al sustituir un sensor de temperatura.

3.5 MÍNIMO Y MÁXIMO

El indicador memoriza continuamente los valores extremos de las mediciones de PV (valores mínimos y valores máximos). Si se pulsan durante 3 segundos, estos valores extremos pueden visualizarse en cualquier momento a través de las teclas **F1** (máximo) y **F2** (mínimo).

Para borrar los valores guardados e iniciar un nuevo ciclo de vigilancia de extremos, basta con pulsar simultáneamente las teclas **F1** y **F2**. Esta información no se guardará cuando se apague el indicador.

3.6 LINEALIZACIÓN PERSONALIZADA

Función que permite medir con precisión señales de entrada con características no lineales.

La linealización consiste en dividir la señal de entrada en diez segmentos. Cada segmento está formado de un punto inicial y de un punto final (**InP.xx**). Para cada punto de los segmentos, se debe ajustar un valor de indicación correspondiente en **ouP.xx**.

La señal de entrada debe tener siempre un comportamiento creciente.

La linealización personalizada sólo es válida para los tipos de entrada 0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 V y 0-10 V.

3.7 FUENTE DE TENSIÓN AUXILIAR – 24 VDC

La fuente de tensión auxiliar es otra función disponible en el indicador. Es adecuado para alimentar los transmisores de proceso que generan la señal de entrada para el indicador.

Disponible en los terminales 11 y 13 del conector posterior.

3.8 COMUNICACIÓN EN SERIE

Para obtener información completa, ver [DOCUMENTO ADJUNTO 1 – PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN](#).

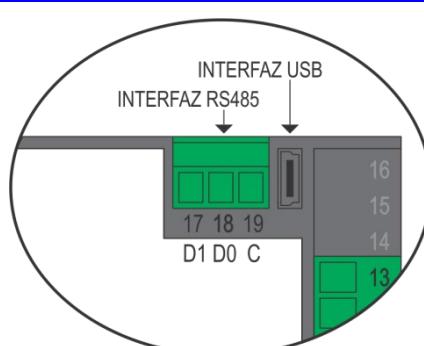


Figura 1 Comunicación en serie

3.9 CONEXIONES ELÉCTRICAS: INTERFAZ RS485

Las señales RS485 son:

D1	D	D+	B	Línea bidireccional de datos.	Terminal 17
C				Conexión opcional que mejora el rendimiento de la comunicación.	Terminal 19
GND					
D0	̄D	D-	A	Línea bidireccional de datos invertida.	Terminal 18

Tabla 3 RS485

3.10 INTERFAZ USB

La interfaz USB se utiliza para CONFIGURAR, MONITOREAR o ACTUALIZAR EL FIRMWARE del indicador. Es necesario utilizar el software **QuickTune**, que ofrece funciones para crear, ver, guardar y abrir ajustes desde el equipo o desde archivos del ordenador.

La función de guardar y abrir configuraciones en archivos permite transferirlos entre dispositivos y realizar copias de seguridad.

En determinados modelos, el **QuickTune** permite actualizar el firmware (software interno) del equipo a través de la interfaz USB.

Para MONITOREAR, se puede utilizar cualquier software de supervisión (SCADA) o de laboratorio que admita la comunicación Modbus RTU a través de un puerto de comunicación serie. Cuando se conecta al USB de un ordenador, el controlador es reconocido como un puerto serie convencional (COM x).

Es necesario utilizar el software **QuickTune** o consultar el ADMINISTRADOR DE DISPOSITIVOS en el PANEL DE CONTROL de Windows para identificar el puerto COM asignado al controlador.

Es necesario consultar la asignación de memoria Modbus en el manual de comunicación del equipo y en la documentación de su software de supervisión.

Para utilizar la comunicación USB del equipo, deben seguirse los pasos que se indican a continuación:

1. Descargar el software **QuickTune**, gratuito en nuestro sitio web, e instalarlo en el ordenador que se va a utilizar. Junto con el software seleccionado, se instalarán los controladores USB necesarios para el funcionamiento de la comunicación.
2. Conectar el cable USB entre el equipo y el ordenador. No es necesario alimentar el controlador. El USB proporcionará energía suficiente para el funcionamiento de la comunicación (es posible que no funcionen otras funciones).
3. Ejecutar el software **QuickTune**, configurar la comunicación e iniciar el reconocimiento del equipo.

 	<p>La interfaz USB NO ESTÁ AISLADA de la entrada de señal (PV) y de las entradas y salidas digitales del indicador. Su finalidad es su uso temporal durante la CONFIGURACIÓN y los períodos de MONITOREO.</p> <p>Para la seguridad de las personas y los equipos, sólo debe utilizarse cuando el equipo esté completamente desconectado de las señales de entrada/salida. El uso de la interfaz USB en cualquier otra condición de conexión es posible, pero requiere una cuidadosa consideración por parte del instalador.</p> <p>Para el MONITOREO durante largos períodos y con las entradas y salidas conectadas, se recomienda utilizar la interfaz RS485, disponible u opcional en la mayoría de nuestros productos.</p>
--	--

3.11 RETRANSMISIÓN DE PV

El indicador puede tener una salida analógica que retransmita los valores de la variable de proceso medida (PV). La retransmisión analógica es escalable, es decir, tiene límites mínimo y máximo, que definen el rango de retransmisión, definidos en los parámetros r_{tLL} y r_{tHL} .

El indicador permite crear una relación entre el rango de indicación y la corriente de salida con un comportamiento inversamente proporcional ($r_{tLL} > r_{tHL}$).

Disponible en los terminales 18 (+) y 19 (-) del conector trasero de los modelos **N1540-RT** y **N1540-RT-24V**.

El usuario ajusta la señal de retransmisión entre las opciones 0 a 20 mA y 4 a 20 mA.

Para obtener la retransmisión de tensión, debe instalarse un resistor shunt (550Ω máx.) en los terminales de la salida analógica y seleccionar la señal de 0 a 20 mA como señal eléctrica de retransmisión.

La salida de relé está aislada eléctricamente de los demás circuitos indicadores.

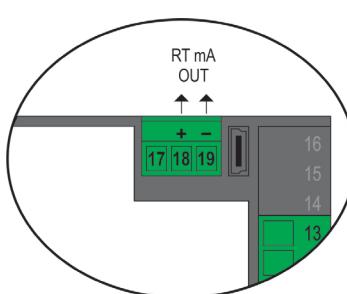


Figura 2 Terminales de retransmisión de PV (RT mA OUT)

Nota: Los recursos Comunicación RS485 y Retransmisión de PV son mutuamente excluyentes.

4. INSTALACIÓN / CONEXIONES

El indicador debe fijarse en el panel, siguiendo la secuencia de pasos que se indica a continuación:

- Realizar un corte de 93,0 x 45,5 mm en el panel;
- Retirar los clips de fijación del indicador;
- Insertar el indicador en el recorte desde la parte frontal del panel;
- Volver a colocar los clips en el indicador, presionando hasta que el indicador quede firmemente fijado al panel.

4.1 CONEXIONES ELÉCTRICAS

La disposición de las funciones en el panel posterior del indicador se muestra en la figura a continuación:

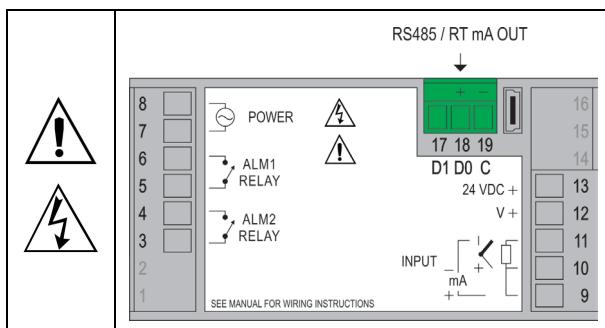


Figura 3 Panel posterior del indicador

En los modelos de 24 V, hay que respetar la polaridad en la conexión de alimentación: Terminal 18 = (+) y Terminal 19 = (-).

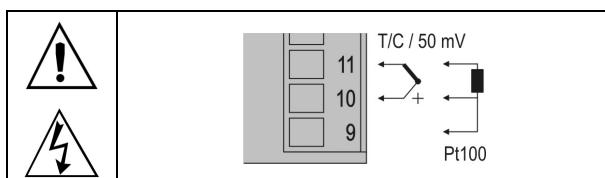


Figura 4 Conexiones Pt100 de tres hilos, termopares y señal de 50 mV

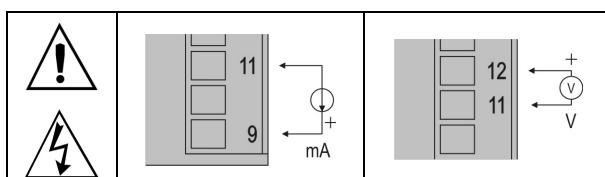


Figura 5 Conexiones de señales de corriente (mA) y tensión (V)

Una aplicación típica para la fuente de tensión auxiliar es alimentar transmisores de campo, tipo 4-20 mA, de dos hilos. La figura a continuación muestra las conexiones necesarias para esta aplicación:

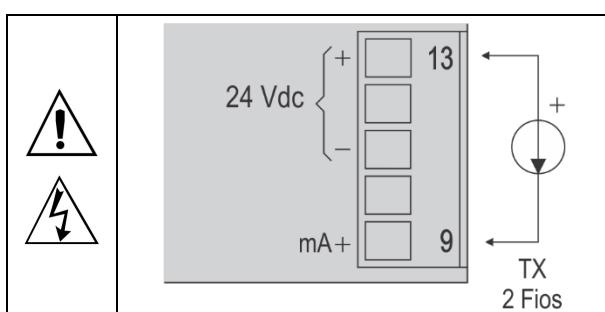


Figura 6 Ejemplo de utilización de la fuente de 24 Vcc del indicador con un transmisor de 2 hilos (pasivo, tipo Sink)

4.2 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Los conductores de señales de entrada deben recorrer la planta del sistema por separado de los conductores de salida y de alimentación. Si es posible, en conductos con puesta a tierra.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe proceder de una red dedicada a la instrumentación.
- Es recomendable el uso de FILTROS RC (47 R y 100 nF, serie) en bobinas de contactoras, solenoides, etc.
- En las aplicaciones de control, es esencial considerar lo que puede ocurrir cuando cualquier parte del sistema fallar. Los dispositivos internos del equipo no garantizan la protección total.

5. FUNCIONAMIENTO

La figura a continuación el panel frontal del indicador:

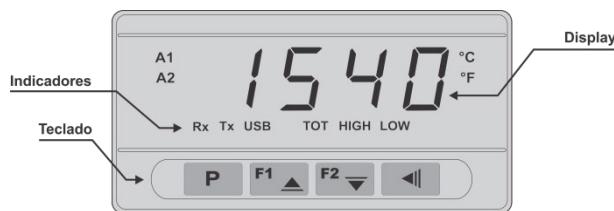


Figura 7 Identificación de las partes del panel frontal

Pantalla: Muestra la variable medida, los símbolos de los parámetros de configuración y sus respectivos valores/condiciones.

Indicadores A1 y A2: Indican la ocurrencia de una condición de alarma.

Tecla P: Tecla utilizada para avanzar ciclos y parámetros durante la configuración del indicador.

F1 / ▲ Tecla de Incremento y F2 / ▼ Tecla de Decremento: Teclas utilizadas para cambiar los valores de los parámetros.

Tecla ◀: Tecla utilizada para retroceder parámetros durante la configuración.

5.1 INICIALIZACIÓN

Cuando se enciende, el indicador muestra el número de la versión de software durante los 3 primeros segundos y, a continuación, cambia al valor de la variable de proceso medida (PV) en la pantalla. Esta la **Pantalla de Indicación**.

Para poder utilizarlo, es necesario configurar previamente el indicador. Para configurarlo, hay que definir el estado de cada uno de los distintos parámetros que presenta el controlador.

Los parámetros de configuración están organizados en grupos de afinidad, llamados Ciclos de Parámetros. Los 5 ciclos de parámetros son:

- Funcionamiento
- Alarmas
- Entrada
- Linealización
- Calibración

La tecla **P** da acceso a los ciclos y sus parámetros.

Al mantener pulsada la tecla **P**, el indicador salta de un ciclo a otro cada 2 segundos, presentando el primer parámetro de cada ciclo:

PV >> FuR I >> EYPE >> LEenbL >> PRSS >> PV ...

Para entrar en el ciclo deseado, basta con soltar la tecla **P** cuando aparezca su primer parámetro. Para avanzar por los parámetros de este ciclo, usar la tecla **P** con toques cortos. Para retroceder los parámetros, usar la tecla **◀**.

Después del último parámetro del ciclo, el indicador vuelve a la pantalla de **Indicación de PV**.

Cada parámetro tiene su símbolo que se muestra en la pantalla alternativamente con su valor/condición.

Según la configuración de protección adoptada, el parámetro **PRSS** aparece como primer parámetro del nivel en el que se inicia la protección. Ver capítulo [PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN](#).

6. DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

6.1 CICLO FUNCIONAMIENTO

PV	Pantalla de Indicación de PV. Valor de la variable medida.
SP₁ SP₂ <i>Setpoint Alarm</i>	SP de Alarma. Valor que define el punto de actuación de las alarmas. Para las alarmas configuradas con funciones de tipo Diferencial, estos parámetros definen la diferencia máxima aceptada entre PV y un valor de referencia definido en el parámetro RL_rF . Los parámetros se muestran en este ciclo sólo cuando están activados en los parámetros SP IE y SP2E .

6.2 CICLO DE ALARMAS

Fu₁ Fu₂	Funciones de las alarmas 1 y 2. Permite ajustar las funciones de las alarmas entre las opciones de la Tabla 2 .
RL_rF <i>Alarm Reference</i>	Valor de referencia para alarmas con función diferencial, diferencial mínimo o diferencial máximo.
SP₁ SP₂ <i>Setpoint Alarm</i>	SP de Alarma. Valor que define el punto de actuación de las salidas de alarma. Para las alarmas programadas con funciones de tipo Diferencial, estos parámetros definen las desviaciones. Para la función de alarma IErr , este parámetro no se utiliza.
SP IE SP2E <i>SP Enable</i>	Permite presentar los parámetros SP₁ y SP₂ también en el Ciclo de Funcionamiento del indicador: YES Muestra SP₁/SP₂ en el Ciclo de Funcionamiento; no NO muestra SP₁/SP₂ en el Ciclo de Funcionamiento.
BL₁ BL₂ <i>Blocking Alarm</i>	Permite ajustar el bloqueo inicial de las alarmas. YES Activa el bloqueo inicial. no Bloquea el bloqueo inicial.
HY₁ HY₂ <i>Alarm Hysteresis</i>	Histéresis de la alarma. Permite ajustar la diferencia entre el valor de PV al que se activa la alarma y el valor al que se desactiva.
FL_{sh} <i>Flash</i>	Permite indicar la ocurrencia de condiciones de alarma mediante el parpadeo de la indicación PV en la pantalla de indicación. YES Activa la indicación de alarma mediante el parpadeo de PV. no Activa la indicación de alarma mediante el parpadeo de PV.

6.3 CICLO DE ENTRADA

TYPE <i>Type</i>	Tipo de entrada. Permite ajustar el tipo de entrada a adoptarse por el indicador. Ver Tabla 1 .
FL_{tr} <i>Filter</i>	Filtro digital de la entrada. Se utiliza para mejorar la estabilidad de la señal medida (PV). Ajustable entre 0 y 20. A 0, significa que el filtro está desactivado. A 20, significa que el filtro está al máximo. Cuanto mayor sea el filtro, más lenta será la respuesta del valor medido.
dPP₀ <i>Decimal Point</i>	Permite ajustar el modo de presentación del punto decimal. Al configurar la entrada (TYPE) con sensores de temperatura (J, K, Pt100, etc.), además de la parte entera de la medida, el parámetro dPP₀ sólo mostrará valores decimales (XXX.X). Cuando se configura la entrada (TYPE) con señales lineales (mA, mV, V), el parámetro dPP₀ determina la posición del punto decimal del valor medido (XXXX, XXX.X, XX.XX, X.XXX).
un t <i>Unit</i>	Permite ajustar la unidad de temperatura que se va a utilizar: C Indicación en grados Celsius; F Indicación en grados Fahrenheit.
OFFS <i>Offset</i>	Permite realizar correcciones en el valor PV.
inLL <i>Input Low Limit</i>	Puede ajustar el valor inferior del rango de indicación al configurar los tipos de entrada 0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 V y 0-10 V.
inHL <i>input High Limit</i>	Puede ajustar el valor superior del rango de indicación al configurar los tipos de entrada 0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 V y 0-10 V.
rE_r <i>Retransmission</i>	Permite ajustar el modo de retransmisión de PV: 0-20 Define la retransmisión en 0-20 mA; 4-20 Define la retransmisión en 4-20 mA; Este parámetro se mostrará cuando la retransmisión de PV esté disponible en el indicador.

r_{LL} <i>Retransmission Low Limit</i>	Permite ajustar el límite inferior de la retransmisión de PV. Este parámetro se mostrará cuando la retransmisión de PV esté disponible en el indicador.
r_{HL} <i>Retransmission High Limit</i>	Permite ajustar el límite superior de la retransmisión de PV. Este parámetro se mostrará cuando la retransmisión de PV esté disponible en el indicador.
b_{Rd} <i>Baud Rate</i>	Permite ajustar el Baud Rate de la comunicación en serie (en kbps): 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 y 115.2. Este parámetro se mostrará cuando la comunicación en serie esté disponible en el indicador.
P_{ty} <i>Parity</i>	Permite ajustar la paridad de la comunicación en serie: nonE Sin paridad; E_{ven} Paridad par; odd Paridad ímpar. Este parámetro se mostrará cuando la comunicación en serie esté disponible en el indicador.
Addr <i>Address</i>	Permite ajustar la dirección de comunicación. Número que identifica el indicador en la red de comunicación en serie, entre 1 y 247. Este parámetro se mostrará cuando la comunicación en serie esté disponible en el indicador.

6.4 CICLO DE LINEALIZACIÓN PERSONALIZADA

L_{Enbl}	Permite activar la linealización personalizada. Al activar este parámetro, la pantalla obedecerá a la configuración establecida por los puntos definidos a continuación.
InP₀₀	Permite definir los puntos finales de los diez segmentos posibles para una linealización personalizada.
InP_{.10}	Valores en la unidad de la señal de entrada: mA, mV o V.

6.5 CICLO DE CALIBRACIÓN

Todos los tipos de entrada se calibran en fábrica. Cuando sea necesario volver a calibrar, deberá hacerlo un profesional especializado. Si se accede a este ciclo por accidente, no promover cambios en sus parámetros.

P_{ASS} <i>Password</i>	Permite ingresar la contraseña de acceso. Este parámetro se muestra antes de los ciclos protegidos. Ver capítulo PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN .
C_{alib} <i>Calibration</i>	Permite calibrar el controlador. Cuando no está activada, los parámetros relacionados están ocultos.
InLC <i>Input Low Calibration</i>	Declaración de la señal de calibración de inicio de rango aplicada a la entrada.
InHC <i>Input High Calibration</i>	Declaración de la señal de calibración de fin de rango aplicada a la entrada.
r_{St} <i>Restore</i>	Permite recuperar la calibración de fábrica de la entrada, sin tener en cuenta los cambios realizados por el usuario.
C_J <i>Cold Junction</i>	Temperatura de la Junta Fría del indicador.
P_{AS.C} <i>Password Change</i>	Permite ajustar una nueva contraseña, siempre distinta de 0.
P_{rot} <i>Protection</i>	Permite ajustar el nivel de protección. Ver Tabla 3 .
F_{req} <i>Frequency</i>	Permite ajustar la frecuencia de la red eléctrica local.
S_n H <i>Serial Number High</i>	Muestra los primeros 4 dígitos del número de serie del indicador.
S_n L <i>Serial Number Low</i>	Muestra los últimos 4 dígitos del número de serie del indicador.

7. PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

El controlador permite proteger la configuración realizada por el usuario, impidiendo cambios indebidos.

En el Ciclo de Calibración, el parámetro **Protección (Prot)** define el nivel de protección a adoptarse, limitando el acceso a los ciclos, tal y como se muestra en la tabla a continuación:

NIVEL DE PROTECCIÓN	CICLOS PROTEGIDOS
1	Sólo el ciclo de Calibración está protegido.
2	Los ciclos de Linealización y Calibración están protegidos.
3	Los ciclos de Entrada, Linealización y Calibración están protegidos.
4	Los ciclos de Alarmas, Entrada, Linealización y Calibración están protegidos.

Tabla 4 Niveles de protección de la configuración

7.1 CONTRASEÑA DE ACCESO

Al acceder a los ciclos protegidos, será necesario introducir la **Contraseña de Acceso** para cambiar su configuración. La contraseña se introduce en el parámetro **PR55**, el primer parámetro de los ciclos protegidos.

La contraseña de acceso se define en el parámetro **Password Change (PR55C)**, presente en el Ciclo de Calibración.

Los controladores salen de fábrica con la contraseña de acceso establecida en 1111.

7.2 PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO

El controlador tiene un sistema de seguridad que ayuda a evitar la introducción de numerosas contraseñas en un intento de acertar la contraseña correcta. Una vez identificadas 5 contraseñas inválidas consecutivas, el controlador dejará de aceptar contraseñas durante 10 minutos.

7.3 CONTRASEÑA MAESTRA

Si se olvida la contraseña, es posible utilizar la función Contraseña Maestra. Cuando se introduce, esta contraseña permite cambiar el parámetro **Password Change (PR55C)** y establecer una nueva contraseña para el indicador.

La contraseña maestra está formada por 3 tres últimos números del número de serie del indicador **más** el número 9000.

Para un equipo con número de serie 07154321, por ejemplo, la contraseña maestra es 9321.

Se puede obtener el número de serie del indicador al pulsar la tecla  durante 5 segundos.

7.4 CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA

Todos los tipos de entrada se calibran en fábrica. No se recomienda su recalibración a operadores inexpertos.

Si es necesario recalibrar alguna escala, proceder como se describe a continuación:

1. Ajustar el tipo de entrada a calibrarse.
2. Programar los límites inferior y superior de indicación para los extremos del tipo de entrada.
3. En la entrada del controlador, aplicar una señal cerca del límite inferior de la entrada y poco por encima del límite inferior de indicación.
4. Acceder al parámetro **InLC**. Usar las teclas  y  para que la pantalla indique el valor esperado. A continuación, pulsar la tecla **P**.
5. En la entrada del controlador, aplicar una señal cerca del límite inferior de la entrada y poco por debajo del límite inferior de indicación.
6. Acceder al parámetro **InHC**. Usar las teclas  y  para que la pantalla indique el valor esperado. A continuación, pulsar la tecla **P**.
7. Validar la calibración realizada.

Nota: Al comprobar el indicador, asegurarse de que la corriente de excitación de Pt100 requerida por el calibrador utilizado es compatible con la corriente de excitación de Pt100 utilizada en este instrumento: 0,170 mA.

7.5 CALIBRACIÓN DE LA SALIDA ANALÓGICA

Si es necesario recalibrar la salida analógica, proceder como se describe a continuación:

1. Ajustar el tipo de retransmisión (**rETr = P020**)
2. Instalar un miliamperímetro en los terminales 18 (+) y 19 (-).
3. Entrar en el Ciclo de Calibración
4. Seleccionar el parámetro **ouLC**.
5. Pulsar la tecla  o la tecla .
6. Leer el valor de corriente indicado en el miliamperímetro. Usar las teclas  y  para ajustar el valor indicado en el indicador, de manera que coincida con el valor mostrado en el miliamperímetro.
7. Pulsar la tecla **P** para guardar y acceder al parámetro **ouHC**.
8. Pulsar la tecla  o la tecla .
9. Leer el nuevo valor de corriente indicado en el miliamperímetro. Usar las teclas  y  para ajustar el valor indicado en el indicador, de manera que coincida con el valor mostrado en el miliamperímetro.
10. Leer la corriente indicada en el miliamperímetro y indicarla en la pantalla del **ouHC** a través de las teclas  y .

11. Salir del Ciclo de Calibración.
12. Validar la calibración realizada.

8. ESPECIFICACIONES

DIMENSIONES:	96 x 48 x 34 mm
Recorte en el panel:	93,0 x 45,5 mm
Peso aproximado:	75 g
ALIMENTACIÓN (POWER):	100 a 240 Vac/dc ($\pm 10\%$) / 50-60 Hz
Opcional 24 V:	12 a 24 Vdc / 24 Vac (-10% / $+20\%$)
Consumo máximo:	6 VA
CONDICIONES AMBIENTALES:	
Temperatura de operación:	0 a 50 °C
Humedad relativa:	80 % @ 30 °C
Para temperaturas superiores a 30 °C, disminuir un 3 % por °C	
Uso interno, Categoría de instalación II, Grado de contaminación 2, Altitud < 2000 m	
ENTRADA (INPUT):	Según Tabla 1
Resolución interna:	32767 niveles (15 bits)
Resolución de la pantalla:	32000 niveles (de -2000 a 30000)
Resolución para temperatura:	0,1 / 1 °C / °F
Tasa de lectura de la entrada:	Hasta 55 por segundo
Exactitud:	Termopares J, K, T, E: 0,2 % F.S. ± 1 °C Termopares N, R, S, B: 0,2 % F.S. ± 3 °C Pt100: 0,2 % F.S.
	0-20 / 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V: 0,2 % F.S. ¹
Impedancia de la entrada:	Pt100, termopares, 0-50 mV: > 10 MΩ 0-5 V, 0-10 V: > 500 kΩ 0-20 / 4-20 mA: 15 Ω
Medición del Pt100:	Tipo 3 hilos, (=0,00385)
Con compensación de la longitud del cable, 50 metros máx., corriente de excitación de 0,170 mA.	
SALIDA (ALM1):	Relé SPST-NA; 240 Vac / 30 Vdc / 1,5 A
SALIDA (ALM2):	Relé SPST-NA; 240 Vac / 30 Vdc / 1,5 A
RETRANSMISIÓN (mA RT - OUTPU):	0-20 mA / 4-20 mA
Exactitud (25° C):	0,15 % F.S.
Impedancia máxima:	500 Ω (10 V máx.)
Coeficiente térmico:	0,004 mA / °C
Resolución:	< 0,005 mA
FUENTE DE TENSIÓN AUXILIAR:	24 Vcc ($\pm 10\%$) 20 mA máx.
CARCASA:	IP65, Policarbonato (PC) UL94 V-2
CONECTORES:	ABS+PC UL94 V-0
INTERFAZ USB:	2.0, clase CDC (puerto serie virtual), protocolo Modbus RTU.
INICIO DE LA OPERACIÓN:	Empieza a funcionar 3 segundos después de encenderse.
CERTIFICACIONES:	



¹ F.S.: Full Scale / Fondo de Escala.

9. IDENTIFICACIÓN

MODELO	DESCRIPCIÓN
N1540	Versión básica.
N1540-24	Versión básica con alimentación de 24 V.
N1540-485	Versión con RS485.
N1540-485-24V	Versión con RS485 y alimentación de 24 V.
N1540-RT	Versión con Retransmisión de PV.
N1540-RT-24V	Versión con Retransmisión de PV y alimentación de 24 V.

Observaciones:

1. Las señales de comunicación están aisladas eléctricamente de los circuitos del indicador.
2. El circuito de salida analógica está aislado eléctricamente de los demás circuitos indicadores.
3. Los recursos Comunicación RS485 y Retransmisión de PV son mutuamente excluyentes.

10. MANTENIMIENTO

Los errores de conexión y la programación incorrecta son los más comunes durante el funcionamiento del indicador. Una inspección final puede evitar pérdidas de tiempo y daños.

El indicador muestra algunos mensajes que pretenden ayudar al usuario a identificar problemas:

MENSAJE	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
-----	Entrada abierta. Sin sensor o señal.
<i>Err 1</i>	Problemas de conexión y/o configuración. Examinar las conexiones realizadas y la configuración.

Tabla 5 Mensajes de error

Otros mensajes de error presentados por el indicador representan daños internos que implican necesariamente el envío del equipo para el mantenimiento.

11. GARANTÍA

Las condiciones de garantía se encuentran en nuestro sitio web www.novusautomation.com/garantia.

12. DOCUMENTO ADJUNTO 1 – PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

12.1 INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

La interfaz serie RS485 opcional permite direccionar hasta 247 indicadores en una red, comunicándose a distancia con un ordenador o un indicador maestro.

12.1.1 INTERFAZ RS485

- Señales compatibles con RS485.
- Conexión de 3 hilos entre el maestro y hasta 31 controladores esclavos con topología de bus. Se pueden alcanzar hasta 247 nodos al utilizar convertidores con varias salidas.
- Distancia máxima de conexión: 1000 metros.
- Las señales RS485 son:

D1	D	D +	B	Línea bidireccional de datos.
D0		D -	A	Línea bidireccional de datos invertida.
C				Conexión opcional que mejora el rendimiento de la comunicación.
GND				

Tabla 1 – RS485

12.1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Aislamiento óptico en la interfaz serie.
- Velocidad programable: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 y 115200 bps.
- Bits de datos: 8.
- Paridad: Ninguna, par o impar.
- Stop Bits: 1.

12.1.3 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

El equipo es compatible con el protocolo Modbus RTU esclavo, disponible en la mayoría de los softwares de supervisión del mercado.

A través de la tabla de registros, es posible acceder (leer y/o escribir) a todos los parámetros configurables del indicador. Al utilizar la dirección 0, se puede escribir en los registros en modo Broadcast.

Están disponibles los siguientes comandos Modbus:

- 03 – Read Holding Register (Lectura de los registros)
- 05 – Force Single Coil (Estado forzado de la salida digital)
- 06 – Preset Single Register (Escritura en el registro)
- 16 – Preset Multiple Register (Escritura en múltiples registros)

Los registros se organizan en una tabla de forma que se puedan leer varios registros en la misma solicitud.

12.1.4 CONFIGURACIÓN DE LA COMUNICACIÓN EN SERIE

Para utilizar la serie, hay que configurar tres parámetros:

- bRud:** Velocidad de comunicación. Todos los equipos tienen la misma velocidad.
- Raddr:** Dirección de comunicación del indicador. Cada indicador debe tener una dirección única.
- Prty:** Paridad.

12.1.5 CONEXIONES

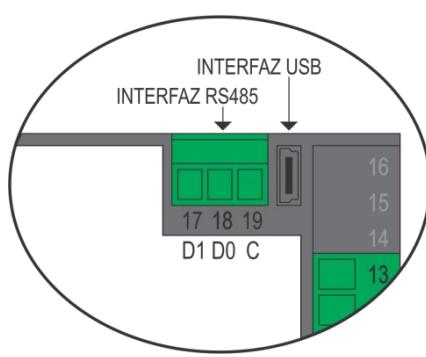


Figura 8 Conexión en serie

12.2 TABLA DE REGISTROS

Equivalentes a los *Holding Registers* (referencia 4X).

Los registros son los parámetros internos del indicador. Hasta la dirección 12, los registros son en su mayoría de sólo lectura. Cada parámetro de la tabla es una palabra (*word*) de 16 bits con signo representado en complemento de 2.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0000	PV	Lectura: Variable de proceso. Escritura: No se permite. En el caso de una lectura de temperatura, el valor siempre se multiplicará por 10, independientemente del valor de dPPo .
0001	PV mínimo	Lectura: Valor mínimo de la PV. Escritura: No se permite.
0002	PV máximo	Lectura: Valor máximo de la PV. Escritura: No se permite.
0003		Reservado.
0004	Valor de la Pantalla	Lectura: Valor en la pantalla actual. Lectura: Valor en la pantalla actual. Rango máximo: -2000 a 30000. El rango depende de la pantalla que se muestra.
0005	Número de la Pantalla	Lectura: Número de la pantalla actual. Escritura: No se permite. Rango: 0000 h a 060 Ch. Formación del número de la pantalla: XXYYh, donde XX → Número del ciclo de las pantallas; YY → Número de la pantalla.
0006	Status Word 1	Lectura: Bits de estado del indicador. Escritura: No se permite. Valor leído: Ver sección STATUS WORDS .
0007	Versión Software	Lectura: Versión del software del indicador. Escritura: No se permite. Valor leído: Si la versión del dispositivo es V1.00, por ejemplo, se leerá 100.
0008	ID	Lectura: Número de identificación del equipo: 69 (45 h). Escritura: No se permite.
0009	Status Word 2	Lectura: Bits de estado del indicador. Escritura: No se permite. Valor leído: Ver sección STATUS WORDS .
0010	Status Word 3	Lectura: Bits de estado del indicador. Escritura: No se permite. Valor leído: Ver sección STATUS WORDS .
0011	Tecla	Permite simular el teclado: 1 → Presiona la tecla P (Salta al siguiente parámetro); 2 → Presiona la tecla F1 ; 4 → Presiona la tecla F2 ; 8 → Presiona la tecla <; 9 → Presiona la tecla P (Salta al siguiente Ciclo).
0012	Número de Serie H	Muestra los primeros cuatro dígitos del número de serie. Rango: 0 a 9999. Sólo lectura.
0013	Número de Serie L	Muestra los últimos cuatro dígitos del número de serie. Rango: 0 a 9999. Sólo lectura.
0014~0016		Reservado.
0017	RLrF	Permite ajustar un valor de referencia para la alarma diferencial. Rango máximo: Desde SPLL hasta el valor fijado en SPHL o intervalo del sensor.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0018	SP_{A1}	
0019	SP_{A2}	Permite ajustar el Setpoint de la alarma.
0020	SP_{A3}	
0021	SP_{A4}	
0022	FuR₁	Permite ajustar la función de la alarma: 0 → oFF ; 1 → Lo ;
0023	FuR₂	2 → hi ; 3 → diF ;
0024	FuR₃	4 → diFL ;
0025	FuR₄	5 → diFh ; 6 → Err .
0026	HYR₁	
0027	HYR₂	Permite ajustar la histéresis de la alarma.
0028	HYR₃	
0029	HYR₄	
0030~0037		Reservado.
0038	BLR₁	Permite ajustar el bloqueo de la alarma: 0 → No; 1 → Sí.
0039	BLR₂	
0040	BLR₃	
0041	BLR₄	
0042	SP_{1E}	Permite activar la pantalla de Setpoint de la Alarma 1 en el ciclo principal: 0 → Desactivar; 1 → Activar.
0043	SP_{2E}	Permite activar la pantalla de Setpoint de la Alarma 2 en el ciclo principal: 0 → Desactivar; 1 → Activar.
0044	FLSh	Permite indicar la ocurrencia de condiciones de alarma mediante el parpadeo de la indicación de PV en la pantalla de indicación: 0 → Desactivar; 1 → Activar.
0045~0049		Reservado.
0050	TYPE	Permite ajustar el tipo de sensor de entrada de PV. Rango: 0 a 22.
0051	un_t	Permite ajustar la unidad de temperatura: 0 → °C; 1 → °F.
0052	dPPo	Permite ajustar la posición del punto decimal de PV: 0 → X.XXX; 1 → XX.XX; 2 → XXX.X; 3 → XXXX.
0053	FLtr	Lectura/Escritura: Intensidad del filtro en la lectura de PV. Rango: 0~20.
0054	FrE9	Lectura/escritura: Frecuencia de la red. Rango: 0 → 60 Hz; 1 → 50Hz.
0055		Reservado.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0056	oFFs	Permite ajustar el valor de Offset de PV. Rango: De SPLL a SPHL .
0057	inLL	Permite ajustar el límite inferior del rango de indicación de las entradas de señal analógica lineal.
0058	inHL	Permite ajustar el límite superior del rango de indicación de las entradas de señal analógica lineal.
0059~0066		Reservado.
0067	Addr	Permite ajustar la dirección del esclavo. Rango: 1 a 247.
0068	bRud	Permite ajustar el Baud Rate de la comunicación: 0 → 1200; 1 → 2400; 2 → 4800; 3 → 9600; 4 → 19200; 5 → 32400; 6 → 57600; 7 → 115200.
0069	Prty	Permite ajustar la paridad de la comunicación en serie: 0 → Sin paridad; 1 → Par; 2 → Impar.
0070~0079		Reservado.
0080	Calibración PV Inicio	Permite ajustar el operador de calibración para introducir el valor de inicio del rango, aplicado actualmente a la entrada de PV.
0081	Calibración PV Final	Permite ajustar el operador de calibración para introducir el valor de final del rango, aplicado actualmente a la entrada de PV.
0082	rStr	Permite restaurar la calibración de fábrica: 0 → No hay restauración; 1 → Restaura la calibración.
0083		Reservado.
0084	Prot	Permite ajustar el nivel de protección de la configuración. Rango: 1 a 3.

Tabla 6 Tabla de registros

12.3 STATUS WORDS

REGISTRO	FORMACIÓN DEL VALOR
Status Word 1	bit 0 → Alarma 1 (0 → Inactivo / 1 → Activo). bit 1 → Alarma 2 (0 → Inactivo / 1 → Activo). bit 2~7 → Reservado. bit 8 → Valor para la detección de hardware. bit 9 → Valor para la detección de hardware. bit 10~15 → Reservado.
Status Word 2	bit 0~4 → Reservado. bit 5 → Bloqueo inicial de la alarma 1 (0 → No / 1 → Sí). bit 6 → Bloqueo inicial de la alarma 2 (0 → No / 1 → Sí). bit 7~8 → Reservado. bit 9 → Unidad (0 → °C / 1 → °F). bit 10~15 → Reservado.
Status Word 3	bit 0 → Conversión de PV muy baja (0 → No / 1 → Sí). bit 1 → Conversión negativa después de la calibración: (0 → No / 1 → Sí). bit 2 → Conversión de PV muy baja (0 → No / 1 → Sí). bit 3 → Límite de linealización superado (0 → No / 1 → Sí). bit 4 → Resistencia del cable Pt100 muy alta (0 → No / 1 → Sí). bit 5 → Conversión automática a cero fuera de los límites (0 → No / 1 → Sí). bit 6 → Conversión de Junta Fría fuera de los límites (0 → No / 1 → Sí). bit 7~15 → Reservado.

Tabla 7 Valores de lectura de las Status Words

La escritura en los bits de salida digital sólo es posible cuando las salidas están ajustadas en "Off" en la configuración de E/S del indicador.

COIL STATUS	DESCRIPCIÓN DE LA SALIDA
0	Estado de la salida 1 (ALM1)
1	Estado de la salida 2 (ALM1)

Tabla 8 Descripción de la salida

12.4 RESPUESTAS DE EXCEPCIÓN – CONDICIONES DE ERROR

Cada vez que el equipo reciba un comando, se realizará una comprobación de CRC del bloque de datos recibido. El CRC detecta los errores de recepción, por lo que el equipo descarta el paquete y no envía ninguna respuesta al maestro. Si se ha recibido un comando sin error, se realizará la consistencia del comando y de los registros solicitados. Si no son válidos, se enviará una respuesta de excepción con el código de error correspondiente. En las respuestas de excepción, el campo correspondiente al comando Modbus en la respuesta se suma de 80 H.

Si un comando de escritura envía un valor fuera del rango para un parámetro, el controlador ajustará el valor a los límites del intervalo de los parámetros y responderá con un valor que refleje esos mismos límites (valor máximo o mínimo permitido para el parámetro).

El indicador ignora los comandos de lectura Broadcast. Por lo tanto, no se producirá ninguna respuesta. Sólo es posible escribir en modo Broadcast.

CÓDIGO DE ERROR	DESCRIPCIÓN DEL ERROR
01	Comando inválido o inexistente.
02	Número del registro inválido o fuera del rango.
03	Cantidad de registros inválida o fuera del rango.

Tabla 9 Códigos de error en la respuesta de excepción