



TELK TRAF0

MANUAL DE INSTRUCCIONES V1.0x C

NOVUS
Medimos, Controlamos, Registramos



1	ALERTAS DE SEGURIDAD	4
2	PRESENTACIÓN	5
3	IDENTIFICACIÓN	6
3.1	VISIÓN GENERAL DEL DISPOSITIVO	6
3.2	IDENTIFICACIÓN	6
3.3	LEDS INDICADORES	7
4	INSTALACIÓN	8
4.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8
4.1.1	CONEXIONES DE TENSIÓN Y CORRIENTE	8
4.1.2	CONEXIÓN DE LAS BOBINAS DE ROGOWSKI	8
4.1.3	RECOMENDACIONES GENERALES	9
4.2	INSTALACIÓN MECÁNICA	10
4.2.1	DIMENSIONES	10
4.2.2	TARJETA SIM	11
5	INTERFACES DE COMUNICACIÓN	12
5.1	INTERFAZ WI-FI	12
5.2	INTERFAZ MÓVIL	12
6	SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN	13
6.1	SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS	13
6.1.1	REALIZANDO LA CONEXIÓN	13
6.2	SOFTWARE EN NUBE	13
6.3	CONFIGURANDO EL DISPOSITIVO	13
6.3.1	PANTALLA DE INICIO	13
6.3.2	CONFIGURACIÓN DE LA RED	14
6.3.3	CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN MQTT	15
6.3.4	ARCHIVOS	15
6.3.5	ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE	16
6.3.6	PERIODICIDAD DEL ENVÍO DE DATOS A LA NUBE	16
6.3.7	PREFERENCIAS DEL ADMINISTRADOR	17
6.3.8	MONITOREO	17
7	PROTOCOLO MQTT	18
7.1	CONFIGURACIÓN DEL BROKER MQTT	18
7.1.1	CONFIGURACIÓN DEL BROKER CON EL USO DE TLS	18
7.1.2	CONFIGURACIÓN DE los certificados TLS	18
7.2	TEMA DE ENVÍO DE COMANDOS	19
7.3	TEMA DE RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL	21
7.4	TEMA DE RECEPCIÓN DE DATOS DE MONITOREO	22
7.5	TEMA DE RECEPCIÓN DEL EVENTO DE LAST GASP	23
7.6	TEMA DE RECEPCIÓN DE CONFIGURACIONES	24
7.7	TEMA DE RECEPCIÓN DE CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN	25
8	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	26
8.1	CARACTERÍSTICAS	26
8.1.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	26
8.1.2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	26
8.1.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS SENSORES DE CORRIENTE	27
8.2	EXACTITUD	27
8.2.1	EXACTITUD DE POTENCIA	27
8.2.2	EXACTITUD DE ENERGÍA	28
8.2.3	EXACTITUD DE LA CORRIENTE	28
8.2.4	EXACTITUD DE LA TENSIÓN	28
8.3	MEDICIONES	29

8.4	CONECTIVIDAD INALÁMBRICA.....	29
8.5	CERTIFICACIONES	30
9	GARANTÍA.....	31



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.	ATENCIÓN Material sensible a la carga estática. Asegurarse de tomar precauciones antes de manejar el producto.

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 **Telik Trafo** es el dispositivo ideal para realizar la supervisión activa de los transformadores de distribución. Utilizándolo, es posible medir directamente la salida de baja tensión del transformador. Además, el **Telik Trafo** dispone de comunicación inalámbrica, que permite a los usuarios enviar los datos recolectados a sistemas de supervisión y análisis de datos. La información que se obtiene a partir de este control hace referencia a magnitudes eléctricas relativas al funcionamiento del transformador, como la tensión, la corriente, la potencia, el factor de potencia y otras variables.

Estos datos permiten a los operadores del sistema de distribución de energía tomar decisiones más ágiles, ya que el **Telik Trafo** garantiza un monitoreo más activo de la red, y posibilitan realizar otros análisis, como indicadores de calidad, localización de pérdidas y balance energético.

Su comunicación inalámbrica nativa permite instalarlo rápidamente sobre el terreno, sin necesidad de otras infraestructuras de comunicación como grandes antenas. También es muy compacto. Esto facilita su instalación y lo hace visualmente neutro cerca del transformador, lo que evita llamar la atención de vándalos y similares.



3 IDENTIFICACIÓN

3.1 VISIÓN GENERAL DEL DISPOSITIVO

El **Telik Trafo** es un dispositivo fabricado con material antideflagrante y resistente a los rayos UV en color gris. Tiene entradas para medir la tensión y la corriente de las fases:

- Entrada de medida de tensión: Dispone de 4 hilos, correspondientes a las 3 fases y el neutro;
- Entrada de medida de corriente: Dispone de 3 sensores de Bobina de Rogowski, 1 sensor para cada fase.

La medida de corriente se realiza de forma indirecta, a través de las Bobinas de Rogowski. La medición de la tensión, en cambio, se realiza directamente. Por lo tanto, los cables de entrada de tensión del dispositivo deben conectarse a los conductores de baja tensión de la red de distribución, según la norma de conexión de la compañía eléctrica. El dispositivo se alimenta a través de la entrada de medida de tensión.

El dispositivo también dispone de 2 LEDs en la parte inferior de la carcasa (ver sección [LEDS INDICADORES](#)). Ellos muestran la correcta operación de **Telik Trafo**. También hay circuitos internos que identifican los intentos de manipulación del equipo a través del sistema anti-tamper.

La figura a continuación presenta una vista general del dispositivo:

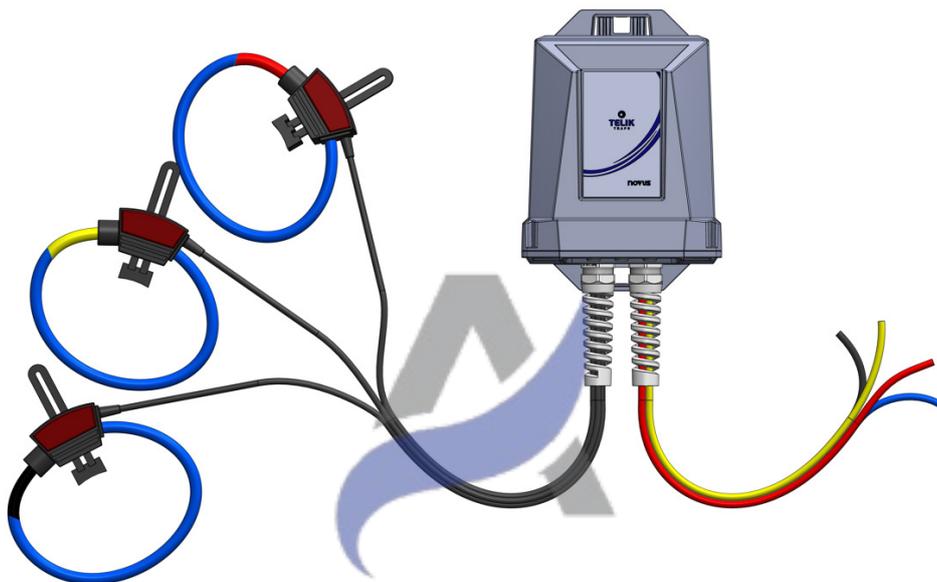


Figura 1 – Vista general del dispositivo

3.2 IDENTIFICACIÓN

La identificación del modelo de dispositivo se describe en la etiqueta pegada en el lado derecho de la carcasa. Esta etiqueta también contiene información sobre la fuente de alimentación y el número de serie, como se muestra en la figura a continuación:



Figura 2 – Etiqueta de identificación del dispositivo

3.3 LEDS INDICADORES

O **Telik Trafo** tiene 2 LEDs, ubicados en la parte inferior de la carcasa, como se muestra en la figura a continuación:

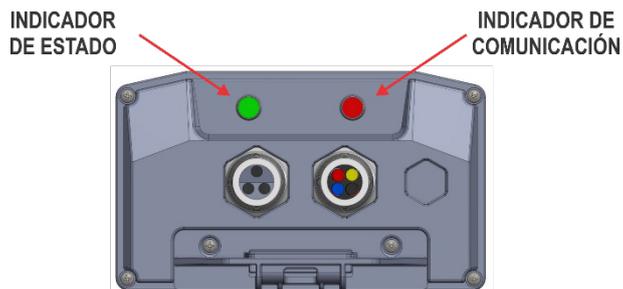


Figura 3 – LEDs indicadores

A continuación se indica el funcionamiento y la descripción de cada LED:

NOMBRE	COLOR	ESTADO	DESCRIPCIÓN
ESTADO	Verde	Apagado	Dispositivo apagado.
		Encendido	Dispositivo encendido.
INDOCADOR DE COMUNICACIÓN	Rojo	1 parpadeo cada 2 segundos	El Telik Trafo está conectado al Broker MQTT.
		1 parpadeo cada 0,6 segundos	El Telik Trafo no está conectado a una red Wi-Fi o móvil.
		1 parpadeo cada 0,2 segundos	El Telik Trafo no está conectado a una red Wi-Fi o móvil y tampoco a un Broker MQTT.

Tabla 1 – Indicadores LED



4.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El dispositivo tiene 2 grupos de hilos, destinados a la medición de la tensión y la corriente.

Los hilos individuales se utilizan para leer la tensión (ver sección [CONEXIONES DE TENSIÓN Y CORRIENTE](#)). El cable identificado por el hilo azul debe conectarse directamente al neutro del sistema. Los hilos negro, amarillo y rojo deben conectarse directamente a cada una de las fases disponibles del transformador.

Las Bobinas de Rogowski (ver sección [CONEXIÓN DE LAS BOBINAS DE ROGOWSKI](#)) deben conectarse indirectamente a las fases respectivas, identificadas por los colores negro, amarillo y rojo. El conductor debe pasar por el interior de la bobina, como se muestra en la **Figura 5**.

4.1.1 CONEXIONES DE TENSIÓN Y CORRIENTE

La figura a continuación muestra cómo realizar las conexiones de tensión Y corriente en las fases y el neutro de la salida del transformador:

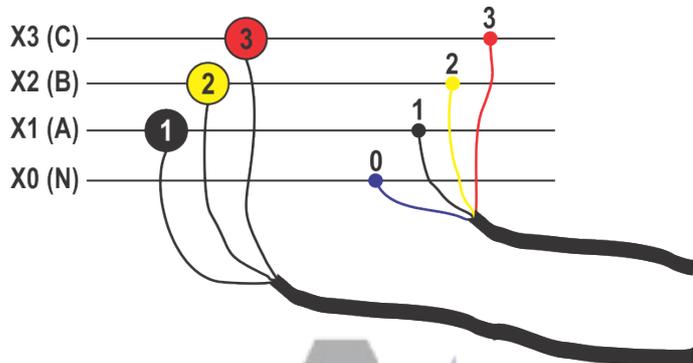


Figura 4 – Conexión de los sensores en la salida del transformador

4.1.2 CONEXIÓN DE LAS BOBINAS DE ROGOWSKI

Al instalar las Bobinas de Rogowski, debe tenerse en cuenta la flecha que indica la dirección de la corriente, de modo que se corresponda con la salida de corriente del transformador, como se muestra en la figura a continuación:

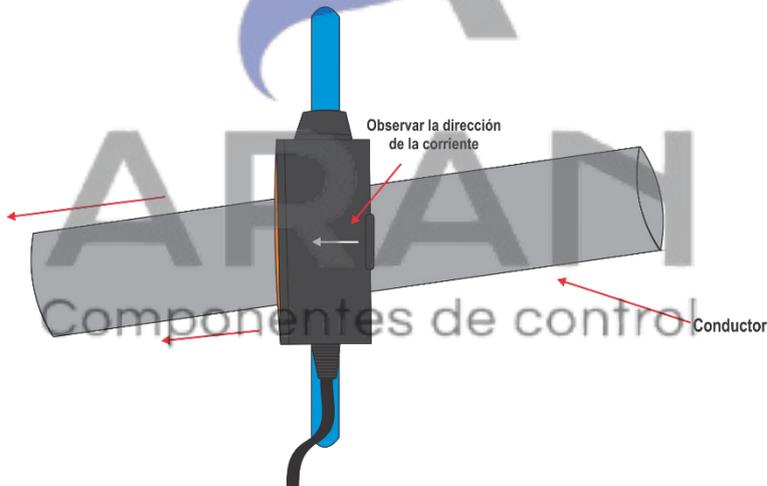


Figura 5 – Dirección de la corriente de la Bobina de Rogowski

Las bobinas se identifican a través de colores:

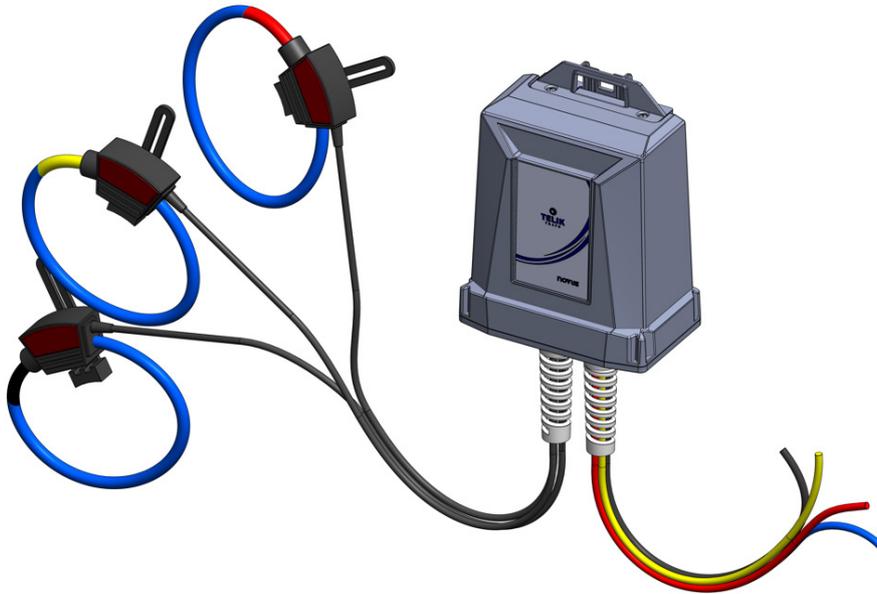
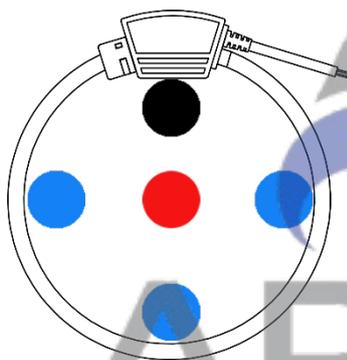


Figura 6 – Identificación de las bobinas

Para que la Bobina de Rogowski proporcione una mayor exactitud al medir la corriente, es importante centrar el conductor en la bobina. Según la figura a continuación, es posible identificar la precisión típica para cada posición en la que se encuentra el conductor:



POSICIÓN DEL CONDUCTOR	ERROR TÍPICO
	$\pm 0,5 \%$
	$\pm 0,3 \%$
	- 0.3 %

Figura 7 – Exactitud de la medición de corriente con respecto a la posición del conductor en la Bobina de Rogowski

4.1.3 RECOMENDACIONES GENERALES

Para realizar el cálculo correcto de la energía, la potencia y el factor de potencia, la fase de la tensión debe conciliarse correctamente con la fase de la corriente, según los colores de las fases.

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, es esencial que el neutro esté correctamente conectado al neutro del transformador.

La alimentación del dispositivo se realiza entre el neutro y cualquiera de las fases conectadas.



El hilo neutro nunca debe conectarse a una de las fases del transformador, bajo riesgo de quemar el dispositivo.

4.2 INSTALACIÓN MECÁNICA

El **Telik Trafo** está diseñado para instalarse en postes de energía eléctrica, junto a los transformadores. El dispositivo tiene aletas en la parte superior e inferior. Es posible utilizar correas metálicas para fijar el dispositivo a través de los orificios que se muestran en la figura siguiente:



Figura 8 – Identificación de las aletas

4.2.1 DIMENSIONES

El **Telik Trafo** tiene las siguientes dimensiones:

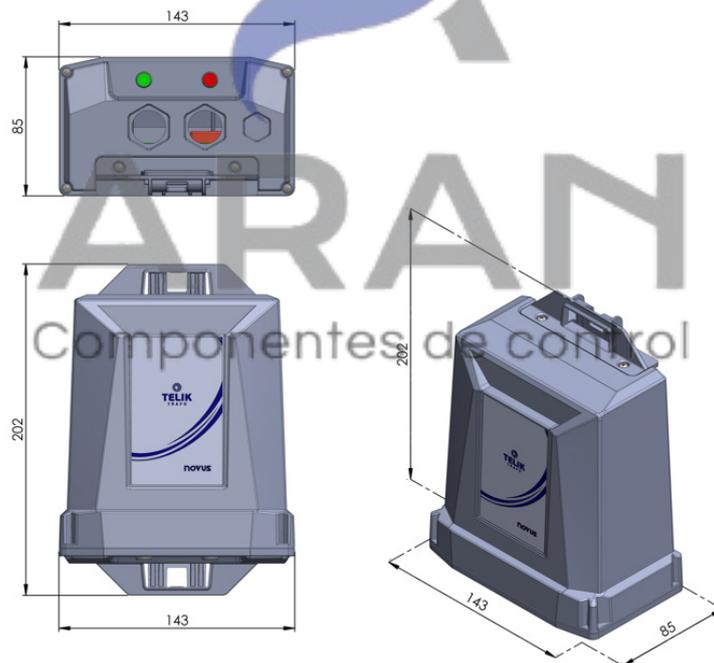


Figura 9 – Dimensiones

4.2.2 TARJETA SIM

Telik Trafo admite el uso de una tarjeta SIM, que se utiliza para permitir que el dispositivo se conecte a una red LTE.

La ranura de la tarjeta SIM se encuentra en el interior del dispositivo. Para acceder a ella, retirar los 4 tornillos de la parte inferior y, a continuación, retirar la cubierta protectora, como se muestra a continuación:

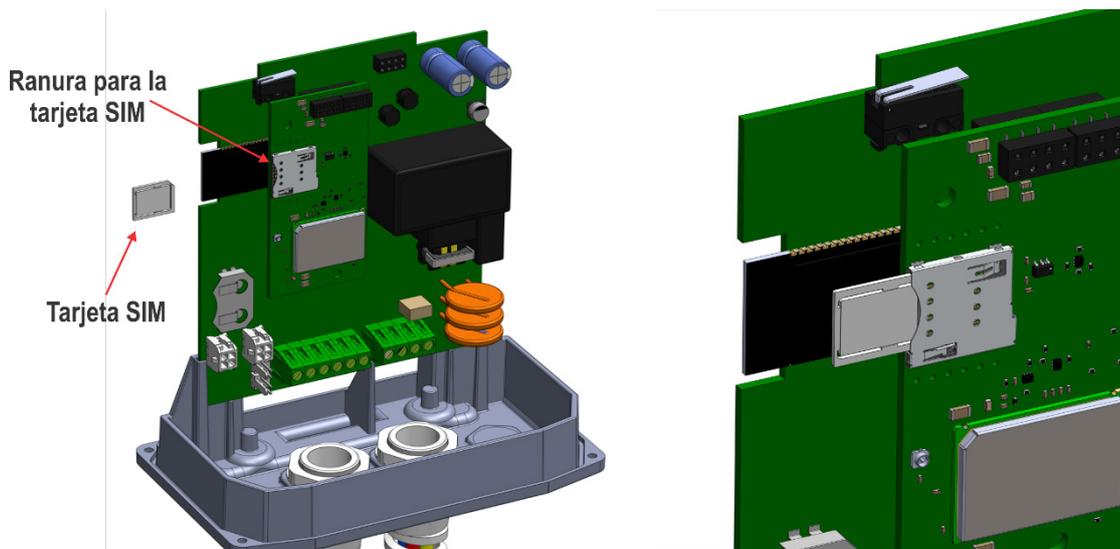
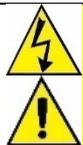


Figura 10 – Tarjeta SIM



Antes de instalar la tarjeta SIM, es necesario asegurarse de que el dispositivo está desconectado de la red eléctrica, ya que de lo contrario las piezas internas suponen un riesgo de descarga eléctrica.

Una vez instalada la tarjeta SIM, hay que configurarla según las instrucciones de la sección [CONFIGURACIÓN DE LA RED](#), disponible en el capítulo [SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN](#).

ARAN
Componentes de control

5.1 INTERFAZ WI-FI

El **Telik Trafo** tiene una interfaz Wi-Fi que funciona a 2,4 GHz. Cada unidad de **Telik Trafo** tiene su propia red.

La conexión Wi-Fi debe utilizarse para configurar y recolectar localmente los datos registrados en la memoria interna del dispositivo. Esta conexión admite una distancia máxima de 10 metros y está disponible hasta 30 minutos. Se parametriza vía software (ver capítulo [SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN](#)).

5.2 INTERFAZ MÓVIL

El **Telik Trafo** presenta una interfaz móvil con conectividad LTE CAT M1, NBloT y 2G. La conexión estándar es LTE CAT M1 o NBloT. Cuando no haya otras conexiones disponibles, se pasará a 2G.

Este medio de conexión se utiliza para realizar la actividad principal de **Telik Trafo**, es decir, supervisar activamente los transformadores de distribución.



6.1 SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Para configurar y recolectar localmente los datos del dispositivo, es necesario utilizar el software del **Telik Trafo**. Desde la conexión Wi-Fi de un Smartphone u ordenador, es posible analizar las variables medidas y calculadas en tiempo real, así como configurar el dispositivo y recolectar los datos almacenados en la memoria interna.

6.1.1 REALIZANDO LA CONEXIÓN

Para realizar la conexión, es necesario estar cerca del dispositivo (al menos 10 metros de vano libre). Después, seguir los pasos que se describen a continuación:

- 1) Escanear las redes Wi-Fi disponibles y realizar la conexión con la red de nombre (SSID) "**TELIK-TRAFO-*******" (los asteriscos corresponden a los dígitos identificativos de cada dispositivo (ID)).
La contraseña para conectarse a la red es el ID del dispositivo, es decir, los números que aparecen después del último guión en el SSID de la red.
- 2) Desde la conexión con la red Wi-Fi, abrir un navegador de Internet e introducir la siguiente dirección: "**192.168.4.1**". Esta dirección mostrará una página web.
Aquí es posible realizar todas las acciones ya mencionadas (ver sección [CONFIGURANDO EL DISPOSITIVO](#)).

Esta conexión estará activa durante un máximo de 30 minutos. Una vez transcurrido este tiempo, el modo AP del Wi-Fi se desactivará.

Para reiniciar el modo AP, es necesario desenergizar el Telik Trafo y esperar hasta que el LED de Estado permanezca apagado. Debido a la acción del sistema de respaldo de energía, esto puede tardar unos minutos.

6.2 SOFTWARE EN NUBE

El **Telik Trafo** dispone de un sistema de conexión a la nube a través del protocolo MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) en su versión V3.1.1 (ver capítulo [PROTOCOLO MQTT](#)). Por medio de una interfaz de comunicación, preferiblemente móvil, este protocolo permite interactuar con los sistemas de monitoreo y gestión alojados en la nube.

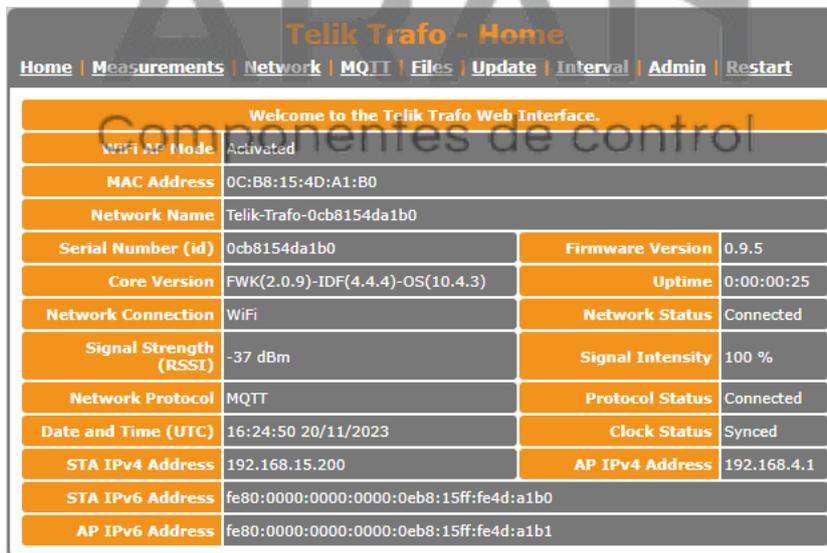
El **Telik Trafo** puede conectarse con software compatible con MQTT. Cada sistema tiene funcionalidades específicas para cada caso.

6.3 CONFIGURANDO EL DISPOSITIVO

Para garantizar la correcta configuración del dispositivo, es necesario seguir la norma de conexión y apertura de la página web, como se ha explicado anteriormente. Las siguientes figuras muestran las pantallas del software de configuración y proporcionan más información sobre sus parámetros.

6.3.1 PANTALLA DE INICIO

Esta es la pantalla de inicio de **Telik Trafo**. Ella presenta información como número de serie, versión de firmware, estado de la red, dirección IP, entre otros datos, como se muestra en la figura a continuación:



Telik Trafo - Home			
Home Measurements Network MQTT Files Update Interval Admin Restart			
Welcome to the Telik Trafo Web Interface.			
WiFi AP Mode	Activated		
MAC Address	0C:B8:15:4D:A1:B0		
Network Name	Telik-Trafo-0cb8154da1b0		
Serial Number (id)	0cb8154da1b0	Firmware Version	0.9.5
Core Version	FWK(2.0.9)-IDF(4.4.4)-OS(10.4.3)	Uptime	0:00:00:25
Network Connection	WiFi	Network Status	Connected
Signal Strength (RSSI)	-37 dBm	Signal Intensity	100 %
Network Protocol	MQTT	Protocol Status	Connected
Date and Time (UTC)	16:24:50 20/11/2023	Clock Status	Synced
STA IPv4 Address	192.168.15.200	AP IPv4 Address	192.168.4.1
STA IPv6 Address	fe80:0000:0000:0000:0eb8:15ff:fe4d:a1b0		
AP IPv6 Address	fe80:0000:0000:0000:0eb8:15ff:fe4d:a1b1		

Figura 11 – Pantalla de inicio

Ninguno de los parámetros de esta pantalla es editable.

6.3.2 CONFIGURACIÓN DE LA RED

Esta pantalla permite configurar la red que hará que el **Telik Trafo** se conecte a la nube. Esta conexión puede ser vía Wi-Fi o LTE. Si la opción **Network selection** (Selección de red predeterminada) del parámetro **Connection** (Conexión) está marcada, se mostrarán los parámetros de la red Wi-Fi. Si no está marcada, se mostrarán los parámetros de la conexión LTE.

CONEXIÓN WI-FI

En esta pantalla, el usuario puede ajustar la red Wi-Fi y la información relacionada.

Telik Trafo - Network	
Home Measurements Network MQTT Files Update Interval Admin Restart	
Connection	<input checked="" type="checkbox"/> Network selection.
WiFi	Network: <input type="text"/>
	Password: <input type="password"/> <input type="checkbox"/> Show
IP	<input checked="" type="checkbox"/> Use static IP.
Settings	IP address: <input type="text"/>
	Subnet: <input type="text"/>
	Gateway: <input type="text"/>
	DNS1: <input type="text"/>
	DNS2: <input type="text"/>
Status	Connected
<input type="button" value="Save"/>	

Figura 12 – Configuración de la red Wi-Fi

- **Connection (Conexión):** Permite definir este como el modo de conexión estándar del dispositivo. Si esta opción está desmarcada, la configuración del **Telik Trafo** se realizará a través de la conexión LTE (ver sección siguiente).
- **Wi-Fi:** Permite ingresar los datos de la red a la que debe conectarse el dispositivo.
 - **Network (Red):** Nombre de la red Wi-Fi (SSID) a la que debe conectarse el **Telik Trafo**.
 - **Password (Contraseña):** Contraseña de la red Wi-Fi.
- **Settings (Configuraciones):** Si se marca la opción **Use static IP**, es posible ajustar manualmente la dirección IP.
 - **IP address (Dirección IP):** Dirección IP utilizada por el **Telik Trafo**.
 - **Subnet (Máscara de Red):** Máscara de red utilizada durante la conexión.
 - **Gateway:** Gateway utilizado durante la conexión.
 - **DNS1:** DNS1 utilizado durante la conexión.
 - **DNS2:** DNS2 utilizado durante la conexión.
- **Status:** Muestra el estado actual de la conexión del dispositivo.

CONEXIÓN LTE

En esta pantalla, el usuario puede ajustar la conexión LTE y la información relacionada.

Telik Trafo - Network	
Home Measurements Network MQTT Files Update Interval Admin Restart	
Connection	<input type="checkbox"/> Network selection.
Cellphone	APN: <input type="text"/>
	User: <input type="text"/>
	Password: <input type="password"/> <input type="checkbox"/> Show
	Technology: GSM - LTE CAT.M1 - LTE CAT.NB1 ▼
SIM Card	
IMEI	
IMSI	
Operator	
Status	Disconnected
<input type="button" value="Save"/>	

Figura 13 – Configuración de la conexión LTE

- **Connection (Conexión):** Permite definir este como el modo de conexión estándar del dispositivo. Si esta opción está desmarcada, la configuración del **Telik Trafo** se realizará a través de la conexión Wi-Fi (ver sección anterior).
- **Cellphone (Móvil):** Permite ingresar los datos de la red móvil a la que debe conectarse el dispositivo.

- **APN:** *Access Point Name* al que debe conectarse el dispositivo.
- **User (Usuario):** Usuario de la conexión.
- **Password (Contraseña):** Contraseña de la conexión.
- **Technology (Tecnología):** Tecnología a utilizarse durante la conexión.
- **SIM Card (Tarjeta SIM):** Muestra el estado de la tarjeta SIM utilizada.
- **IMEI:** Muestra el número IMEI del dispositivo.
- **IMSI:** Muestra el número IMSI del dispositivo.
- **Operator (Proveedor):** Muestra el proveedor de telefonía de la tarjeta SIM utilizada.
- **Status:** Muestra el estado actual de la conexión del dispositivo.

6.3.3 CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN MQTT

Esta pantalla permite configurar la conexión MQTT. En ella, el usuario puede ajustar las credenciales del servidor. Para obtener más información acerca del protocolo MQTT, ver capítulo [PROTOCOLO MQTT](#).

Figura 14 – Configuración MQTT

- **MQTT:** Permite insertar los datos de la conexión MQTT.
 - **Server (Servidor):** Dirección del servidor MQTT.
 - **Port (Puerta):** Puerta del servidor MQTT.
 - **User (Usuario):** Usuario de acceso al MQTT.
 - **Password (Contraseña):** Contraseña de acceso al MQTT.
 - **Client ID (Cliente ID):** Identificador del cliente MQTT.
 - **Root Topic (Tema Raíz):** Permite definir el tema principal del que se derivarán los demás. **Ejemplo:** `iot-2/novus/cmd`.
 - **Use TLS (Usar TLS):** Permite utilizar los certificados de seguridad cargados. Al hacer clic en la opción disponible, el usuario será redirigido a la pantalla [ARCHIVOS](#). En ella, se puede cargar el certificado deseado.
- **Status:** Muestra el estado de la conexión MQTT.

6.3.4 ARCHIVOS

Esta pantalla permite cargar certificados de seguridad y comprobar la información acerca de los archivos de registro y el espacio de almacenamiento.

Figura 15 – Archivos

- **Upload (Cargar):** Al hacer clic en este botón, es posible cargar certificados de seguridad. Una vez cargados, hay que marcar la opción **Use TLS** de la pantalla [MQTT](#) para permitir su uso.

- **Process (Proceso):** Muestra el estado del proceso que se está llevando a cabo en ese momento, ya sea el proceso de carga de un certificado o la descarga de un archivo de registro.
- **Certificates (Certificados):** Muestra una lista de los certificados que se pueden utilizar. Al hacer clic en la opción **Delete** (Borrar), es posible eliminarlos.
- **Memory (Memoria):** Muestra la lista de archivos de registro disponibles para descarga. Estos archivos tienen la extensión .log.
- **Space (Espacio):** Muestra el tamaño de memoria utilizado y disponible.

6.3.5 ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE

Esta pantalla permite actualizar el firmware del dispositivo, disponible para descarga en la página del producto (cuando sea necesario).



Figura 16 – Actualización de firmware

Después de cargar el archivo necesario y hacer clic en el botón **Update (Actualizar)**, esperar hasta que aparezca el siguiente mensaje:

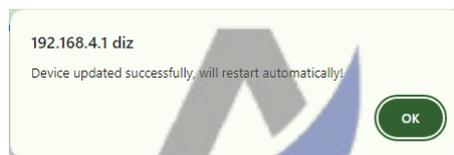


Figura 17 – Mensaje de éxito

6.3.6 PERIODICIDAD DEL ENVÍO DE DATOS A LA NUBE

Esta pantalla permite establecer el intervalo de envío de datos de monitoreo e información.



Figura 18 – Configuración de las magnitudes eléctricas

- **Send of Parameters (Parámetros de Envío):** Permite configurar los parámetros de envío de datos del dispositivo.
 - **Monitoring (Monitoreo):** Intervalo de envío de los datos de monitoreo. Acepta valores de 0,1 a 1440 minutos. Valor por defecto: 5,0 minutos.
 - **Information (Información):** Intervalo de envío de información sobre parámetros de red y ajustes generales. En minutos.
- **Log Retention (Retención de Logs):** Permite activar la creación de un archivo de logs, que se actualizará según el intervalo ajustado en este parámetro. Si se ajusta con cero, el parámetro será desactivado.

6.3.7 PREFERENCIAS DEL ADMINISTRADOR

Esta pantalla permite configurar las preferencias del administrador. En ella, es posible cambiar la contraseña de la red Wi-Fi para acceder al **Telik Trafo** y las credenciales de acceso a las pantallas administrativas.

Figura 19 – Preferencias del administrador

- **Wi-Fi Modo AP:** Muestra el nombre de la red Wi-Fi que se está utilizando y permite cambiar la contraseña de conexión.
 - **Name (Nombre):** Nombre de la red Wi-Fi configurada (ver sección [CONFIGURACIÓN DE LA RED](#)).
 - **Password (Contraseña):** Contraseña de la conexión Wi-Fi.
 - **Disable after (Desactivar después):** Tiempo de actividad del modo AP (*Access Point*). Para mantener el modo AP siempre activo, introduzca 0 en este campo. Valor por defecto: 30 minutos.
- **Web Authentication (Autenticación Web):** Permite ingresar los datos de usuario y contraseña para acceder a la página web (ver sección [REALIZANDO LA CONEXIÓN](#)).
 - **User (Usuario):** Usuario con acceso a la página web.
 - **Password (Contraseña):** Contraseña de acceso a la página Web.
- **Language (Idioma):** Permite seleccionar el idioma del software.

6.3.8 MONITOREO

Esta pantalla permite ver información acerca de las medidas instantáneas del **Telik Trafo**.

Quantity	Phase A	Phase B	Phase C
Voltages	0.00 V	0.00 V	38.45 V
Currents	0.00 A	0.00 A	0.00 A
Apparent Power	0.000 kVA	0.000 kVA	0.000 kVA
Active Power	0.000 kW	0.000 kW	0.000 kW
Reactive Power	0.000 kVAr	0.000 kVAr	0.000 kVAr
Power Factor	1.000	1.000	1.000
3Φ Power Factor	1.000		
3Φ Frequency	60.04 Hz		
Active Energy Forward	19.095 kWh		
Active Energy Reverse	17.150 kWh		
Inductive Reactive Energy Forward	0.824 kVArh		
Energia Reativa Inductiva Reversa	14.644 kVArh		
Capacitive Reactive Energy Forward	49.774 kVArh		
Capacitive Reactive Energy Reverse	10.621 kVArh		
Internal Temperature	30.5 °C		

Figura 20 – Medidas instantáneas

Ninguno de los parámetros de esta pantalla es editable.

7 PROTOCOLO MQTT

El **Telik Trafo** soporta el protocolo *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT). Este protocolo se basa en el modelo Publish/Subscribe para intercambiar mensajes.

Como Publisher/Subscriber MQTT, el **Telik Trafo** requiere conexión a un MQTT Broker. El Broker se encarga de enviar los mensajes de los Publishers a los Subscribers.

Además, el **Telik Trafo** puede actuar como Publisher, enviando información, medidas eléctricas y estado del dispositivo a través de 6 temas de publicación, y como Subscriber, recibiendo cambios de parámetros a través de 1 tema de suscripción y ofreciendo un nivel remoto de control y parametrización.

7.1. CONFIGURACIÓN DEL BROKER MQTT

El **Telik Trafo** puede conectarse a un Broker MQTT con o sin el uso de TLS (*Transport Layer Security*), que es una capa de seguridad adicional, útil para proteger la información intercambiada entre el dispositivo y el Broker.

Al utilizar TLS, el **Telik Trafo** garantiza la seguridad de los datos recolectados y enviados. Por otro lado, si la seguridad no es un factor crítico, es posible conectarse sin TLS, lo que permite una conexión más rápida y eficaz.

7.1.1 CONFIGURACIÓN DEL BROKER CON EL USO DE TLS

Para conectarse al Broker usando TLS, hay que marcar la opción **Use TLS** de la sección **MQTT**, como se muestra en la siguiente figura:

The screenshot shows the 'Telik Trafo - MQTT' configuration interface. The 'MQTT' tab is active. The 'Use TLS' checkbox is checked and highlighted with a red box. A link 'Click here to upload certificates.' is also highlighted. The status bar shows 'Connected'.

Figura 21 – Conexión con TLS

7.1.2 CONFIGURACIÓN DE LOS CERTIFICADOS TLS

Los certificados TLS (*Transport Layer Security*) son un conjunto de protocolos de seguridad que proporcionan privacidad e integridad de los datos durante la comunicación de un dispositivo con Internet. Son esenciales para garantizar la seguridad de los datos transmitidos entre dispositivos y servidores.

Para establecer una conexión segura con el MQTT Broker, el **Telik Trafo** utiliza tres certificados:

1. **Certificado Cliente (client.crt):** Este certificado representa al **Telik Trafo** en la conexión con el Broker y sirve para identificarlo como dispositivo fiable. Es generado por una Autoridad de Certificación (CA) y contiene información sobre el dispositivo, como su nombre y dirección IP.
2. **Clave Privada Cliente (Clave Privada Cliente) (client.key):** La clave privada del cliente es una información secreta y encriptada, generada al mismo tiempo que el certificado cliente. Se utiliza para cifrar y descifrar información durante la conexión TLS.
3. **Certificado CA (server.pem o server.crt):** Se utiliza el Certificado de la Autoridad de Certificación (CA) para verificar la validez del Certificado Cliente. Es una garantía de que el Certificado Cliente ha sido emitido por una fuente de confianza autorizada para emitirlo.

Estos tres certificados trabajan juntos para asegurar la conexión entre el **Telik Trafo** y el Broker MQTT. Es posible verlos en la sección **Files** (Archivos) del software de configuración:

The screenshot shows the 'Telik Trafo - Files' configuration interface. The 'Files' tab is active. The 'Certificates' section shows three files: client.crt (1.19 KB), client.key (1.64 KB), and server.pem (1.16 KB). Each file has 'Download' and 'Delete' links. The 'Send' button is at the bottom.

Figura 22 – Certificados

Sólo se aceptan certificados con los nombres "cliente.crt" y "cliente.key"/"servidor.pem" o "servidor.crt".

7.2. TEMA DE ENVÍO DE COMANDOS

Este tema permite enviar comandos y mensajes al **Telik Trafo**. De este modo, es posible controlar el dispositivo a distancia y cambiar los ajustes.

TEMA: TELIK/<DEVICEID>/CMD/SEND

1. Ejemplo de comando que solicita información:

```
{
  "command": {
    "info": true
  }
}
```

2. Ejemplo de comando que solicita el monitoreo de los parámetros eléctricos:

```
{
  "command": {
    "monitoring": true
  }
}
```

3. Ejemplo de comando que solicita configuraciones:

```
{
  "command": {
    "config": true
  }
}
```

4. Ejemplo de comando que solicita el reinicio del dispositivo:

```
{
  "command": {
    "restart": true
  }
}
```

5. Ejemplo de comando que actualiza los parámetros "name" e "id":

```
{
  "device": {
    "name": "Telik Trafo",
    "id": "xxxxxxxxxxxx"
  }
}
```

Comando recomendado sólo para usuarios avanzados.

6. Ejemplo de comando que actualiza los parámetros de red Wi-Fi:

```
{
  "network": {
    "default": "wifi",
    "wifi": {
      "ssid": "Nova Rede",
      "password": "*****",
      "ap_enable": true
    }
  }
}
```

Comando recomendado sólo para usuarios avanzados.

¹ El <deviceID> corresponde al número de serie del dispositivo.

7. Ejemplo de comando que actualiza los parámetros MQTT:

```
{
  "mqtt": {
    "server": "<account-code>.iot.<aws-region>.amazonaws.com",
    "port": 8883,
    "username": "",
    "password": "*****",
    "client_id": "xxxxxxxxxxxxx",
    "topic_root": "telik/%id"
  }
}
```

Comando recomendado sólo para usuarios avanzados.

8. Ejemplo de comando que actualiza los parámetros de envío de información y monitoreo:

```
{
  "interval": {
    "information": 10,
    "monitoring": 10
  }
}
```

Comando recomendado sólo para usuarios avanzados.

9. Ejemplo de comando de actualización de firmware:

```
{
  "update": {
    "url": "https://<server>/firmware",
    "type": "flash"
  }
}
```

Comando recomendado sólo para usuarios avanzados.

10. Ejemplo de comando de actualización de archivos del sistema:

```
{
  "update": {
    "url": "https://<server>/filesystem",
    "type": "filesystem"
  }
}
```

Comando recomendado sólo para usuarios avanzados.

ARAN
Componentes de control

7.3. TEMA DE RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL

Este tema permite recibir información general a cerca de **Telik Trafo**. De este modo, es posible obtener información básica sobre el dispositivo, como su configuración actual, su estado y otros datos relevantes.

TEMA: TELIK/<DEVICEID>²/EVT/INFO

1. Ejemplo de tema de recepción del evento de información acerca del dispositivo:

```
{
  "device": {
    "name": "Telik Trafo",
    "id": "xxxxxxxxxxxx",
    "mac": "XX:XX:XX:XX:XX:XX",
    "timestamp": 1676321580,
    "uptime": 10,
    "firmware": "0.6"
  },
  "network": {
    "wifi_mode": "APSTA",
    "type": "WiFi",
    "ssid": "xxxxxxxx",
    "status": "Conectado",
    "rssi": {
      "value": -50,
      "unit": "dBm"
    },
    "signal": {
      "value": 100,
      "unit": "%"
    },
    "ipv4": {
      "type": "dynamic",
      "address": "0.0.0.0",
      "subnet_mask": "0.0.0.0",
      "gateway": "0.0.0.0",
      "dns1": "0.0.0.0",
      "dns2": "0.0.0.0"
    },
    "ipv6": {
      "address": "0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000"
    }
  }
}
```

² El <deviceID> corresponde al número de serie del dispositivo.

7.4. TEMA DE RECEPCIÓN DE DATOS DE MONITOREO

Este tema permite recibir los datos de monitoreo de **Telik Trafo**. De este modo, es posible seguir las mediciones eléctricas instantáneas de la red.

TEMA: TELIK/<DEVICEID>³/EVT/MONITORING

1. Ejemplo de tema de recepción de monitoreo de las medidas eléctricas:

```
{
  "device": {
    "name": "Telik Trafo",
    "id": "xxxxxxxxxxxx",
    "mac": "XX:XX:XX:XX:XX:XX",
    "timestamp": 1676321580,
    "uptime": 10,
    "firmware": "0.6"
  },
  "voltage": {
    "phase": {
      "a": 221.7,
      "b": 221.72,
      "c": 219.92
    },
    "unit": "V"
  },
  "current": {
    "phase": {
      "a": 0,
      "b": 0,
      "c": 0
    },
    "unit": "A"
  },
  "power_factor": {
    "phase": {
      "a": 1,
      "b": 1,
      "c": 1,
      "total": 1
    }
  },
  "apparent_power": {
    "phase": {
      "a": 0,
      "b": 0,
      "c": 0
    },
    "unit": "kVA"
  },
  "active_power": {
    "phase": {
      "a": 0,
      "b": 0,
      "c": 0
    },
    "unit": "kW"
  }
},
```

³ El <deviceID> corresponde al número de serie del dispositivo.

```
"reactive_power": {
  "phase": {
    "a": 0,
    "b": 0,
    "c": 0
  },
  "unit": "kVAr"
},
"frequency": {
  "phase": {
    "total": 60.00
  },
  "unit": "Hz"
},
"energy_accumulated": {
  "active": {
    "direct": 0.000,
    "reverse": 0.000,
    "unit": "kWh"
  },
  "reactive": {
    "inductive": {
      "direct": 0.000,
      "reverse": 0.000
    },
    "capacitive": {
      "direct": 0.000,
      "reverse": 0.000
    },
    "unit": "kVArh"
  }
}
}
```

7.5. TEMA DE RECEPCIÓN DEL EVENTO DE LAST GASP

Este tema permite recibir el evento de "último suspiro" de **Telik Trafo**. De este modo, es posible notificar al usuario cuando se produce un corte o retorno de energía, si **"lastgasp": true** (Corte de energía), **"lastgasp": false** (Retorno de energía).

TEMA: TELIK/<DEVICEID>/EVT/LASTGASPG

1. Ejemplo de tema de recepción del evento de información acerca del dispositivo:

```
{
  "device": {
    "name": "Telik Trafo",
    "id": "xxxxxxxxxxxx",
    "mac": "XX:XX:XX:XX:XX:XX",
    "timestamp": 1676321580,
    "uptime": 10,
    "firmware": "0.6"
  },
  "lastgasp": true
}
```

⁴ El <deviceID> corresponde al número de serie del dispositivo.

7.6. TEMA DE RECEPCIÓN DE CONFIGURACIONES

Este tema permite recibir configuración del **Telik Trafo**. De este modo, es posible comprobar la configuración actual del dispositivo.

TEMA: TELIK/<DEVICEID>⁵/EVT/CONFIG

1. Ejemplo de tema de recepción del evento de configuraciones actuales del dispositivo:

```
{
  "device": {
    "name": "Telik Trafo",
    "id": "xxxxxxxxxxxx",
    "mac": "XX:XX:XX:XX:XX:XX",
    "timestamp": 1676321580,
    "uptime": 10,
    "firmware": "0.6"
  },
  "admin": {
    "user": "admin",
    "password": "*****"
  },
  "network": {
    "default": "wifi",
    "wifi": {
      "ssid": "Fox IoT",
      "password": "*****",
      "ipv4": {
        "type": "dynamic",
        "address": "0.0.0.0",
        "subnet_mask": "0.0.0.0",
        "gateway": "0.0.0.0",
        "dns1": "0.0.0.0",
        "dns2": "0.0.0.0"
      },
      "ap_password": "*****",
      "ap_enable": true
    },
    "cell": {
      "apn": "",
      "user": "",
      "password": "*****"
    }
  },
  "mqtt": {
    "server": "<account-code>.iot.<aws-region>.amazonaws.com",
    "port": 8883,
    "username": "",
    "password": "*****",
    "client_id": "b8d61a19003c",
    "topic_root": "telik/%id"
  },
  "interval": {
    "information": 5,
    "monitoring": 5,
    "unit": "m"
  }
}
```

⁵ El <deviceID> corresponde al número de serie del dispositivo.

7.7. TEMA DE RECEPCIÓN DE CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN

Este tema permite recibir la confirmación de una actualización.

TEMA: TELIK/<DEVICEID>⁶/EVT/UPDATE

1. Ejemplo de tema de recepción del evento de confirmación de actualización:

```
{
  "device": {
    "name": "Telik Trafo",
    "id": "xxxxxxxxxxxx",
    "mac": "XX:XX:XX:XX:XX:XX",
    "timestamp": 1676321580,
    "uptime": 60,
    "firmware": "0.6"
  },
  "update": {
    "msg": "No error, restart in 5s"
  }
}
```



⁶ El <deviceID> corresponde al número de serie del dispositivo.

8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

8.1 CARACTERÍSTICAS

8.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS	TELIK TRAF0	
Canales de entrada	<ul style="list-style-type: none"> 3 canales de entrada de tensión referenciados al neutro 3 canales de entrada de corriente (medición indirecta a través de la Bobina de Rogowski) 	
Mediciones internas	Estado de la fuente de alimentación externa	
Frecuencia nominal	50 Hz/60 Hz	
Resolución	<ul style="list-style-type: none"> Canales de tensión: 0,01 Voltios Canales de corriente: 0,01 Amperios 	
Capacidad de la memoria	13.000 registros (45 días de registro con intervalo de 5 min)	
Intervalo de registro	Configurable en minutos. El estándar de fábrica es 5 minutos	
Modo de registro	Memoria circular	
Interfaces de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Módulo celular (LTE Cat M1, NB IoT, 2G) para publicar datos en la nube Wi-Fi para recolectar localmente los datos y hacer la configuración 	
Software	<ul style="list-style-type: none"> Integrable con sistemas en la nube Página web disponible a través de la interfaz Wi-Fi para realizar la recolección de datos y la configuración 	
Alimentación	Fuente de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación automática de fase-neutro a través de uno de los canales de medición de tensión Rango: 85 Vac a 285 Vac
	Reserva de energía	Fuente auxiliar interna/automática para el <i>last gasp</i> (envío de la última publicación cuando se produce un fallo de alimentación)
Temperatura de operación	Usando la fuente de alimentación: -10 a 60 °C	
Temperatura de almacenamiento	-40 a 85 °C	
Carcasa	Policarbonato (material antideflagrante V0 y antiUVA/UVB)	
Índice de protección	IP65	
Dimensiones:	202 x 143 x 85 mm	

Tabla 2 – Especificaciones técnicas generales

8.1.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

CARACTERÍSTICAS	TELIK TRAF0
Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> Autoalimentado por los canales de medición Rango: 85 Vac a 285 Vac (fase-neutro)
Límite das mediciones de tensión	<ul style="list-style-type: none"> 0 Vac a 285 Vac (fase-neutro) 0 Vac a 493 Vac (fase-fase)
Límite das mediciones de corriente	2 A a 1.000 A (medición indirecta a través de la Bobina de Rogowski)
Número de elementos	3
Número de hilos	4
Consumo	Menor que 10 W
Categoría de aislamiento de los sensores de medición	Cat-III/600 Vca

Tabla 3 – Especificaciones técnicas eléctricas

8.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SENSORES DE CORRIENTE

CARACTERÍSTICAS	TELIK TRAF0
Sección	6 mm
Longitud	2,5 m
Diámetro máximo del conductor	100 mm
Linealidad	± 0,2 % (1 % a 100 % del rango de medición)
Rango de medición	2 a 1000 A
Exactitud típica	± 0,5 % (posición central, 25 °C)
Error de exactitud por posición	± 1 %
Error de fase	< 0,5° (45 Hz a 65 Hz)
Variación con la temperatura	300 ppm / °C

Tabla 4 – Especificaciones técnicas de la Bobina de Rogowski

8.2 EXACTITUD

8.2.1 EXACTITUD DE POTENCIA

RANGO DE CORRIENTE	FACTOR POTENCIA	EXACTITUD (W)	EXACTITUD (VAR)
15 A	1 FP	± 4 %	--
	0,5 i	± 4 %	± 4 %
	0,8 c	± 4 %	± 4 %
30 A	1 FP	± 4 %	--
	0,5 i	± 4 %	± 4 %
	0,8 c	± 4 %	± 4 %
100 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
200 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
300 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
600 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
1000 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %

Tabla 5 – Especificaciones técnicas de exactitud en potencia

8.2.2 EXACTITUD DE ENERGÍA

RANGO DE CORRIENTE	FACTOR POTENCIA	EXACTITUD (Wh)	EXACTITUD (VArh)
15 A	1 FP	± 4 %	--
	0,5 i	± 4 %	± 4 %
	0,8 c	± 4 %	± 4 %
30 A	1 FP	± 4 %	--
	0,5 i	± 4 %	± 4 %
	0,8 c	± 4 %	± 4 %
100 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
200 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
300 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
600 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %
1000 A	1 FP	± 2 %	--
	0,5 i	± 2 %	± 2 %
	0,8 c	± 2 %	± 2 %

Tabla 6 – Especificaciones técnicas de exactitud en energía

8.2.3 EXACTITUD DE LA CORRIENTE

RANGO DE CORRIENTE	EXACTITUD
100 A	± 1,5 %
200 A	± 1,5 %
300 A	± 1,5 %
500 A	± 1,5 %
600 A	± 1,5 %
1000 A	± 1,5 %

Tabla 7 – Especificaciones técnicas de exactitud en corriente

8.2.4 EXACTITUD DE LA TENSIÓN

RANGO DE TENSIÓN	EXACTITUD
127 Vac	± 0,5 %
220 Vac	± 0,5 %
288,68 Vac	± 0,5 %

Tabla 8 – Especificaciones técnicas de exactitud en tensión

8.3 MEDICIONES

VARIABLES MEDIDAS Y CALCULADAS	TELIK TRAF0
Característica	Medición Cuatro Cuadrantes
Tensión	Directa 3Ø (V)
Corriente	Indirecta 3Ø (A)
Frecuencia	(Hz)
Potencias	<ul style="list-style-type: none"> Activa 3Ø (kW) Reactiva 3Ø (kVAr) Aparente 3Ø (kVA)
Factor de potencia	3Ø y total
Energías	<ul style="list-style-type: none"> Activa directa e inversa total (kWh) Reactiva capacitiva directa e inversa total (kVAh) Reactiva inductiva directa e inversa total (kVAh)

Tabla 9 – Especificación de las medidas calculadas por el dispositivo

8.4 CONECTIVIDAD INALÁMBRICA

El **Telik Trafo** tiene un módulo de conectividad inalámbrica para la comunicación con redes de telefonía móvil y Wi-Fi.

Utiliza un módulo de conectividad móvil que proporciona conectividad de datos a través de LTE Cat M1 y LTE Cat NB1/2 (NB IoT) y GSM (GPRS y EDGE) para la conexión a sistemas en la nube.

Además, también utiliza el módulo de conectividad Wi-Fi, que proporciona conectividad Wi-Fi para la configuración y recolección local.

RF	Frecuencia	TIPO/RANGO	POTENCIA MÁXIMA DE LA SALIDA
GSM 850 y GSM 900	850 MHz y 900 MHz	Tipo 4	33 dBm +- 2 dB
GSM 1800 y 1900	1800 MHz y 1900 MHz	Tipo 1	30 dBm +- 2 dB
GSM 850 y 900 8-PSK	850 MHz y 900 MHz	Tipo E2	27 dBm +- 3 dB
GSM 1800 y 1900 8-PSK	1800 MHz y 1900 MHz	Tipo E2	26 dBm +3/-4 dB
LTE Cat M1	700 MHz (Bd12, Bd13, Bd14, Bd28, Bd85), 800 MHz (Bd18, Bd19, Bd20, Bd26, Bd27), 850 MHz (Bd5), 900 MHz (Bd8), 1700 MHz (Bd66), AWS (Bd4), 1800 MHz (Bd3), 1900 MHz (Bd2, Bd25), 2100 MHz (Bd1)		20 dBm +- 2 dB
LTE Cat NB1/2	600 MHz (Bd71), 700 MHz (Bd12, Bd13, Bd28, Bd85), 800 MHz (Bd18, Bd19, Bd20, Bd26), 850 MHz (Bd5), 900 MHz (Bd8), 1700 MHz (Bd66), AWS (Bd4), 1800 MHz (Bd3), 1900 MHz (Bd2, Bd25), 2100 MHz (Bd1)		20 dBm +- 2 dB

Tabla 10 – Tecnologías y bandas de conectividad de telefonía móvil compatibles

PARÁMETRO	CONDICIÓN	MÍNIMO	TÍPICO	MÁXIMO	UNIDAD
Frecuencia central de operación	-	2412	-	2484	MHz
Potencia de transmisión	11n, MCS7	12	13	14	dBm
	11b mode	17,5	18,5	20	dBm
Sensibilidad de recepción	11b, 1 Mbps	-	-98	-	dBm
	11b, 11 Mbps	-	-89	-	dBm
	11g, 6 Mbps	-	-92	-	dBm
	11g, 54 Mbps	-	-74	-	dBm
	11n, HT20, MCS0	-	-91	-	dBm
	11n, HT20, MCS7	-	-71	-	dBm
	11n, HT40, MCS0	-	-89	-	dBm
11n, HT40, MCS7	-	-69	-	dBm	

Tabla 11 – Tecnologías y bandas de conectividad de Wi-Fi compatibles

8.5 CERTIFICACIONES

El **Telik Trafo** utiliza módulos de comunicación móvil y Wi-Fi certificados por ANATEL.

O módulo celular EXS82-W tiene el siguiente número de certificación: 02604-20-05015.

El módulo de comunicación Wi-Fi tiene el siguiente número de certificación: 02152-20-11541.

ANATEL

Este producto está homologado por ANATEL de acuerdo con los procedimientos regulados para la evaluación de la conformidad de los productos para telecomunicaciones, y cumple con los requisitos técnicos aplicados. Utiliza módulos de comunicación móvil y Wi-Fi certificados por ANATEL. O módulo celular EXS82-W tiene el siguiente número de certificación: 02604-20-05015. El módulo de comunicación Wi-Fi tiene el siguiente número de certificación: 02152-20-11541.

Este equipo no tiene derecho a la protección contra interferencias perjudiciales y no puede causar interferencia en sistemas debidamente autorizados.

Para más información, consulte el sitio web de ANATEL: www.anatel.gov.br.



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

