

Manual do Usuário

**MEDIDOR DE ENERGIA
ELÉTRICA CONECTADO
EMW-3**

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. CONTEÚDO DA EMBALAGEM	3
3. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO.....	3
4. CONEXÕES E INDICADORES	4
5. INSTALAÇÃO	4
5..1 Regras de segurança	4
5..2 Conexões dos sensores de tensão.....	4
5..3 Conexão dos sensores de corrente	5
5..4 Instalação para sistemas monofásicos simples (fase-neutro - 2 condutores).....	7
5..5 Instalação para sistemas bifásicos com neutro (fase-fase-neutro – 3 condutores)	7
5..6 Instalação para sistemas trifásicos com neutro (fase-fase-fase-neutro – 4 condutores)	7
5..7 Instalação para sistemas trifásicos sem neutro (fase-fase-fase – 3 condutores).....	8
5..8 Instalação para sistemas monofásicos de energia solar on-grid.....	9
5..9 Instalação para sistemas bifásicos de energia solar on-grid (opção 1, na conexão com a rede da concessionária).....	9
5..10 Instalação para sistemas bifásicos de energia solar on-grid (opção 2, para medir o consumo da residência)	10
5..11 Instalação para sistemas bifásicos de energia solar on-grid (opção 3, para medir a energia gerada pelo sistema fotovoltaico)	10
6. CONFIGURAÇÃO INICIAL.....	11
6..1 Conexão ao Access Point do equipamento	11
6..2 Página de Configuração.....	11
6..3 Verificação da leitura de forma local.....	13
6..4 Verificação da conexão WiFi e da internet	14
6..5 Acesso a nuvem.....	15
7. CONFIGURAÇÕES AVANÇADAS	17
7..1 Reset de fábrica	17
7..2 Modificar os valores de energia acumulada	18
7..3 Parâmetros de calibração	19
8. DESCOBRINDO OPORTUNIDADES DE REDUÇÃO DA CONTA DE ENERGIA.....	20
9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	23
10. TERMO DE GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	24
11. HOMOLOGAÇÃO ANATEL	24

1. INTRODUÇÃO

O medidor EMW-3 é um dispositivo inteligente e conectado à internet para medição não-invasiva de consumo elétrico de sistemas de até três fases. Permite implantação de sistemas de eficiência energética. Auxilia na identificação de perdas e otimização da demanda contratada da concessionária. Pode também ser utilizado para monitoração de sistemas fotovoltaicos.

Possui conectividade WiFi para acesso remoto através da internet (“nuvem”), possibilitando a visualização de todas as informações na palma da sua mão. Permite ainda conectividade local sem fio ao equipamento (WiFi) para monitoração e configuração, mesmo sem acesso à internet, através de computador e celular.

2. CONTEÚDO DA EMBALAGEM

- 1 central de medidas trifásicas de energia elétrica EMW-3
- 3 Sensores de corrente 100A
- 1 antena WiFi destacável com conector SMA reverso

3. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

- Não-invasivo. O produto utiliza transformadores de corrente, que permitem a instalação sem interrupção da energia.
- Medidas bidirecionais (identifica se o sistema gera ou consome)
- Monitoração de consumo elétrico:
 - 1 sistema trifásico ou
 - 1 sistema bifásico e 1 monofásico ou
 - 3 sistemas monofásicos
- Monitora sistemas com ou sem o neutro
- Grandezas elétricas monitoradas para cada uma das três fases:
 - Energia consumida (kWh)
 - Energia gerada (kWh)
 - Saldo da energia: consumida - gerada (kWh)
 - Potência ativa (*true RMS*, kW)
 - Fator de potência: -1 a +1
 - Tensão (*true RMS*, V)
 - Corrente (*true RMS*, A)
- Armazena medidas acumuladas de energia (gerada, consumida e saldo) mesmo em casos de falta de energia
- Conexão através de WiFi (antena omnidirecional destacável)
- Interface na nuvem para integradores e usuários finais
- Protocolo MQTT
- App inteligente
- Alertas programáveis através de SMS, e-mail, chamadas telefônicas, Telegram, Slack e TTNdownlink
- Acesso às medidas através de APIs
- Permite exportar dados para planilhas
- Fixação em trilho DIN ou na parede através de parafusos
- Alimentação é obtida através das 3 fases monitoradas. Assim o produto continuará ligado mesmo que somente uma das fases tenha energia.

4. CONEXÕES E INDICADORES



O produto possui as seguintes conexões:

- Vn: conexão parafusada de neutro. No caso de sistema sem neutro, uma das fases deve ser conectada a esse terminal.
- V1, V2 e V3: conexões parafusáveis para as fases de tensão monitorada
- I1, I2, I3: conexões do tipo P2 para sensores de corrente

O produto possui as seguintes indicações luminosas no logotipo na tampa superior:

- Vermelho piscante: Indica que o produto não conseguiu se conectar via WiFi ao roteador que foi configurado.
- Vermelho e azul alternando: O produto está conectado a um roteador WiFi, mas não encontrou um servidor. Provavelmente o roteador está sem acesso à internet.
- Azul piscante: conectado a um servidor. O produto conseguiu se conectar ao roteador e a um servidor e está enviando seus dados para a nuvem

5. INSTALAÇÃO

5.1 Regras de segurança

Esse produto é conectado diretamente na energia elétrica. **Por motivos de segurança, sua instalação requer um profissional qualificado!** Aconselha-se, para essa instalação:

- Que seja realizada por um profissional qualificado em instalações elétricas de baixa tensão, familiarizado com as normas e procedimentos da NBR-5410.
- Que sejam utilizadas as ferramentas adequadas.
- Que esse manual seja lido completamente ANTES da instalação.
- Em casos que o instalador prefira conectar o produto utilizando fios emendados na rede a ser monitorada ao invés de conectores de derivação: que a rede elétrica em questão seja desligada durante toda a instalação!
- Que as conexões de tensão na entrada do equipamento (Vn, V1, V2 e V3) sejam realizadas de modo a não deixar expostas superfícies desencapadas dos cabos elétricos.

5.2 Conexões dos sensores de tensão

Os sensores de tensão Vn, V1, V2 e V3 devem ser conectados diretamente aos cabos de energia elétrica que se pretende medir. A forma mais apropriada de realizar essa conexão é usando-se CONECTORES DE DERIVAÇÃO. Esses conectores permitem que essa conexão seja feita sem que seja necessário cortar e remendar a instalação elétrica.

A figura a seguir ilustra como o conector deve ser utilizado:



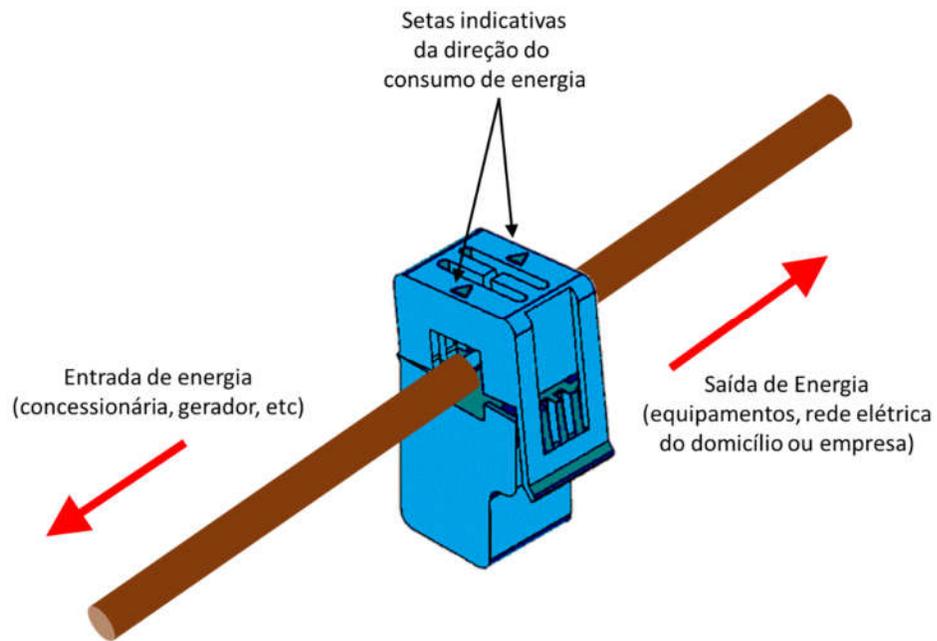
O conector de derivação deve ser selecionado de acordo com a bitola do cabo de energia da instalação. A entrada do sensor de tensão suporta cabos de bitolas de 26 a 12 AWG (0,13 a 3,31 mm²). De fato, a conexão do sensor de tensão (cabo verde na figura acima) pode ser feita com um cabo fino, sem prejuízo para o funcionamento do equipamento.

5.3 Conexão dos sensores de corrente

Os sensores de corrente I1, I2 e I3 devem ser conectados na mesma ordem em que os sensores V1, V2 e V3. Assim, I1 deve ser conectado no mesmo cabo em que V1, I2 no mesmo cabo em que V2 e I3 no mesmo cabo em que V3 foi conectado.

Além disso, cada um dos sensores é fornecido previamente calibrado para ser usado em apenas uma das entradas! Portanto deve-se respeitar a marcação etiquetada nos cabos dos sensores a fim de preservar a precisão das medidas. Ou seja, cada sensor de corrente só pode ser utilizado com uma entrada específica do medidor que ele acompanha. Por isso, cada sensor possui uma identificação com o número MAC do medidor e o número da sua porta (1, 2 ou 3)

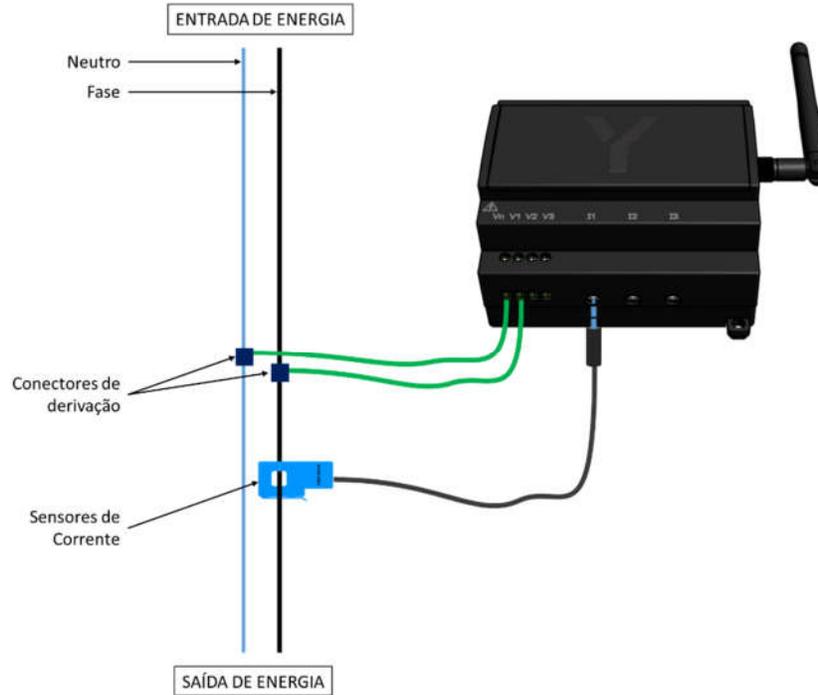
Além disso, o sensor de corrente deve ser instalado na direção certa, com sua seta indicando a direção em que a energia será fornecida. Caso seja invertido, o sistema apresentará medida de potência com sinal negativo!



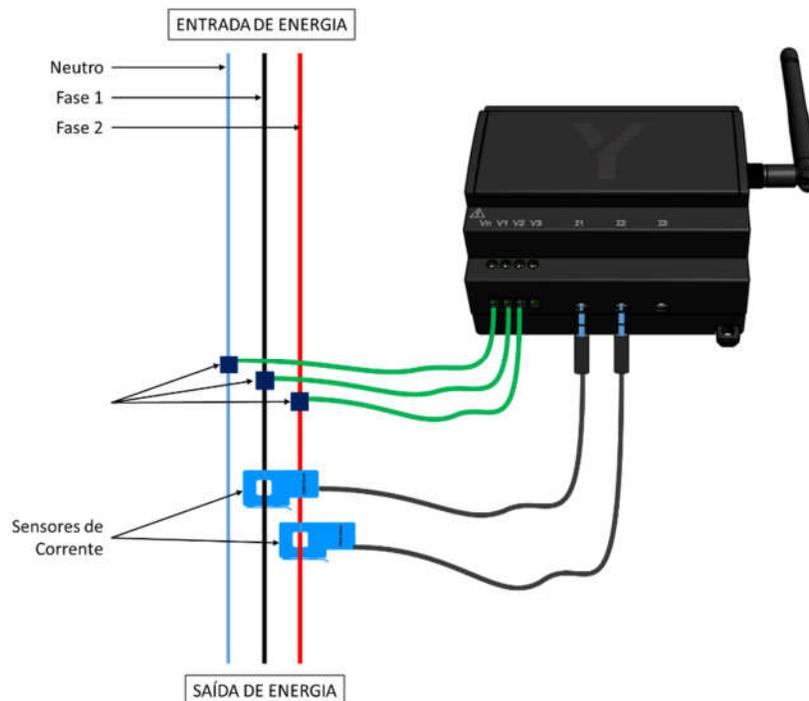
Durante a instalação do sensor deve-se tomar alguns cuidados para garantir o bom funcionamento do equipamento:

- sensor deve ser fechado e travado adequadamente. Fechamento inadequado acarretará em medições com menor precisão.
- Manter o cabo elétrico o mais perpendicular e centralizado possível no interior do sensor.

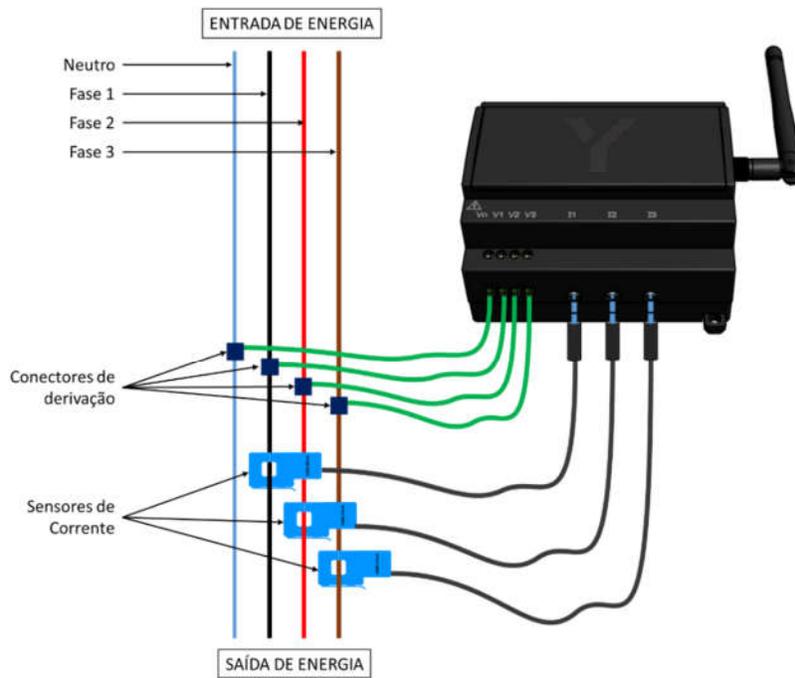
5.4 Instalação para sistemas monofásicos simples (fase-neutro - 2 condutores)



5.5 Instalação para sistemas bifásicos com neutro (fase-fase-neutro – 3 condutores)

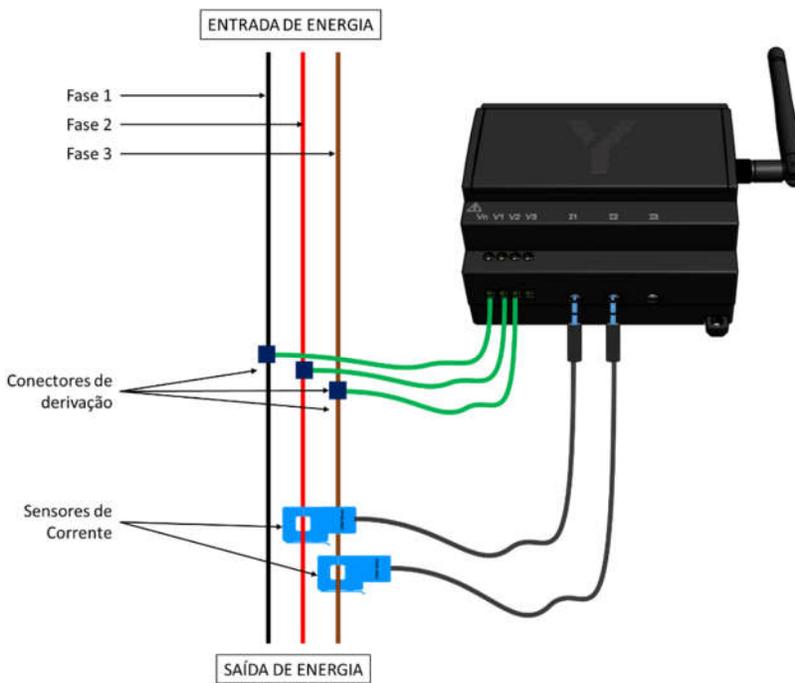


5.6 Instalação para sistemas trifásicos com neutro (fase-fase-fase-neutro – 4 condutores)

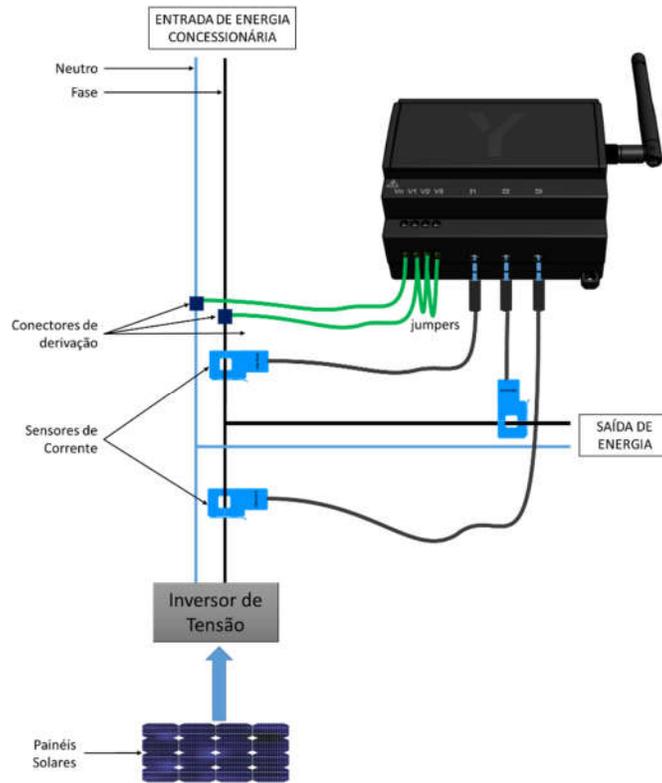


5.7 Instalação para sistemas trifásicos sem neutro (fase-fase-fase – 3 condutores)

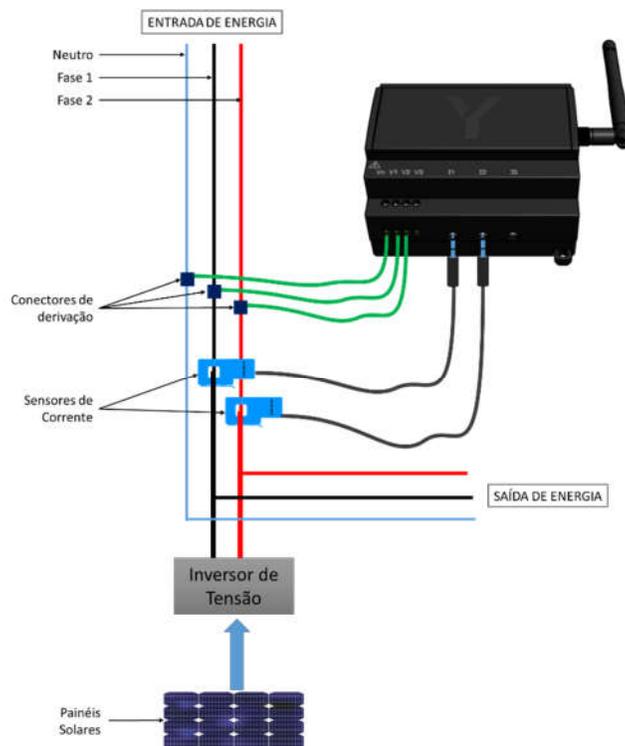
!!! Observe que especificamente nesse tipo de instalação sem neutro a tensão entre fases não pode superar 260V !!!



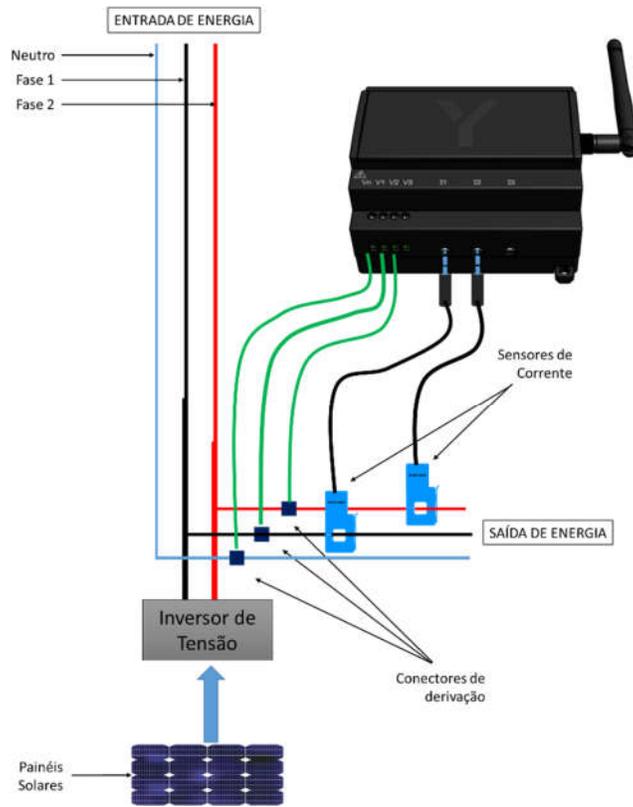
5.8 Instalação para sistemas monofásicos de energia solar on-grid



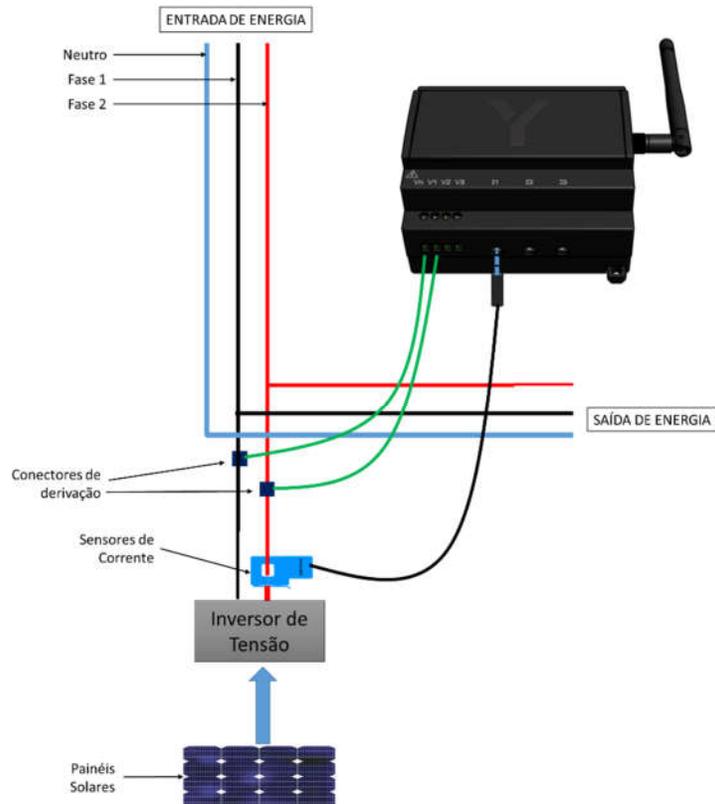
5.9 Instalação para sistemas bifásicos de energia solar on-grid (opção 1, na conexão com a rede da concessionária)



5..10 Instalação para sistemas bifásicos de energia solar on-grid (opção 2, para medir o consumo da residência)



5..11 Instalação para sistemas bifásicos de energia solar on-grid (opção 3, para medir a energia gerada pelo sistema fotovoltaico)



6. CONFIGURAÇÃO INICIAL

Após a instalação do equipamento é necessário configurá-lo. Para isso, utilize um computador com WiFi, um tablet ou celular. Na primeira vez que o equipamento é ligado seu led deve estar piscando na cor vermelha.

6.1 Conexão ao Access Point do equipamento

- Acione o WiFi do seu computador, tablet ou celular
- No caso de utilizar um celular recomenda-se desligar o serviço de dados móveis durante essa configuração inicial. Caso contrário, o acesso pode ficar muito lento.
- Procure a rede elsys_XXXXXXXXXX, onde XXXXXXXXXXXX é o número MAC do seu equipamento e está impresso na etiqueta do produto.
- Conecte seu celular a essa rede. A senha é 123mudar

6.2 Página de Configuração

- O próximo passo é configurar o equipamento para acessar o seu roteador WiFi. Dessa maneira, o equipamento conseguirá se comunicar com a internet.
- Usando seu navegador (ex.: Chrome, Firefox, Edge, etc.) acesse o endereço 192.168.4.1.



Através do menu lateral ( Medidor Elsys), acesse a aba “Configurações WiFi”



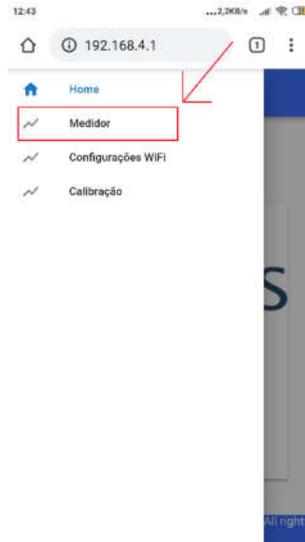
- No campo “SSID – roteador” deve-se inserir o nome da rede WiFi que o equipamento irá utilizar, ou seja, do roteador ao qual o medidor se conectará.
- No campo “Senha – roteador” deve-se inserir a senha do WiFi do roteador
- Os dois campos abaixo (“SSID – access point” e “Senha – Access Point”) estão relacionados ao nome e senha WiFi do próprio equipamento: aqueles que foram utilizados para acessá-lo através do seu computador. Defina uma nova senha e a guarde anotada em um lugar seguro.



- Clique em SALVAR E REINICIAR. Em seguida, clique em REBOOT e aguarde o reinício do produto, o que deve ocorrer em aproximadamente 1 minuto
- Conecte seu celular (ou computador ou tablet) novamente ao medidor. Para isso, será necessário utilizar as novas credenciais preenchidas (“SSID – access point” e “Senha – Access Point”)

6.3 Verificação da leitura de forma local

- É possível acessar as medidas localmente, ou seja, mesmo que não se tenha acesso à Internet. Para isso, utilize o menu lateral a página “Medidor”. Será mostrado, para cada fase, os valores de consumo, potência, corrente e tensão.



- Certifique-se que todas as medidas esperadas de tensão e corrente estejam sendo indicadas. Caso contrário, revise a instalação.
- Certifique-se também que os sinais de medida de potência de cada fase estejam com o sinal esperado, ou seja, positivo para consumo e negativo para geração. Caso contrário, será necessário inverter o sentido do sensor de corrente.

Medidas	Fase 1 ↓	Fase 2	Fase 3
Tensão(Vrms)	127.635	127.565	127.671
Saldo de Energia(kWh)	18.543	147.616	96.977
Energia Consumida(kWh)	18.543	147.647	96.977
FP	0.570	0.850	0.910
Corrente(Arms)	0.424	1.914	1.864
Potência Ativa(W)	0.031	0.210	0.221
Energia Gerada(kWh)	0.000	0.031	0.000

6.4 Verificação da conexão WiFi e da internet

- Observe a cor do led. Espera-se que esteja piscando somente na cor azul. Nesse caso, vá para o último passo (6.5)
- Caso o led esteja piscando alternadamente entre azul e vermelho, a conexão WiFi está ok, mas há um problema de conexão do roteador WiFi com a Internet. Certifique que o cabo que conecta seu modem da Internet está bem encaixado e que o serviço de internet está funcionando.
- Se o led estiver piscando em vermelho somente, é uma indicação de que houve algum erro na digitação dos campos “SSID – roteador” ou “Senha – roteador”. Confira e corrija, se necessário, esses dados no menu WiFi:



The screenshot shows the 'Medidor Elsys' mobile application interface. At the top, the status bar displays the time 14:37, signal strength, and battery level. The app's title bar is blue with the text 'Medidor Elsys' and a hamburger menu icon on the left and a close icon on the right. The main content area has a white background with the heading 'Defina as configurações do seu roteador e do seu dispositivo'. Below this, there are two sections for configuration. The first section is for the router, with the label 'SSID - Roteador' and a red prompt 'NOME DO SEU WIFI'. It includes a text input field with a character count of '5 / 32' and a password field labeled 'Senha - Roteador (Mínimo 8 caracteres)' with a character count of '8 / 64'. The second section is for the access point, with the label 'SSID - Access Point' and a red prompt 'NOME DO WIFI DO SEU MEDIDOR'. It includes a text input field with a character count of '18 / 32' and a password field labeled 'Senha - Access Point (Mínimo 8 caracteres)' with a character count of '8 / 64'. At the bottom of the form is a button labeled 'SALVAR E REINICIAR'.

- Caso os dados estejam corretos, algum problema está fazendo com que o sinal do roteador não esteja chegando no medidor. Nesse caso, sugere-se eliminar as barreiras entre o roteador e o medidor. Outra possibilidade é destacar a antena que acompanha o medidor e substituí-la por uma de maior ganho. Ou ainda, se o produto estiver dentro de uma caixa metálica, utilize uma antena com cabo para que a mesma possa ficar fora da caixa. Outra possibilidade é instalar o roteador mais próximo do medidor ou utilizar um repetidor de WiFi.

6..5 Acesso a nuvem

- Assim que o led do medidor estiver piscando somente na cor azul você será capaz de visualizar suas medidas através da internet a partir de qualquer lugar do mundo!
- Através de qualquer dispositivo com internet (computador, tablet ou celular) entre no aplicativo ELSYS através do seguinte endereço:

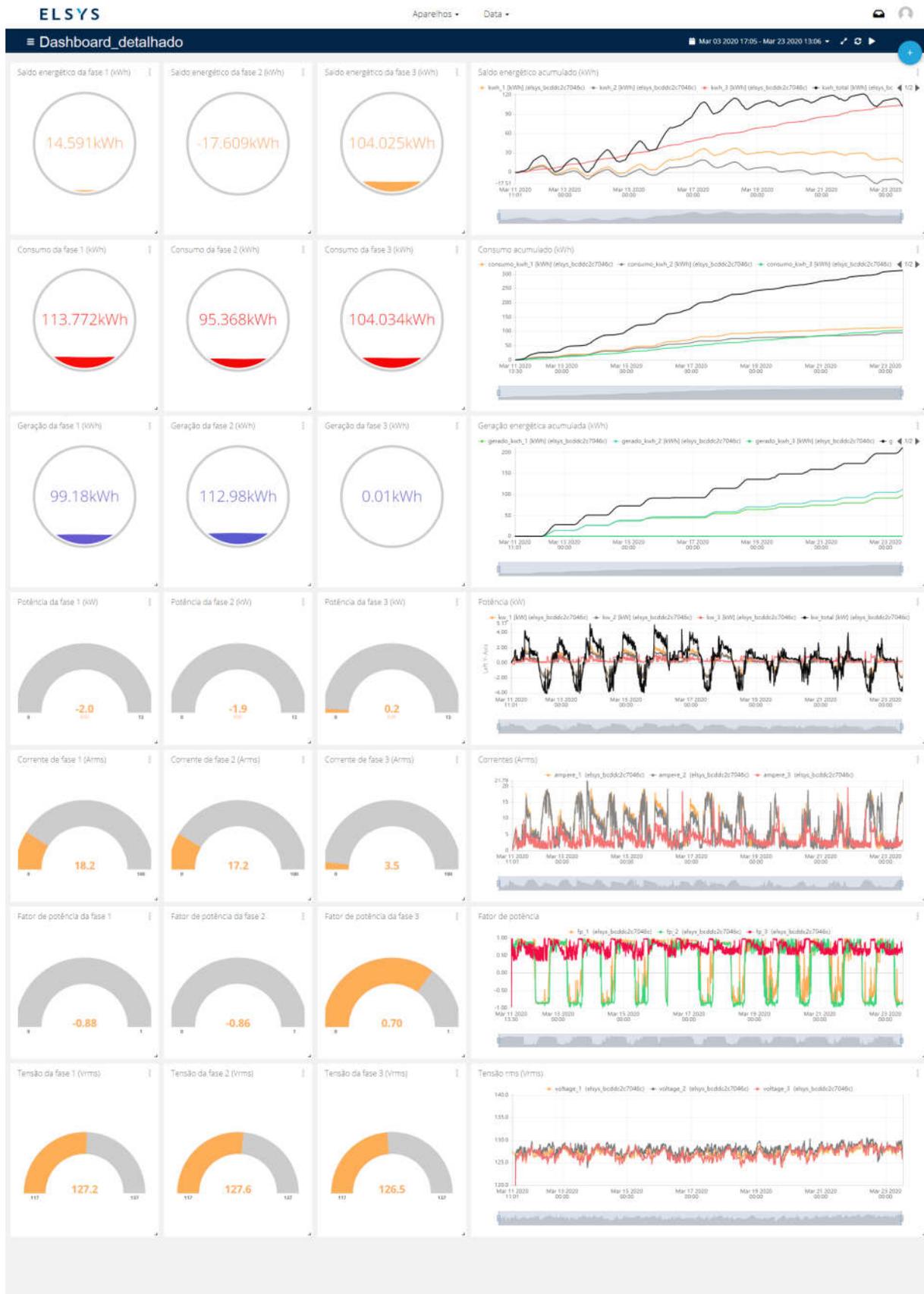
<https://elsys.iot.ubidots.com/accounts/signin/?next=/app/dashboards/>

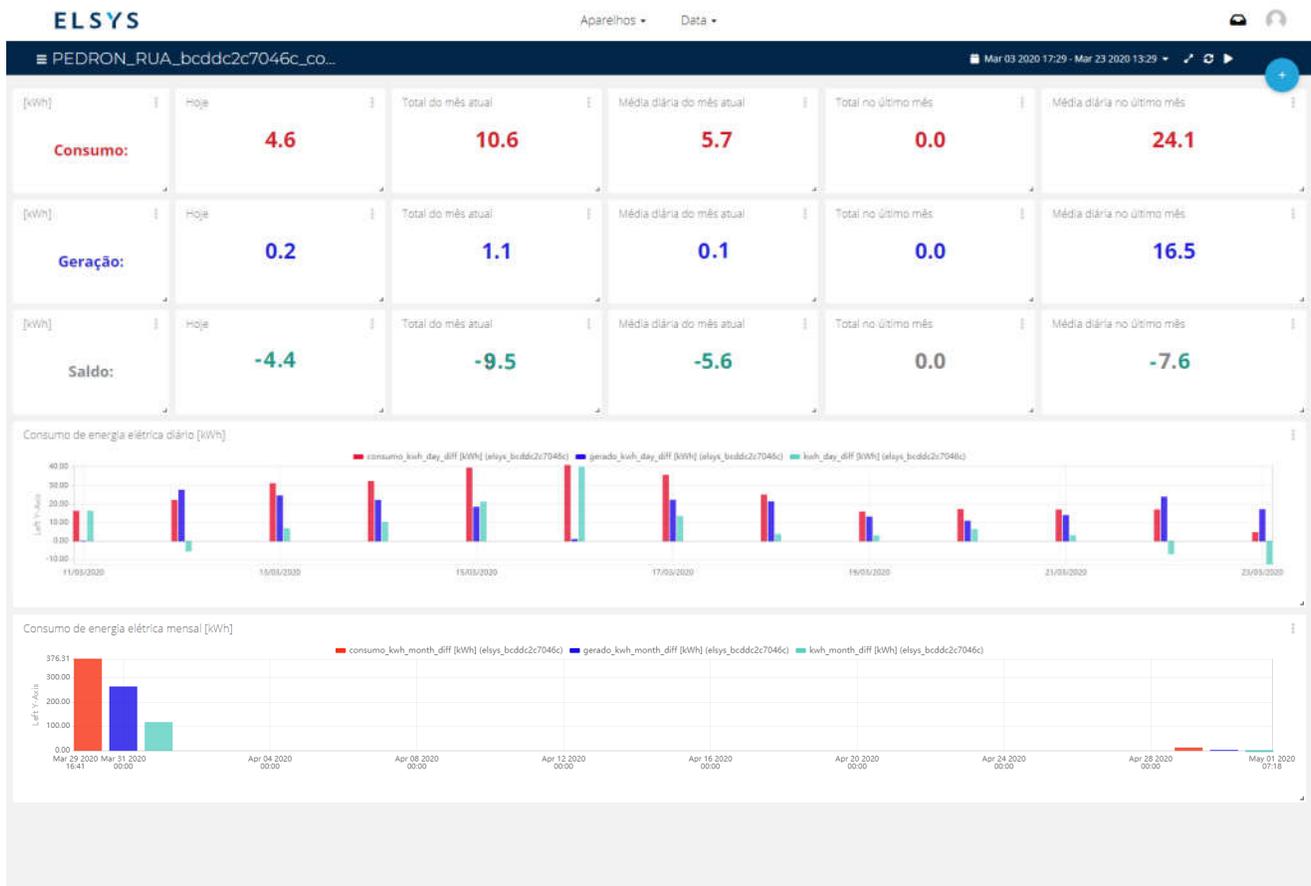


Preencha com seu login e senha. Em seguida clique no menu Data e Dashboards e selecione o painel do seu dispositivo:



Dessa forma, será possível visualizar as medidas. Ilustramos a seguir dois *dashboards*, sendo um detalhado e o outro consolidado, respectivamente:





7. CONFIGURAÇÕES AVANÇADAS

Outras configurações podem ser acessadas através da página do produto.

7.1 Reset de fábrica

O reset de fábrica restaura as credenciais do WiFi (SSID e senha, tanto do modo AP quanto do roteador). Para realizá-lo, basta pressionar o botão de reset por no mínimo 7 segundos. Observe que quando o botão é pressionado o led pisca mais rápido.



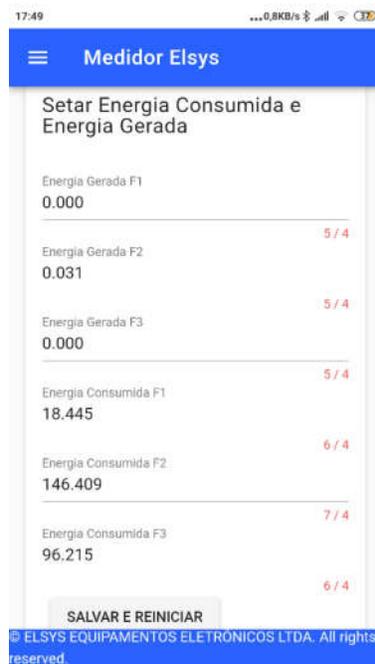
7.2 Modificar os valores de energia acumulada

Eventualmente pode ser necessário zerar ou modificar os valores acumulados de kWh armazenados no equipamento. Isso pode ser feito através de acesso no modo local (através do IP 192.168.4.1, tal qual nos itens 6.1 e 6.2). Para tanto:

- Através do menu, acesse a página Calibração



- No final da página constam os valores de consumo acumulado de cada fase.



- Modifique os valores conforme desejado
- Clique em Salvar e Reiniciar.

7.3 Parâmetros de calibração

Os parâmetros de calibração têm influência direta na precisão da medida. São definidos durante o processo de manufatura e não devem ser alterados.

A única situação em que isso pode ser necessário é na troca dos transformadores de corrente. Nesse caso, os parâmetros a modificar são os de “Amplitude de Corrente” de cada uma das fases, conforme ilustrado abaixo. Se isso for necessário, contate a Elsys para definir a melhor forma de redefinir tais parâmetros.



8. DESCOBRINDO OPORTUNIDADES DE REDUÇÃO DA CONTA DE ENERGIA

A instalação de um medidor de energia permite que o usuário tenha conhecimentos aprofundados a respeito das características de consumo de seus dispositivos e descubra formas de reduzir a conta.

Permite ainda identificar diariamente como está o saldo de geração em instalações fotovoltaicas *on grid*.

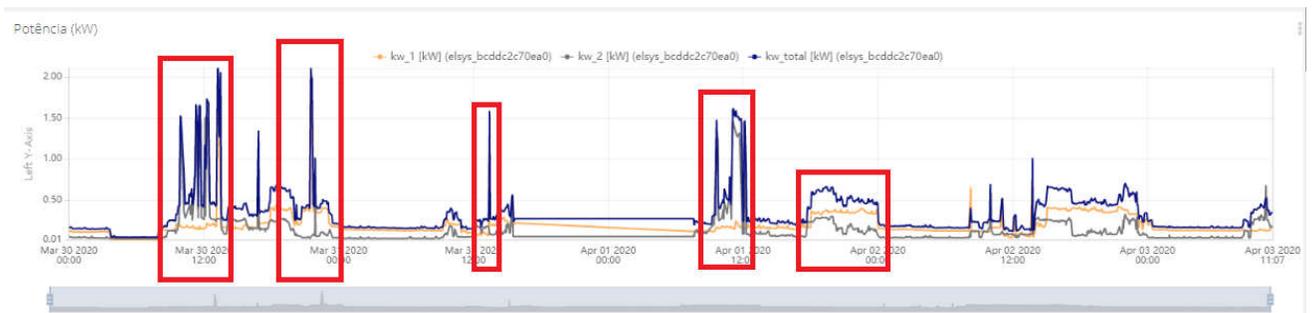
No caso de instalações industriais com demanda contratada, os gráficos de potência instantânea permitem otimizar os horários de consumo, evitar multas e racionalizar os horários de uso de cada máquina, de forma a diminuir a demanda e reduzir o valor do contrato.

Veja abaixo pequenos exemplos de como conhecer sua instalação e identificar oportunidades de redução da sua conta de energia:

- Verificar o consumo em períodos de pouca atividade. Tipicamente, à noite, espera-se que o consumo de energia seja muito baixo, especialmente quando o ar-condicionado está desligado. Isso permite identificar oportunidades de desligar equipamentos ou descobrir equipamentos defeituosos. Veja um gráfico de potência num período de 24 horas:

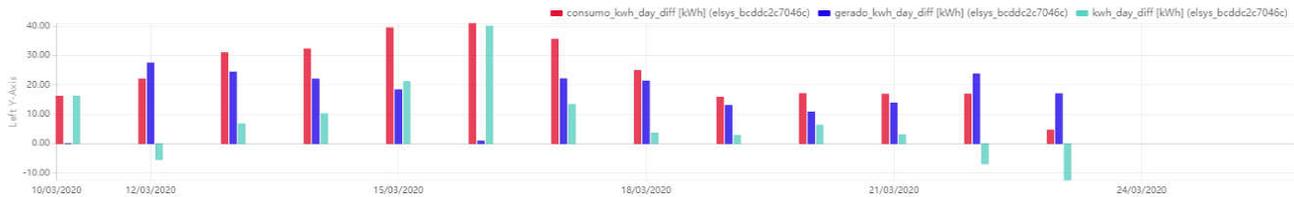


- Identificar os principais ofensores da conta de energia, bem como o tempo em que ficam ligados, como chuveiros elétricos e ar-condicionados, observando os picos de consumo:



- Identificar diariamente seus créditos de energia solar. Observe os gráficos abaixo de energia gerada e consumida de um sistema fotovoltaico *on grid*. O medidor está instalado no ponto de entrada da energia elétrica da concessionária. As barras vermelhas representam a energia (kWh) que a concessionária injetou na casa. As barras azuis representam a energia elétrica 9kWh) que foi gerada pelo sistema fotovoltaico e injetado na rede. As barras cinzas representam o saldo energético. Quando elas estão abaixo de zero concluímos que a geração foi maior do que o consumo, e vice-versa. Como as medidas são diárias, é possível identificar deficiências da instalação e corrigi-las antes mesmo de a conta mensal chegar ao cliente.

Consumo de energia elétrica diário [kWh]



- Em casos de instalações comerciais ou industriais é importante que se conheça a demanda e identifiquem-se oportunidades de sua redução para evitar multas e até reduzir o contrato com a concessionária. Além das medidas de potência instantânea os dashboards podem medir a potência integralizada em períodos de 15 minutos, exatamente como é feito pela concessionária, e ilustrado abaixo:

Potência integralizada em 15 minutos [kW]



- A monitoração local de um medidor, tal qual descrito nos itens 6.1, 6.2 e 6.3 é bastante rápida, ou seja, responde prontamente às variações instantâneas de consumo. Dessa forma, o usuário pode ligar e desligar dispositivos e observar no seu celular o acréscimo de potência (kW) causado por cada equipamento. Essa rápida “pesquisa” permite conhecer os equipamentos que mais consomem na sua casa.



- A plataforma na nuvem permite a configuração de alarmes para o usuário através de SMS, ligações telefônicas ou e-mail. Esses eventos podem ser configurados de forma bem flexível. Por exemplo, é possível advertir o usuário quando a potência consumida for maior do que um determinado valor.

Essas configurações podem ser solicitadas à Elsys ou realizadas pelo próprio usuário.

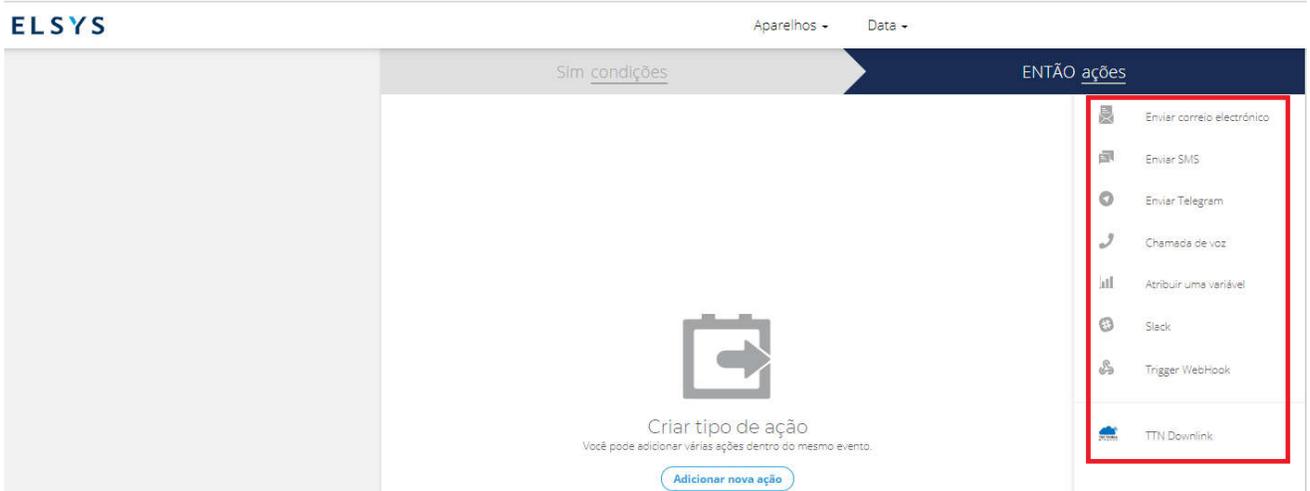
Isso pode ser feito através do menu “Eventos”, conforme ilustrado abaixo:



O evento do exemplo abaixo é disparado quando o consumo de potência total das três fases ultrapassar 3kW por pelo menos 1 minuto:



Veja abaixo os eventos disponíveis para advertir o usuário. Consulte a Elsys a respeito de eventual cobrança extra do serviço:

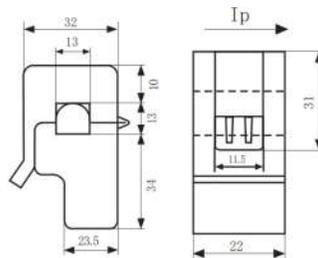


Em seguida, o exemplo abaixo ilustra a configuração de um SMS (número de telefone e o texto enviado):

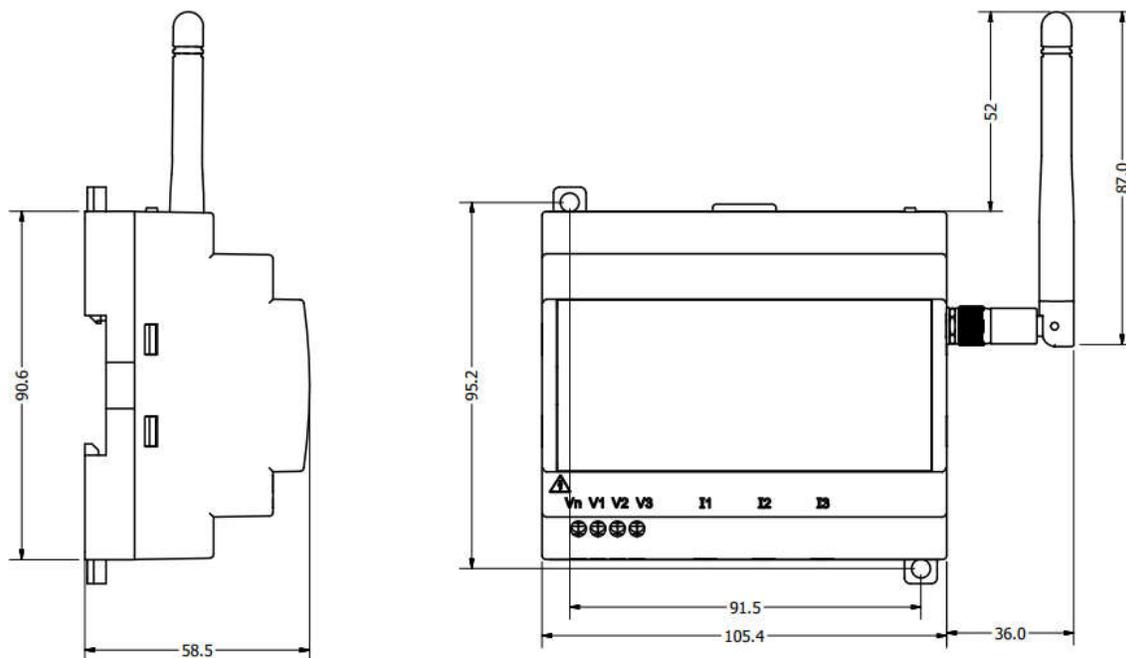


9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Tensão RMS (medida entre o terminal Vn e qualquer um dos demais, V1, V2 e V3): 70 a 260 V
- Corrente: 0 a 100A
- Precisão da medida de potência e consumo: $\pm 1\%$ (corrente de 2 a 100A)
- Frequência de amostragem da tensão e corrente da rede elétrica: 7,8125 kHz
- Banda efetiva das medidas de tensão e corrente da rede elétrica: 0 a 3600 Hz
- Ganho da antena: 2 dBi (omnidirecional)
- Temperatura de operação: 0 a 50°C
- Fixação: trilho DIN ou parede (2 furos)
- Dimensões do sensor de corrente (mm)



- Dimensões do gabinete (mm):



10. TERMO DE GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

ABRANGÊNCIA E PRAZO DE GARANTIA:

1. Este produto é garantido pela Elsys pelo período de um (1) ano, nele incluídos os três (3) meses estabelecidos por Lei. O prazo desta garantia será contado a partir da data de aquisição do produto, comprovado pela nota fiscal de compra do produto.
2. Verificando defeito de fabricação no prazo da garantia, o consumidor deve contactar o vendedor. Análises e reparos, dentro do prazo de garantia, só poderão ser efetuados pela Elsys ou por empresas autorizadas.

ESTÃO EXCLUÍDOS DESTA GARANTIA PRODUTOS:

1. Com defeitos/danos decorrentes do descumprimento das orientações de instalação e cuidados do manual, bem como aqueles causados por agentes da natureza (enchentes, raios, surtos, etc.) e acidentes (quedas, batidas, etc.).
2. Com defeitos decorrentes de: uso em desacordo com o recomendado, instalação inadequada, ligações a tensão errada ou com variação de energia acima do especificado pelo produto.
3. Com danos na embalagem e no acabamento do produto.
4. Com lacre e/ou número de série adulterados, violados ou rasurados.
5. Com nota fiscal de venda ausente, que apresente rasuras, modificações ou quaisquer irregularidades.

No caso de envio do produto para conserto na Elsys ou em empresa autorizada, dentro do prazo de validade da garantia aqui estabelecida e, sendo constatado que o defeito ou dano no produto não está coberto por esta garantia, o consumidor será comunicado sobre o orçamento para conserto do produto, sendo facultativa a aprovação ou não da execução dos serviços.

11. HOMOLOGAÇÃO ANATEL



Resolução Anatel 680/2017 -"Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados".

Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.