kynetech Shenzhen Kyne Technologies Co., LTD

BLUE ELF K7500 · PRODUCT CHARACTERISTICS

Blue ELF K7500 — Guia Ilustrado de Características

Dispositivo integrado autoalimentado por TC para monitoramento de linhas aéreas — visibilidade do canal, estado do condutor, capacidade dinâmica e IA de borda em uma unidade de 6,4 kg.

01 Características operacionais
02 Arquitetura de comunicação
03 Etapas principais da instalação do dispositivo
04 Introdução ao software utilizado



Configuração modular e instalação O que você pode encomendar

O Blue Elf não é um produto fixo: unidade base + sensores + câmeras + comunicação + assinaturas de software, combinados para adequar-se ao escopo e orçamento do projeto.

Unidade base

- Registrador de dados principal
- Sistema de energia (TC + bateria de lítio + solar) Comunicação e placa de controle principal

Sensores essenciais

- IMU (galope / flecha) Temp. do condutor
- Corrente da linha
- Posicionamento GPS
- Clima (temperatura, umidade, vento, chuva)

Pacotes de câmeras

- Luz visível × 0–3
- Imageamento térmico
- Detecção UV de corona
- Visão noturna ≥2 MP

Comunicação e software

- 4G APN / LTE
- Satélite Starlink
- Ponte sem fio (Mesh / ponto a ponto)
- Assinaturas de algoritmos: DLR / gelo / incêndio florestal

Instalação

Montagem direta no condutor Fixado com grampo de sela Compatível com condutores de 16–33 mm Sem desligamento, sem obras civis

Energia

Corrente de partida da TC 18 A
Bateria de lítio 14–30 Ah / 12 VDC Painel solar complementar

Dorme sem corrente na linha

Ambiente

- Proteção IP66
- Operação de −40 ~ 80 °C
- Névoa salina / alta altitude / despovoadas Adequado a zonas de gelo e galope

Enlace de retorno

- 4G APN / LTE
- Starlink (sem cobertura terrestre) Ponte sem fio (rede entre zonas) Protocolo opcional para integração à plataforma

Vantagens técnicas principais

Vantagens técnicas principais

Design integrado e leve

Apenas 6,4 kg. Coleta por TC, bateria de lítio integrada e solar em um pacote, proteção IP66, estável de −40 a 80 °C.

Cobertura completa do estado do condutor

A IMU mede com precisão a amplitude e a frequência do galope além das variações de flecha, combinadas com a temperatura e a corrente do condutor em aquisição síncrona minimamente invasiva.

Análise e alerta por IA

Precisão da espessura de gelo ≤ ±1 mm; reconhecimento por IA de borda ≥ 80% para incêndios florestais, veículos de construção e cenários de campo similares.

Personalização modular

Câmeras, sensores, comunicação e assinaturas de algoritmos são todos opcionais. A classe de tensão abrange 35 kV – 1100 kV, adequando-se a diferentes escalas e orçamentos de projeto.

01 Características operacionais

Peso da unidade 6,4 kg | Proteção IP66 | Temperatura de operação −40 ~ 80 °C | Classe de tensão 35 kV – 1100 kV | Câmera HD ≥ 16 MP | Localização de falhas ≤ 300 m

Sem alimentação externa, autoalimentado por TC | Estimativa de gelo ≤ ±1 mm | IA de borda ≥ 80%

- **Um dispositivo, visibilidade total do canal: câmeras frontal, traseira e inferior para inspeção completa do canal — vegetação, objetos estranhos e estrutura da torre.**
- **Sensoriamento não invasivo do condutor: temperatura, corrente da linha, galope e flecha capturados de forma síncrona, sem desligamento da linha.**
- **Capacidade dinâmica de linha (DLR): modelo algorítmico baseado em temperatura, corrente e flecha medidas fornece a capacidade em tempo real para reforço de linhas sobrecarregadas.**
- **Estimativa de espessura de gelo por IA: imagens das câmeras combinadas com dados meteorológicos para estimar a espessura do gelo, apoiando o despacho de degelo e a avaliação de riscos.**
- **Alarmes em segundos: localização por onda viajante ≤ 300 m, identificação raio/não raio**

≥ 95%, alarme ≤ 5 min.



Câmera de luz visível · ≥16 MP diurno

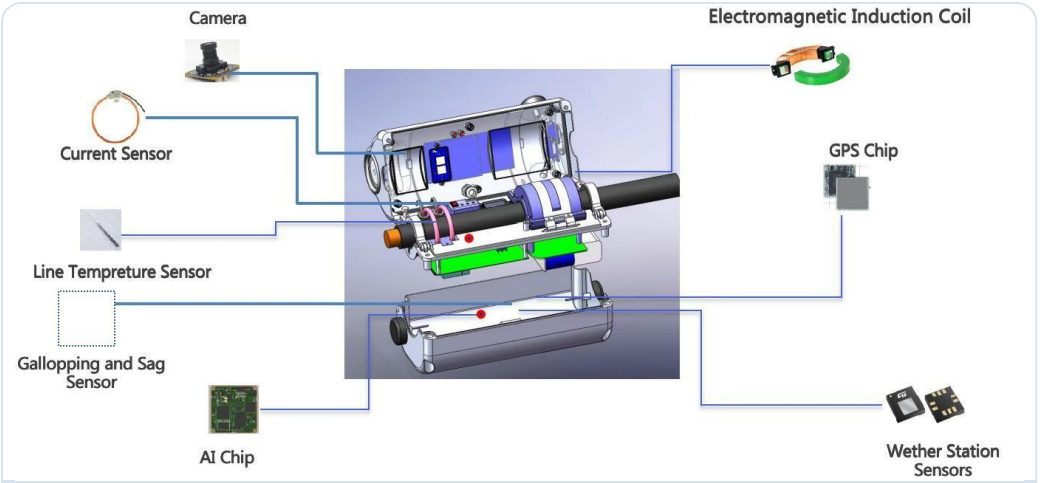


Módulo multicâmera · luz de anel inferior /visãonoturna≥2MP

Indução por TC | Bateria de lítio integrada + solar | 4G / LTE / Starlink / ponte sem fio | Opcional IR / UV / visão noturna | Construção modular, pague apenas pelo que precisar

Dentro do dispositivo Arquitetura integrada tudo-em-um

Coleta de energia, sensoriamento, imageamento, posicionamento, computação de borda e comunicações compartilham um mesmo invólucro — sem gabinete extra, caixa de alimentação ou sonda externa no local.



Vista explodida interna — sensores, bobina de TC, chip de IA, módulo de comunicação

01 Unidade de câmera
Visível / IR / UV, 0–3 unidades

02 Sensor de corrente + bobina de indução Corrente não invasiva, autoalimentação por TC

03 Sensor de temperatura do condutor
−40 ~ 180 °C, ≤ ±1 °C

04 Sensor de galope e flecha
IMU, amostragem ≥ 30 Hz

05 Chip de IA
Detecção embarcada de fumaça, fogo e veículos de construção

06 GPS + sensores meteorológicos Posicionamento, temperatura, umidade, vento, chuva

Valor de engenharia da integração: um dispositivo por ponto, uma fonte de alimentação, um enlace de comunicação. As equipes de operação gerenciam uma unidade e uma conta de plataforma em vez de alimentação, comunicação e gabinetes separados por função.

Fluxo de dados Do sensoriamento de campo à aplicação na plataforma

1
Sensoriamento de campo
Temperatura / corrente / IMU / vídeo / clima

2
Computação de borda
IA embarcada, computa antes de transmitir

3
Enlace de retorno
4G / LTE / satélite / ponte sem fio

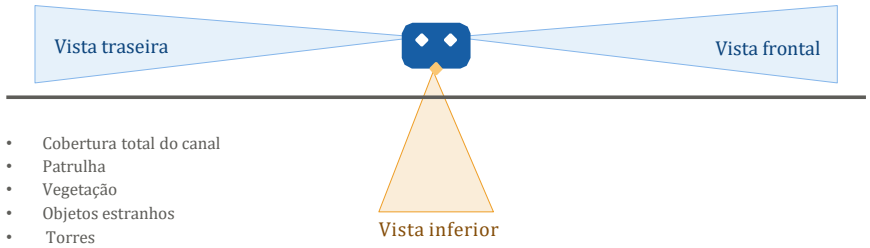
4
Plataforma
DLR / gelo / incêndio florestal / alarmes de falha

Características operacionais principais Sensoriamento e capacidade

Veja o canal, sinta o condutor, depois fale de capacidade. Os quatro primeiros elos da cadeia de trabalho do Blue ELF, cada um mapeado para uma dor concreta de operação e manutenção.

01 / VISUAL

Monitoramento visual multiângulo

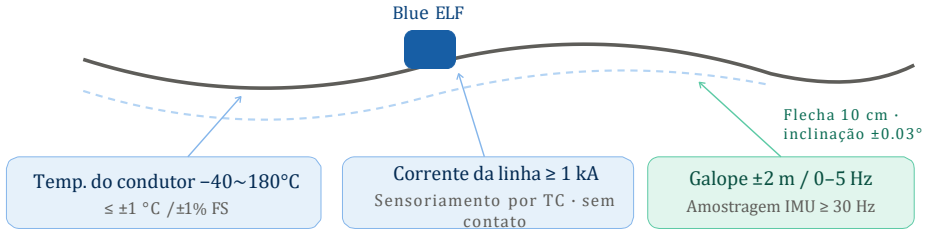


Até três câmeras HD de luz visível (frontal, traseira, inferior) proporcionam visibilidade total do vão para vegetação, objetos estranhos e estrutura da torre; imageamento térmico opcional para pontos quentes e incêndios florestais, câmeras UV para descarga corona.

Opções: Visível / IR / UV, 0–3 unidades · ≥16 MP diurno (sem interpolação) · visão noturna ≥2 MP

02 / CONDUCTOR

Sensoriamento do estado do condutor



Tracejado = referência da curva de flecha (10 cm horiz. / vert.)

Sensores integrados não invasivos medem diretamente a temperatura do condutor e a corrente da linha; a IMU captura vibração e flecha em tempo real. Amplitude de galope ±2 m (precisão de 10%), frequência 0–5 Hz (precisão de 5%), para condutores de 16–33 mm com grampos de sela compatíveis.

Sincronização: erro de aquisição < 20 ms · >400 amostras por medição

03 / DLR

Capacidade dinâmica de linha DLR



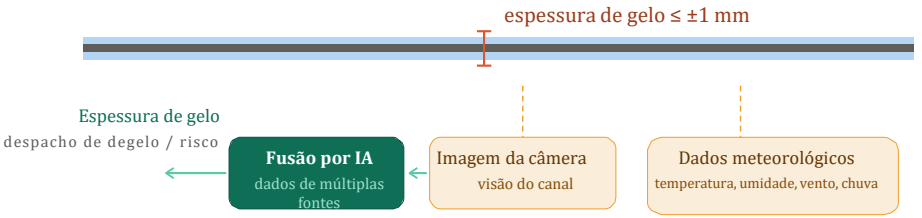
Aplica-se a: linhas com carregamento acima de 80% e projetos de reforço de capacidade dinâmica

Um modelo algorítmico baseado na temperatura do condutor, corrente de carga e flecha medidas calcula a capacidade da linha em tempo real — liberando a capacidade de transferência existente sem comprometer a margem de segurança e adiando investimentos em novas construções.

Saídas: comparação de capacidade antes/depois, alertas de ultrapassagem de limite, recomendações de transferência de carga

04 / ICE AI

Estimativa de espessura de gelo por IA



Aplica-se a: gelo severo, galope de grau 3, incêndios florestais de alta frequência, névoa salina costeira, áreas despovoadas de alta altitude

Nas estações de gelo, o motor de IA combina imagens das câmeras com dados meteorológicos do ambiente para relatar a espessura estimada do gelo, apoiando o despacho de degelo, o risco de galope e a avaliação de segurança da linha.

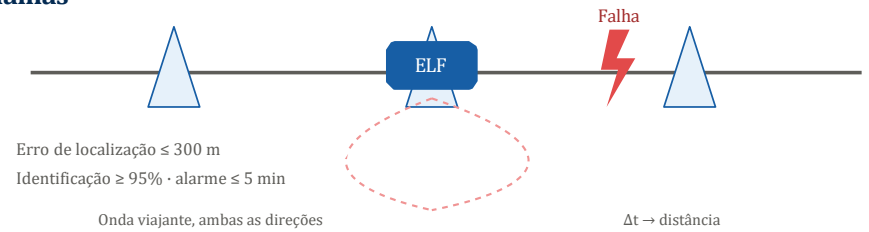
Alarmes relacionados: alerta de gelo (temperatura do condutor + temperatura/umidade ambiente), alerta de risco de galope, detecção de incêndio florestal (fumaça / chama / queima de restolho)

Características operacionais principais (cont.) Inteligência e enlace de retorno

A estimativa de gelo por IA e a localização rápida de falhas entregam alarmes inteligentes; a autoalimentação e o enlace de retorno multipadrão mantêm a unidade online sem supervisão.

05 / FAULT

Localização rápida de falhas

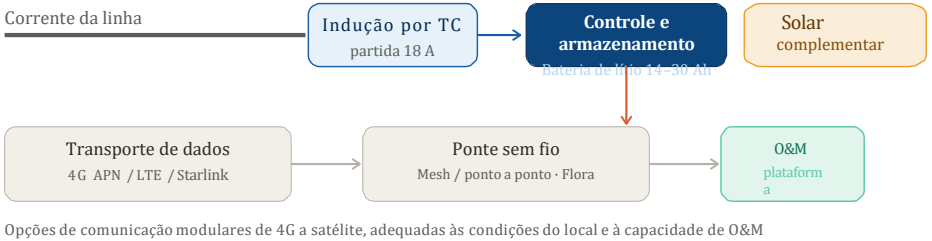


Localização por onda viajante com precisão ≤ 300 m, identificação raio/não raio ≥ 95% e alarme em até 5 minutos, reduzindo drasticamente o raio de patrulha e reparo.

Aplicação: monitoramento de travessias críticas (ferrovia / rodovia / rio navegável / oleoduto e gasoduto) — rastreamento de distância de segurança com alarmes em segundos

06 / POWER & COMMS

Autoalimentação e enlace de retorno



Opções de comunicação modulares de 4G a satélite, adequadas às condições do local e à capacidade de O&M

A coleta por indução de TC (corrente de partida 18 A) é a principal, apoiada por uma bateria de lítio integrada de 14–30 Ah / 12 VDC e painel solar — sem necessidade de alimentação externa. As opções de enlace de retorno incluem 4G APN, LTE, Starlink ou ponte sem fio, adequadas a locais remotos e no exterior.

Estratégia de energia: acorda sob demanda e dorme sem corrente na linha; a IA de borda computa antes de transmitir, economizando banda e dados

Cenários de aplicação Cenários de aplicação

Quatro famílias de cenários, quatro combinações de funções. Configure conforme a necessidade do projeto e pague apenas pelo que for usado.

Travessia crítica

Monitoramento de travessias críticas

Travessias de ferrovia, rodovia principal, rio navegável e oleodutos/gasodutos — distância de segurança em tempo real entre condutor e objeto cruzado, alarmes em segundos para prevenir rompimento e desligamento.

Ambiente extremo

Defesa em ambientes extremos

Gelo severo, galope de grau 3, incêndios florestais de alta frequência, névoa salina costeira e áreas despovoadas de alta altitude — alarmes coordenados de gelo, galope e incêndio florestal.

Linha sobrecarregada

Aumento de capacidade de linhas sobrecarregadas

Linhas sobrecarregadas acima de 80% de carregamento e projetos de capacidade dinâmica — tendências de temperatura, corrente e flecha em tempo real como base de dados para o aumento de capacidade.

Localização rápida

Localização rápida de falhas

Linhas de longa distância e terreno complexo — localização ≤300 m, identificação ≥95%, alarme ≤5 min, menor raio de patrulha e restauração mais rápida.

Configuração modular e instalação O que você pode encomendar

O Blue Elf não é um produto fixo: unidade base + sensores + câmeras + comunicação + assinaturas de software, combinados para adequar-se ao escopo e orçamento do projeto.

Unidade base câmeras

- Registrador de dados principal
- Sistema de energia (TC + bateria de lítio + solar) Comunicação e placa de controle principal

Sensores essenciais

- IMU (galope / flecha)
- Temp. do condutor
- Corrente da linha
- Posicionamento GPS
- Clima (temperatura, umidade, vento, chuva)

Pacotes de

- Luz visível × 0–3
- Imageamento térmico
- Detecção UV de corona Visão noturna ≥2 MP

Comunicação e software

- 4G APN / LTE
- Satélite Starlink
- Ponte sem fio (Mesh / ponto a ponto)
- Assinaturas de algoritmos: DLR / gelo / incêndio florestal

Instalação

- Montagem direta no condutor Fixado com grampo de sela Compatível com condutores de 16–33 mm Sem desligamento, sem obras civis

Energi a

- Corrente de partida da TC 18 A
- Bateria de lítio 14–30 Ah / 12
- VDC Painel solar complementar
- Dorme sem corrente na linha

Ambiente

- Proteção IP66
- Operação de −40 ~ 80 °C
- Névoa salina / alta altitude / despovoadas Adequado a zonas de gelo e galope

Enlace de retorno

- 4G APN / LTE
- Starlink (sem cobertura terrestre) Ponte sem fio (rede entre zonas) Protocolo opcional para integração à plataforma

Vantagens técnicas principais

Vantagens técnicas principais

Design integrado e leve

Apenas 6,4 kg. Coleta por TC, bateria de lítio integrada e solar em um pacote, proteção IP66, estável de −40 a 80 °C.

Cobertura completa do estado do condutor

A IMU mede com precisão a amplitude e a frequência do galope além das variações de flecha, combinadas com a temperatura e a corrente do condutor em aquisição síncrona minimamente invasiva.

Análise e alerta por IA

Precisão da espessura de gelo ≤ ±1 mm; reconhecimento por IA de borda ≥ 80% para incêndios florestais, veículos de construção e cenários de campo similares.

Personalização modular

Câmeras, sensores, comunicação e assinaturas de algoritmos são todos opcionais. A classe de tensão abrange 35 kV – 1100 kV, adequando-se a diferentes escalas e orçamentos de projeto.

Os valores referem-se à configuração típica e variam conforme os módulos selecionados; o acordo técnico formal prevalece.

Configuração modular e instalação O que você pode encomendar

O Blue Elf não é um produto fixo: unidade base + sensores + câmeras + comunicação + assinaturas de software, combinados para adequar-se ao escopo e orçamento do projeto.

Unidade base câmeras

- Registrador de dados principal
- Sistema de energia (TC + bateria de lítio + solar) Comunicação e placa de controle principal

Sensores essenciais

- IMU (galope / flecha)
- Temp. do condutor
- Corrente da linha
- Posicionamento GPS
- Clima (temperatura, umidade, vento, chuva)

Pacotes de

- Luz visível × 0–3
- Imageamento térmico
- Detecção UV de corona Visão noturna ≥2 MP

Comunicação e software

- 4G APN / LTE
- Satélite Starlink
- Ponte sem fio (Mesh / ponto a ponto)
- Assinaturas de algoritmos: DLR / gelo / incêndio florestal

Instalação

- Montagem direta no condutor Fixado com grampo de sela Compatível com condutores de 16–33 mm Sem desligamento, sem obras civis

Energi a

- Corrente de partida da TC 18 A
- Bateria de lítio 14–30 Ah / 12
- VDC Painel solar complementar
- Dorme sem corrente na linha

Ambiente

- Proteção IP66
- Operação de −40 ~ 80 °C
- Névoa salina / alta altitude / despovoadas Adequado a zonas de gelo e galope

Enlace de retorno

- 4G APN / LTE
- Starlink (sem cobertura terrestre) Ponte sem fio (rede entre zonas) Protocolo opcional para integração à plataforma

Vantagens técnicas principais

Vantagens técnicas principais

Design integrado e leve

Apenas 6,4 kg. Coleta por TC, bateria de lítio integrada e solar em um pacote, proteção IP66, estável de −40 a 80 °C.

Cobertura completa do estado do condutor

A IMU mede com precisão a amplitude e a frequência do galope além das variações de flecha, combinadas com a temperatura e a corrente do condutor em aquisição síncrona minimamente invasiva.

Análise e alerta por IA

Precisão da espessura de gelo ≤ ±1 mm; reconhecimento por IA de borda ≥ 80% para incêndios florestais, veículos de construção e cenários de campo similares.

Personalização modular

Câmeras, sensores, comunicação e assinaturas de algoritmos são todos opcionais. A classe de tensão abrange 35 kV – 1100 kV, adequando-se a diferentes escalas e orçamentos de projeto.

Especificações técnicas Configuração típica

Configuração típica; as especificações reais variam conforme os módulos selecionados e são regidas pelo acordo técnico formal.

Item	Parâmetros	Item	Parâmetros
Alimentação	Coleta por TC + bateria de lítio integrada + painel solar Bateria de lítio 14–30 Ah / 12 VDC · corrente de partida da TC 18 A	**Câmeras**	Cobertura panorâmica: frontal, traseira, inferior ≥16 MP diurno (sem interpolação) · visão noturna ≥2 MP
Tamanho / peso	338 × 158 × 222 mm / 6.4 kg	**Estimativa de espessura de gelo**	Precisão ≤ ±1 mm
Classe de tensão	35 kV / 110 kV / 220 kV / 330 kV / 500 kV / 800 kV / 1100 kV	**Localização de falhas por onda viajante**	Precisão ≤ 300 m Identificação raio/não raio ≥95% · alarme ≤ 5 min
Faixa de medição de corrente	≥ 1 kA	**Monitoramento de galope**	Amplitude ±2 m (precisão de 10%) · frequência 0–5 Hz (precisão de 5%) Amostragem ≥30 Hz · >400 pontos por medição · erro de sinc. <20 ms
Temp. do condutor	−40 ~ 180 °C, ≤ ±1 °C or ±1% FS	**Diâmetro de condutor suportado**	16 ~ 33 mm (requer grampos de sela compatíveis)
Flecha / inclinação / distância	Flecha 10 cm horizontal / 10 cm vertical · inclinação ±60° (±0.03°) · distância 1–200 m	**Cálculo DLR**	Modelo algorítmico baseado em flecha, temperatura e corrente do condutor
Temperatura de operação	−40 ~ 80 °C	**Reconhecimento por IA de borda**	Veículos de construção, incêndio florestal etc. ≥80% (base de testes própria)
Grau de proteção	IP66	**Transporte de dados**	4G APN / LTE / Starlink / Ponte sem fio
Tipos de condutor	LGJ-185/25 240/30 300/25 400/35 500/45 630/45 720/50	**Assinaturas de software**	Assine conforme a necessidade: DLR, modelo de gelo, detecção de incêndio florestal

Nota para revisão técnica: os valores correspondem à configuração típica. Para monitoramento apenas de flecha/temperatura, os módulos de câmera e sensores podem ser removidos; para segurança do canal e detecção de incêndio florestal, adicione assinaturas de IR, UV e reconhecimento por IA.

02 Arquitetura de comunicação

Arquitetura de Comunicação Blue Elf K7500

Camada de Sensoriamento / Camada de Transmissão / Camada de Plataforma

Plataforma
Plataforma de Software

Host de Monitoramento Local
Servidor de dados + escritório de retaguarda
BD em tempo real / histórico, motor de alarmes

Plataforma em Nuvem
Gerenciamento multissite
Mural de dados, O&M remoto

Aplicativo Móvel (APP)
Push de alarmes / curvas de tendência
Fechamento de ordens de serviço

HTTPS / MQTT · IEC 60870-5-104 · Linha dedicada / VPN

Transmissão
Comunicação

Gerente de Comunicação / Receptor
Acesso multi-protocolo, conversão de protocolos
Armazenamento e encaminhamento, cache local

Roteador / Estação-Base 4G
Rede pública 4G / 5G
Rádio privado / acesso por fibra

Interfaces de Protocolo
Modbus RTU/TCP · IEC 104
MQTT · DL/T 680

RS485 / RS232 / Ethernet · Sem fio 433/915 / LoRa

Sensoriamento
Sensores

Unidade Integrada K7500
Visão com IA (visível / IR / UV)
Galloping da MMU · balanço · temperatura · corrente

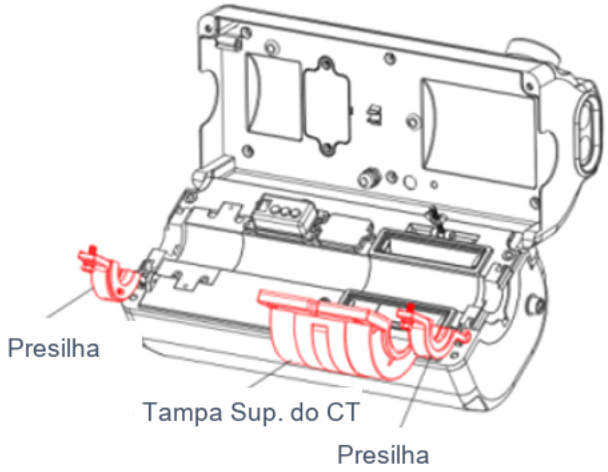
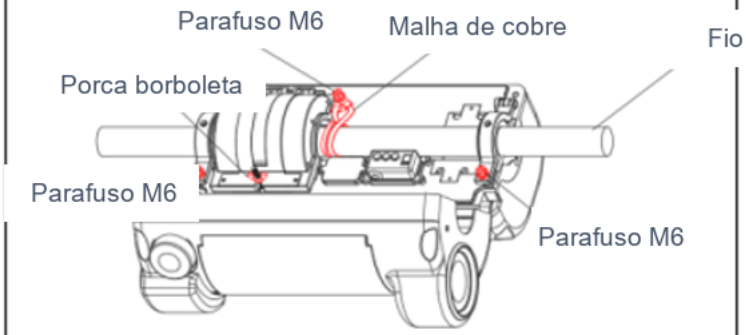
Sensor de Temperatura Sem Fio
Sub-sonda, opcional
Temperatura do condutor e das conexões

Alimentação por Indução CT
Corrente de partida 1 A
Bateria de lítio + backup solar, sem cabeamento

Sensoriamento Transmissão Plataforma

Shenzhen Kynetech Co., Ltd. · Parâmetros conforme catálogo do Blue Elf K7500. Faixas de frequência e lista de protocolos são de escopo padrão do setor, a confirmar conforme o acordo técnico final.

03 Etapas principais da instalação do dispositivo

Etapa de Instalação	Instruções de Instalação	Ilustração
1	1. Abra a tampa superior, as 2 presilhas e a tampa superior do CT;	
2	1. Enrole a malha de cobre ao redor do condutor (ajuste firmemente) e fixe o terminal com parafusos inox M6x10; 2. Pressione as 2 presilhas sobre o condutor e fixe-as com os parafusos inox M6 fornecidos; 3. Feche a tampa superior do CT e fixe-a com a porca borboleta (wing nut);	

03 Etapas principais da instalação do dispositivo



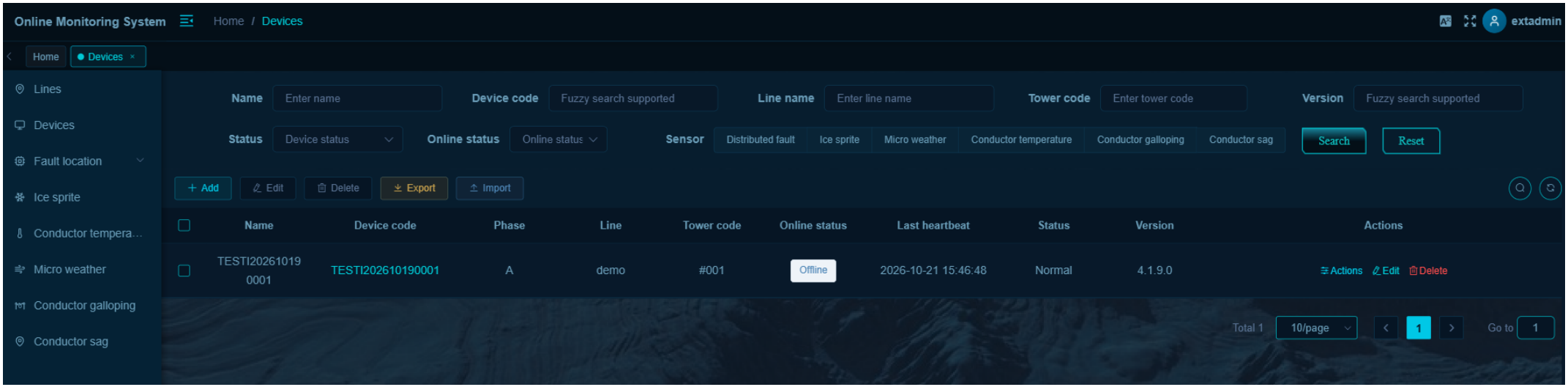








04 Introdução ao software utilizado





Representante e Assistência Técnica Autorizada



Brasil e América Latina

Alex de Lima, DSc.
Diretor Técnico
contato@fox-prime.com |
+55 (21) 96539-2603
✉ **(Brasil e América Latina)**

Fox Prime Soluções em Energia LTDA / CNPJ 27.024.274/0001-77

Av. Ator José Wilker, 600 - BL2 - SL. 511/512 - Barra Olímpica - Rio de Janeiro – RJ, CEP 22774/0001-77, Brasil
www.fox-prime.com

Contatos





Alex de Lima, DSc.
Diretor Técnico
contato@fox-prime.com |
+55 (21) 96539-2603

Shenzhen Kyne Technologies Co., Ltd.

(Brasil e América Latina)

Representante e Assistência Técnica Autorizada - Brasil e América Latina

Fox Prime Soluções em Energia LTDA / CNPJ 27.024.274/0001-77

Av. Ator José Wilker, 600 - BL2 - SL. 511/512 - Barra Olímpica - Rio de Janeiro – RJ, CEP 22774/0001-77, Brasil

www.fox-prime.com