



# MONITORAMENTO DE RAIOS PARA ANÁLISE E PREVENÇÃO DE FALHAS

# MONITORAMENTO DE RAIOS PARA ANÁLISE E PREVENÇÃO DE FALHAS

Graves danos podem ser causados por raios em instalações e sistemas elétricos e eletrônicos. No caso de edifícios residenciais ou comerciais, que são monitorados regularmente, esses danos quando ocorridos são imediatamente percebidos.

Se o dano for avaliado rapidamente, o reparo é feito de imediato e as funções mais importantes do sistema podem ser restabelecidas antes que causem problemas maiores.

Infelizmente essa facilidade não existe em sistemas mais complexos, como no caso de objetos continuamente expostos ou aqueles com uma grande área de superfície, tais como usinas de energia eólica, solar, linhas de transmissão, subestações, sistemas ferroviários, entre outros.

Danos ou destruição nesses casos são percebidos somente quando o dano já ocorreu.

Por esse motivo, sistemas de monitoramento inteligentes são cada vez mais usados para avaliar permanentemente um sistema e enviar os resultados diretamente para o centro de controle.

Isso permite uma resposta imediata em caso de mau funcionamento e evita consequências adicionais, bem como longos tempos de parada.



*Burj Khalifa em Dubai, um dos sistemas monitorados com LM-S*

## NOVA TECNOLOGIA DE MONITORAMENTO COM EFEITO FARADAY

Um novo sistema de monitoramento e medição utiliza o efeito de Faraday e o efeito magneto-óptico a fim de analisar o nível e a direção do fluxo das correntes de surto em pára-raios. Os sinais medidos são transmitidos entre o sensor e a unidade de avaliação por meio de um sinal de luz em um cabo de fibra ótica.

Em contraste com a transmissão de sinal via cabo de cobre, este tem o principal benefício que as correntes de raios, que ocorrem na proximidade do sistema de medição, são incapazes de influenciar o sinal de luz. Isso significa que a unidade de avaliação eletrônica recebe um sinal confiável e protegido contra interferências.



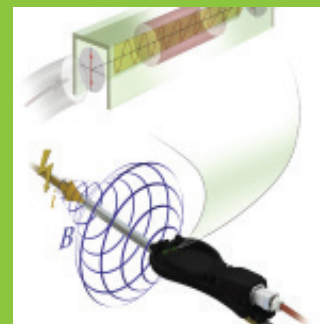
LM-S (Lightning Monitoring System)

Essa monitoração ativa permite avaliar os raios em seus parâmetros mais significativos como intensidade, energia, quantidade, data e hora e dessa forma, cruzando essas informações com eventos já conhecidos, planejar manutenção preventiva de sistemas evitando assim paradas inesperadas.

## EFEITO FARADAY SIMPLES E EFICIENTE PARA MEDIÇÃO

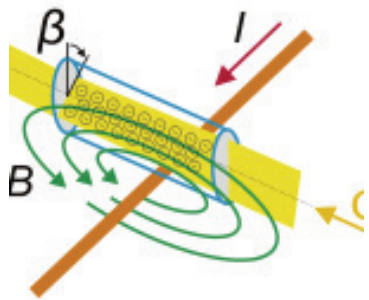
A aplicação do efeito Faraday consiste em medir o desvio de um feixe de luz polarizada em uma seção de fibra óptica. Essa seção de medição consiste em um meio transparente (dielétrico) com filtros polarizadores em ambas as extremidades.

A seção de medição é posicionada em um ângulo de 90 graus em relação a direção do fluxo de corrente no condutor elétrico. Desta forma, a direção de propagação de uma onda de luz na seção de medição é paralela ao campo magnético da corrente de surto no condutor.



A seção de medição é posicionada em um ângulo de 90 graus em relação a direção do fluxo de corrente no condutor elétrico.

A onda de luz faz com que os elétrons no dielétrico oscilem, já o campo magnético muda o movimento dos elétrons no dielétrico. Isso influencia o plano de polarização da luz e dependendo da direção do campo magnético, o plano de polarização pode ser girado em qualquer direção. Esse ângulo e intensidade determinam os valores de medição.



- $\Phi$  Fluxo luminoso (onda de luz)
- $\beta$  Angulo de rotação
- I Corrente elétrica
- B Densidade de fluxo magnético

Vista esquemática do efeito magneto-óptico

## APLICAÇÕES PRÁTICAS DO LM-S

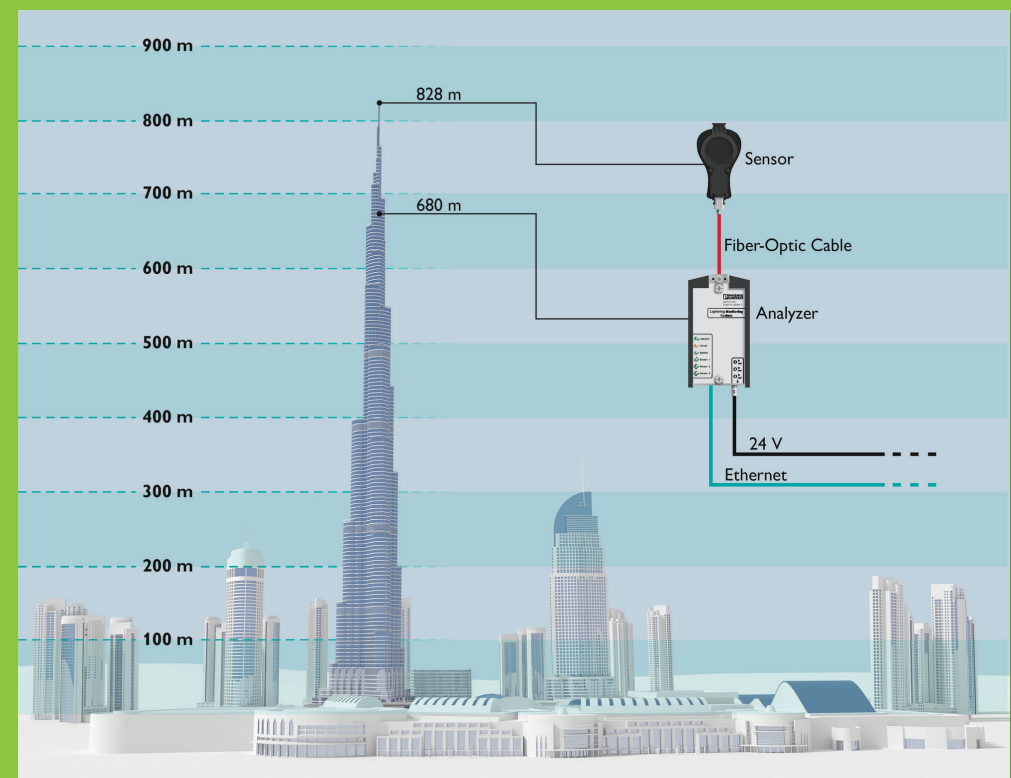
Uma das principais aplicações do LM-S está na monitoração de raios em edificações elevadas, sejam prédios, torres, estações de transmissão de rádio e TV, monumentos, ou em grandes instalações e locais descampados como ferrovias, parques eólicos, usinas solares, linhas de transmissão de energia, subestações, entre outros.

Essa monitoração é essencial para avaliação do grau de estresse que estruturas, equipamentos e sistemas elétricos, estão sendo submetidos e dessa forma avaliar o momento de realizar manutenção preventiva, evitando assim falhas e conseqüente parada em momentos inesperados.

Veja abaixo algumas aplicações já realizadas, que servem como referência:

## APLICAÇÃO EM EDIFÍCIOS

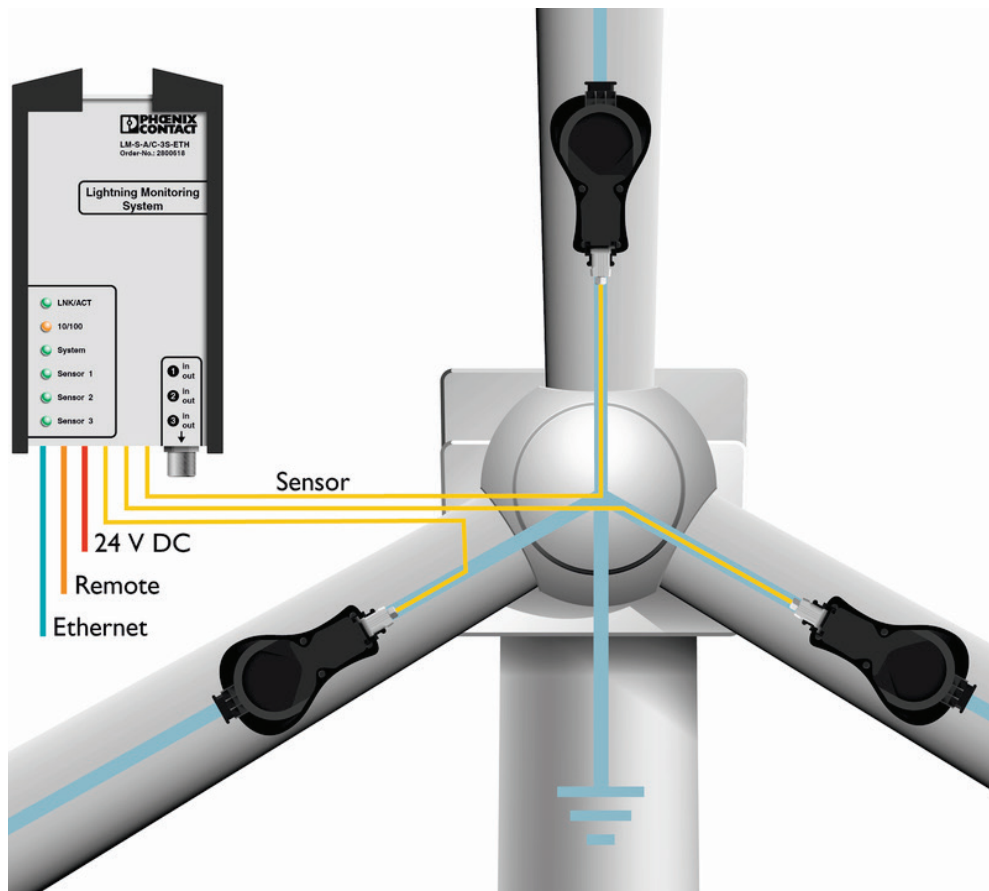
Burj Khalifa em Dubai, atualmente a estrutura mais alta construída pelo ser humano sobre a terra. Com 828m, possui um sistema de monitoramento contra raios ativo, facilitando a avaliação da manutenção na prevenção de falhas dentro do prédio.



## APLICAÇÃO EM PARQUES EÓLICOS

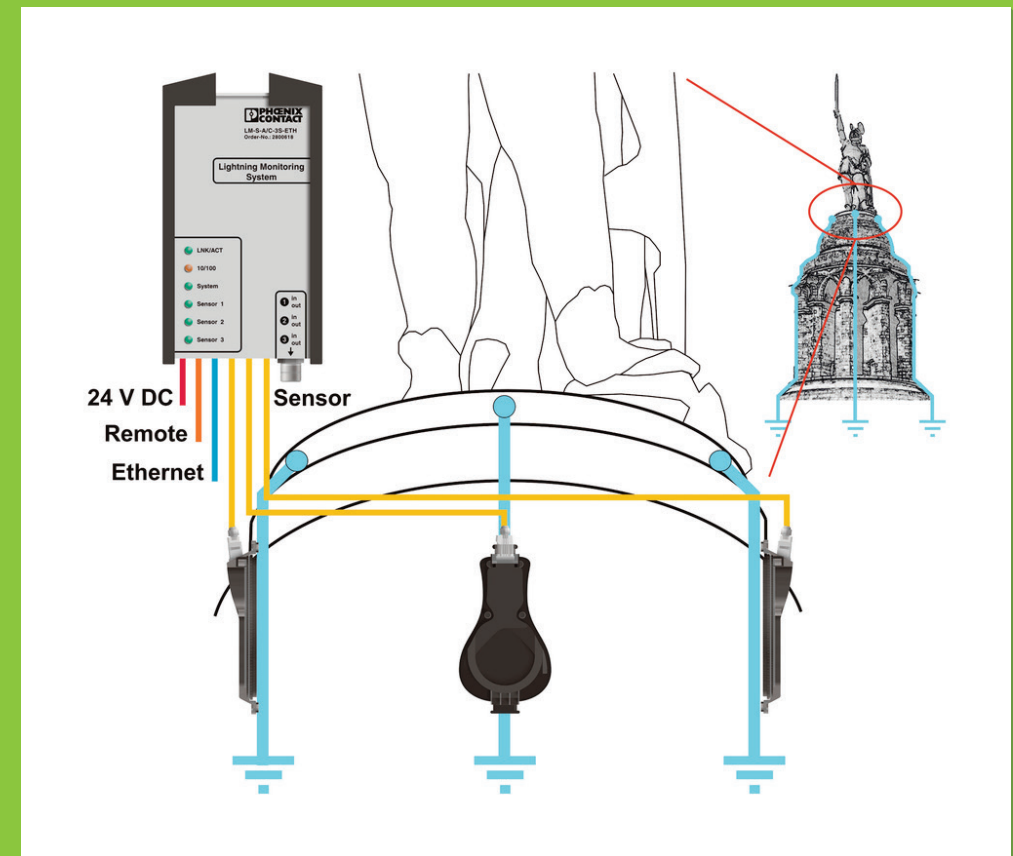
Monitoração de queda de raios sobre os rotores de geradores eólicos.

Monitoração do estresse causado por raios nos sistemas controles, partes mecânicas, caixas de redução, entre outros sistemas.

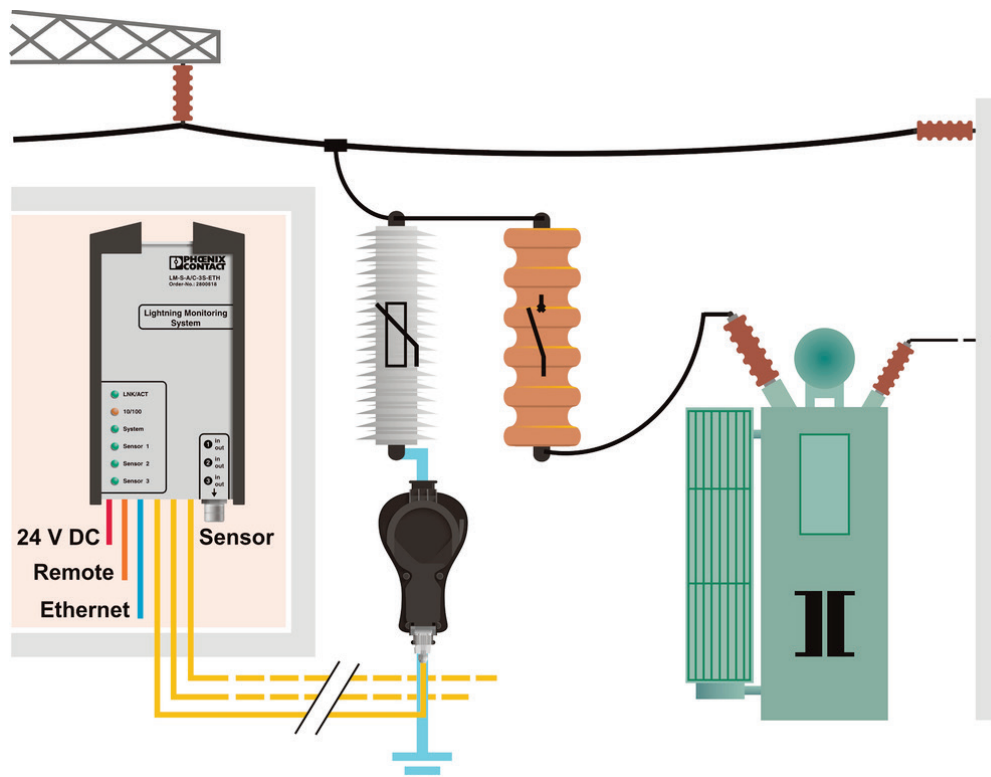


## APLICAÇÃO EM MONUMENTOS

Monitoração de queda de raios em grandes edificações como monumentos. Na imagem abaixo, o monumento Alemão Hermann possui uma espada de 7 metros de comprimento, além dos 53 metros do próprio monumento. Impacto de raios podem ser destrutivos e a monitoração garante a avaliação do estresse desses componentes. Esse tipo de aplicação é de especial interesse de centros de pesquisa.



## APLICAÇÃO NA MONITORAÇÃO E PARA-RAIOS DE SUBESTAÇÕES



As quedas de raios em cabos de alta tensão resultam em sobrecarga do transformador de energia das subestações. Muitas vezes, os elementos de proteção contra surtos estão conectados a montante dos transformadores.

Estes direcionam as correntes de surto diretamente ao solo. No passado eram utilizados para-raios de carbeto de silício acoplados a centelhadores que eram usados como elementos de proteção. Nos últimos anos, os varistores de óxido de zinco tornaram-se a solução preferida.

O LM-S permite registrar e avaliar a carga real dos elementos de proteção. Isso permite monitoramento precoce dos limites de carga e substituição dos elementos de proteção afetados.

Os sensores são instalados abaixo dos condutores que ligam os para-raios de proteção à terra. As fibras ópticas transmitem os sinais de medição para a unidade de avaliação, que está instalada em um gabinete de controle remoto.

## CONCLUSÃO

A utilização de sistemas de monitoração modernos para avaliação dos parâmetros de raios sobre instalações é uma maneira preventiva de avaliar seus efeitos e em conjunto com as estatísticas de falhas desenvolver planos de manutenção preventiva eficientes.

Todos os dados monitorados pelo LM-S podem ser transmitidos através de cabo ethernet ou via GSM, dependendo do meio de comunicação que estiver disponível.

Seus benefícios são:

- Avaliação detalhada dos raios que caem sobre as instalações monitoradas.
- Monitoração de cargas sobre os dispositivos de proteção contra surtos atualmente instalados.
- Monitoração das cargas sobre o sistema de SPDA
- Avaliação de falhas com o cruzamento dos parâmetros colocados e dados de manutenção do sistema.
- Ótima base para avaliação de medidas corretivas e realização de manutenção preventiva.

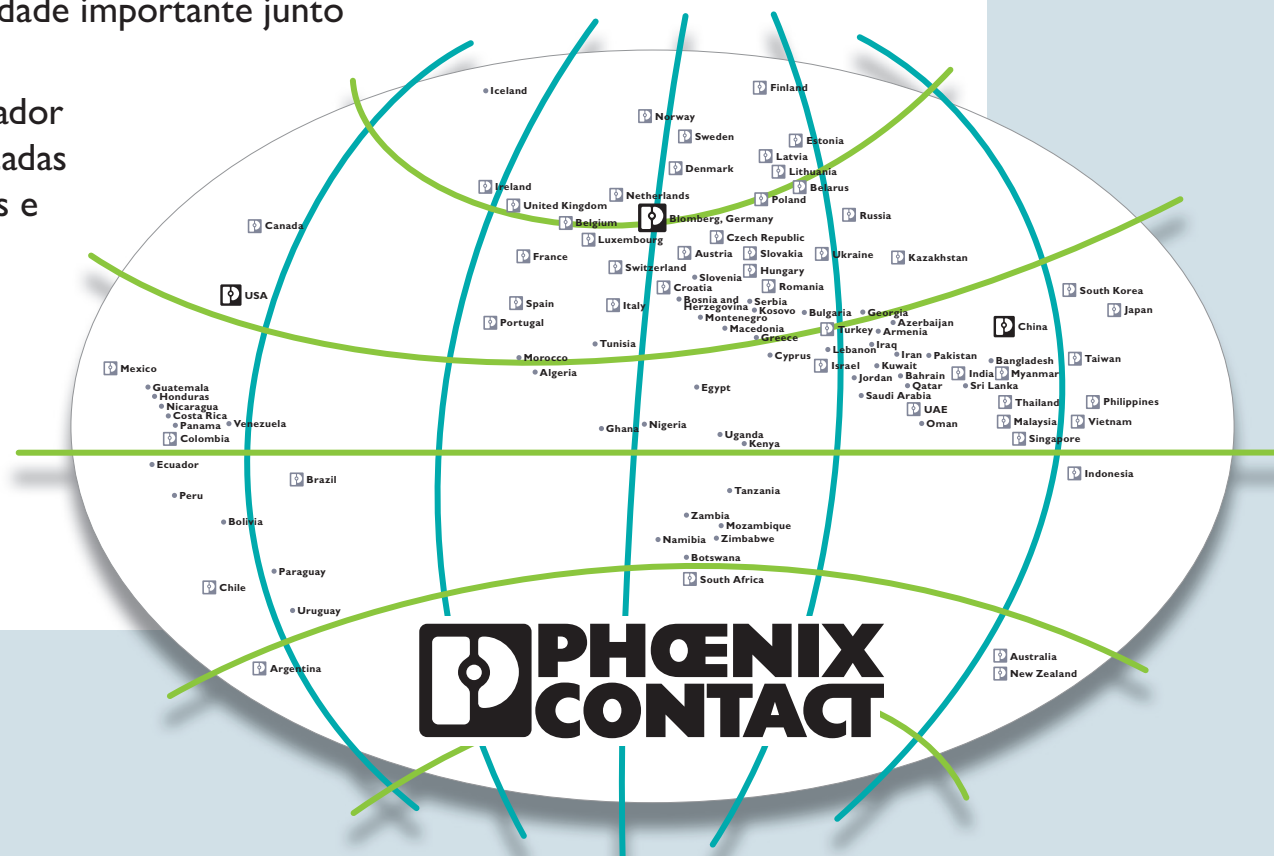
**POR MARCO AURÉLIO DUARTE**

Gerente de Marketing de Produtos  
Power Supplies & Trabtech.

# Mundialmente em contato com clientes e parceiros

A Phoenix Contact é um líder de mercado com operação mundial com sede na Alemanha. Este grupo empresarial é sinônimo de componentes, sistemas e soluções inovadoras para a eletrotécnica, eletrônica e automação. Uma rede global em mais de 100 países com 15.000 colaboradores garante a proximidade importante junto ao cliente.

Com um portfólio de produtos amplo e inovador oferecemos a nossos clientes soluções orientadas para o futuro, para as mais diversas aplicações e indústrias. Isso se aplica especialmente para o setor de energia, infraestrutura, processo e automação industrial.



Encontre nossa linha  
de produtos em:  
[phoenixcontact.com.br](http://phoenixcontact.com.br)

Para mais informações entre em contato conosco:  
[marcom@phoenixcontact.com.br](mailto:marcom@phoenixcontact.com.br)



# **MONITORAMENTO DE RAIOS PARA ANÁLISE E PREVENÇÃO DE FALHAS**