

**LINEAS**

QUALIDADE E INOVAÇÃO EM TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DESDE 1947

**ERS**

**EMERGENCY  
RESTORATION  
SYSTEM**

**SISTEMA DE RESTAURAÇÃO DE  
EMERGÊNCIA**

**Série 600H**



## Estruturas do sistema de restauração de emergência

### Estruturas de transmissão modulares robustas e confiáveis para emergências de linhas de transmissão, manutenção de linhas e necessidades de construção

As estruturas do Sistema de Restauração de Emergência (ERS) da série 600H da Lindsey são projetadas para máxima flexibilidade de projeto e velocidade de instalação, evitando as torres de transmissão danificadas, executando a manutenção da linha e movendo ou suportando a linha durante projetos de construção. Os principais recursos incluem:

- Quase duas vezes a capacidade de carga de flambagem em comparação com estruturas de perfil mais estreitas.
- Todos os componentes pesam menos de 100 kg, simplificando o transporte manualmente para distantes ou de difícil acesso.
- Recursos de segurança do pessoal, incluindo superfícies planas de escalada, compatibilidade com todos os sistemas de proteção contra quedas disponível comercialmente e acesso para quatro pessoas em um único nível.
- A construção em alumínio soldado elimina a preocupação com a corrosão, independentemente do ambiente ou uso repetido.
- Compatível com os métodos de instalação manual, guindaste e helicóptero.
- Armazene e transporte em contêineres padrão de 20 pés.

### A necessidade de estruturas ERS



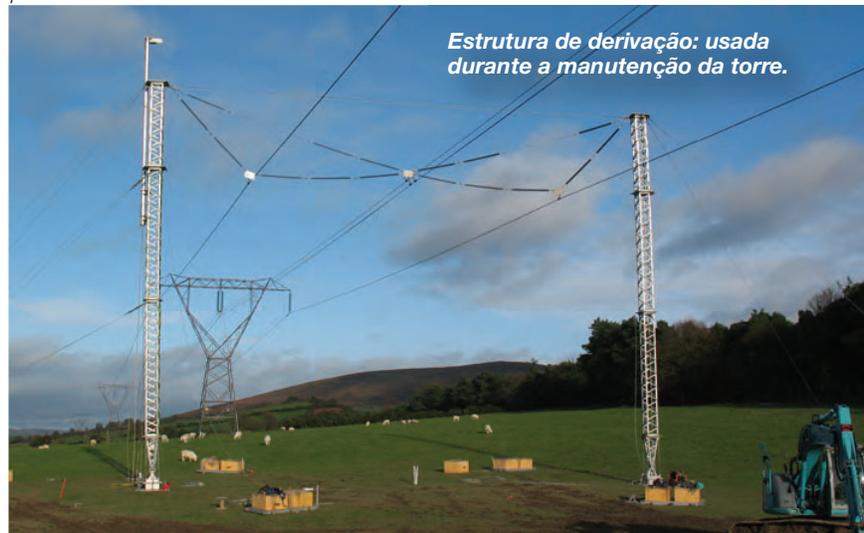
Falha na torre de 400kV devido a um furacão resultante de deslizamento de lama



Torre de 500kV derrubada por dinamite. Lindsey ERS (extrema esquerda) usado para desvio.



Falha no monopolo de aço de 115kV resultante de ventos fortes e detritos.



Estrutura de derivação: usada durante a manutenção da torre.

**EMERGÊNCIAS:** Sejam causadas por atos excepcionais da natureza ou por atos incontroláveis da humanidade, as linhas de transmissão são vulneráveis a falhas mecânicas. A perda de transmissão resultante é cara. Além do custo de reparo ou substituição de torres danificadas, os custos monetários também podem incluir o fornecimento de energia a partir de menos recursos econômicos. Além disso, os custos políticos de uma falta de energia prolongada podem ser incalculáveis. As estruturas do ERS permitem uma rápida reenergização de uma linha enquanto torres e bases danificadas são reparadas ou substituídas.

**CONSTRUÇÃO:** A manutenção normal da linha e outros projetos de construção geralmente envolvem a realocação de vãos da linha, ignorando torres ou subestações existentes ou construindo jumpers temporários. As estruturas do ERS podem tornar esses projetos mais eficientes, reduzindo o tempo necessário para essas realocações de linha. Sendo reutilizáveis, as estruturas do ERS podem reduzir o custo dos pólos e estruturas de uso único.

# A herança ERS da Lindsey

As estruturas ERS da Lindsey são as principais opções de serviços públicos há décadas para fornecer restauração não programada da torre de transmissão e construção programada a qualquer voltagem em qualquer terreno.

Embora tenha sido projetada para uso temporário, a robustez de seu design é a razão pela qual muitas concessionárias deixaram as torres Lindsey ERS em serviço contínuo por mais de duas décadas e contando.

Os principais indicadores de desempenho para as estruturas do ERS, como em qualquer torre com cara, são a resistência à flambagem e a força dos pontos de fixação da torre. Como resultado, todas as séries Lindsey ERS têm:

- Capacidade de flambagem superior para melhor desempenho de estruturas altas sob altas cargas.
- Pelo menos duas vezes a relação força / peso de outras torres.
- Isolador três vezes mais forte e pontos de fixação do fio condutor para segurança máxima de outras torres.

Série ERS	1070	600L	600H	800	Non-Lindsey
<b>Conformidade com os padrões</b>					
Projeto e teste em conformidade com IEEE Std. 1070 e IEC-60652	sim	sim	sim	sim	Varia
Dimensionalmente compatível com IEEE Std. 1070	sim	não	não	não	não
Largura da coluna (mm)	610	575	575	750	412 - 478
<b>Atuação</b>					
Força relativa de flambagem	150%	100%	130%	300%	75%
Toda a construção em alumínio extrudado ou em chapa	sim	sim	sim	sim	Varies
<b>Instalação</b>					
Todos os componentes do sistema <100kgs	não	sim	sim	não	não
Instalação manual, guindaste ou helicóptero	sim	sim	sim	sim	sim
<b>Segurança</b>					
Aceita todos os sistemas de proteção contra quedas disponíveis no mercado	sim	sim	sim	sim	não
Superfícies planas de escalada	sim	sim	sim	sim	não
Número máximo de trabalhadores em um nível	4	4	4	4	2
<b>Design de Embalagem</b>					
As seções da coluna são embaladas em contêineres de 20'	não	sim	sim	sim	sim
Outros componentes do sistema são embalados em contêineres de 20'	sim	sim	sim	sim	sim

## Série 600H

### Confiabilidade e Segurança

O sistema ERS Lindsey 600H é projetado e fabricado com os mais altos padrões.

O sistema ERS da série Lindsey 600H é uma solução totalmente integrada com base em décadas de experiência no fornecimento de sistemas de restauração de emergência que consistem em:

- Projeto e prova testados conforme a norma IEEE 1070-2006, o único padrão mundialmente aceito para ERS.
- Teste realizado de acordo com IEC-60652.
- Carregando testes em estruturas de linhas aéreas.
- A Lindsey é certificada em conformidade com a ISO-9001 para projeto e fabricação de ERS.

### Experiência

A Lindsey forneceu milhares de estruturas de ERS para proprietários de ativos de transmissão, empreiteiros e organizações militares em todo o mundo. A Lindsey tem um histórico de 70 anos em atender às necessidades dos operadores de transmissão.



## Estruturas do ERS em ação Emergências



### Falha na fundação de uma torre de circuito duplo:

Uma estrutura trifásica de ERS horizontal-vee foi erigida e suporta um circuito. Um segundo ERS foi instalado no outro lado da torre para apoiar o outro circuito.

Esse tipo de desvio duplo permite que ambos os circuitos sejam restaurados, permitindo que a torre permanente seja reconstruída enquanto ambos os circuitos são energizados. Uma vez que a fundação e a torre de reposição estejam no lugar, os circuitos podem ser facilmente movidos de volta para a torre permanente, um de cada vez, mantendo um circuito energizado.



### Colapso da torre devido à sabotagem:

Uma estrutura de corrente trifásica é construída abrangendo os restos da torre destruída. Isso permite o desvio mínimo da faixa de passagem existente. Isso também oferece espaço para reconstruir uma nova torre no local.

Essa estrutura foi construída e a linha voltou a funcionar em apenas 8 horas após a chegada do material ao local. Onde o projeto padrão da torre transporta as três fases em um arranjo horizontal, a estrutura da corrente simplifica a elevação dos condutores de fase.

# Estruturas do ERS em ação

## Construção

Série 600H

### Substituição da torre:

Uma estrutura Lindsey ERS é vista em segundo plano, sendo preparada para descarregar os condutores de um circuito de uma torre de transmissão. Em primeiro plano, está a base de uma nova torre maior que substituirá a torre trifásica de duplo circuito à esquerda. As estruturas Lindsey ERS são amplamente utilizadas durante projetos de construção de linhas e subestações. A capacidade de realocar rápida e temporariamente condutores e segmentos de linha fornece grande flexibilidade durante o trabalho do projeto. As estruturas ERS da Lindsey permitem a adaptação a praticamente qualquer situação e são amplamente utilizadas por empresas de serviços públicos e prestadores de serviços.



### Recondutor:

Uma série de estruturas de restauração pode ser vista adjacente à linha de transmissão. Os condutores de fase de um circuito da torre de duplo circuito foram movidos para as estruturas do ERS. A linha foi então reenergizada, permitindo que novos condutores fossem amarrados nas torres permanentes. Aqui, a recondução é concluída e as estruturas do ERS serão movidas para o outro lado das torres para a recondução do segundo circuito.



## Elementos de um sistema eficaz de restauração de emergência

Um sistema ERS eficaz consiste em três elementos principais:

- Estruturas modulares
- Ferramentas de análise e planejamento avançado
- Treinamento de campo

### Estruturas modulares

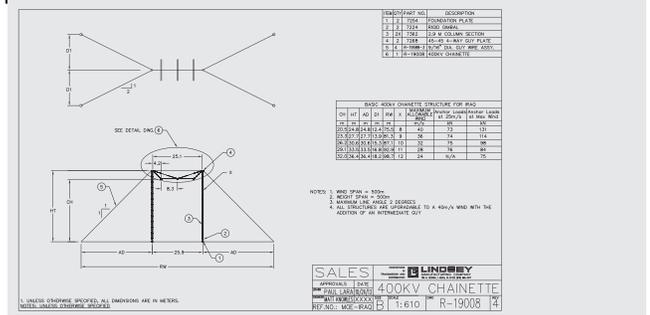
Dois dos requisitos mais difíceis para a restauração de uma linha de transmissão danificada são a construção de uma nova fundação e a substituição do aço da torre danificada. O aço da torre é frequentemente abastecido; no entanto, prever os requisitos para todas as falhas possíveis e estocar todo o material necessário é difícil e antieconômico. Da mesma forma, os projetos de construção podem exigir uma ampla gama de configurações de torre que são difíceis de prever.



As estruturas da série Lindsey-600H são uma solução mais eficaz e econômica. Eles fornecem um sistema de componentes modulares que podem ser organizados em configurações praticamente ilimitadas para atender às necessidades de restauração e construção. Os principais recursos incluem:

- Construção leve em alumínio soldado para facilitar o transporte, instalação rápida, armazenamento a longo prazo e durabilidade.
- Não há requisitos especiais de fundação.
- Utilizável em qualquer nível de tensão, CA ou CC.
- Adequado para suspensão, ângulo ou tensão.

### Ferramentas de análise e planejamento avançado



Uma estrutura pré-designada para 400kV (Chainette) permite que as equipes de campo construam uma estrutura rápida sem esperar por engenharia adicional.

Todos os sistemas ERS da Lindsey incluem o software ProSpot, um pacote de design e análise de ERS que pode ser usado para planejar o design e o posicionamento das estruturas do Lindsey ERS. Ele foi projetado para facilitar o uso, requer entrada mínima e saída clara para o pessoal de campo. A equipe de engenharia do proprietário do ativo deve pré-projetar as estruturas de restauração que provavelmente devem ser usadas e ser treinadas para analisar rapidamente qualquer situação de emergência especial que ocorra.

### Treinamento de campo

O uso eficiente das estruturas do ERS requer pessoal de campo adequadamente treinado e experiente. A Lindsey oferece serviços de treinamento na montagem e montagem das estruturas da série 600H. O treinamento abrange várias técnicas de montagem usando uma variedade de equipamentos.

Lindsey trabalha em estreita colaboração com o proprietário do ativo, aproveitando mais de três décadas de experiência em restauração de emergência, para desenvolver técnicas adequadas à situação única de cada concessionária.

# Componentes estruturais do sistema ERS

Série 600H

## Seções da coluna

Todas as seções da coluna são fabricadas em liga de alumínio estrutural leve e de alta resistência. A construção toda soldada garante fácil manuseio e elimina a perda de peças pequenas aparafusadas.

As seções das colunas estão disponíveis nas seções de 2,90m e 1,45m, pesando 95kg e 59kg, respectivamente. Quatro parafusos galvanizados M24x3x210 de alta resistência prendem cada seção de coluna à seguinte.

As colunas são fáceis de subir e permitem que até quatro jogadores de linha estejam em uma elevação. Cada seção da coluna é inspecionada para garantir retidão e confiabilidade.

## Fundações e juntas de cardan

A Fundação (número de peça 7254 pesando 60 kg) é feita de chapa de alumínio de 1,2 m por 1,2 m e foi projetada para ser colocada diretamente no chão para fornecer suporte ao rolamento. O design da Fundação Lindsey permite vários pontos de fixação de cordame usados para a montagem das colunas ou para a elevação dos condutores.

O cardan ou junta articulada (número de peça 7224) atua como uma junta universal, eliminando a carga de torção da estrutura final e permitindo que a coluna montada seja girada do plano horizontal para a posição vertical de qualquer posição.

## Placas de fixação

As chapas de alta resistência são fabricadas a partir de chapa de alumínio estrutural e transferem diretamente as cargas do isolador através da estrutura e para as cargas de arame. Cada orifício de fixação é projetado para suportar uma carga de 134kN. As placas de fixação são fixadas nos quatro (4) orifícios entre ou na parte superior de cada seção da coluna usando parafusos galvanizados M24x3x10 de alta resistência.

## Suportes pós-isolador e correias de cabide

O suporte do pós-isolador (número da peça 7267, pesando 10 kg) foi projetado para prender nas juntas entre as seções da coluna. O design do suporte do pós-isolador fornece um ponto de articulação universal para o pós-isolador, eliminando momentos de flexão no pós-isolador e aumentando assim a resistência à flambagem do isolador.



O número da peça 7262 tem 2,9 m de comprimento e pesa 95 kg.



O número da peça 7263 tem 1,45 m de comprimento.



O cardan ou junta articulada (número da peça 7224, pesando 77 kg) mostrada instalada na parte superior da fundação (número da peça 7254).

O número da peça 7288 Placa de identificação de 4 vias de 45 graus, (mostrada acima), pode ser localizada na parte superior das colunas ou colocado entre as seções da coluna.



Correias de cabide (número da peça 7267, pesando 35 kg) - (mostrado à esquerda e acima do atacante superior). Eles mantêm o isolador de suspensão em um conjunto de v horizontal e fornecem um momento de restauração para o conjunto sob cargas longitudinais.

## Série 600H

## Acessórios da série 600H ERS

### Isoladores e ferragens

Um número mínimo de tipos diferentes de hardware deve ser fornecido para minimizar a confusão durante emergências. Por exemplo, apenas um tamanho de manilha de ancoragem é fornecido. Todo o hardware terá classificações de carga finais para suportar o carregamento máximo da estrutura. Todos os materiais ferrosos são galvanizados. Testes mecânicos de rotina de tração devem ser aplicados a todos os itens de hardware de acordo com a norma IEEE 135.61-1997.



*A Lindsey garante a montagem e o ajuste de todas as montagens de hardware.*



Isoladores não cerâmicos leves são fornecidos com estruturas ERS Lindsey. Esses isoladores estão em conformidade com todos os testes elétricos e mecânicos aplicáveis, conforme exigido pelos padrões ANSI e IEC. Isoladores que atendem a requisitos especiais específicos da concessionária também estão disponíveis.

### Âncoras



*Instalação e travamento final da âncora de travamento automático com densidade normal do solo instalada hidráulicamente. Kit de instalação da âncora mostrado à direita.*

A ancoragem é um elemento crítico de qualquer sistema de restauração de emergência Lindsey. Dependendo das condições predominantes do solo, é possível fornecer vários arranjos de ancoragem diferentes. Em geral, Lindsey não recomenda âncoras temporárias para construção, mas apenas o uso de âncoras permanentes durante a construção das estruturas.

Para condições normais do solo, as âncoras do tipo travamento automático instaladas hidráulicamente podem ser instaladas em 15 a 20 minutos. A vantagem desses tipos de âncoras, além de sua velocidade de instalação em solos normais, é que eles são testados durante a instalação. Os kits de instalação das âncoras são fornecidos com esses tipos de âncoras.

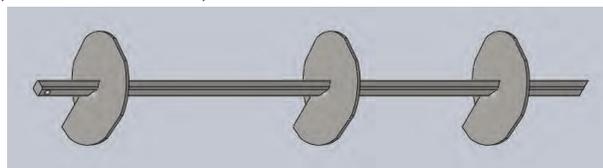
As âncoras de placa cruzada são um método de ancoragem muito comum e universal, exigindo o mínimo de equipamentos de instalação. Em solos normais, cada âncora de placa cruzada precisará de aproximadamente 4 horas para instalar manualmente.

Âncoras de rocha e sistemas de ancoragem de peso morto também podem ser fornecidos para atender a requisitos específicos.

*Ferramenta de instalação manual da âncora helicoidal*



*Para condições normais ou de baixa densidade do solo, ou seja, pântano ou turfa, podem ser fornecidas âncoras de parafuso de hélice tripla de alta resistência.*



*Âncora em placa*



# Acessórios da série 600H ERS

# Série 600H

## Ferramentas de construção

Todas as ferramentas de construção e ferramentas manuais necessárias podem ser fornecidas para montagem, montagem e elevação dos condutores de uma estrutura completa de restauração de emergência.

- 7271 Gin Pole (opcional) foi projetado para oferecer suporte à instalação manual do ERS. Feito de liga de alumínio, o bastão de gim é apoiado em um canto de uma seção da coluna e permite o levantamento das seções da coluna para o topo da estrutura.
  - Todos os blocos necessários e cordas de cordame estão incluídos.
  - O braço de turco de pólo de gim mantém as cargas afastadas da estrutura enquanto é levantado por mão de obra, ou um cabrestante com unidade de energia hidráulica.
- O cabrestante hidráulico 7004 (opcional) é um guincho de cabrestante hidráulico de 1 tonelada com pedais. O cabrestante é capaz de ser alimentado pela mesma unidade hidráulica usada para instalar âncoras.
- As braçadeiras de rolo duplo 7060 (opcional) combinam a função de um rolo de corda dupla e uma braçadeira de condutor, simplificando a instalação do condutor.



O Lindsey **7271** Gin Pole.



As braçadeiras de rolo duplo 7060 simplificam o encordoamento



O cabrestante Lindsey 7004 (2 mostrado) e a fonte de alimentação hidráulica.



A lança de montagem 7280 pode inclinar uma coluna inteira à mão ou guincho. A metade inferior da lança também pode ser usada para elevar cargas pesadas ao topo de uma coluna do ERS.

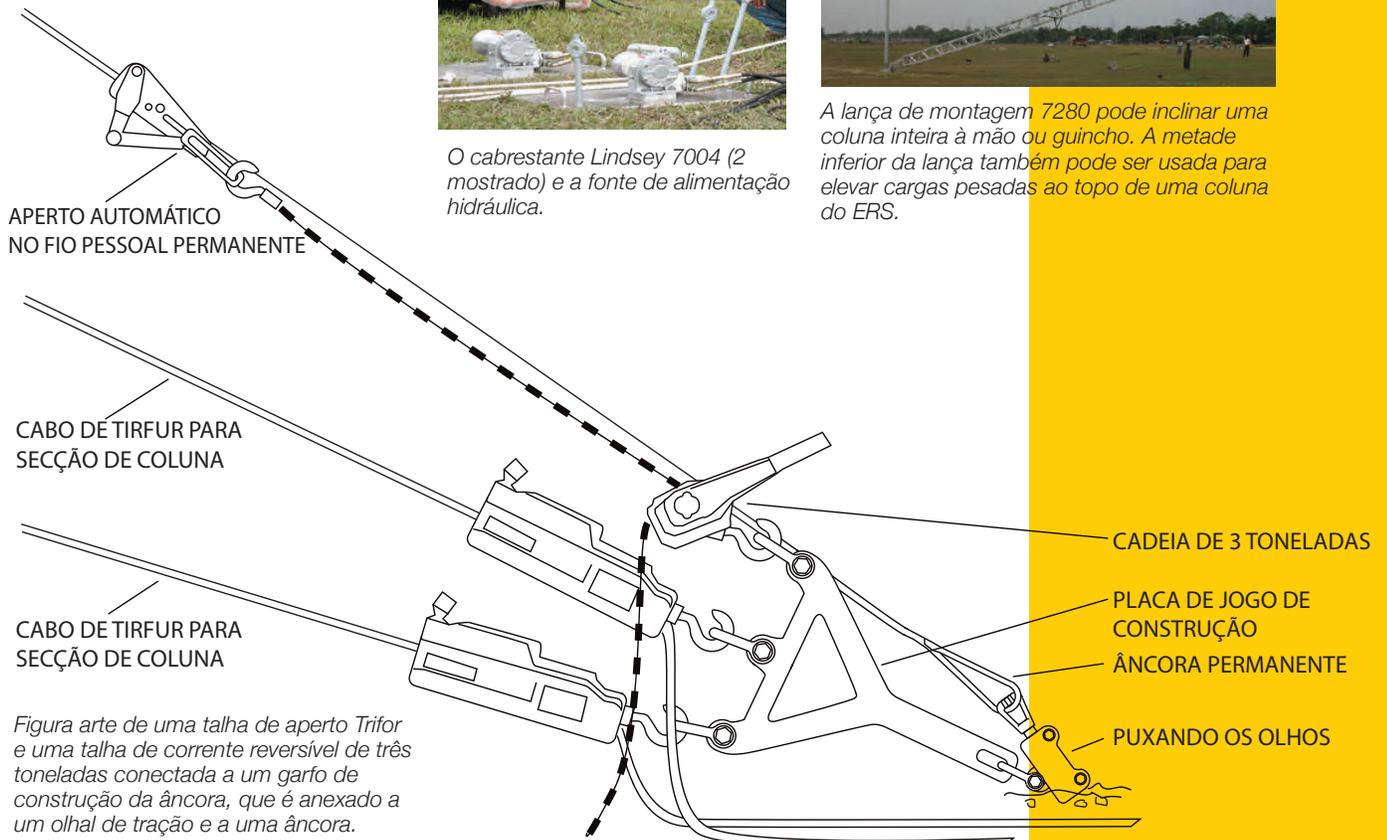


Figura arte de uma talha de aperto Trifor e uma talha de corrente reversível de três toneladas conectada a um garfo de construção da âncora, que é anexado a um olhal de tração e a uma âncora.

## Série 600H

## Armazenamento e Transporte

### Armazenamento

Os sistemas ERS destinam-se à rápida implantação em tempos de emergência. Os sistemas ERS da série 600H da Lindsey são enviados em contêineres de armazenamento de carga oceânicos padrão de 6 metros, garantindo que todos os componentes do sistema ERS sejam mantidos juntos e prontamente transportáveis para o local.

- Os contêineres padrão contêm componentes da torre ERS, isoladores e ferragens associados, âncoras e cabos.
- Recipientes de ferramentas especialmente equipados são fornecidos quando ferramentas de construção opcionais são solicitadas.
- Projetos de contêineres personalizados para atender a requisitos especiais estão disponíveis.

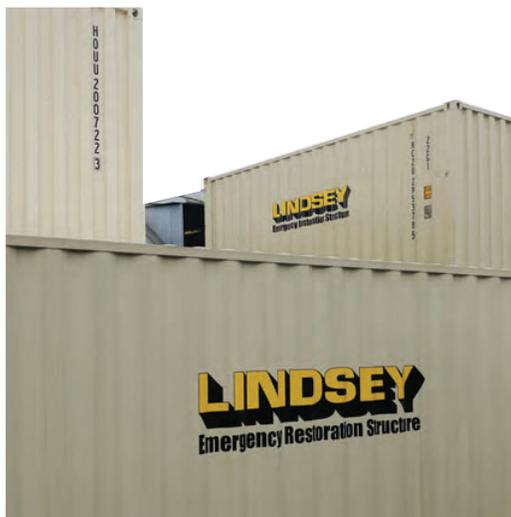
Os componentes estruturais do sistema ERS também podem ser armazenados ao ar livre, pois são fabricados com liga de alumínio 6061-T6 resistente à corrosão e de alta resistência. Diferentemente das estruturas galvanizadas, elas podem ser armazenadas no exterior indefinidamente, mesmo em ambientes marinhos.

### Transporte de Campo

Os módulos leves que compõem as estruturas do sistema Lindsey ERS oferecem grande flexibilidade na movimentação do sistema para o local de trabalho. Os contêineres podem ser movidos por caminhão. O material não embalado pode ser movido por caminhões pequenos, todos os veículos, ou manualmente.

Componentes individuais e colunas de estrutura parcialmente ou totalmente montadas podem ser transportadas por helicóptero.

*Os contêineres podem ser transportados perto do local da obra e descarregados. A partir daí, as estruturas do ERS podem ser levadas para o local da construção manualmente, em caminhão pequeno ou helicóptero.*



## Métodos de construção e segurança

### Métodos de construção

As estruturas do sistema Lindsey ERS são compatíveis com uma ampla variedade de métodos de construção, incluindo:

- Mão de obra que utiliza apenas um pólo de gim
- Linha de guincho e lança de montagem
- Guindastes pequenos ou grandes
- Helicóptero

Essa flexibilidade permite a rápida montagem da estrutura em qualquer terreno ou ambiente.

### Segurança

Os recursos de segurança aprimorados do Lindsey ERS série 600H tornam todas as atividades de escalada em torre seguras, seguras e confortáveis para o pessoal de campo.

- A compatibilidade total com todos os sistemas de proteção contra quedas disponíveis no mercado garante que o pessoal esteja usando equipamentos e métodos com os quais está familiarizado.
- As superfícies planas de escalada de todos os lados proporcionam uma base confortável, sem fadiga e segura. Isso elimina a necessidade de executar etapas destacáveis.
- O projeto da torre com largura de homem permite que até quatro trabalhadores permaneçam confortavelmente no mesmo nível. Ao contrário dos projetos de torre estreitos, nos quais um trabalhador deve subir nos cantos da torre, isso permite que vários trabalhadores se ajudem.



Foto tirada durante uma sessão de treinamento, mostrando como quatro homens da linha podem trabalhar no mesmo nível da estrutura do Lindsey ERS.



#### Helicóptero:

O peso leve do ERS da série 600H o torna ideal para a construção de helicópteros. Os helicópteros podem ajudar a colunas direitas construídas no solo ou transportá-las para o local.



Acima, a linha do guincho e a lança de montagem: as colunas do ERS podem ser inclinadas para cima com uma linha de guincho e a lança de montagem opcional.

Esquerda, mão de obra e pólo de gim: estrutura de tensão de 230kV construída apenas pela mão de obra no Himalaia. A estrutura do ERS mediu 710m em relação à estrutura circulado em vermelho.

**Guindastes:** Os guindastes permitem a montagem no solo e a instalação rápida do ERS.



# Treinamento e Suporte Técnico

## Treinamento

Sessões de treinamento para funcionários não familiarizados com um sistema ERS são cruciais. A Lindsey oferece serviços de treinamento no local e fora do local para cursos abrangentes de treinamento e atualização. Todo o treinamento é realizado por engenheiros de aplicação experientes.

### Treinamento em sala de aula

O treinamento em sala de aula pode ser no local ou fora dele. É personalizado para atender aos requisitos da sua organização e pode incluir:

- Fundamentos do sistema de restauração de emergência
- Análise de cenário de restauração
- Treinamento em software ProSpot@ ERS Design para equipe de engenharia



### Treinamento de campo

O treinamento de campo geralmente é realizado no site do proprietário do ERS, embora também possa ser realizado em um local de terceiros. O uso dos equipamentos dos proprietários de ativos garante que os homens da linha possam se concentrar no sistema ERS, não nos novos equipamentos. O treinamento de campo pode incluir:

- Construção real do campo de uma variedade de estruturas do ERS.
- Treinamento e prática usando várias técnicas de construção, incluindo técnicas de guindaste e helicóptero, se desejado.



## Serviços de Suporte Técnico

Além do treinamento, a Lindsey oferece uma variedade de serviços de suporte técnico, incluindo:

**Suporte para pedidos:** A Lindsey pode ajudar seu pessoal de operações e engenharia a determinar o sistema ERS mais eficiente e econômico para atender às necessidades exclusivas de seu sistema ou aplicativo. Um formulário detalhando as informações necessárias para preparar uma cotação orçamentária está disponível em: [www.lindsey-usa.com/ers-form](http://www.lindsey-usa.com/ers-form)

**Revisão de inventário:** Se um ERS está armazenado há dez anos ou foi usado na semana passada, uma revisão periódica do inventário é uma prática recomendada. Pode ser necessário reabastecer consumíveis como âncoras, substituir itens desgastados, como garras, ou substituir itens que possam ter sido danificados involuntariamente ou desaparecidos. Lindsey pode enviar um engenheiro de ERS para ajudar a executar um inventário adequado.

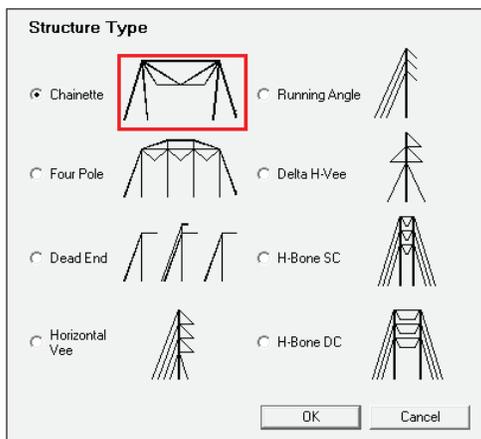
**Suporte ao cenário de restauração:** Os engenheiros da Lindsey podem ajudar na análise de várias situações de falha da torre de transmissão e no desenvolvimento de cenários de restauração apropriados.



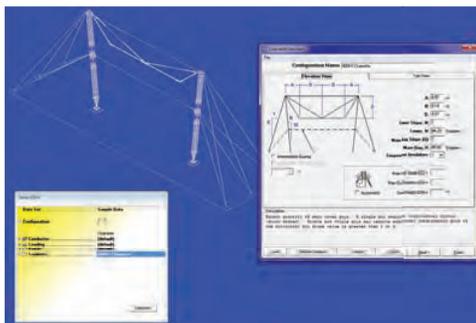
Uma emergência não é hora de lutar com software complexo. O software de design ProSpot ERS é especificamente para sistemas ERS e permite a rápida configuração e design de torres ERS em campo ou no escritório. O ProSpot trabalha com todas as séries de estruturas Lindsey ERS.

## As vantagens do ProSpot incluem:

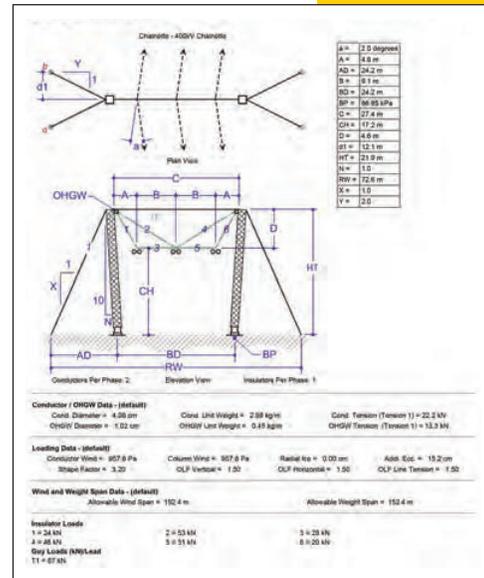
- FAIL SAFE output - Exclusivo da Lindsey: se os parâmetros de projeto selecionados não resultarem em uma estrutura estável, nenhum resultado será gerado. Não há necessidade de interpretação de páginas de dados. Somente com o ProSpot você sabe que, se o vir, poderá construí-lo.
- Seleção rápida de tipos de torre; sem configuração complexa. Projete qualquer torre, originalmente prevista ou não no momento da compra do sistema ERS original.
- Requisitos limitados de dados de entrada para um design rápido.
- Saída de uma página contendo vistas de planta e elevação e todos os parâmetros críticos de carregamento.
- Sem taxa de licenciamento anual, eliminando os custos contínuos de software.
- Pode ser copiado livremente dentro da sua organização, eliminando a necessidade de comprar software caro para usuários casuais.



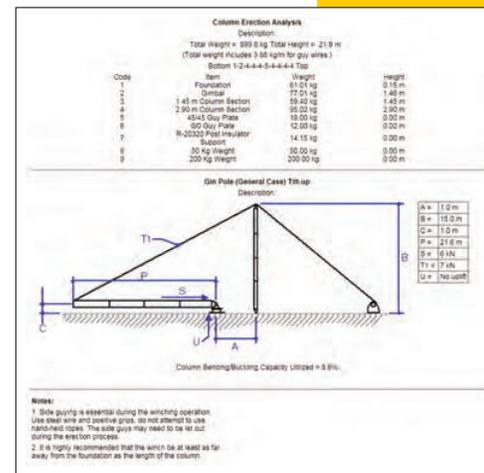
**Etapa 1:** selecione a estrutura do ERS a ser analisada.



**Etapa 2:** selecione os dados armazenados anteriormente ou insira novos dados.



**Etapa 3:** calcule os resultados. A figura acima mostra uma página impressa dos resultados. Uma visualização de plano e elevação é mostrada junto com os dados de entrada. A saída mostra as cargas do isolador e as cargas de âncora necessárias. **Se a estrutura não suportar as cargas necessárias, NO OUTPUT será impresso..** Este é um recurso disponível apenas com o Programa Lindsey ProSpot.



**Etapa 4: Cargas de construção**  
O ProSpot também analisa rapidamente uma variedade de cargas de construção, conforme mostrado na impressão.



**Tensão total:** Essas estruturas de tensão total foram construídas para apoiar a linha enquanto uma torre permanente estava sendo substituída.



**Ângulo de funcionamento:** Torres monofásicas de 400kV em ângulo de marcha.



**Delta:** Parte do desvio em torno de torres desabou em 220kV.



**Horizontal-Vee:** Várias estruturas ERS usadas durante a substituição da torre.



**Quatro colunas:** ERS de 400kV construído em um dia para suportar uma linha de uma usina nuclear.



**Tensão (beco sem saída):** Ponto final de tensão total do pacote de 4 condutores de 400kV.



**Ângulo de funcionamento:** Conductor de pacote duplo de 400kV construído em pântano.



**Espinha de peixe:** Estrutura de suspensão de espinha de peixe de 400kV suportando 1200 metros de extensão.

**Chainette:** Estrutura trifásica de suspensão de 150kV, construída para suportar a linha enquanto a torre de substituição foi construída embaixo.



# Mais soluções para aprimorar as operações do sistema de transmissão

## SMARTLINE-TCF Sistema de previsão de capacidade de transmissão

O SMARTLINE-TCF informa a capacidade real de manuseio de energia de uma linha de transmissão com base nas condições climáticas de forecast.



Numerosos estudos mostram que a maioria das linhas de transmissão pode transportar de 10 a 25% mais energia ou mais de 95% das vezes. O conhecimento prévio dessa capacidade fornece maior flexibilidade na operação da rede. O SMARTLINE-TCF é um sistema de previsão de capacidade de linha de alta precisão para uso dos operadores do EMS. As previsões de capacidade estão disponíveis em qualquer incremento de 1 a 48 horas, com 98% ou mais de fatores de confiança. As classificações são adequadas para uso pelas operações e pessoal de despacho econômico.

## SMARTLINE-TAMPER Sistema de Monitoramento de Segurança em Torres

O SMARTLINE-TAMPER fornece aviso prévio de roubo de aço da torre e tenta comprometer a integridade da torre.



O roubo de membros de aço enfraquece as torres de transmissão, tornando-os suscetíveis ao colapso sob condições ambientais normais. Os resultados são falta de energia e consertos demorados e caros. O monitor de segurança TSM detecta a presença humana na base da torre enquanto identifica os padrões de vibração associados à violação da torre. Adequado para uso na maioria das estruturas, o monitor de segurança TSM é uma solução eficaz, de fácil instalação e monitoramento de intrusão de torre de transmissão auto-alimentada para tensões de sistema de até 765kV.

## Monitor de condutor TLM™

Dispositivo de medição de folga do condutor em tempo real para classificações de instalações, conformidade e aplicações de classificação dinâmica de linha.



O Lindsey TLM Conductor Monitor fornece uma imagem completa do comportamento do condutor, incluindo a folga real do condutor até o solo, temperatura do condutor, corrente da linha e vibração. Ao contrário de outros monitores de linha de transmissão que usam medições auxiliares para inferir quedas, não folgas, o monitor TLM fornece medições precisas, acionáveis e de distância da folga ao solo. O monitor TLM pode ser usado em tensões do sistema de até 765kV.

Lindsey Manufacturing Co.  
760 N. Georgia Avenue  
Azusa, CA 91702 USA  
Tel. 1-626-969-3471

©2019 Lindsey Manufacturing Co. Lindsey, SMARTLINE-TCF, SMARTLINE-TAMPER, TLM, and TOUCHING HIGH VOLTAGE EVERYDAY are trademarks or registered trademarks of Lindsey Manufacturing Co.

Publication 07B-001P 600H ERS • Setembro 2019

**LINDSEY**

Touching High Voltage Every Day™

[www.lindsey-usa.com](http://www.lindsey-usa.com)