

Um Esforço Abrangente Desafia o Status Quo da Confiabilidade de Fornecimento

Solução Apresentada pela S&C: Interruptores de Falta IntelliRupter® PulseCloser®, Religadores Montados em Chave Fusível TripSaver® II, Sistema de Recomposição Automática IntelliTeam® SG e Interruptores Autorressetáveis VacuFuse®

Local: Flórida

Desafio do Cliente

A região de atuação exclusiva da Florida Power & Light Company (FPL) se estende pela península estadual, com 853 km de litoral. Esta geografia acarreta desafios operacionais contínuos para a concessionária: a maresia produz um ambiente corrosivo, o clima tropical durante o ano promove uma das mais rápidas taxas de crescimento da vegetação nos EUA e a mais alta de descargas atmosféricas na América do Norte—atrás somente da República Democrática do Congo. Além disso, tempestades tropicais torrenciais e o risco de furacões podem causar destruição e potencializar as perdas de fornecimento.

Dos cerca de 5 milhões de consumidores, a maioria vive a até 32 km da costa, tornando-os particularmente expostos a interrupções de fornecimento de longa duração causadas por tempestades que chegam por qualquer um dos lados expostos da península da Flórida. Além das praias, do clima tropical e das paisagens deslumbrantes, marcas registradas da Flórida, muitos habitantes discordam das podas de árvores devido ao impacto estético ao cenário. Em decorrência, os consumidores são afetados por perdas de fornecimento prolongadas e transitórias, causadas por galhos tocando os cabos da linha. Em um mundo cada vez mais digital, a FPL tem sido confrontada com crescentes demandas de confiabilidade do sistema cobradas pelos consumidores.

Motivada por seus permanentes objetivos de melhoria contínua, a FPL empenhou-se no tratamento de todos os tipos de problemas de fornecimento—desde piscadelas rápidas até recuperação por tempestades severas—como no caso das temporadas de furacões mais ativos da história, que afetaram a rede da concessionária com sete tempestades em 15 meses. Isso levou a FPL a reavaliar suas estratégias e a questionar a existência de melhores formas de restabelecimento rápido de fornecimento ou de evitar as interrupções.

A FPL determinou que as condições inerentes, como climáticas ou galhos de árvores, não deveriam impactar sua capacidade de prover serviço de qualidade para os clientes. A empresa avaliou os problemas levando em conta as inevitabilidades do meio ambiente, traçando estratégias para um solução integrada que pudesse lidar com interrupções de qualquer magnitude.



Equipe da FPL restabelecendo o fornecimento após um furacão.

Soluções Integradas

O primeiro passo da FPL foi no sentido de obter a melhor confiabilidade disponível na indústria e de adotar soluções objetivas de reforço da rede. O Programa Seguro de Tempestades da empresa redefiniu o desempenho do sistema em dias de eventos importantes, como no caso de tempestades severas. A concessionária adotou padrões extremos de carregamento de vento, capacitando o sistema a suportar ventos originados por furacões de aproximadamente 230 km/h (145 mph) mitigando os danos causados por grandes tempestades e possibilitando uma maior rapidez dos reparos.

A FPL não aceitou que as condições regionais inerentes determinassem sua capacidade de prover fornecimento confiável e implementou um plano abrangente de melhorias no sistema.

Um Esforço Abrangente Desafia o Status Quo da Confiabilidade de Fornecimento

No segundo passo estratégico foi acrescentada inteligência à rede, investindo em tecnologias líderes de automação de distribuição. Por ter trabalhado com a S&C Electric Company por anos, a FPL tinha conhecimento das mais recentes inovações em rede inteligente da S&C. Para aprimorar seus alimentadores, a FPL decidiu instalar mais de 4.000 Interruptores de Falta IntelliRupter PulseCloser, com planos para um eventual aumento para 6.000. Estas chaves automáticas incorporam a Tecnologia PulseClosing®, que usa 95% menos energia para o teste de faltas, quando comparadas com religadores convencionais. Se uma falta for temporária—comum com ventos fortes e galhos tocando a fiação—o dispositivo usa um pulso de corrente para realizar um teste atenuado na linha e restabelecer o fornecimento. Com isso, o sistema é poupado de estresses desnecessários e são eliminados os afundamentos de tensão nos alimentadores adjacentes, característicos dos religadores convencionais.

A precisão de sensoriamento do Interruptor de Falta IntelliRupter® significa também uma melhor coordenação, permitindo a colocação de mais dispositivos em série nos alimentadores, possibilitando à FPL a segmentação de linhas e a redução no número de consumidores afetados. Se uma falta for permanente, o dispositivo isola a falta em uma pequena seção, mantendo o fornecimento ao redor. Ao estabelecer como prioridade até mesmo interrupções de poucos segundos, os interruptores de falta IntelliRupter foram configurados para abrir na fase afetada se um falta for temporária e para bloquear todas as três fases somente quando a falta for permanente—uma diferença substancial em relação a disjuntores de subestações, que afetam todas as três fases no alimentador. Ao usar interruptores de falta IntelliRupter a jusante de um alimentador e priorizar a fase com falta, o teste da falta e sua isolação podem ser feitos com precisão,

significando que somente os consumidores próximos à falta e alimentados pela fase afetada sofrem uma interrupção rápida, poupando os outros consumidores de ser afetados por essas interrupções.

A FPL também aplicou tecnologia avançada em suas laterais. A empresa optou por instalar 80.000 Religadores Montados em Chave Fusível TripSaver II, uma mudança fundamental em sua estratégia de proteção de preservação de fusíveis. Essas chaves laterais automáticas substituem fusíveis e testam se a falta a jusante é temporária ou permanente. Considerando que a substituição de fusíveis é necessária em 46% dos casos, os religadores TripSaver II poupam os consumidores de interrupções de fornecimento desnecessárias ou prolongadas devido a faltas temporárias e reduzem os custos operacionais da FPL devidos a substituições. Trabalhando conjuntamente com as equipes de engenharia da S&C, a FPL concluiu que seriam necessários somente dois ajustes de curvas para a maioria dos dispositivos, acordando que a S&C fizesse a pré-configuração durante a produção, tornando a instalação mais rápida e reduzindo a necessidade de estoques de dispositivos reserva.

Quando a FPL atualizou sua estratégia básica de proteção adotando dispositivos avançados de rede inteligente, ela passou a abreviar o processo de recomposição depois que uma falta foi isolada. Ela implantou o Sistema de Recomposição Automática IntelliTeam SG da S&C, que tem a exclusiva capacidade de fazer uma avaliação local da situação dentro de uma subseção da rede, reconfigurando-a para restabelecer o fornecimento para o máximo número possível de consumidores. Em circuitos em anel, a FPL pode conectar os consumidores a outra fonte, recompondo segura e rapidamente o fornecimento sem depender de sistemas centrais de controle nem de redes de comunicação. A reconfiguração é realizada em menos de um minuto.



Um interruptor de falta IntelliRupter sendo instalado.



Equipe da FPL instalando religadores TripSaver II.

Um Esforço Abrangente Desafia o Status Quo da Confiabilidade de Fornecimento

O terceiro passo da estratégia de solução integrada da FPL consistiu numa melhor disponibilidade dos dispositivos de rede inteligente após um evento grave. A FPL formou uma equipe de avaliação da rede inteligente para realizar abordagens de recomposição imediatamente após uma tempestade. A concessionária trabalhou em conjunto com a S&C nesses estudos de avaliação de danos aos equipamentos e nas soluções recomendadas para retornar os equipamentos ao serviço—uma colaboração especialmente importante após grandes tempestades.

Resultados

O reforço da rede (*grid hardening*), junto com os dispositivos de rede inteligente da S&C, possibilitou à FPL uma redução global de 15 minutos no DEC, a partir do início do seu programa de melhorias de confiabilidade. A FPL estima que os interruptores de falta IntelliRupter da S&C evitaram 4,2 milhões de interrupções de consumidores nos primeiros seis anos de instalação, sendo que somente em 2017 foram 1 milhão de interrupções, excluindo os eventos graves. Os religadores TripSaver II da S&C evitaram 8.500 interrupções nos quatro primeiros anos, causando redução nas despesas operacionais. De forma geral, em dias com clima estável, a FPL constatou que os alimentadores que sofreram reforço tiveram desempenho superior em até 46% em relação aos alimentadores não-reforçados.

Melhorias na Rede da FPL

Instalações do Projeto	Porcentagem de Cobertura do Sistema	
	2005	2017
Interruptores de falta IntelliRupter	10%	72%
Religadores TripSaver II	0%	75%
Alimentadores de distribuição reforçados	0%	26%
Alimentadores subterrâneos	13%	15%

O sistema IntelliTeam SG da S&C, juntamente com os dispositivos de rede inteligente, tiveram desempenho tão previsível e confiável que eles ganharam a confiança da FPL, ao manter a automação e a lógica de reconfiguração íntegras e funcionando durante tempestades com ventos de até 120 km/h—algo que poucas concessionárias se sentem confortáveis por contar apenas com sistemas de automação de distribuição menos avançados, que não podem fazer o contingenciamento de faltas múltiplas durante tempestades.

Apesar da operação no dia-a-dia ter mostrado melhorias significativas, a comparação com base nas tempestades antes e depois da modernização da rede evidencia a extraordinária diferença. Embora o furacão Irma (após o início da solução integrada) tenha afetado uma parte maior da área de serviço da FPL e tenha sido uma tempestade maior que o furacão Wilma 12 anos atrás (antes das soluções integradas de melhoria), a concessionária foi capaz de restabelecer o fornecimento para mais consumidores de forma mais rápida. Na realidade, 50% dos consumidores tiveram o fornecimento restabelecido em torno de um dia. Efetivamente, a FPL precisou de oito dias para o completo restabelecimento, resultando num retorno de 8 bilhões de dólares do PIB à economia da Flórida dentro da área de serviço composta por 35 municípios.

Melhorias na Recuperação de Furacões

	Furacão Wilma (2005)	Furacão Irma (2017)
Escala Saffir-Simpson	Categoria 3	Categoria 4
Vento máximo persistente (km/h)	190	210
Consumidores afetados (milhões)	2,1	4,4
% de consumidores FPL afetados	75	90
50% de consumidores recompostos (dias)	5	1
75% de consumidores recompostos (dias)	8	3
95% de consumidores recompostos (dias)	15	7
100% de consumidores recompostos (dias)	18	10

Essas mudanças e melhorias não foram percebidas somente pela FPL, mas também pelos consumidores. Num período de 11 anos, os consumidores da FPL experimentaram uma redução de 71% nas interrupções momentâneas. Isso contribuiu para uma redução de 93% nas reclamações dos consumidores, mesmo com um acréscimo de 36% de ligações de novos consumidores no mesmo período. Mesmo com as atualizações com dispositivos inteligentes, o custo da energia para os consumidores continuou aceitável, com tarifas 30% abaixo da média nacional.



Estas melhorias também contribuíram para que a FPL fosse reconhecida com líder no mercado. Na premiação ReliabilityOne™ da Consultoria PA, a FPL recebeu o Outstanding Reliability Performance na região sudeste por cinco anos consecutivos, o Outstanding Technology & Innovation três vezes numa sequência de cinco anos e o prêmio Outstanding Response to a Major Outage Event por dois anos consecutivos. Alcançando a aclamação máxima, a FPL ganhou o Prêmio National ReliabilityOne™ Excellence Award por sua confiabilidade notável em três de quatro anos consecutivos. A Davies Consulting também outorgou à FPL seus dois prêmios—Communications Excellence e Most Innovative Practice—pela sua liderança e resposta a emergências, incluindo suas políticas e ferramentas inovadoras usadas durante os esforços de recuperação pós-tempestade.

Estas distinções, bem como as expressivas melhorias de confiabilidade, motivaram a FPL a procurar a S&C para uma solução inovadora de uma nova rede inteligente que eliminasse operações indevidas de fusíveis sobre transformadores aéreos de distribuição. A FPL percebeu que, após solucionar diversos desafios de confiabilidade e resiliência, os locais destes transformadores seriam o próximo foco de melhorias na rede. Um número significativo de interrupções de fornecimento em transformadores aéreos somente requeriam substituição de fusíveis, indicado que as causas destas faltas eram basicamente temporárias. Em colaboração com a S&C, as equipes inventaram o Interruptor Autorresstável VacuFuse, que testa faltas em transformadores aéreos de distribuição, melhora a experiência do consumidor e reduz custos operacionais. A FPL instalou 1.000 dispositivos em transformadores de 50 a 75 kVA e, após resultados iniciais positivos, planeja instalar 50.000 em todo o seu sistema.

O pensamento no futuro e os investimentos em tecnologias de rede inteligente realizados pela FPL provam que uma solução dedicada, abrangente e integrada, pode estabelecer o padrão para a confiabilidade no suprimento de energia, mesmo enfrentando um dos climas mais agressivos do país.



Postes de madeira sendo substituídos por postes de concreto.

“Na construção de um programa de melhorias de confiabilidade, não basta simplesmente adotar uma solução, e sim diversas soluções que se completam para fazer uma mudança significativa. Os resultados extraordinários são obtidos por uma estratégia mais ampla e com múltiplos itens”.

—Ron Critelli

*Diretor Sênior de Serviços Técnicos e
Engenharia de Fornecimento da
Florida Power & Light Company*

