

# S&C Electric Company



# Centro de Tecnología Avanzada



# Centro de Tecnología Avanzada de S&C Electric Company



Cuarto de Generadores

**S&C Electric Company**—uno de los fabricantes líderes de Chicago—continúa invirtiendo en el futuro con una nueva adición al escenario de la alta tecnología del área. . . con el nuevo y único Centro de Tecnología Avanzada (“ATC”) de la compañía.

Estas exclusivas instalaciones con tecnología de punta habilitarán a S&C para acelerar el desarrollo y entrega de innovadores productos para protección y seccionamiento eléctrico en los Estados Unidos, incluyendo el restablecimiento automático altamente sofisticado, para el almacenamiento de energía, y los equipos para la calidad de la energía que necesita la Red de Distribución Inteligente.

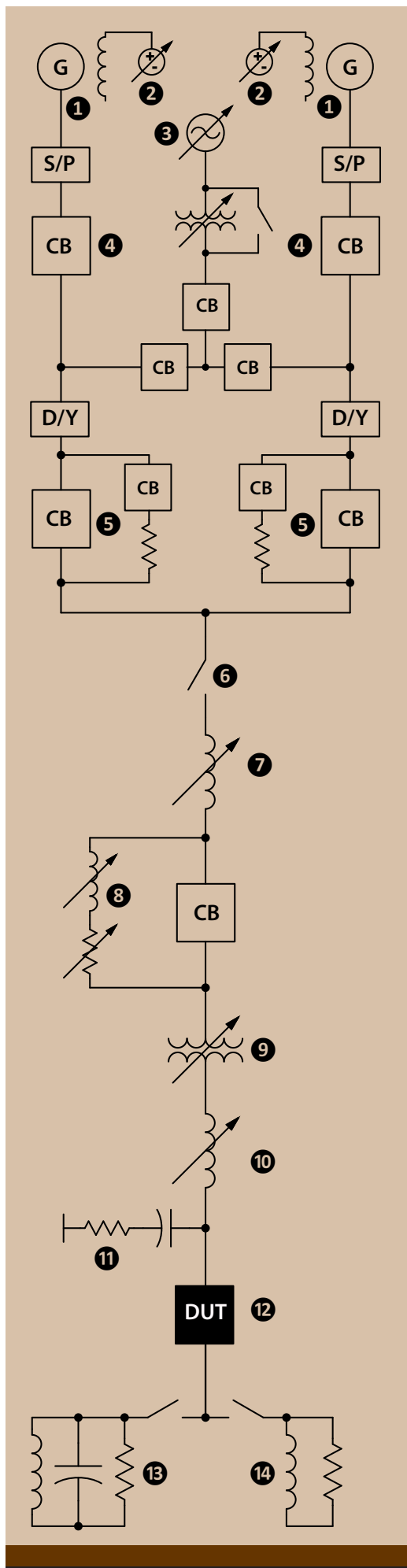
En el corazón del Laboratorio Nicholas J. Conrad; se cuenta con dos generadores eléctricos para prueba de cortocircuitos, con capacidad de 850 megawatts, que pueden realizar pruebas con tensiones de hasta 100 kA y de hasta 230,000 voltios. El laboratorio permitirá a S&C llevar a cabo pruebas de control de calidad y otras pruebas en los campus industriales de Chicago, en lugar de confiarse en visitas costosas y consumidoras de tiempo a los laboratorios de pruebas de Europa.

El Laboratorio Nicholas J. Conrad ha sido acreditado con el ISO 17025:2005 por la Asociación Americana para la Acreditación de Laboratorios para llevar a cabo las siguientes pruebas: Carga de la Línea, Carga de Cables, Interrupciones, Generación de fallas, Resistencia Máxima y de

Corta Duración, Generación/Interrupción, Interrupción y Corriente Crítica.

Además del laboratorio de pruebas de alta potencia de clase mundial, el ATC aloja las oficinas de S&C de Innovación de Productos, además de la expansión de las operaciones de moldeo. S&C es el más grande fabricante aisladores de resina epóxica cicloalifática de alta tensión en los Estados Unidos. Estos aisladores son superiores a los aisladores de porcelana por muchas razones—including su capacidad de integrar las tensiones inteligentes y la detección de corriente, así como el control, el diagnóstico y los componentes de automatización. Dichos componentes son esenciales para el equipo de la Red de Distribución Inteligente.

El ATC es uno de las instalaciones más amigas del medio ambiente de su tipo en el mundo. La estructura de 43,000 pies cuadrados minimiza el impacto ambiental a través de sus numerosas características de diseño energéticamente eficientes y sustentables, incluyendo un techo verde de 8,000 pies cuadrados, el uso de contenido reciclable y los materiales de construcción producidos localmente, y otras medidas innovadoras. El ATC cuenta con la “Certificación LEED de Oro” del Consejo de Construcciones Verdes de los Estados Unidos. Es una de las primeras construcciones industriales en el área metropolitana de Chicago de tener dicha capacidad.



## Diagrama Unifilar del Laboratorio Nicholas J. Conrad

- 1 Los generadores clasificados como cortocircuitos son máquinas bipolares y sincrónicas con capacidad de 850 MVA, en base a la tensión de circuito abierto y a la corriente de cortocircuito. Los dos bobinados de 4-kV por fase se pueden conectar en serie o en paralelo, en delta o en estrella y producen de 4 a 13.75 kV. El laboratorio tiene una capacidad de prueba de 100 kA simétricos, 270 kA máximos.
- 2 Los ultra-excitadores proporcionan un nivel de excitación en campo normal por medio del uso de una fuente electrónica de potencia tipo de rectificadora, con lo que se abastece a los bobinados de campo con 500 A. Durante la realización de pruebas de cortocircuito, la corriente de campo se incrementa súbitamente a 5,000 A. Los excitadores pueden suministrar hasta 5 MW cuando éstos son “ultra-excitadores”, para mantener una corriente alta de campo y producir una corriente de cortocircuito estable.
- 3 El impulsor de frecuencia variable de 4.5-MVA arranca cada generador individualmente, luego los sincroniza en paralelo. Las máquinas quedan en un estado “idílico” en 35 a 40 Hertz y se aceleran a 50-60 Hz exactamente antes de que inicie la operación de prueba, cuando se desconecta el impulsor. La baja velocidad de la máquina reduce el consumo de energía y las pérdidas de calor dentro de los generadores, que tienen una capacidad de enfriamiento muy limitada.  

La energía para las pruebas es suministrada por la energía almacenada en los rotores. Cada generador almacena 150 megajoules (150 MW por segundo) de energía en su rotor de 20 toneladas (18,000 kilogramos). Esta energía se utiliza para compensar las pérdidas que se originan durante las pruebas de cortocircuitos, de carga de circuito, o de fallas por arqueo. Las pruebas de cortocircuitos de 3 a 10 ciclos resultan en una ligera disminución en la velocidad de la máquina—de 60 a 58 Hz, mientras que las pruebas de falla por arqueo resultan en una disminución de la velocidad de los 60 Hz a los 48 Hz.
- 4 Los interruptores automáticos principales tipo air-blast de 80-kA proporcionan respaldo redundante para los interruptores automáticos auxiliares.
- 5 Los interruptores automáticos auxiliares de 63-kA “respaldan” el dispositivo que se prueba y brindan protección contra cortocircuitos accidentales. Cada interruptor automático tiene dos cámaras interruptivas en vacío conectadas en serie por fase, con amortiguadores de resistencia para controlar las fluctuaciones transitorias. Estos interruptores automáticos operan en cada operación de prueba; el desgaste de los contactos se minimiza por medio del control interruptor sincrónico.
- 6 El controlador de cierre con capacidad de 100 kA simétricos, 270 kA máximos se cierra “punto de onda” en 0.5 milisegundos, para controlar la corriente máxima asimétrica en una base de una vez por polo.
- 7 Los inductores controladores de corriente reducen la corriente de prueba de cortocircuitos desde un máximo de 100 kA a menos de 1 kA.
- 8 Los inductores y resistores que controlan la corriente máxima reducen el primer máximo de la corriente asimétrica si la proporción X/R de los generadores excede su capacidad. Después de unos cuantos ciclos, los inductores y los resistores se desvían para disminuir el calentamiento.
- 9 Los transformadores con capacidad de cortocircuito de 220 MVA (seis unidades monofásicas) pueden tener conexiones trifásicas o monofásicas, para que la tensión del generador sea la requerida para realizar pruebas de tensión. Los cuatro bobinados secundarios, con capacidad nominal de corriente de cortocircuito de 15 kV, 5 kA, se pueden conectar en paralelo o en serie. La capacidad de la tensión de salida es de 5 a 104 kV en conexiones trifásicas, y de hasta 240 kV en conexiones monofásicas.
- 10 Los inductores de alta frecuencia proporcionan altas frecuencias de tensión transitoria de recuperación para la realización de pruebas a 10%, 30% y 60% de los interruptores automáticos de circuito y los reconectores.
- 11 El control de la tensión transitoria de recuperación consiste de capacitores, resistores, e inductores “afina” la frecuencia natural del circuito de pruebas para que sea compatible con las especificaciones de la tensión transitoria de recuperación.
- 12 Dispositivo sometido a prueba
- 13 Resistores de carga, inductores, y capacitores para el seccionamiento de carga y para las pruebas de seccionamiento en capacitores, línea y cables.
- 14 El simulador de la línea de distribución utiliza inductores, resistores y capacitores de muy alta frecuencia para crear tensiones transitorias de recuperación representativas de las fallas en las líneas aéreas.

# Capacidades de Prueba de 50/60 Hertz del Laboratorio Nicholas J. Conrad<sup>①</sup>

## Pruebas Trifásicas del Interruptor de Circuito y el Reconectador

Tensión Nominal/de Prueba, kV	Corriente Máxima, kA
15	31.5
17	25
27	25
38	15

## Pruebas Monofásicas del Interruptor de Circuito

Tensión Nominal, kV	Tensión de Prueba, kV	Corriente Máxima, kA
15.5	13.4	63
29	23.5	31.5
38	32.9	25

## Pruebas Trifásicas de la Cuchilla Desconectadora

Corriente Máxima de Resistencia Momentánea/Pico Trifásica con una Duración de Diez Ciclos, kA		
Corriente de Falla Constante	Corriente Pico Mitigada por los Inductores Conectados al Seccionador	Disminuciones de Corriente al 80%
40	80	100
Corriente Máxima de Resistencia de Corta Duración, kA		
Dos Segundos de Duración	Tres Segundos de Duración	
100	80	

## Pruebas Trifásicas para el Seccionador de Carga

Seccionamiento de Carga		
Tensión Nominal/de Prueba, kV	Corriente Máxima, A	
15.5	2000	
29	1200	
38	1200	
Cierre de Fallas		
Tensión Nominal, kV	Tensión de Prueba <sup>②</sup> , kV	Corriente Máxima <sup>③</sup> , kA
15	9	63/80/100
15.5/27	15.5	40/50/63
27	27	25/31/40
38	22	25/31.5/40
38	38	12.5/16/20

## Pruebas para los Fusibles Monofásicos

Tensión Nominal/de Prueba, kV	Corriente Máxima, kA
15.5	50
29	31.5
38	20

## Pruebas Trifásicas de 0.5 Segundos para las Fallas por Arqueo

Tensión Nominal, kV	Tensión de Prueba <sup>②</sup> , kV	Corriente Máxima <sup>③</sup> , kA
15	15	40
15	7.9	63
27	27	25
27	15.5	40
38	38	12.5
38	27	25

① Todas las capacidades de corriente son simétricas. En cada caso, la primer corriente asimétrica pico es 2.7 veces mayor que la corriente simétrica a menos de que la corriente sea controlada por resistores de circuitos adicionales o por inductores limitadores de corriente máxima.

② Se permite realizar pruebas monofásicas con tensión de fase a tierra en el caso de los interruptores monofásicos.

③ La capacidad de corriente múltiple varía de acuerdo a los requerimientos estándar X/Y/Z, donde:

X = La constante de la corriente de falla;

Y = La corriente máxima mitigada por los inductores del seccionador;

Z = Las disminuciones de corriente al 80% durante diez ciclos.