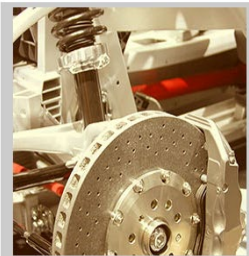


Caso de Éxito: Bourns Inc.
Investigación, desarrollo y salida al mercado de
nuevo producto:
IsoMOV Hybrid Protector

BOURNS®

Contexto y Antecedentes

- Bourns es una empresa dedicada a la manufactura y desarrollo de productos electrónicos. Fue fundada en California en 1947 y tiene hoy en día más de 20 plantas alrededor del mundo.
- En Costa Rica, tiene 40 años legalmente registrada como el nombre de Trimpot Electrónicas Ltda. La organización está dividida en 4 grandes mercados: Automotriz, Protección de Circuitos, Conversión de Potencia y Sensores.



Automotive



Circuit Protection



Power Conversion

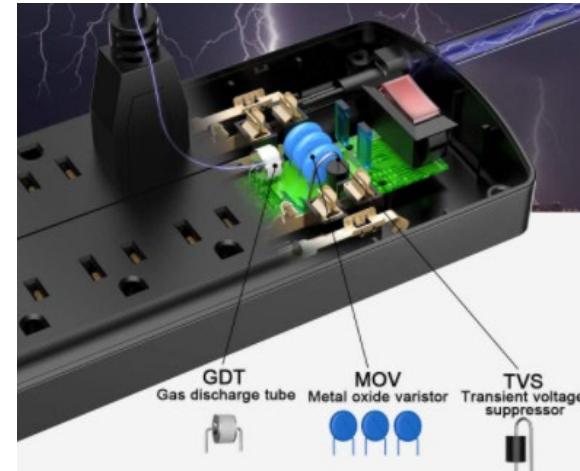
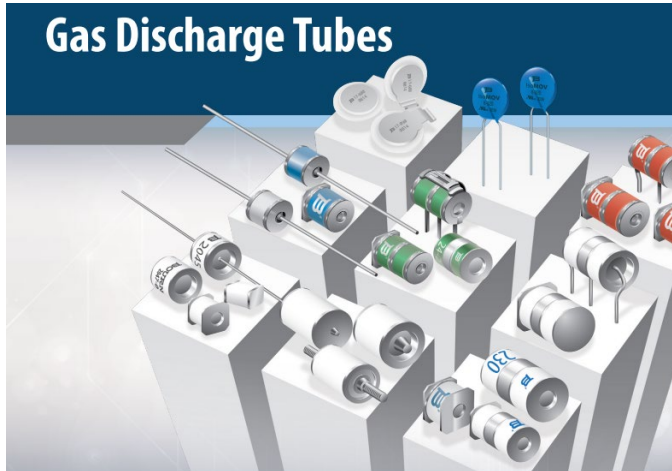


Sensing



Contexto y Antecedentes

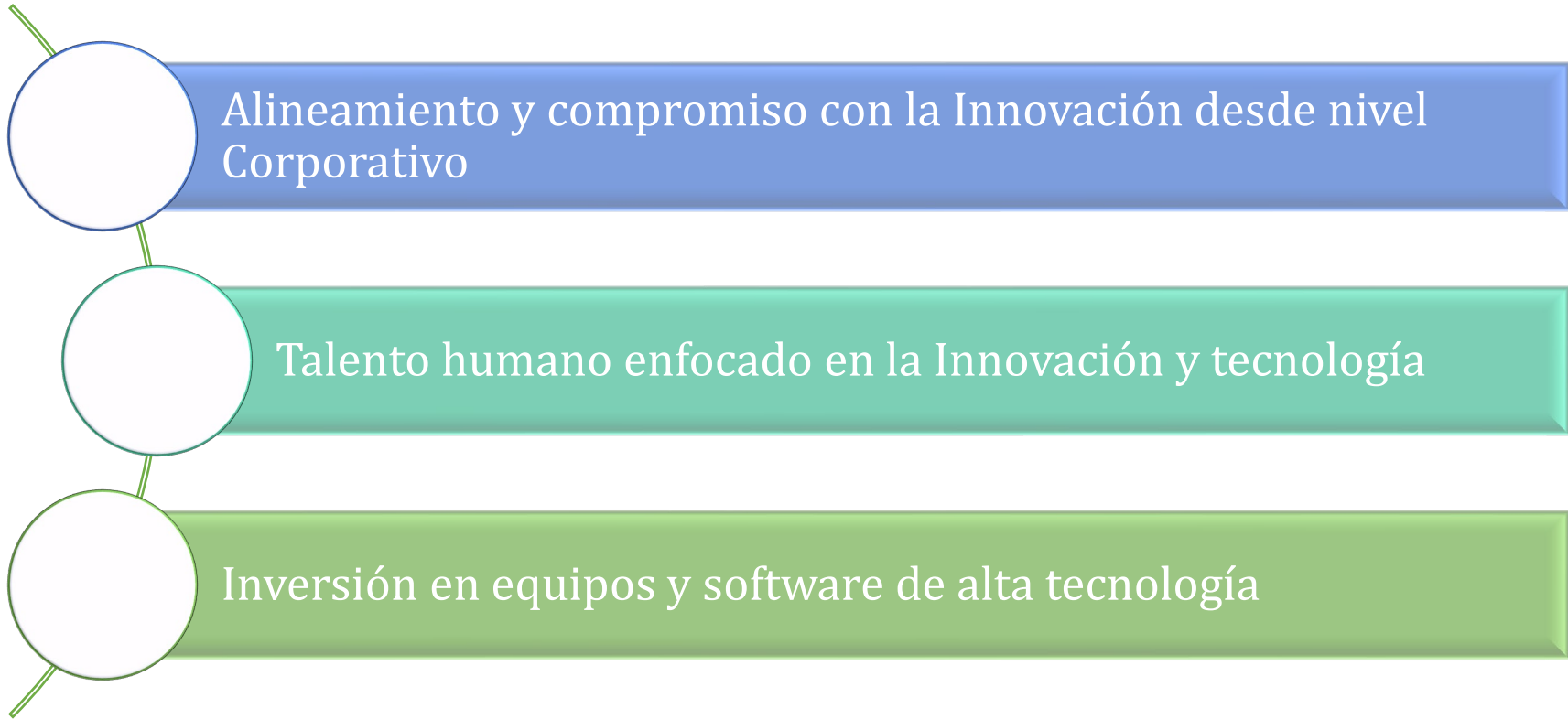
- Este caso de éxito ocurre en GDT (Protección de Circuitos), una de las divisiones de Bourns con desarrollo y manufactura en la planta de Costa Rica.
- Los GDT (Gas Discharge Tubes) protegen circuitos electrónicos sensibles en aplicaciones automotrices, de comunicaciones, industriales, médicas y más. El portafolio de GDT incluye múltiples configuraciones y arreglos con el fin de cubrir un amplio rango de capacidad de manejo de corriente eléctrica.



Contexto y Antecedentes

- Cuando se da la transferencia de tecnología desde USA a Costa Rica en 2001, R&D queda todavía administrada por expertos fuera de Costa Rica y la ejecución local era responsabilidad del departamento de Producción.
- Sin embargo, debido a la necesidad de tomar decisiones expeditas y de desarrollar expertise a nivel local, se crea una pequeña división de R&D en Costa Rica cerca de 2011.
- Desde 2011 hasta la fecha, se ha invertido en recurso tecnológico y humano. Desde el 2018, la labor de R&D es 100% realizada por talento nacional.

Facilitadores de la Innovación en Bourns Inc.



Alineamiento y compromiso con la Innovación desde nivel Corporativo

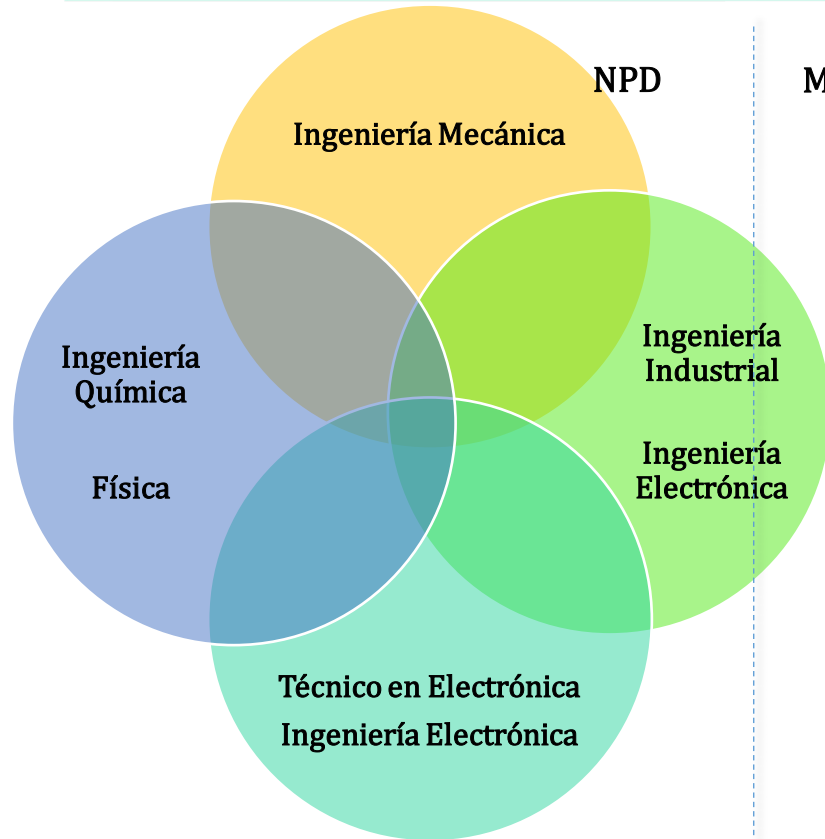
- La presidencia y el BoD han estado abiertos a invertir en Innovación y Desarrollo de productos tecnológicamente diferenciados como oportunidades de nuevos negocios.

"As we mark this important milestone of Bourns' 70th anniversary this year, the management team has established a progressive course of continued innovation in meeting performance, miniaturization, energy efficiency, critical system protection and precise measurement requirements of an increasing array of more complex, integrated and sensitive emerging market applications."

- Gordon Bourns, Chairman of the Board



Talento humano enfocado en la Innovación y tecnología



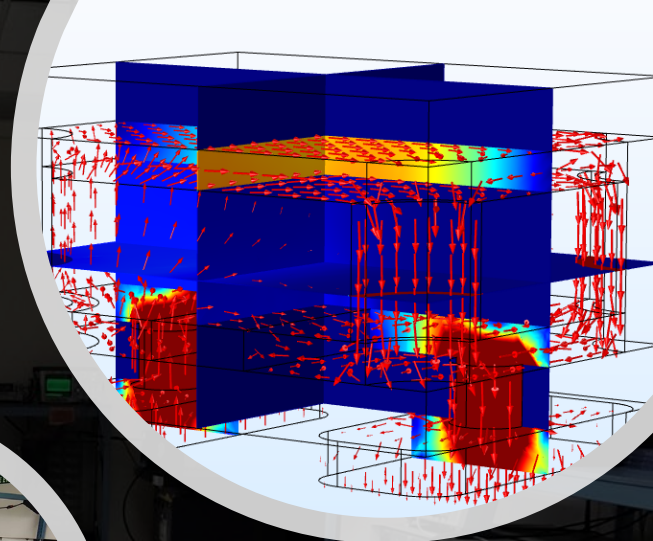
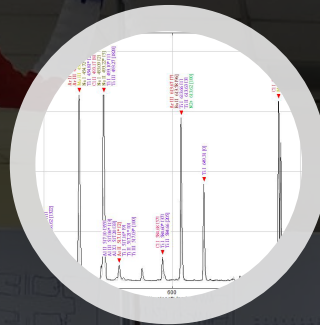
Manufactura y producción

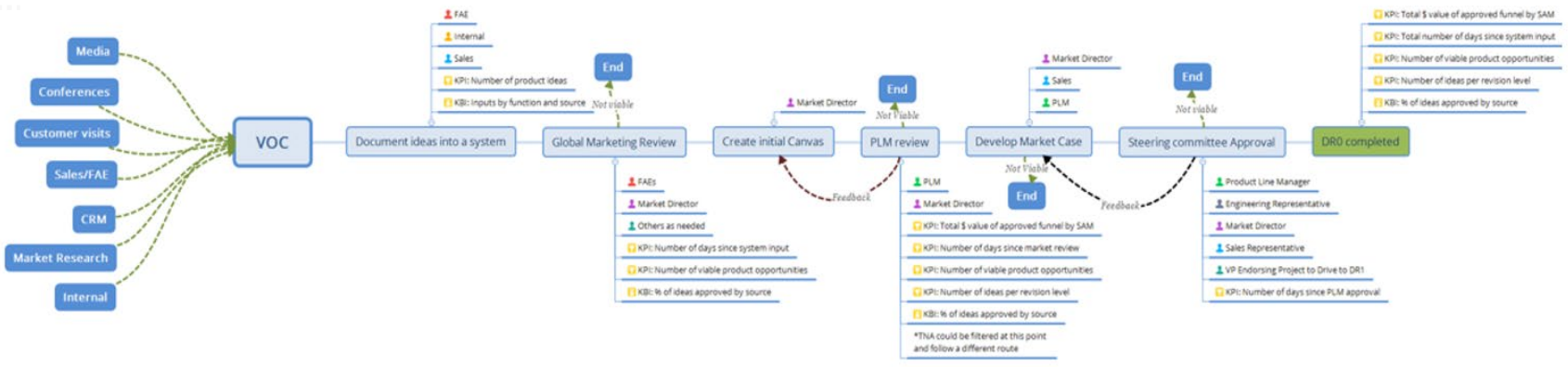
Tres factores posibilitadores de la innovación

1. Un equipo enfocado y motivado por las nuevas tecnologías.
2. Un equipo interdisciplinario que sea más que la suma de sus partes individuales.
3. Un equipo que no esté desconectado de las demás áreas que componen la organización.

Inversión en equipos y software de alta tecnología

- El site de Costa Rica ha superado retos y demostrado a través de los años que localmente contamos con la infraestructura, costo y primordialmente el talento humano para consolidar el área de Investigación y Desarrollo (R&D) localmente integrada a la planta.
- En los últimos años los lanzamientos de productos más importantes entre los que se pueden mencionar están:
 - Fast GDT
 - Flat Technology
 - SPDs (Station Protector Devices)
 - NextGen GDT &
 - Hybrid Protection devices (GMOV & IsoMOV)





Inicio del proceso Innovación

- El proceso da inicio con la voz del cliente (VOC), seguido de una serie de etapas de confirmaciones y/o aprobaciones por parte de mercadeo, ventas e ingeniería principalmente, finalizando con la aprobación final del caso de negocio por parte del presidente de la división.

DR1: Viabilidad del proyecto

La viabilidad del proyecto está confirmada. Se cuenta con la tecnología y la experiencia de ingeniería para diseñar y desarrollar el producto.

DR2: Prototipo

Se construyen los prototipos para evaluar las características funcionales más importantes del diseño.

DR3: Calificación

Se construyen y se califican las muestras del diseño del producto final.

DR4: Producción Inicial

Construcción de las primeras corridas de producción para validar reproducibilidad y repetitividad del proceso y producto.

Lanzamiento al Mercado

DR5: Ascenso de Producción

Construcción de inventario adicional y procesamiento de las primeras órdenes por parte de los clientes.

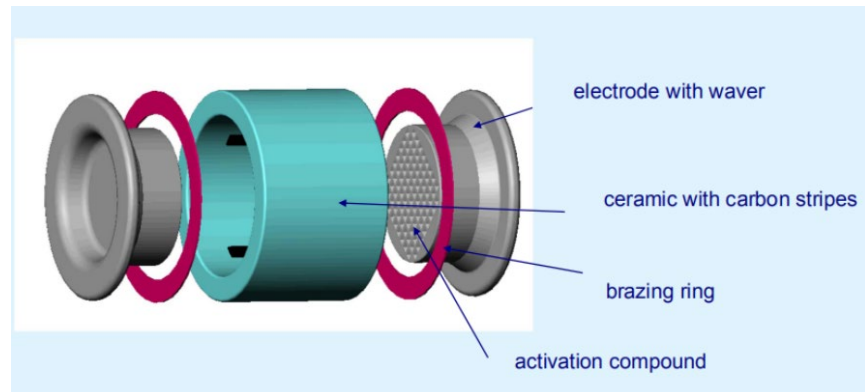
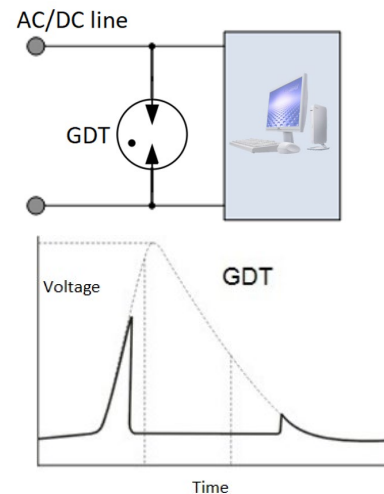
#	DESCRIPTION	DRUG days?	Start	End	Day
1	Notional Phase	162 days	Sat 3/16/19	Mon 10/28/2	
2	DR1: Feasibility	67 days	Fri 10/11/19	Tue 1/28/2	
3	DR2: Prototype.	256 days	Wed 1/22/20	Thu 1/28/2	
4	DR3: Qualification.	204.75 days?	Wed 9/2/20	Tue 6/22/2	
5	UL Qualification (include transit to UL)	101 days	Thu 11/5/20	Mon 4/12/2	
6	Order needed capital and expense tooling (equipment install & Test)	90 days	Fri 1/29/21	Wed 6/2/2	
7	Buy and fabricate/install & debug production equipment for 1.5M (transit).	174	64 days	Fri 1/29/21	Fri 4/30/2
8	Electrical / Environmental & Mechanical (Low risk tests)	25.88 days	Thu 5/20/21	Fri 6/18/2	
9	DR4: Pilot Production.	79 days	Wed 3/24/21	Fri 7/2/2	
10	DR5: ASCE TO MARKET				

Control y documentación de la innovación: DR steps

- El PM del Proyecto es el Coordinador de Área de NPD.
- El rol del PM es integral: Participa en el ejercicio de diseño, desarrollo e innovación del producto y el proceso, lo que le da una mejor perspectiva a la hora de desplegar y administrar el plan de ejecución.

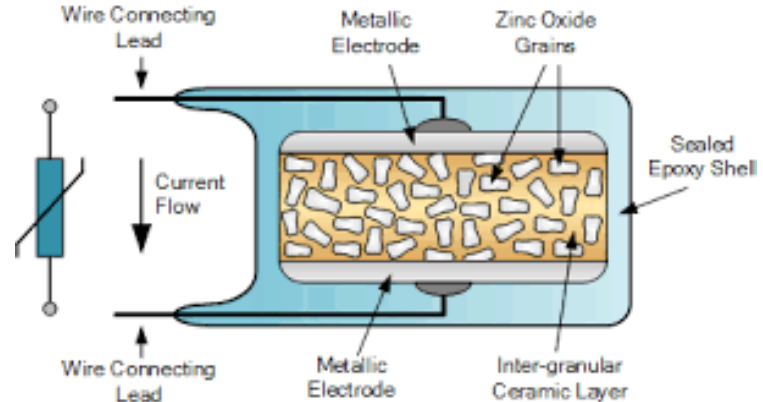
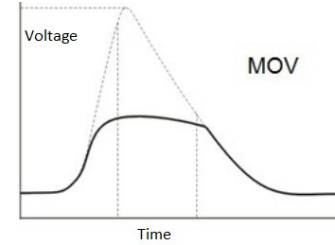
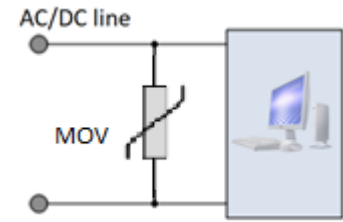
¿Qué es un GDT?

- Un GDT (Gas Discharge Tube) es un interruptor de corriente que depende del voltaje del circuito.
- Cuando hay un evento de sobrevoltaje y se excede el voltaje de ruptura del GDT, el gas en el dispositivo pasa a un estado de alta conductividad eléctrica, ocasionando un desvío de la corriente a través del dispositivo en lugar del equipo a proteger.
- El GDT es dispositivo tipo switch (esto quiere decir que una vez activo, el voltaje tiende a cero, siendo un corto virtual en el circuito).



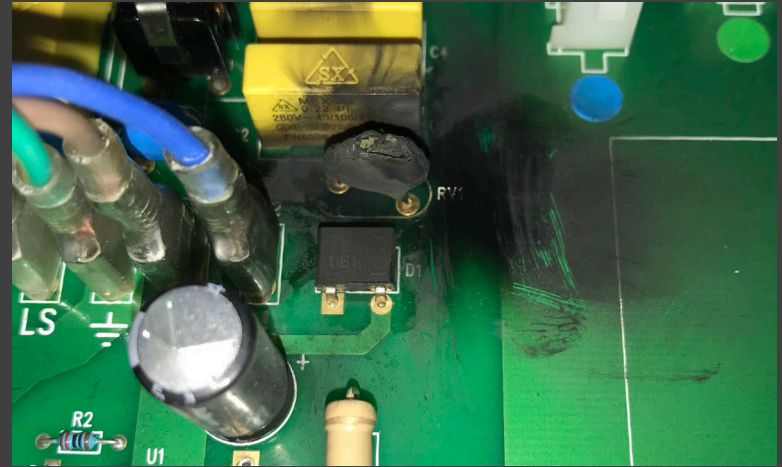
¿Qué es un MOV?

- Un MOV (metal oxide varistor) es también un interruptor de corriente que depende del voltaje del circuito.
- Cuando hay un evento de sobrevoltaje y se excede el voltaje de ruptura del MOV, el dispositivo pasa a un estado de alta conductividad debido a cambios eléctricos en la interfase entre los gránulos de ZnO, ocasionando un desvío de la corriente a través del dispositivo en lugar del equipo a proteger.
- El MOV es dispositivo de represión de voltaje (esto quiere decir que una vez activo, el voltaje no tiende a cero, sino a un valor reprimido).



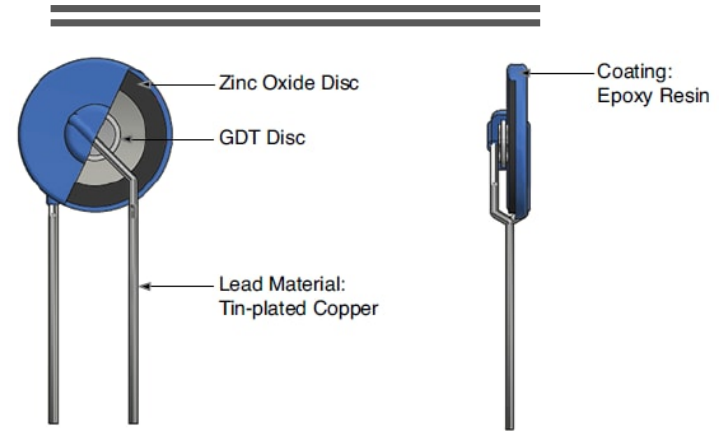
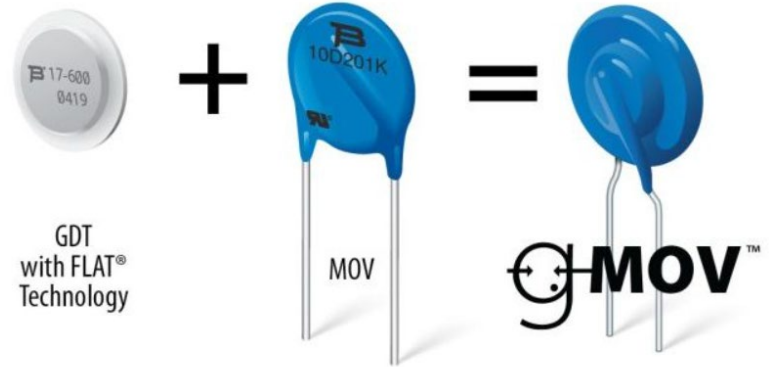
¿Cuáles oportunidades de negocio se identifican con la tecnología actual en protección de circuitos?

- El MOV tiende a degradarse con el tiempo debido a la exposición a los transitorios de voltaje de línea, la degradación termina en un desbocamiento térmico y la unidad prende en llamas.
- Una solución es poner un GDT y un MOV en paralelo para limitar la corriente de fuga, pero este arreglo necesita mucho espacio físico.



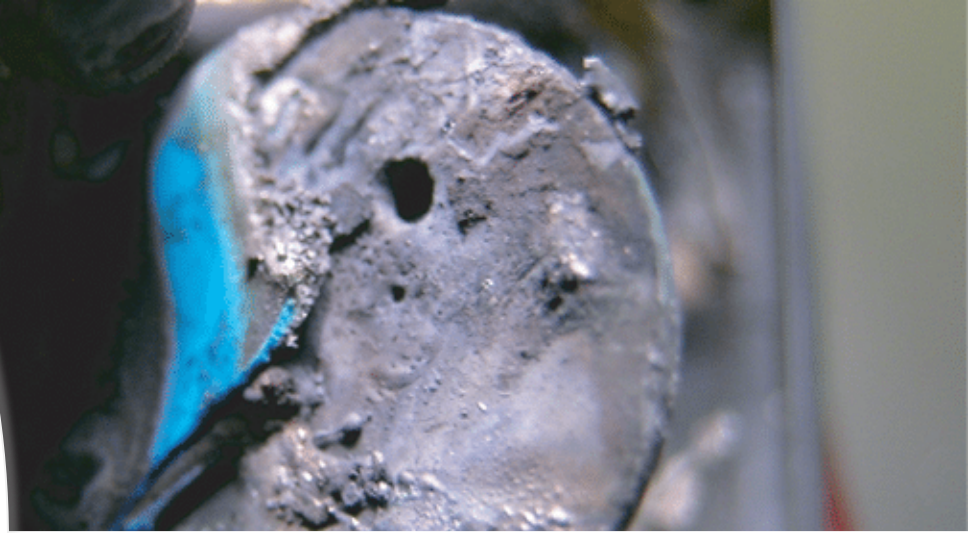
Bourns gMOV™ como primer solución a las necesidades del mercado

- El GDT limita la corriente de fuga, alargando la vida útil del dispositivo
- El ahorro de espacio se logra usando la tecnología FLAT® para empaquetar el GDT junto con el MOV



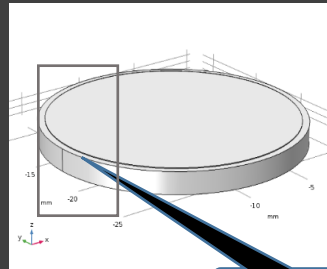
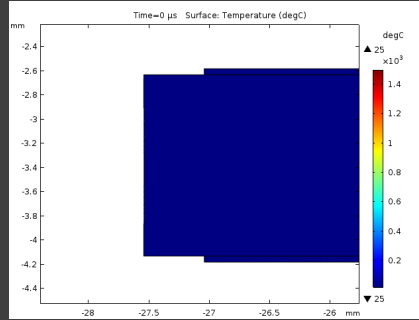
¿Cuáles oportunidades de negocio adicionales se detectaron al lanzar el gMOV™ al mercado?

- El modo de falla principal sigue siendo el “pinhole”, limitando la capacidad de manejar corriente y por lo tanto el tamaño del dispositivo.
- Lamentablemente la solución práctica que ofrece el gMOV™ impulsó a la competencia a lanzar sus propias versiones de gMOV™, ignorando la protección legal del FLAT®.



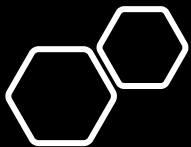
Ejemplo de innovación: Pinhole y Concepto del EdgMOV™

- Cuando una descarga eléctrica atraviesa la geometría plana y estándar de un MOV, la densidad de corriente se concentra en la interfase del electrodo y es relativamente alta.
- El calor disipado eleva la temperatura por encima de los 800 grados Celsius, lo que hace que Bi_2O_3 se sublime y provoque un fallo catastrófico.



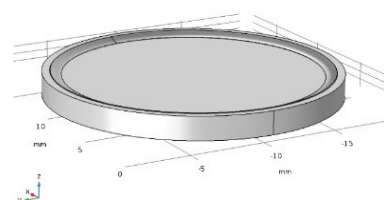
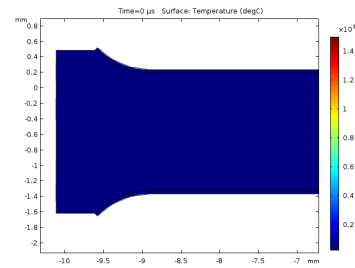
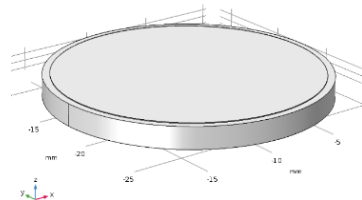
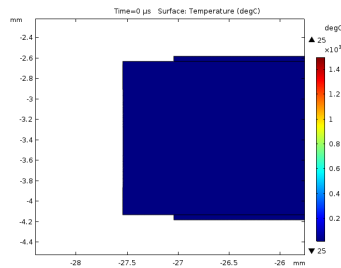
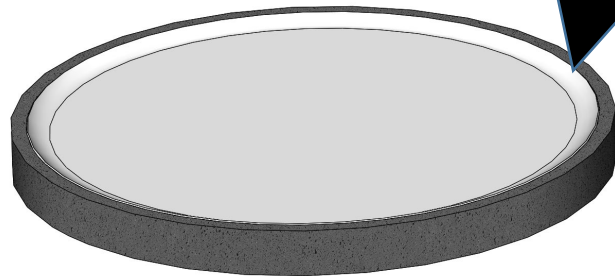
Sección modelada





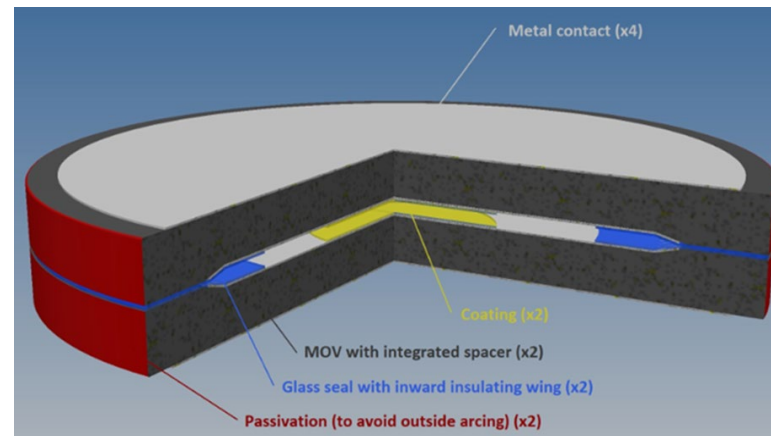
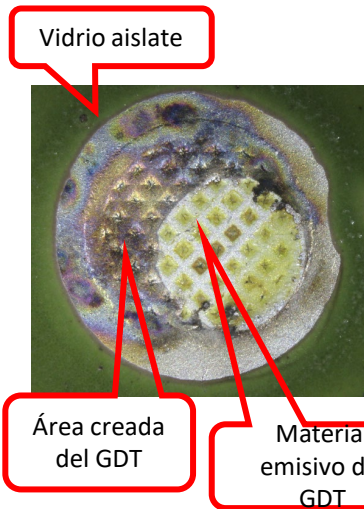
Ejemplo de innovación: Pinhole y Concepto del EdgMOV™

- Si el MOV se oprime ligeramente para crear una depresión, el borde de la metalización se ubicará en una región de voltaje más alto, eliminando las enormes densidades de corriente que se encuentran en la geometría estándar.
- Este hallazgo permitió incrementar la cantidad de soportar corriente y por lo tanto, minimizar el tamaño del dispositivo.



Parte de innovar es tomar ventaja de una buena idea y crear otras buenas ideas: Concepto del IsoMOV™

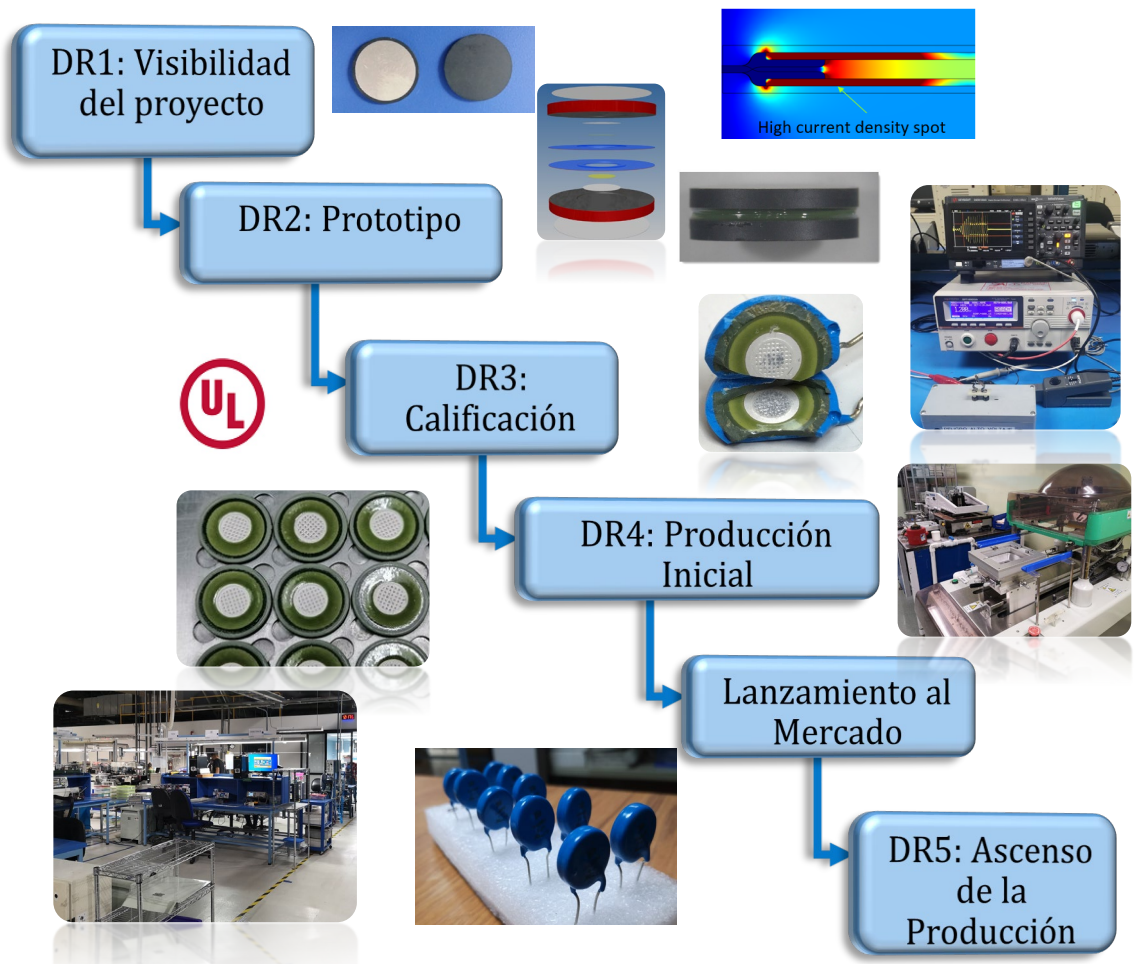
- Si colocamos dos EdgMOVs, se formaría una cavidad en el medio.
- Pero una cavidad entre dos electrodos no es más que un GDT!
- Con solo colocar un aislante en el perímetro externo, hemos construido un gMOV™ donde el GDT se obtiene de gratis.



Proceso de Diseño del Producto

La documentación de los descubrimientos y *milestones* se llevó a cabo utilizando nuestro sistema de *DR steps*.

Task	Days	Start	End
1 Nonfinal Phase	162 days	Sat 3/16/19	Mon 10/26/19
2 DR1: Feasibility	67 days	Fri 10/11/19	Tue 1/28/20
3 DR2: Prototype	256 days	Wed 1/22/20	Thu 1/28/21
4 DR3: Qualification	204.75 days?	Wed 9/2/20	Tue 6/22/21
5 UL Qualification (include transit to UL)	101 days	Thu 11/5/20	Mon 4/12/21
6 Order needed capital and expense tooling (equipment install & Test)	90 days	Fri 11/29/21	Wed 6/2/22
7 Buy and fabricate/install & debug production equipment for 1.5M (transit)	84 days	Fri 1/29/21	Fri 4/30/21
8 Electrical / Environmental & Mechanical (Low risk tests)	25.88 days	Thu 5/20/21	Fri 6/18/21
9 DR4: Pilot Production	79 days	Wed 3/24/21	Fri 7/2/21

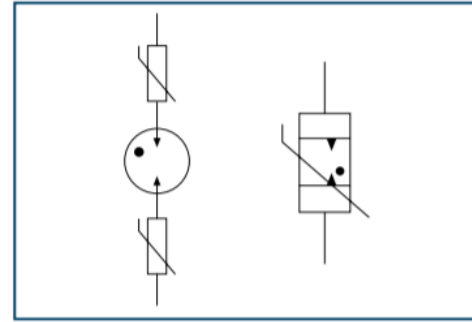


Resultado del proceso de innovación: Un salto tecnológico en el campo de la protección de circuitos



La miniaturización del dispositivo es una característica deseable cuando hay un cambio en la tecnología.

CIRCUIT DIAGRAM & SCHEMATIC SYMBOL

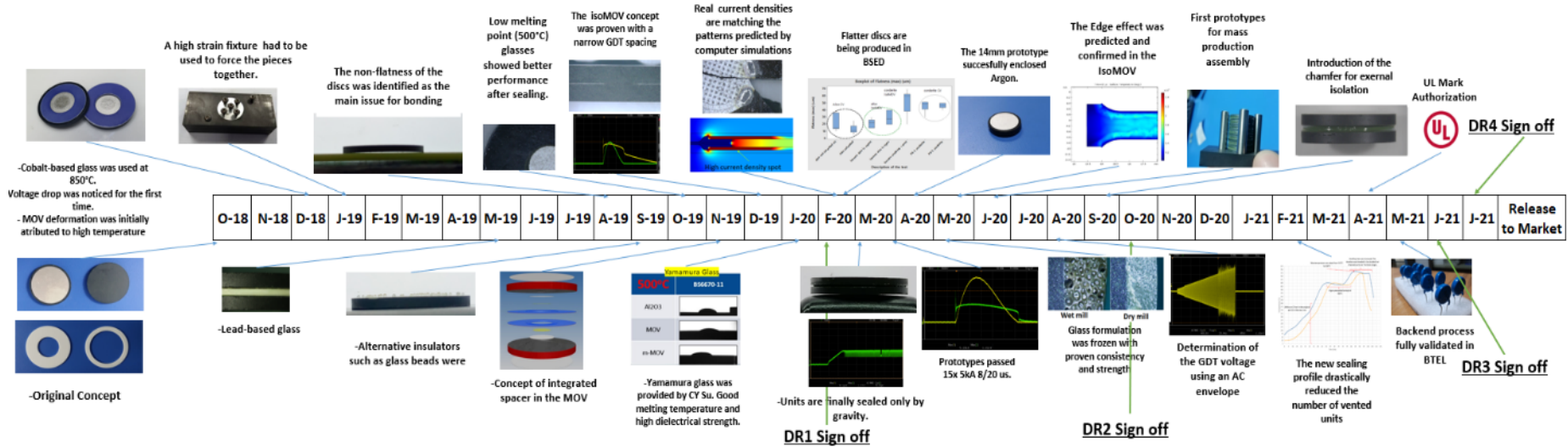


Un nuevo componente electrónico con su propia simbología.

ISOMOV™ PROTECTOR vs BENCHMARK MOV (Nominal Surge Rating)

Product	10 mm	14 mm	20 mm
Best-in-Class MOV	2000	3000	5000
IsoMOV™ Hybrid Protectors	3000	5000	8000

Un salto tecnológico en cuanto a manejo de corriente.



¿Cómo se ve una línea de tiempo de descubrimientos en el desarrollo de un producto nuevo?

¡Típicamente, por cada descubrimiento hay 3 o 4 ideas descartadas!

El éxito consiste en pasar de un fracaso a otro sin perder el entusiasmo.

-Winston Churchill

¡Gracias por su atención!

Q&A

BOURNS[®]