

Especificación de la Conexión Inductiva CIT-TH-2000

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Objetivo del documento	4
1.2	Abreviaturas	4
2	CONEXIÓN INDUCTIVA CIT-TH-2000	5
2.1	Descripción	6
2.1.1	Introducción	6
2.1.2	Partes de la Conexión Inductiva	7
2.1.2.1	Caja	7
2.1.2.2	Cubierta	7
2.1.2.3	Junta	7
2.1.2.4	Conexión Inductiva Desnuda	7
2.2	Operación	7
2.2.1	Descripción general de la operación	7
2.2.1.1	Principio	7
2.2.1.2	Enrollamientos barra para el retorno de la corriente de tracción	7
2.2.1.3	Enrollamientos hilo fino para la emisión de las señales de los circuitos de vía.	9
2.3	Características	10
2.3.1	Características mecánicas	10
2.3.1.1	Dimensiones:	10
2.3.1.2	Subconjunto y componentes:	10
2.3.1.3	Grado de protección	10
2.3.2	Características eléctricas	11
2.3.3	Características térmicas	12
3	PRINCIPIO DE RETORNO DE LA CORRIENTE DE TRACCIÓN	14
4	APLICACIÓN DE LA CONEXIÓN INDUCTIVA	16

Lista de Figuras

FIGURA 1 :	Partes de una Conexión Inductiva CIT-TH-2000	5
FIGURA 2 :	Enrollamientos de la Conexión Inductiva CIT-TH-2000	6
FIGURA 3 :	Arreglo de los enrollamientos barra	8
FIGURA4 :	Enrollamientos hilo fino para señales de circuito de vía	9
FIGURA 5 :	Dimensiones	10
FIGURA 6 :	Enrollamientos	11
FIGURA 7 :	Curva de temperatura	13
FIGURAS :	Retorno de la corriente de tracción a través de los límites del circuito de vía	14
FIGURA 9 :	Retorno de la corriente de tracción hacia la Subestación de Rectificación	15
FIGURA 10 :	Emisión de las señales del circuito de vía	16

1 INTRODUCCIÓN

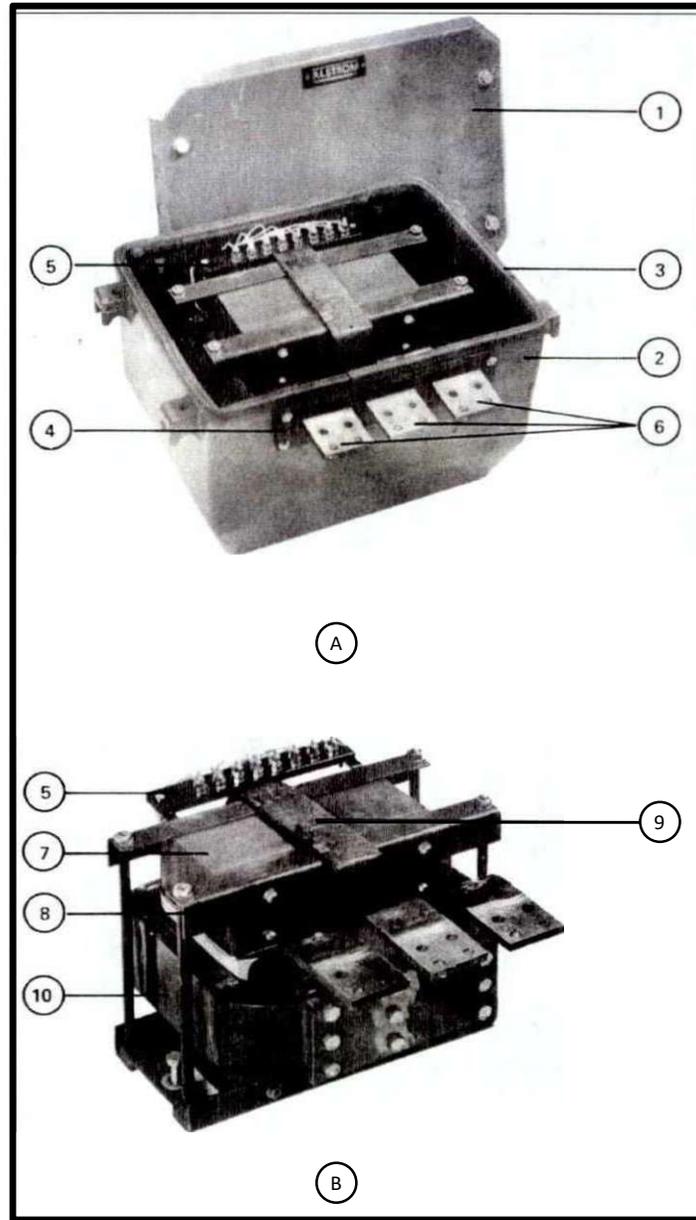
1.1 Objetivo del documento

El objetivo de este documento es el de presentar y explicar el funcionamiento de las Conexiones Inductivas CIT-TH-2000 y cómo pueden ser implementadas.

1.2 Abreviaturas

- CDV ITE: Circuito de Vía con Impulsos de Tensión Elevada
- CI: Conexión Inductiva
- JA: Junta Aislante
- Re: Receptor
- SR: Subestaciones de Rectificación
- CDV: Circuito de Vía
- Em: Emisor

2 CONEXIÓN INDUCTIVA CIT-TH-2000



- | | |
|---|-------------------------------|
| (1) Cubierta | (6) Toma de conexión de barra |
| (2) Caja | (7) Núcleo magnético |
| (3) Junta de la cubierta | (8) Horquilla |
| (4) Junta de la toma de conexión de barra | (9) enrollamientos hilo fino |
| (5) Regleta de terminales para enrollamientos hilo fino | (10) Enrollamientos barra |

FIGURA 1 : Partes de una Conexión Inductiva CIT-TH-2000

2.1 Descripción

2.1.1 Introducción

Una Conexión Inductiva desnuda (ver la Figura 1B) es un conjunto inseparable ajustado en la fábrica y que cuenta con un núcleo magnético laminado sobre el cual se encuentran dos medios enrollamientos: barra de cobre con una sección que corresponde a la intensidad de la corriente de tracción, y enrollamientos hilo fino que permiten ya sea la emisión o la recepción de las corrientes de señalización del circuito de vía correspondiente.

Las tomas de conexión de barra están hechas de tres placas de cobre planas en las cuales se taladraron cuatro orificios que permiten atornillar los cables de conexión sobre los rieles en las dos placas laterales, y la barra de conexión sobre la Conexión Inductiva adyacente de la placa central.

Las terminales de conexión, indicadas por la figura siguiente, para los enrollamientos hilo fino (de A a H) están agrupadas sobre una regleta de terminales. La elección de las terminales (AC - AE - etc.) permite adaptar la tasa de transformación a los tipos de emisores y receptores utilizados para el circuito de vía.

El aislamiento de los circuitos es de categoría H. El conjunto está colocado en una caja de hierro fundido resistente (ver la Figura 1A) cerrada por una cubierta de acero con apertura para inspección.

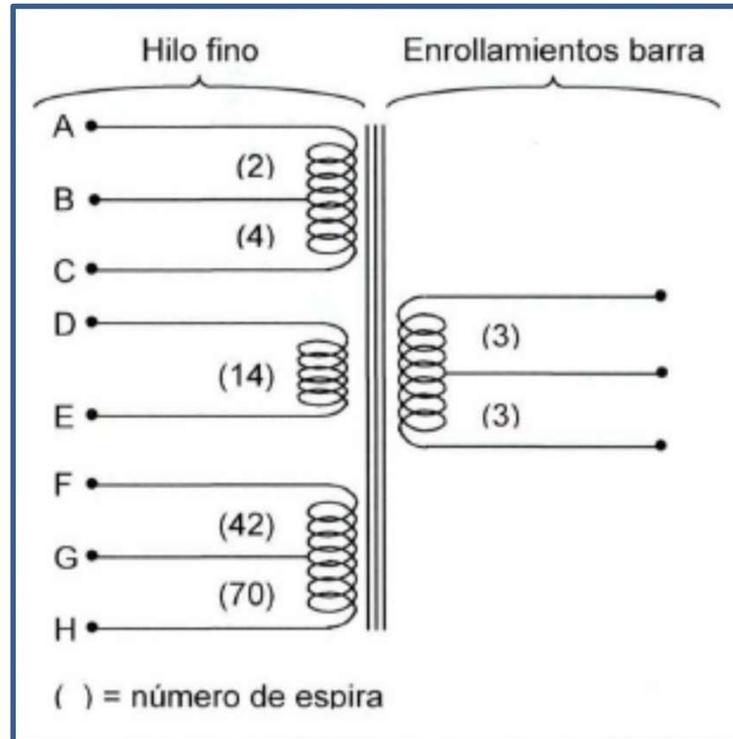


FIGURA 2 : Enrollamientos de la Conexión Inductiva CIT-TH-2000

2.1.2 Partes de la Conexión Inductiva

Una conexión Inductiva se compone principalmente de:

- una caja de hierro fundido,
- una cubierta de lámina de acero,
- una junta de cubierta,
- una junta de la toma de conexión de la barra,
- un subconjunto de "Conexión Inductiva desnuda".

2.1.2.1. Caja

La caja de hierro fundido es el contenedor de la Conexión Inductiva desnuda .

La caja está equipada de cuatro patas de sujeción para facilitar el manejo de la Conexión Inductiva.

2.1.2.2. Cubierta

La cubierta de lámina de acero cierra la caja. Está fijada a la caja por medio de cuatro tornillos imperdibles. Incluye una apertura para inspección.

2.1.2.3. Junta

Existe una junta entre la caja y la cubierta.

La junta de la pata de fijación de la barra permite el cierre hermético en la salida de las barras de cobre del enrollamiento barra.

2.1.2.4. Conexión Inductiva Desnuda

El subconjunto de "Conexión Inductiva desnuda" se compone de:

- un núcleo magnético,
- enrollamientos barra con zapatas de conexión,
- enrollamientos hilo fino con zapatas de conexión,
- una horquilla para el montaje y la fijación de la caja.

Los componentes de la Conexión Inductiva desnuda son inseparables después del ajuste de fábrica.

2.2. Operación

2.2.1. Descripción general de la operación

2.2.1.1. Principio

Las funciones generales llevadas a cabo por una Conexión Inductiva son las siguientes:

- retorno de la corriente de tracción,
- emisión y recepción de las señales del Circuito de Vía.

Estas funciones son realizadas por los enrollamientos barra y los enrollamientos hilo fino de las Conexiones Inductivas.

2.2.1.2 Enrollamientos barra para el retorno de la corriente de tracción

El retorno de la corriente de tracción es posible gracias a los enrollamientos barra de la Conexión Inductiva.

Los enrollamientos barra se componen de dos veces tres espiras (ver la figura siguiente) bobinados en un núcleo magnético.

El núcleo magnético viene con un entrehierro ajustado en la fábrica con el fin de compensar cualquier irregularidad en la distribución de la corriente de tracción entre los dos rieles y de evitar el tener que

esperar la saturación del circuito magnético mientras se asegura un valor superior para las variaciones de flujo.

El ajuste del entrehierro brinda el mejor compromiso entre el valor máximo de la corriente asimétrica y la variación de la impedancia de la Conexión Inductiva de acuerdo con las características del circuito utilizado.

Los dos extremos centrales P_e del par de tres espiras están conectados el uno con el otro y conforman la zapata de conexión central.

Los extremos laterales P_1 de cada uno de los tres espiras conforman la zapata de conexión lateral de la Conexión Inductiva.

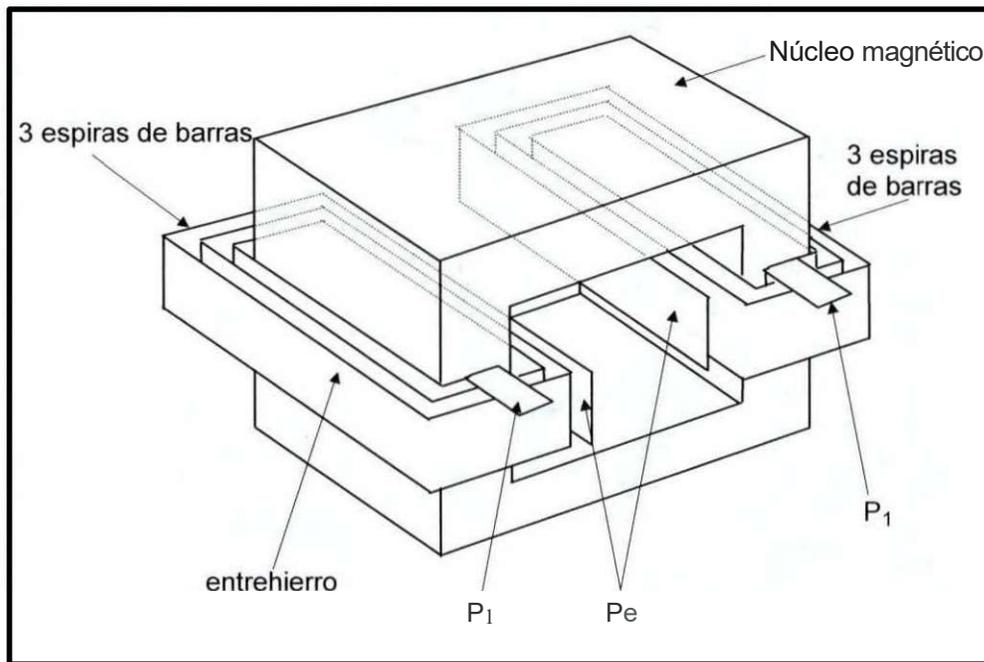


FIGURA 3 : Arreglo de los enrollamientos barra

2.2.1.3 Enrollamientos hilo fino para la emisión de las señales de los circuitos de vía.

Las señales del Circuito de Vía son emitidas por los enrollamientos hilo fino y los enrollamientos barra.

Los enrollamientos hilo fino están bobinados sobre el mismo núcleo que los enrollamientos barra (ver la figura siguiente). Se componen de tres bobinas aisladas pero conectables a fin de permitir el ajuste de acuerdo con la naturaleza de los emisores y de los receptores de los circuitos de vía utilizados.

Estas bobinas se componen de (ver la Figura 2):

- un primer enrollamiento A-C de 6 espiras con una conexión B intermedia ubicada a 2 espiras de A,
- un segundo enrollamiento D-E de 14 espiras,
- un tercer enrollamiento F-H de 112 espiras con conexión G intermedia ubicada a 42 espiras de F.

Cuando un emisor o un receptor de Circuito de Vía está conectado entre dos terminales del enrollamiento hilo fino, los enrollamientos barra conforman el secundario (para emisión) o el primario (para recepción) del transformador constituido por la Conexión Inductiva. Esto hace posible la emisión o la recepción, a través de los rieles, de las señales del Circuito de Vía entre los dos extremos del Circuito de Vía.

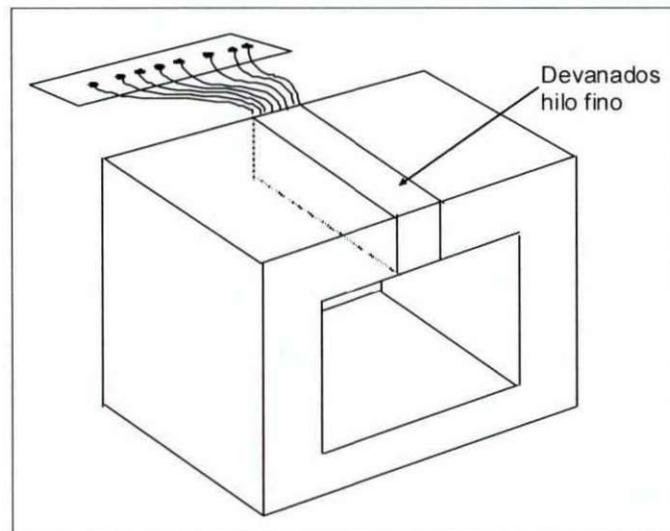


FIGURA 4 : Enrollamientos hilo fino para señales de circuito de via

2.3.2 Características eléctricas

- Retorno de corriente de tracción: 2100 A OC (por riel)
- Corriente de corto-circuito : 8000 A OC (por riel) por 30 segundos
- Rigidez dieléctrica:
 - entre enrollamientos y tierra: 3000 V - 60 Hz,
 - entre enrollamientos barra y enrollamientos hilo fino: 3500 V - 60 Hz,
 - entre enrollamientos hilo fino: 3500 V - 60 Hz.
- Tasa de transformación entre enrollamientos barra y enrollamientos hilo fino .

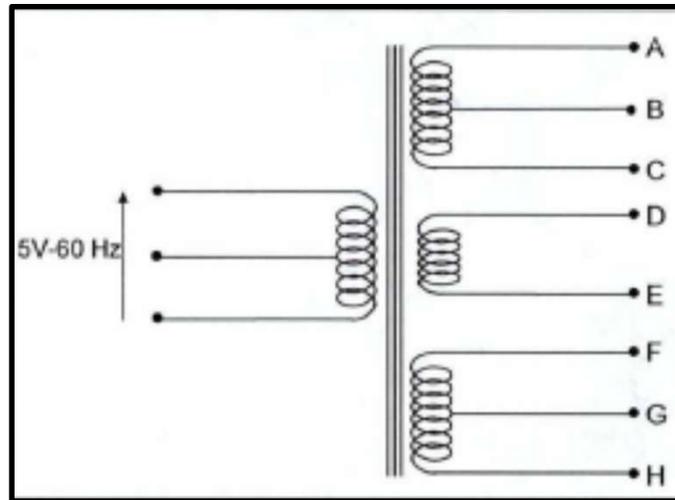


FIGURA 6 : Enrollamientos

Para una alimentación de 5 V, 60 Hz del enrollamiento barra, las tensiones en las terminales de los enrollamientos hilo fino son las siguientes:

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| entre A y H (C-D y E-F conectados): | 110 V ± 3%, |
| entre A y B: | 1.67 V ± 3%, |
| entre B y C: | 3.34 V ± 3%, |
| entre D y E: | 11.7 V ± 3%, |
| entre F y G: | 35 V ± 3%, |
| entre G y H: | 58.3 V ± 3%. |
- Resistencia OC de enrollamiento a 20°C: enrollamiento barra: 100.10-6 ohms,
enrollamiento hilo fino: 2.8 ohms ± 5%.
 - Impedancia del enrollamiento barra sin carga: 185.10-3 ohms ± 7% at 50Hz
222.10-3 ohms ± 7% at 60Hz.
 - Valor máximo de la corriente asimétrica: ±105 amperes (210 A - valor absoluto -
entre las corrientes de ambas filas de riel), con una disminución de la impedancia del enrollamiento barra inferior a 25%.

2.3.3

Características térmicas

- Temperatura de funcionamiento : -30°C a +70°C.
- Tipo de incremento de temperatura para uso con un ciclo como sigue:
7 horas a 1400 A:
3 horas a 2100 A:

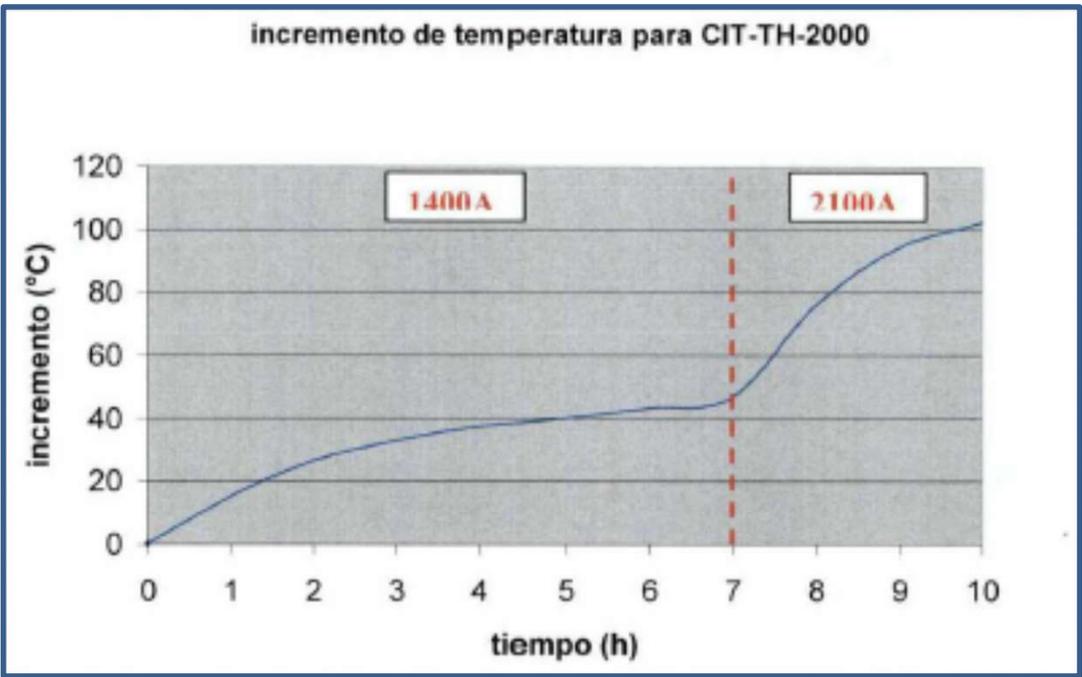


FIGURA 7 : Curva de temperatura

3 PRINCIPIO DE RETORNO DE LA CORRIENTE DE TRACCIÓN

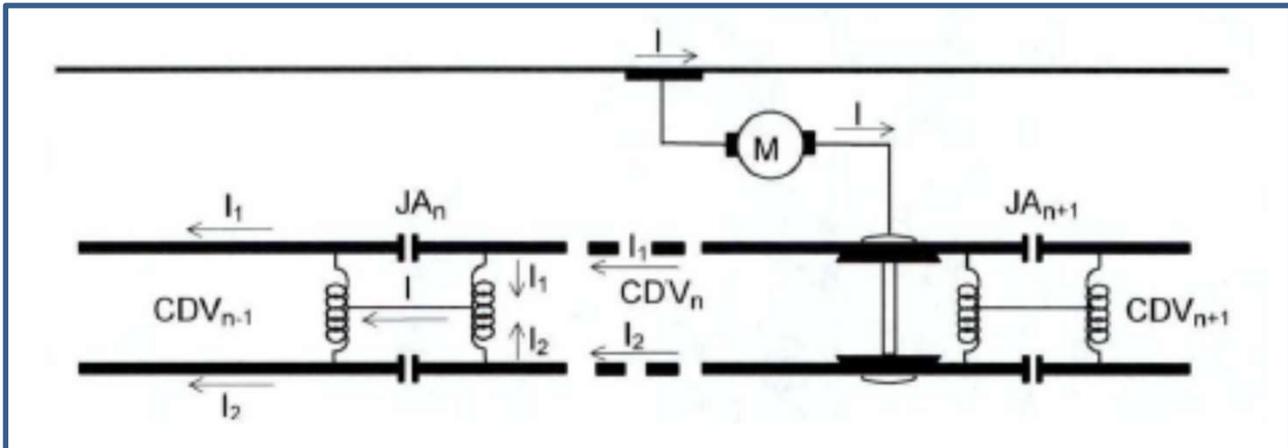


FIGURA 8 : Retorno de la corriente de tracción a través de los límites del circuito de vía

La corriente de tracción I es suministrada al motor de tracción M de la motriz a través de un colector en contacto con la catenaria. La otra terminal del motor de tracción está eléctricamente conectada a los ejes de la motriz y, en consecuencia, a los rieles.

En virtud de que cada Circuito de Vía CDV_n está limitado por Juntas Aislantes JAn y $JAn+1$, el retorno de la corriente de tracción no sería posible hacia la Subestación de Rectificación a través de los rieles a partir de las Juntas Aislantes. Por lo tanto, se usan Conexiones Inductivas para asegurar el retorno de la corriente de tracción a través de estos límites de Circuito de Vía.

Cada enrollamiento barra está conectado a los rieles por medio de cables de potencia y los puntos medios de las dos Conexiones Inductivas están conectados a través de una barra de cobre. Bajo estas condiciones, el retorno de la corriente de tracción I , que se divide en I_1 e I_2 en ambos rieles, tiene lugar a través del enrollamiento barra de la Conexión Inductiva ubicada cerca de las Juntas Aislantes, a través de la barra de conexión entre las dos Conexiones Inductivas y a través del enrollamiento barra de la Conexión Inductiva situada al otro lado de las Juntas Aislantes.

El retorno de la corriente de tracción hacia la Estación de Rectificación es llevado a cabo conectando los puntos medios de las Conexiones Inductivas del límite del circuito de vía más cercano desde la Subestación de Rectificación, como lo muestra la figura siguiente.

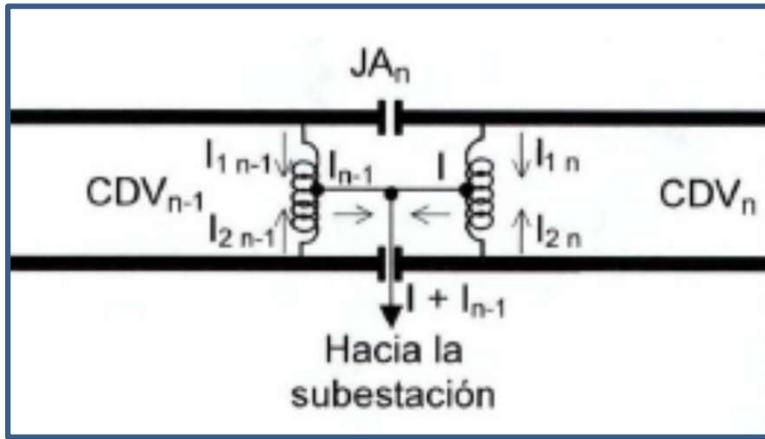


FIGURA 9 : Retorno de la corriente de tracción hacia la Subestación de Rectificación

4 APLICACIÓN DE LA CONEXIÓN INDUCTIVA

La Conexión Inductiva CIT-TH-2000 se utiliza para el retorno de la corriente de tracción y para emitir y recibir los impulsos de los Circuitos de Vía ITE, como se muestra en la figura siguiente.

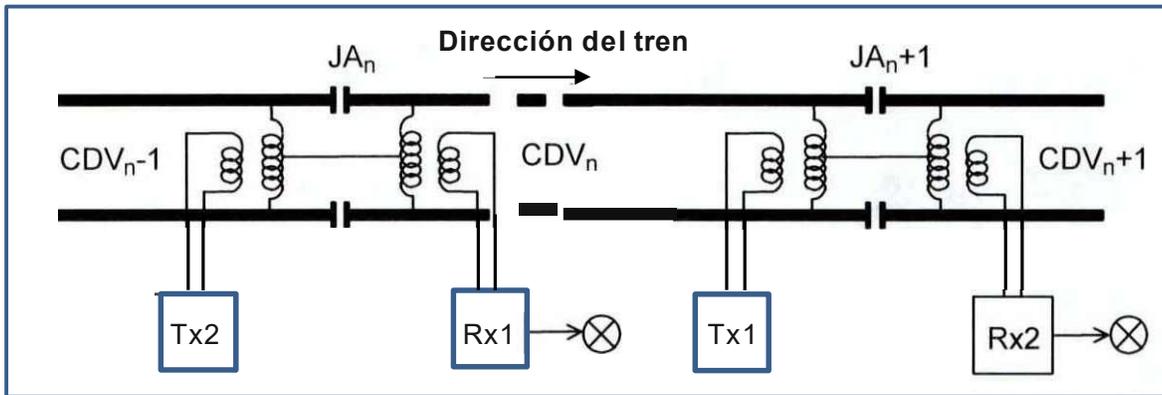


FIGURA 10: Emisión de las señales del circuito de vía

Las señales del Circuito de Vía se emiten normalmente desde el lado descendente de un Circuito de Vía hacia el lado ascendente a través de Conexiones Inductivas ubicadas en sus límites.

El emisor Tx 1 del Circuito de Vía CDV_n está conectado al enrollamiento hilo fino de la Conexión Inductiva descendente del Circuito de Vía. La Conexión Inductiva actúa como un transformador, con el enrollamiento hilo fino como primario y el enrollamiento barra como secundario. La señal es emitida hacia el enrollamiento barra de la Conexión Inductiva ascendente y luego a su enrollamiento hilo fino, sobre el cual está conectado el receptor de señalización Rx1 del Circuito de Vía.

Las Conexiones Inductivas se instalan en la vía.

- El enrollamiento barra que permite el retorno de la corriente de tracción está eléctricamente conectado a los rieles por medio de cables de potencia, y está conectado a la Conexión Inductiva adyacente a través de una barra de cobre.
- El enrollamiento hilo fino suministrado con conexiones de ajuste está conectado sobre el emisor o el receptor del Circuito de Vía.

Las Conexiones Inductivas deben tener una resistencia óhmica muy baja para la corriente de tracción y una impedancia relativamente elevada para la corriente de señalización.

Debido a su fabricación, las Conexiones Inductivas soportan fuertes corrientes asimétricas con una pequeña variación de impedancia.