

**ANEXO XIX (Complemento)**

**CAJA DE RELEVADORES DE CONTROL DE A.T.S. Y BOBINA DE VÍA.**

1. Tipo y composición.

Los tipos y sus componentes se muestran en el Cuadro 8-1.

**Cuadro 8-1**

| Tipos | Composición                   |                      |  |        |        |   |                                    |
|-------|-------------------------------|----------------------|--|--------|--------|---|------------------------------------|
|       | Cuerpo de la bobina resonante |                      | Caja de relevadores de control de bobina resonante |        |        |   |                                    |
|       | Longitud del cable de control | Frecuencia resonante | Frecuencia resonante (KHz)                         |        |        |   | Cantidad de relevadores de control |
| 98,00 |                               |                      | 106,00   | 114,00 | 122,00 |   |                                    |
| R-1   | 10 m                          | 130,0 KHz            | 0  | 0      | 0      | - | 3                                  |
| R-2   |                               |                      | 0  | -      | 0      | 0 | 3                                  |
| R-3   |                               |                      | -  | -      | 0      | 0 | 2                                  |
| R-4   |                               |                      | 0  | 0      | 0      | 0 | 4                                  |

2. Regímenes.

1. Tensión de alimentación 24 V C.C.
2. Frecuencias resonantes y Q se muestran en el Cuadro 8-2.

**Cuadro 8-2**

| Frecuencia resonante (KHz) | Q en frecuencia resonante |
|----------------------------|---------------------------|
| 98,00                      | mas de 130                |
| 106,00                     | mas de 130                |
| 114,00                     | mas de 130                |
| 122,00                     | mas de 130                |
| 130,00                     | mas de 150                |

3. Principio general del funcionamiento.

Las frecuencias resonantes de la bobina de vía correspondientes a los diferentes aspectos de las señales se establecerán al accionar el relevador de control de bobina resonante por medio del cierre de contactos de cada relevador de control de señal.

Observemos la Fig. 8-1: Por acceso del tren a 62 T, cae el 62Es&R y la señal presenta el aspecto R<sub>0</sub>; y enseguida se desconectan los relevadores de control de bobina resonante R<sub>1</sub>R, NNR, NR y VR. Con esto se desconectarán totalmente los condensadores resonantes de C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> y la bobina resonante resuena a 130 KHz.

Al avanzar el tren a 52T, 62Es&R se energiza nuevamente, accionando el relevador de control de bobina resonante R<sub>1</sub>R lo que determina la conexión del condensador C<sub>1</sub> a la bobina de vía, resonando ahora a 122 KHz.

Cuando el tren avanza más adelante hasta la señal presente aspecto a precaución (naranja), se energiza 62HR; ahí el relevador de control de bobina resonante NR se acciona para conectar los condensadores C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub> en paralelo y el circuito resuena ahora a 114 KHz.

De igual modo, cuando la señal presente sucesivamente los aspectos a precaución adelantada (doble naranja), vía libre (verde), los otros condensadores entran en paralelo con la bobina resonante cambiando la frecuencia de resonancia a 106 KHz y 98 KHz, respectivamente.

El Cuadro 8-3 muestra las indicaciones de las señales, frecuencias resonantes correspondientes y el control del tren.

**Cuadro 8 – 3**

| ASPECTO DE LA SEÑAL | FRECUENCIAS RESONANTES | RELACION ENTRE LA VELOCIDAD DEL TREN Y EL FRENADO                |
|---------------------|------------------------|--|
| R <sub>0</sub>      | 130 KHz                | Acciona el freno de emergencia                                   |
| R <sub>1</sub>      | 122 KHz                | Acciona el freno de emergencia a una velocidad de más de 15 km/h |
| N                   | 114 KHz                | Acciona el freno normal a una velocidad de más de 45 km/h        |
| NN                  | 106 KHz                | Acciona el freno de normal a una velocidad de más de 80 km/h     |
| V                   | 98 KHz                 | No acciona el freno  |

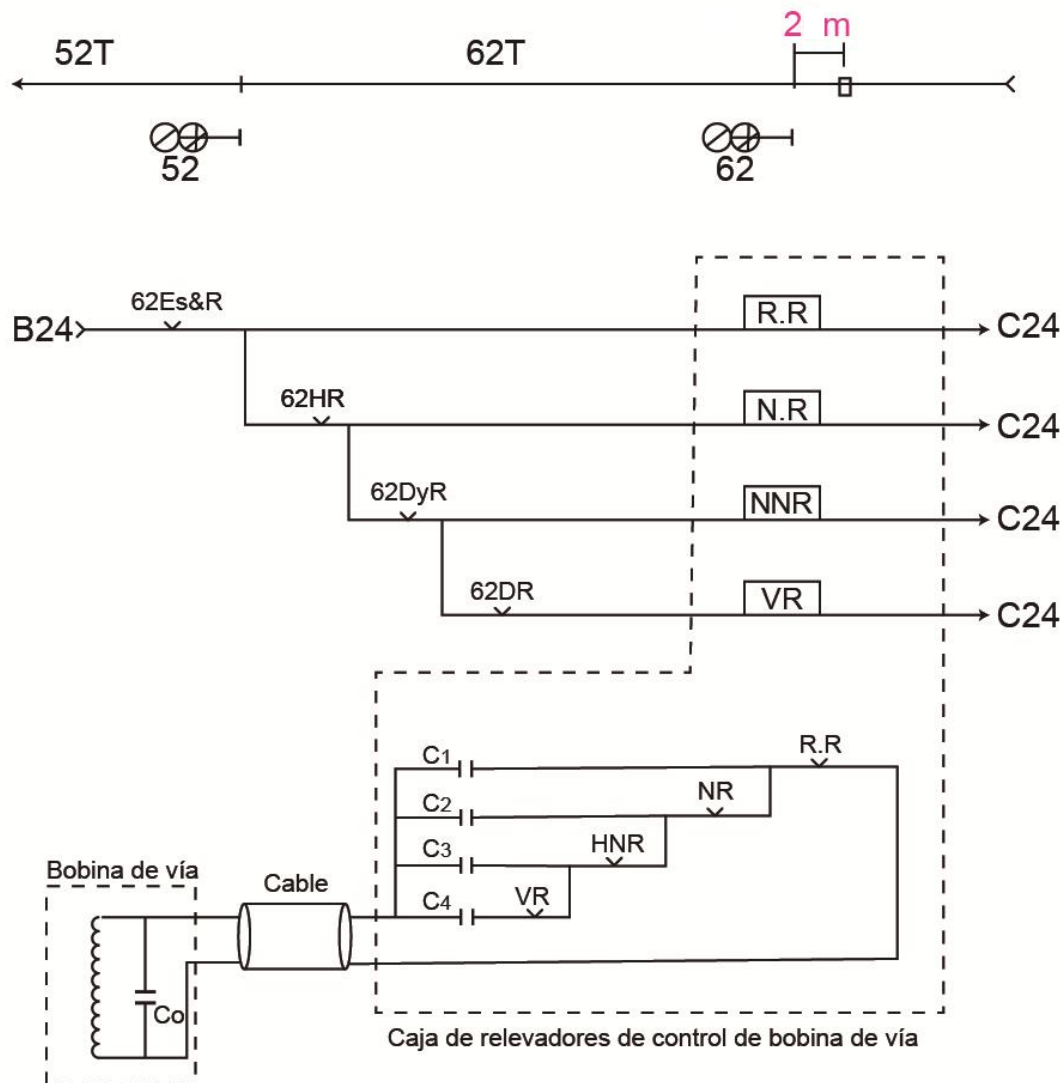


Fig. 8 - 1

#### 4. Composición del Sistema

##### 4.1. Bobina de vía de A.T.S.

Debido al lugar de instalación de la bobina de vía ( $30 \pm 15$ mm por debajo de la superficie de los rieles), su estructura es robusta; su rigidez mecánica y su hermeticidad aseguran la invariabilidad de las características eléctricas por variaciones de temperatura, humedad, vibraciones, etc.

El cuerpo se compone de una cubierta, bobina resonante, condensador y alambre conductor, todos los cuales están cubiertos con una cápsula de lana de vidrio y resina epoxídica.

El esquema de la forma externa de la bobina se muestra en la Fig. 8 – 3.

##### 4.2. Caja de relevadores de la bobina de vía.

Esta caja contiene los relevadores de control, conjunto de condensadores resonantes y panel de terminales; tiene además las bocas de entrada de los cables de control de bobina de vía y de los relevado

res de señal. Está hecha de fundición gris u otros materiales de igual o mejor calidad.

La caja es de estructura impermeable y se coloca en los postes de hormigón.

La Figura 8-4 muestra el aspecto exterior.

#### 4.3. Herraje de fijación

Este herraje sirve para fijar la bobina de vía al riel. Permite ajustar la altura de la bobina de vía y la distancia al riel según las condiciones del lugar de instalación.

El esquema de la forma externa se indica en la Figura 8 – 5.

#### 5. Instalación y montaje

##### 5.1. Ubicación relativa entre la bobina de vía y el semáforo.

La bobina de vía se instala al pie de cada señal o antes (lado exterior de la señal). Esta decisión fue adoptada por F.A. (Ver la Fig. 8 – 2a).

En el caso que la señal de entrada no se encuentra en una ubicación normal, la bobina de vía se instala a 26 m del tablero indicador de parada (Ver Fig. 8 – 2b).

En el caso de la obra de la Electrificación de la Primera Etapa, no se ha presentado esa situación.

Cuando haya más de dos señales de entrada o de salida en un mismo lugar, se utilizara una sola bobina de vía en común. (Ver Fig. 8 – 2c).

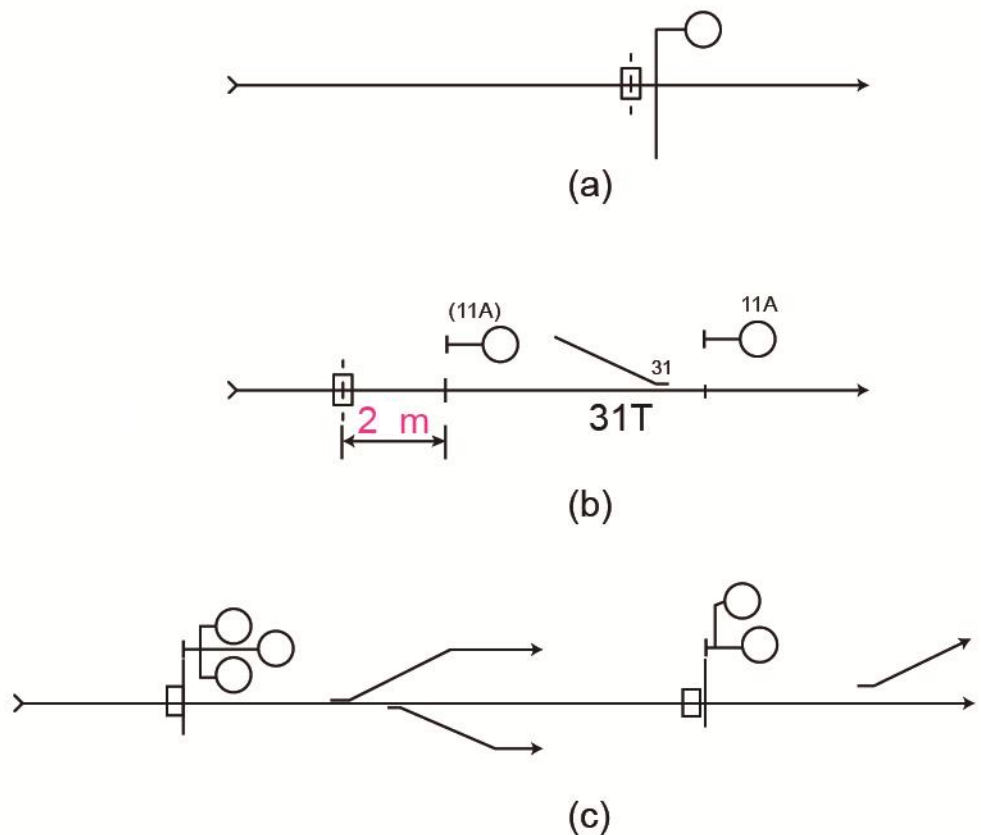


Fig. 8 - 2

##### 5.2. Ubicación de la bobina de vía con respecto al riel.

Como se muestra en la Fig. 8 – 6, la bobina de vía se ajusta con el tornillo regulador del herraje de fijación a  $500 \pm 20$  mm a la izquierda del eje de vía en sentido de avance del tren. Debe instalarse a más de 2m de la junta aislada y apartada del ámbito del paso a nivel.

En el caso de instalarse la bobina de vía en una sección dotada de contrarriel, tal como se muestra en la Figura 8 – 7.

La bobina de vía se ajustara con el tornillo del herraje de fijación a una altura de  $30 \pm 15$  mm por debajo de la superficie del riel.

## 6. Mantenimiento

Se comprobará periódicamente por medio del probador de bobina de vía que las frecuencias resonantes y Q se encuentren dentro de los límites indicados en el Cuadro 8 – 4. Si no se satisfacen dichas condiciones, se reemplazaran la bobina de vía y la caja de relevadores de control de bobina resonante.

**Cuadro 8 – 4**

| Aspecto de las señales | Frecuencias resonantes (KHz) | Q          |
|------------------------|------------------------------|------------|
| R <sub>0</sub>         | $130,0 \pm 2,0$              | más de 100 |
| R <sub>1</sub>         | $122,0 \pm 2,0$              | más de 90  |
| N                      | $114,0 \pm 2,0$              | más de 90  |
| NN                     | $106,0 \pm 2,0$              | más de 90  |
| V                      | $98,0 \pm 2,0$               | más de 90  |

## 7. Precauciones en el manejo.

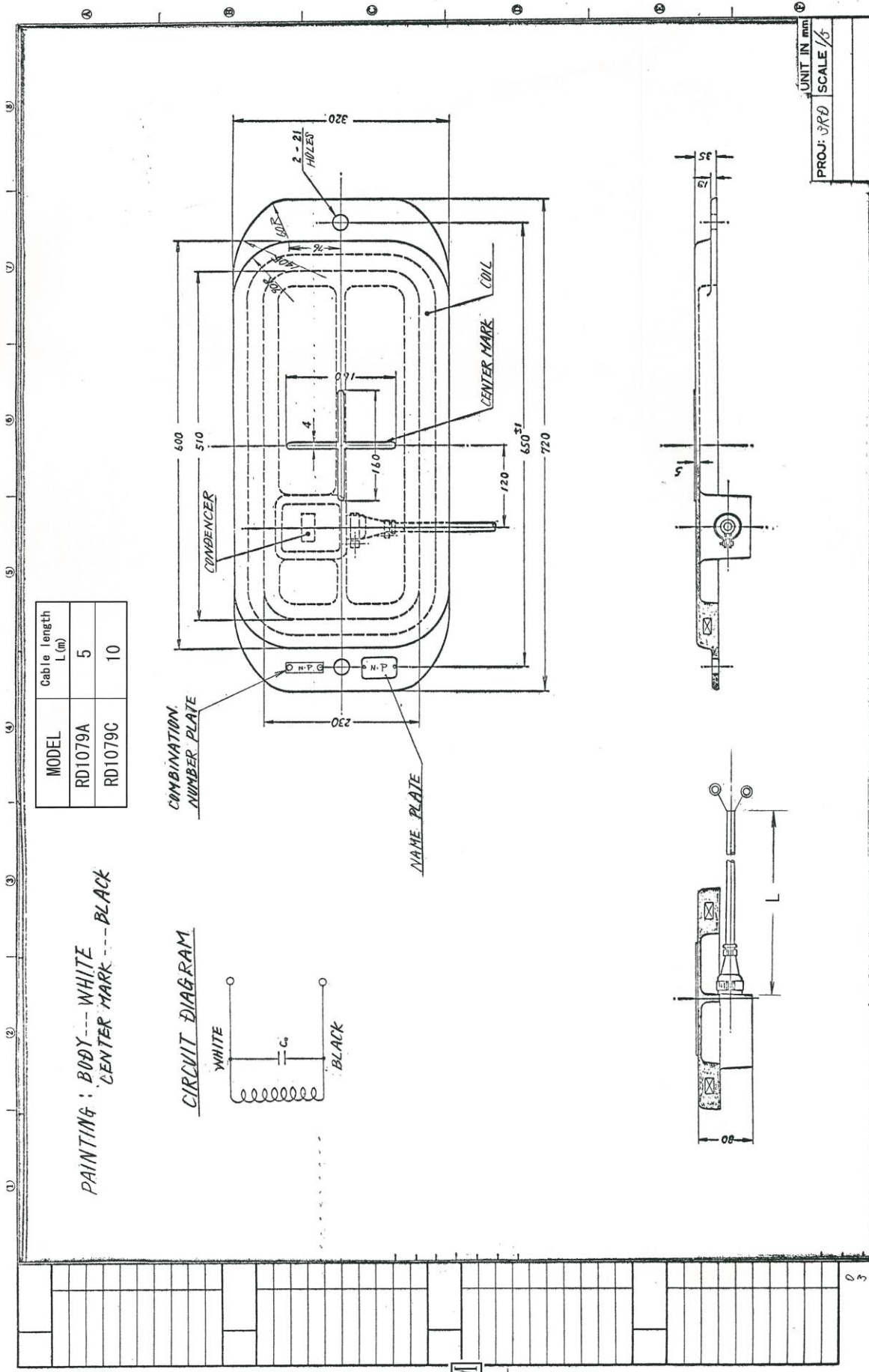
7.1. Usar la bobina de vía y la caja del relevador de control de la bobina resonante en conjunto de acuerdo con el “número de cotejo”, puesto que la bobina de vía y la caja de relevador de control de la bobina resonante se aparean eléctricamente.

7.2. Instalar la bobina de vía de manera de prevenir desajustes.

7.3. No dejar objetos metálicos en las cercanías de la bobina de vía mientras se efectúan mediciones.

7.4. No acotar o alargar el cable con blindaje fijado en la bobina de vía para no causar variaciones en las características del círculo y en las frecuencias resonantes.

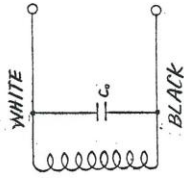
FIGURA 8-3



| MODEL   | Cable length<br>L (m) |
|---------|-----------------------|
| RD1079A | 5                     |
| RD1079C | 10                    |

PAINING : BODY --- WHITE  
CENTER MARK --- BLACK

CIRCUIT DIAGRAM



UNIT IN mm  
PROJ. 3/80 SCALE 1/5

TITLE: A.T.S. WAYSIDE COIL  
DRG. NO. RD1079A-C-001

APPLICATION:

| DRAWN | DESIGNED     | CHECKED      | APPROVED  | DATE |
|-------|--------------|--------------|-----------|------|
|       | H. Kobayashi | H. Kobayashi | H. Sugita |      |

THE NIPPON SIGNAL CO. LTD.

FOR APPROVAL

25. Sep. 2015

THE NIPPON SIGNAL CO. LTD. TOKYO JAPAN

NOTE:  
(1) ADDITION 031517 Mar

A 3 技術000  
三 1,000 7705 C35

入庫  
08 5104  
64

FIGURA 8 - 4

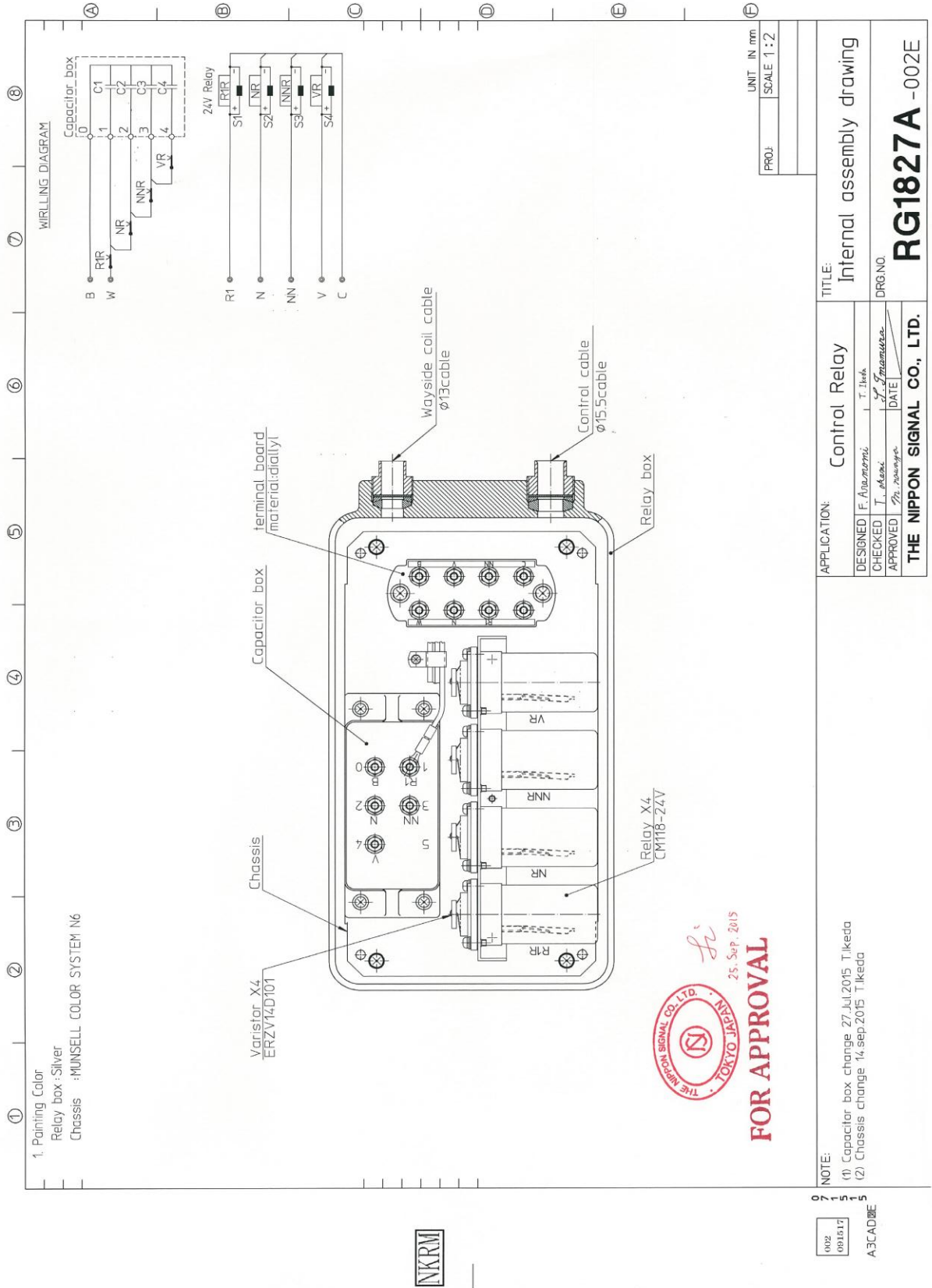
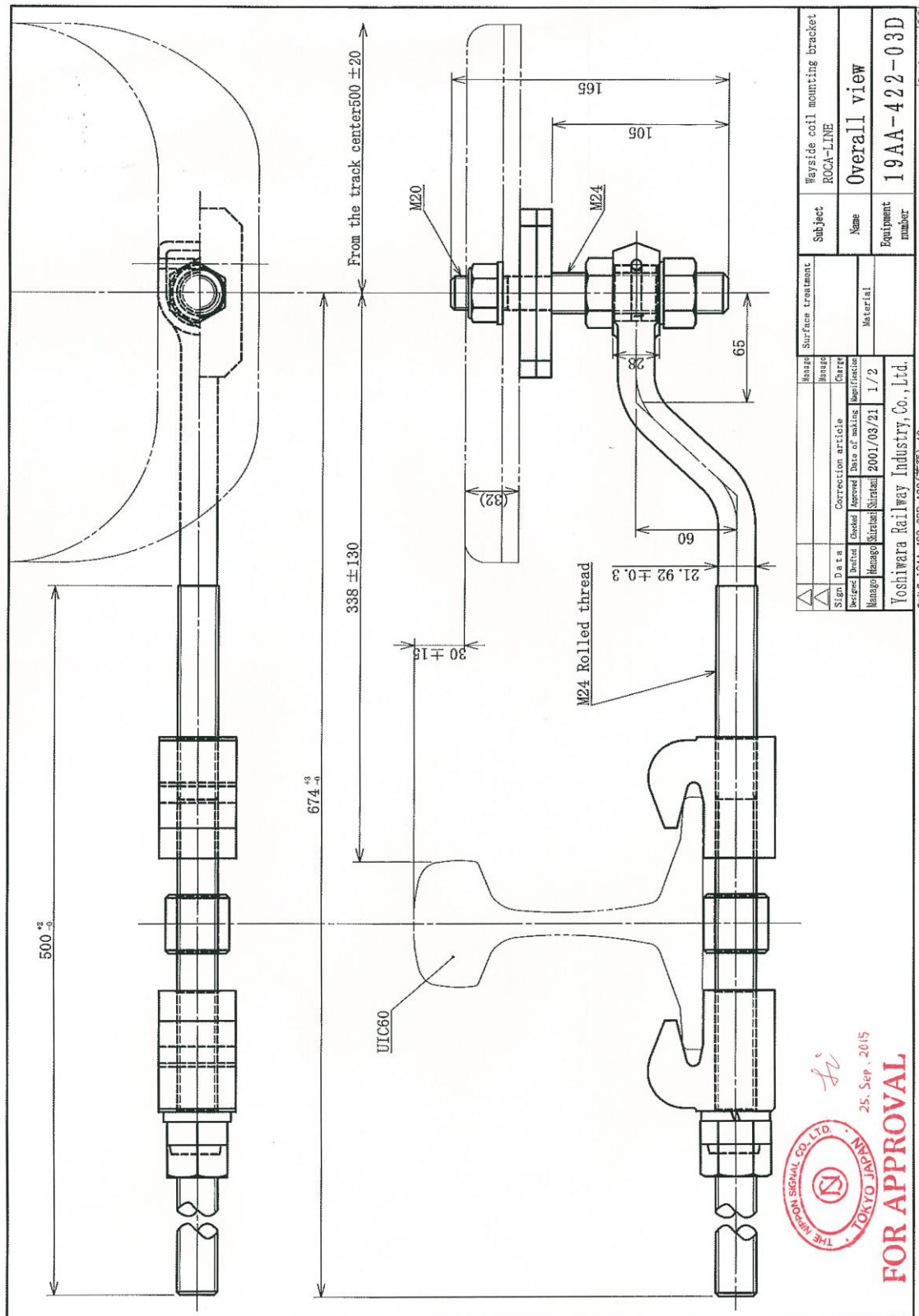



FIGURA 8-5

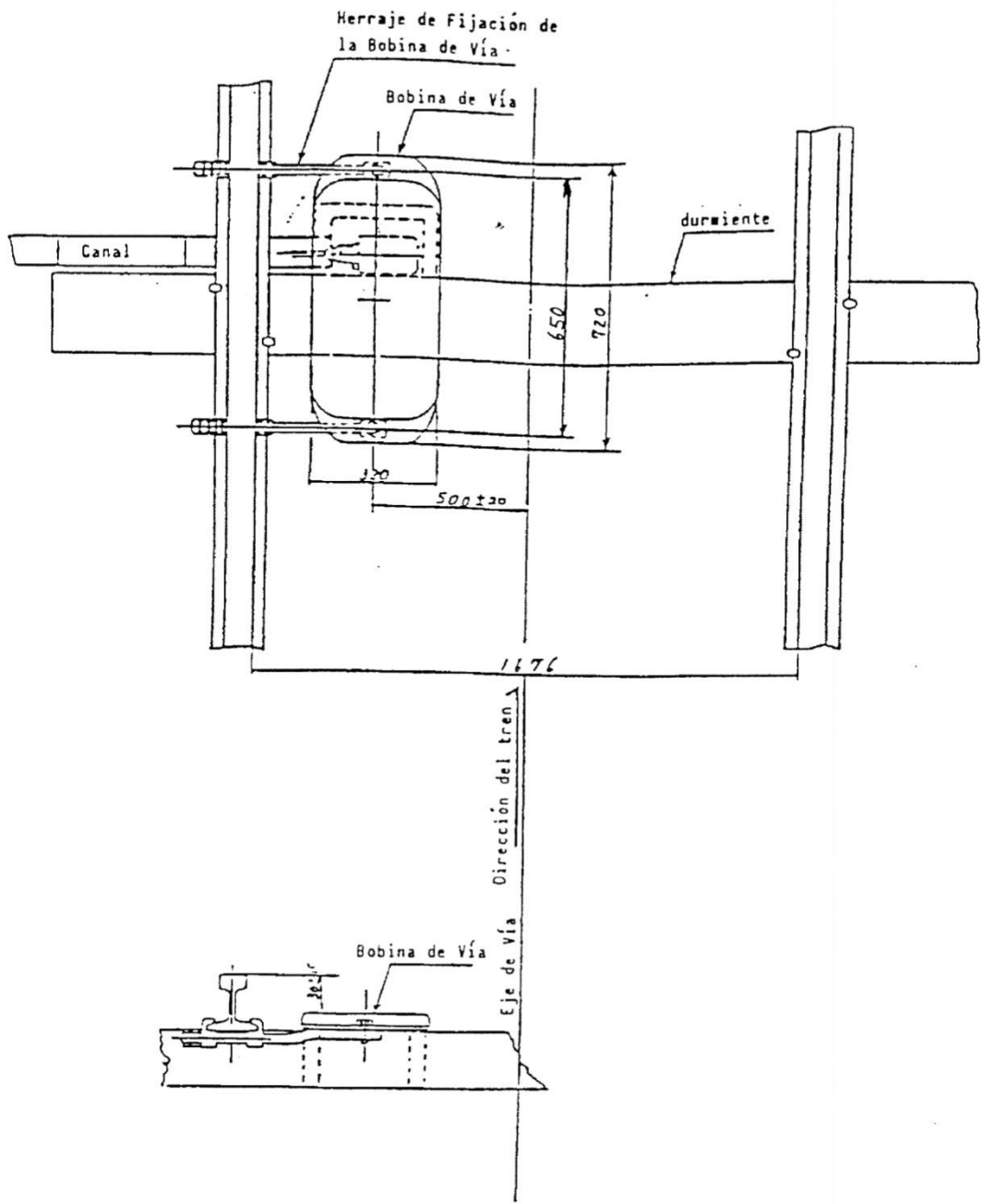



  
 25. Sep. 2015
   
**FOR APPROVAL**

|                                       |         |         |         |                    |                   |                  |                               |    |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|----|
| Sign                                  | Date    | Checked | Drawn   | Correction article | Surface treatment | Subject          | Wayside coil mounting bracket |    |
| Manager                               | Manager | Manager | Manager | Charge             | Material          | Name             | ROCA-LINE                     |    |
| Manager                               | Manager | Manager | Manager | Charge             | Material          | Equipment number | Overall view                  |    |
| Manager                               | Manager | Manager | Manager | Charge             | Material          | Equipment number | 19AA-422-03D                  |    |
| Yoshiwara Railway Industry, Co., Ltd. |         |         |         |                    |                   |                  | Drawing type                  | 03 |
| 7/16/06 19AA-422-03D(英)02(英)03        |         |         |         |                    |                   |                  |                               |    |



Fig. 8-6  
Plano de Instalación de la Bobina de Vía (Sección de riel común)



## CAPITULO VI : DISPOSITIVO ATS.

### 1. CRITERIOS BASICOS DEL MANTENIMIENTO

- 1) El dispositivo terrestre del ATS, transmite al dispositivo ATS del coche el aspecto del semáforo antes de llegar al mismo, y en caso de que la velocidad del tren sea superior a lo permitido por el aspecto, acciona el dispositivo ATS del coche.

Del mismo modo, cuando la velocidad de ingreso de un tren hacia una vía con paracolpe fuera elevada, mediante el dispositivo verificador de velocidad se hace accionar el dispositivo ATS del coche.

Se trata de un sistema sumamente importante desde el aspecto de la seguridad operativa. El equipo se compone de la bobina resonante que se halla instalado en las vías, el relevador de control de ATS que repite las condiciones de la señal, la bobina de circuito cerrado y el receptor.

- 2) Los desperfectos y los deterioros en el funcionamiento de este equipo se deben principalmente a las siguientes causas:
  - a) Variación en la función transmisora hacia el coche debido a la variación de las condiciones de montaje de la bobina resonante.
  - b) Transposición del valor límite de Q y variación de la frecuencia de resonancia debido al deterioro por envejecimiento.
  - c) Desperfectos debido a cortes de la bobina de circuito cerrado.

Estos equipos no deben experimentar desperfectos, dado el objeto de su instalación.

### 3) Mantenimiento

- a) Se efectuarán las mediciones del valor de Q y de las frecuencias de resonancia por medio de la inspección individual para evaluar la función de control.
- b) Debido a que este dispositivo es muy influenciado y perturbado por la variación de las condiciones de montaje de la bobina resonante y de la bobina de circuito cerrado, es necesario controlar la variación de las condiciones de montaje desde el punto de vista de la prevención de accidentes, teniendo en cuenta la faz operativa y el medio ambiente en el cual está la instalación.

- 4) Además del mantenimiento indicado precedentemente, los relevadores, receptores y bobinas resonantes deben renovarse o reemplazarse conforme al control del tiempo transcurrido y número de operaciones, etc.

## 2. METODO DE MANTENIMIENTO

### 2.1. Inspección individual.

Se efectuarán las inspecciones de medición de la frecuencia de resonancia y del valor de Q de la bobina resonante, el control de la tensión de las diferentes partes, longitud de la sección de chequeo de la velocidad del tren, tiempo normalizado de chequeo de la velocidad, etc.

- 1) Medición de la frecuencia de resonancia y del valor de Q de la bobina resonante.

Debe comprobarse que la frecuencia de resonancia y el valor de Q sean los correctos.

Valor de Q - - - - - Más de 90.

| <u>Aspecto del semáforo</u> | <u>Frecuencia de resonancia (f)</u> |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| R <sub>0</sub> -----        | 130 KHz $\pm$ 2                     |
| R1 -----                    | 122 KHz $\pm$ 2                     |
| N -----                     | 114 KHz $\pm$ 2                     |
| III -----                   | 106 KHz $\pm$ 2                     |
| V -----                     | 98 KHz $\pm$ 2                      |

- 2) Medición de la resistencia de contacto del relevador de control de la bobina resonante.

Menos de 100 mΩ

- 3) Medición de la posición de montaje de la bobina resonante.

1. Con respecto a la dirección de circulación de los trenes debe ubicarse a la izquierda del eje de vías a una distancia al centro de la bobina resonante, de 500 mm  $\pm$  20 mm.
2. La distancia entre la cara superior de la bobina resonante y la cara superior del riel debe ser de 30 mm  $\pm$  15 mm.
3. La distancia entre la cara superior de la bobina resonante y el nivel del patín del riel durante el paso del tren debe ser mayor de 50 mm.

4. La distancia hasta el contrarriel debe ser mayor de 400 mm.

4) Medición de la longitud de la sección de chequeo de la velocidad del tren.

Longitud desde el lado extremo de ingreso del tren de la bobina de circuito cerrado hasta el centro de la bobina resonante.

- 1) A            136 m. —————  $l_1$     5.34 m  $\pm$  0.02 m.  
2) A            68 m. —————  $l_1$     2.82 m  $\pm$  0.02 m.

5) Medición de la posición de montaje de la bobina de circuito cerrado.

La distancia entre la cara superior de la bobina de circuito cerrado y la cara superior del riel debe estar comprendida entre 60 - 80 mm.

6) Medición de la tensión de la fuente de alimentación.

Tensión de alimentación del receptor: 110 V.  
(Entre 90 - 120 V)

7) Medición de la tensión de entrada mínima de la señal que produce accionamiento.

1. Tensión entre los terminales de la bobina de circuito cerrado del receptor: entre 11 - 17 mV. (14 mV)

8) Medición del tiempo normalizado para el chequeo de velocidad del receptor.

605 ms. (Entre 587 ms - 623 ms)

9) Medición de la resistencia de aislación.

1. Bobina resonantes. Entre las partes conductoras y tierra: más de 1 M $\Omega$ .
2. Bobina de circuito cerrado: Entre cables y entre el cable y tierra debe existir más de 0.1 M $\Omega$ .

10) Frecuencia de las inspecciones.

La frecuencia de las inspecciones se determinará según las necesidades y en forma programada considerando el estado real del sector de vía y las condiciones de las instalaciones, etc. (Alrededor de 1 vez/6 meses a 1 vez/año)

2.2. Mantenimiento de rutina.

Se efectuarán las inspecciones para el control de las condiciones de montaje y fisuras de la bobina resonante y de la bobina de circuito ce-

rado, condiciones generales de los equipos, etc.

1) Instalaciones y montaje.

1. Comprobar que no existan anomalías en las condiciones de instalación y montaje.
2. Comprobar si no existen fisuras, roturas y corrosiones en la bobina de circuito cerrado y en la bobina resonante.

2) Variaciones en las condiciones de la vía.

Controlar las variaciones de las condiciones de la vía.

3) Suciedad.

Efectuar la limpieza de la bobina resonante.

4) Medio ambiente.

Comprobar si no existen variaciones en las condiciones ambientales.

5) Frecuencia de las inspecciones.

1. La frecuencia de las inspecciones se determinará conveniente<sup>mente</sup> considerando el estado real del sector de vía y la condición de instalación, ejecutándose en forma programada
2. Se confirmará en forma visual la variación del estado general tales como variaciones del medio ambiente, etc, de todo el dispositivo. (Alrededor de 1 vez/mes 1 vez/4 meses)

3. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA SEGURIDAD DEL TRABAJO.

- 1) Durante el paso de los trenes deben cerrarse las puertas del abrigo de conexiones y la puerta de la caja del QR.
- 2) Los aparatos de medición deben colocarse en lugares que no sean dañados por la presión del viento durante el paso de los trenes.
- 3) Las mediciones deben efectuarse enfrentando al personal de vigilancia u observando en sentido contrario al de avance de los trenes.

4. PRECAUCIONES SOBRE EL MANTENIMIENTO

4.1. Bobina resonante.

Como la bobina resonante es la que transmite en forma electromagnética al dispositivo del tren el aspecto del semáforo, la calidad de transmisión de esa señal es la que determina el funcionamiento de todo el dispositivo.

En consecuencia, al efectuar el mantenimiento es necesario verificar que no solamente la fijación y las conexiones estén seguras, sino que las características eléctricas deben mantenerse siempre dentro de los límites que garanticen el accionamiento del equipo del tren.

#### 1) Estado de montaje de la bobina resonante.

El interior de la bobina resonante se encuentra protegido mediante resina epoxi, pero a los efectos de evitar las variaciones de las características eléctricas causadas por las filtraciones de agua, las carcazas con fisuras o las bocas de salida de los conductores de entrada en malas condiciones deben ser inmediatamente reemplazadas o reparadas.

Asimismo a pesar de que la bobina resonante esté fijado al riel por medio de los herrajes, puede producirse el desajuste de posición de la misma debido al desplazamiento del herraje a aflojamiento de las tuercas, con lo cual dejaría de transmitir la alarma aunque el tren pase sobre ésta, por lo tanto es necesario prestar suficiente atención en la condición de fijación en las inspecciones de rutina.

(Nota) Una inspección de rutina eficaz no significa aumentar la cantidad de inspecciones sino que consiste en prestar mayor atención durante las mismas.

#### 2) Características eléctricas de la bobina resonante.

A pesar de que la bobina resonante es un circuito eléctrico simple compuesto por bobinas y condensadores conectados mediante cables de unión, si lo vemos desde el punto de vista de las características se le exige un muy elevado grado de precisión.

Debido a que las herramientas metálicas empleadas en las tareas de mantenimiento tales como pala, llaves, etc., pueden afectar al funcionamiento de la bobina resonante, antes de que pase el tren deberán retirarse las herramientas de la vía. Además no deben dejarse cosas pesadas sobre la bobina resonante.

### 4.2. Verificación de la velocidad del tren.

El verificador de velocidad del tren es el que chequea la velocidad de ingreso de los trenes en aquellas vías principales que terminan en paragonche, y acciona por medio de la bobina resonante, el ATS del coche de aquellos trenes cuya velocidad de conducción supera a la permitida. Por lo tanto, como el montaje, conexión, etc, afectan a las características eléctricas es necesario que por medio del mantenimiento se mantenga dentro de los límites que garanticen el accionamiento de este dispositivo.

#### 1) Método de verificación de la velocidad del tren.

Para captar la señal de 78 KHz transmitido por el dispositivo del tren se ha instalado, entre rieles, la bobina de circuito cerrado. Se verifica en el receptor el tiempo que tarda desde que la bobina de circuito cerrado recibe la señal hasta que el dispositivo del coche pase sobre la bobina resonante.

Es decir, detecta la velocidad del tren por el tiempo que tarda el mismo en pasar la sección de chequeo de velocidad del tren ( $l_1$ ) representado en la fig. VI-4-1. Compara el tiempo de paso del tren con el tiempo previamente establecido, y si el tiempo de paso del tren es inferior acciona el ATS por medio de la bobina resonante.

La longitud de la sección de chequeo de velocidad del tren ( $l_1$ ) se calcula como sigue.

$$l_1 = \frac{4.2}{25} V + 0.3 \quad (\text{m})$$

V: Velocidad de chequeo.

## 2) Receptor (para el chequeo de la velocidad del tren).

El receptor está provisto de una bobina de circuito cerrado y una bobina resonante conectados por medio de conductores, una fuente de energía de corriente alterna, conectores para empalmes y terminales para la medición del tiempo de chequeo.

En el Gráfico VI-4-2 se ilustra el diagrama en bloques del receptor.

## 3) Bobina de circuito cerrado.

La bobina de circuito cerrado se instala, doblando hacia abajo el conductor en el extremo de entrada del tren como lo representado en la fig. VI-4-3. Las razones son las siguientes:

### a) Interferencia por falso acoplamiento.

Al aproximarse la bobina del coche a la bobina de circuito cerrado, se induce una tensión de interferencia en la bobina de circuito cerrado antes de que la bobina del coche llegue a la misma. Al crecer el valor de la interferencia por este falso acoplamiento se accionaría el circuito contador de tiempo de verificación antes de recibir la señal normal, por lo cual para prevenir esto se ejecuta el doblado del conductor hacia abajo.

Se representa en la fig. VI-4-4 un ejemplo de característica de la bobina de circuito cerrado. El grado de acoplamiento entre la bobina del coche y la bobina de circuito cerrado difiere dependiendo de la distancia entre ambos.

### b) Interferencia por acoplamiento secundario.

Si la bobina del coche estuviere montada en la parte más delantera de la cabecera del tren no habría inconvenientes, pero se producirían interferencias si se montara entre bogies. Esto se debe a que la señal transmitida de 78 KHz. desde la bobina del coche circula por el circuito cerrado formado al cortocircuitarse los rieles con las ruedas y los ejes, que finalmente induce a la bobina de circuito cerrado generándose una tensión de interferencia por acoplamiento secundario según lo mostrado en la fig. VI-4-5. Al crecer la tensión de interferencia el chequeo de la velocidad adolece de error, por lo cual para prevenir esto se ha establecido la forma de la bobina de circuito cerrado.

Medición del ATS (1)

|   |  | Lugar de equipamiento                                     |                       |  |  |
|---|--|---|-----------------------|--|--|
|   |  | Denominación Número                                       | Tipo                  |  |  |
| Fecha                                     |  |   |                       |  |  |
| Tiempo                                    |  |   |                       |  |  |
| Bobina resonante                          | Distancia entre el eje de vía y el eje de la bobina resonante                    | Hacia la izquierda 200 a 220 mm.                          |                       |  |  |
|   | Distancia entre la cara superior de la bobina resonante y cara superior del riel | 60 mm a 80 mm   |                       |  |  |
|   | Distancia entre la cara inferior de la bobina resonante y el balasto             | Más de 50 mm  |                       |  |  |
|   | Distancia hasta el guard-rail  | Tipo S más de 400 mm.                                     |                       |  |  |
|   |  | Para el dispositivo limitador de velocidad más de 1000 m. |                       |  |  |
|   | Resistencia de aislación   |   | Más de 1M $\Omega$    |  |  |
| QR  | Resistencia de contacto  |   | Más de 100 M $\Omega$ |  |  |
|   | Tensión o Corriente  | 0.9 a 1.2 veces de la CC(v) nominal                       |                       |  |  |
| Disposición acerca del estado y opiniones |  |   |                       |  |  |



Medición del ATS(3)

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Lugar de equipamiento |      |
| Denominación Número   | Tipo |

Fecha

Tiempo

|  |   |  |                              |    |  |  |  |
|--|---|--|------------------------------|----|--|--|--|
| Bobina resonante   | Frecuencia resonante (valor f)                      | Ro   | 130 KHz                      |    |  |  |  |
|  |   | R1   | 122 KHz                      |    |  |  |  |
|  |   | N  | 114 KHz                      |    |  |  |  |
|  |   | NN   | 106 KHz                      |    |  |  |  |
|  |   | V  | 98 KHz                       |    |  |  |  |
|  | Q Frecuencia resonante (valor Q)                    | Ro   | Más de 90                    |    |  |  |  |
|  |   | R1   |                              |    |  |  |  |
|  |   | N  |                              |    |  |  |  |
|  |   | NN   |                              |    |  |  |  |
|  |   | V  |                              |    |  |  |  |
| Distancia entre centro de vía y centro de bobina resonante |   | Lado izquierdo<br>480 - 520 mm   |                              |    |  |  |  |
| Distancia entre superficie de bobina resonante y de riel   |   | 15.45 mm   |                              |    |  |  |  |
| Distancia entre inferior de bobina resonante y balasto     |   | Más de 50 mm   |                              |    |  |  |  |
| Distancia con riel de seguridad                            |   | Más de 400 mm  |                              |    |  |  |  |
| Resistencia de aislación                                   |   | Más de 1 MΩ  |                              |    |  |  |  |
| Relevador de control                                       | Tensión de relevador                                |  | R1R                          | V  |  |  |  |
|  |   |  | NR                           | V  |  |  |  |
|  |   |  | NNR                          | V  |  |  |  |
|  |   |  | VR                           | V  |  |  |  |
| Resistencia de contactos                                   |   | Menos de 100 MΩ  |                              |    |  |  |  |
| La bobina de circuito cerrado                              | Distancia de cotejo                                 |  | $5.34^{+0.02}$<br>$2.82^{-}$ | m  |  |  |  |
|  | Posición de instalación                             | Distancia entre superficie de bobina de circuito cerrado y de riel 60 - 80 |                              | mm |  |  |  |
|  | Resistencia de aislación                            | Entre el cable mutuo y tierra más 0.1                                      |                              | MΩ |  |  |  |
| Receptor ATS   | Tensión de la fuente de alimentación A.C            |  | V                            |    |  |  |  |
|  | Tensión de entrada de señal de accionamiento mínimo | Tensión de terminal de circuito cerrado 11.17 mV                           |                              |    |  |  |  |