



CAÑOS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO (P.V.C.)

Se emplearán caños y accesorios de policloruro de vinilo rígido PVC de 6 m de longitud, terminación en un extremo con enchufe hembra y de dimensiones radiales.

Material

Todos los caños y accesorios deben ser manufacturados con policloruro de vinilo rígido virgen, sin plastificantes ni materiales de carga.

Aspecto superficial

Los caños y accesorios deben ser homogéneos libres de grietas visibles, agujeros, materiales extraños, ampollas, hendiduras o cualquier otra falla. En la recepción de la mercadería se verificará si sus características se ajustan a las de las muestras que fueron aprobadas, especialmente en lo referente a lisura interior. Serán rechazados todos los caños y / o accesorios que a juicio de la Inspección de Obra presenten un aspecto de terminación superficial de menor grado que las muestras aprobadas. Estas piezas serán marcadas en forma indeleble para evitar confusión posterior.

Dimensiones

Se utilizarán dos medidas de diámetro 75 y 110 mm. En la siguiente tabla se detallan sus características:

Diámetro exterior [mm]	Espesor Pared [mm]	Presión [MPa]
75	2,50	8,40
110	2,50	12,30

Ensayos de calidad

Para cada medida y por cada lote de 150 tubos, se extraerán 2 tubos al azar para la realización de las siguientes pruebas:

1) Resistencia al curvado

El tubo de plástico debe soportar sin achatarse un curvado según el eje longitudinal de 5 veces su diámetro exterior hasta un ángulo de 50° grados.

2) Rigidez dieléctrica

Se sumerge el caño de plástico en agua (con la punta sobresaliendo 20 mm sobre la superficie del líquido) durante 24 horas, a una temperatura constante del agua de 20°C

Luego de transcurrido ese tiempo se aplicará una tensión de 2000 Voltios, 50 Hertz, entre el agua interior al tubo y la pared del caño, no debiéndose detectar descargas disruptivas durante un lapso de 30 minutos en esas condiciones.

El agua será potable de suministro normal de red, y el electrodo a introducir en la misma deberá hacerlo en más de 20 mm.

3) Resistencia de aislación

La aislación del caño de plástico debe acusar una resistencia igual o mayor a 200 mega ohm por metro a 500 voltios, después de haber estado sumergido en el agua a 20° C durante 24 horas y a 60° C durante treinta minutos previos al ensayo.

Para los accesorios, se ejecutarán las pruebas de absorción de agua e inflamabilidad y los de rigidez dieléctrica y resistencia de aislación anteriormente mencionados.

Para el ensayo de absorción de agua se ensayarán dos probetas.

CAÑERÍAS METÁLICAS GALVANIZADAS

Generalidades

Para la protección de la cañería subterránea, se utilizará un recubrimiento de material asfáltico en caliente, sobre el que se arrollará un encintado de cartón asfaltado y otro final de papel fuerte, ambos perfectamente adheridos.

COLUMNAS

Columnas para equipo controlador

No se admite la instalación del equipo controlador sobre columnas de ningún tipo.

BUZÓN O PILAR PARA EQUIPO CONTROLADOR

Será de concreto vibrado con puertas y tapa superior de chapa de hierro doble decapada. Se usa como base del equipo controlador de señalización luminosa para el tránsito y para montaje de los elementos de conexión a la red de suministro de energía eléctrica. En los planos 102 o 145 se indica la forma en detalle, dimensiones y materiales utilizados.

Las paredes exteriores e interiores deben presentar una terminación perfectamente lisa, y la unión de los marcos al cuerpo del concreto no deben presentar discontinuidades. Todo el conjunto deberá quedar completamente armado y cerrado, funcionando a perfección las cerraduras y goznes y observando las puertas un ajuste perfecto a sus respectivos marcos. Todos los tornillos, tuercas y arandelas que fueran de hierro, serán zincados o cadmiados.

La pintura de la parte de concreto vibrado, se realizará según 5.1.3.9.4. Los marcos y puertas se pintarán del mismo modo y color que el controlador (5.1.3.9.1).

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

Generalidades

En los planos respectivos se indica el tipo de fundición que se exige para cada caja o elemento constituyente de las mismas. Donde no se indique estará sobreentendido que el cuerpo de la caja se hará en fundición gris. Las tapas de las cajas y accesorios expuestos a ser visados se harán de fundición maleable de corazón negro y las expuestas a grandes esfuerzos (las que están sobre calzadas) se harán con fundición de aceros de no menos de 2.000 kgf/cm² de límite de fluencia y con un alargamiento mínimo a la rotura del 16%.

El modelo será en seco, debiendo obtenerse una fundición maleable, admitiéndose solamente pequeñas porosidades localizadas.

Se rechazarán piezas con poros aislados mayores de 6 mm, con porosidades pequeñas en gran extensión. También se rechazarán si los poros o inclusiones afectan a los lugares sometidos a gran esfuerzo.

Los elementos fundidos serán luego de su maquinado completo sometidos a una verificación por parte de la Inspección de Obra.

Los cuerpos de caja se entregarán con dos manos de impresión antióxida según 5.1.3.9.1. Los marcos y tapas para cámaras subterráneas serán provistos con dos manos de pintura bituminosa en su cara interna, en tanto que la externa tendrá dos manos de impresión antióxida.

Aleaciones de aluminio no envejecible, especial para intemperie

Estas especificaciones contemplan el tipo de moldeado empleado, el cual podrá ser:

- a) Fundido en matrices a presión
- b) Fundido en moldes permanentes
- c) Fundido en arena

A continuación, en las tablas I, II, III, IV, V y VI, se consignan las composiciones químicas y propiedades mecánicas de las aleaciones.



- *Tablas I y IV:* Aleación de aluminio fundido en matriz a presión
- *Tablas II y V:* Aleación de aluminio fundido en moldes permanentes
- *Tablas III y VI:* Aleación de aluminio fundido en arena
- *Tablas I, II y III:* Composición Química

- Quando se señalan las unidades simples, esto indica las cantidades máximas permitidas.
- Los análisis se harán regularmente sólo para los elementos mencionados específicamente en esta tabla.

Si a pesar de ello se sospecha la presencia de otros elementos en el curso del análisis de rutina, deberá hacerse otro análisis adicional para determinar si la presencia de estos otros elementos no excedan los límites especificados en la última columna de esta tabla.

Tablas IV, V y VI: Requisitos mecánicos

Los datos que contiene esta tabla forman parte de las especificaciones imprescindibles que deban cumplir los materiales.

La aceptación de las piezas moldeadas bajo esta especificación, dependerá de que las propiedades mecánicas determinadas por las pruebas de tensión coincidan con las establecidas en la Tabla.

Elemento	Unidad	Aluminio	Cromo	Cobre	Hierro	Magnesio	Manganeso	Niobio	Níquel	Plomo	Plata	Selenio	Silicio	Sodio	Tungsteno	Zinc	Zirconio
		100	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Elemento	Unidad	Aluminio	Cromo	Cobre	Hierro	Magnesio	Manganeso	Niobio	Níquel	Plomo	Plata	Selenio	Silicio	Sodio	Tungsteno	Zinc	Zirconio
		100	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

TABLA I:

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	NIQUEL %	ESTAÑO %	OTROS EXCEP %	COMP. ALUM.
14 a 1	resto	3,4 a 4	1,3	7,5 a 9,5	0,5	0,1	3	0,5	0,35	0	50
14 a 2	resto	3 a 4	2	7,5 a 9,5	0,5	0,1	3	0,5	0,35	0	50
14 a 3	resto	0,6	1,3	9 a 10	0,35	0,4 a 0,6	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 4	resto	0,6	2	9 a 10	0,35	0,4 a 0,6	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 5	resto	0,6	1,3	11 a 13	0,35	0,1	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 6	resto	0,6	2	11 a 13	0,35	0,1	0,5	0,5	0,15	0	25

TABLA II:

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	TITANIO %	NIQUEL %	OTROS C/U	ELEMENTOS total
14 B 1	resto	0,15	0,8	4,5 a 6	0,35	0,05	0,35	0,25	-	0,05	-
14 B 2	resto	6,5 a 7,5	1,4	3,04 a 4	0,6	0,1	2,5	0,25	0,35	-	0,5

TABLA III:

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	TITANIO %	NIQUEL %	OTROS C/U	ELEMENTOS total
14 C 1	resto	0,15	0,8	4,5 a 6	0,35	0,05	0,35	0,25	-	0,5	-
14 C 2	resto	6,5 a 7,5	1,4	3 a 4	0,6	0,1	2,5	0,25	0,35	-	0,5



TABLA IV:

Aleación	Resistencia a la tracción Kg./cm ²	Alargamiento %	Resistencia al corte Kg./cm ²	Resistencia a fatiga 500.000 Kg./cm ² ciclos
14 a 1	2.800	3,5	1.620	1.200
14 a 2	2.750	2,5	1.680	1.200
14 a 3	2.750	3,5	1.560	1.050
14 a 4	2.650	2,5	1.680	1.200
14 a 5	2.500	3,5	1.500	1.100
14 a 6	2.600	2,5	1.500	1.100

Para todo aquello que no quede perfectamente determinado por estas condiciones, se tomará como referencia la norma ASTM-B-85 en sus aleaciones correspondientes.

TABLA V:

Aleación	Resistencia a la tracción Kg./cm ²	Alargamiento %
14 B 1	1.260	2,5
14 B 2	1.380	-

Para todo aquello que no quede perfectamente determinado por estas condiciones, se tomará como referencia la norma ASTM-B-1065 en sus aleaciones correspondientes.

TABLA VI:

Aleación	Resistencia a la tracción Kg./cm ²	Alargamiento %
14 C 1	1.020	3,0
14 C 2	1.400	1,0

Para todo aquello que no quede perfectamente determinado por estas condiciones se tomará como referencia la norma ASTM-B-2065 en sus aleaciones correspondientes.

CABLES ELÉCTRICOS

Generalidades

Los cables eléctricos estarán formados por la cantidad de conductores que para cada caso se establezca; estarán aislados con una capa de policloruro de vinilo (PVC) apta para una tensión nominal de 1.100 Volt teniendo un recubrimiento o vaina exterior de PVC.

Los cables multipolares, poseerán rellenos símil goma de características no higroscópicas, a fin que el cable tenga forma exterior cilíndrica.

Los conductores estarán contruidos con alambres de cobre electrolítico recocido de forma redonda y sin estañar.

Código de colores

Todos los conductores de un mismo cable deberán individualizarse con el empleo de colores en el aislante de policloruro de vinilo (PVC), debiendo ser en todos los casos perfectamente uniformes.

Relleno

El espesor mínimo del relleno será de 0,8 mm para todos los cables incluidos en esta especificación.

Vaina

Las cubiertas de los cables serán un compuesto de policloruro de vinilo (PVC) según la normativa vigente.

Inspección

La Inspección de Obra podrá inspeccionar el material durante todo el proceso de fabricación, que queda dividido en tres etapas.

- a) Alambre de cobre para conductores
- b) Aislación de conductores de cobre
- c) Cable terminado con la vaina protectora

El fabricante proporcionará todas las facilidades que se juzguen necesarias para comprobar si el material satisface los requisitos establecidos en estas especificaciones. El fabricante deberá comunicar la finalización de cada una de las tres etapas, y la Inspección de Obra podrá retirar muestras en la fábrica para someterlas a prueba durante el proceso de fabricación.

Carretes o bobinas

Los cables se entregarán perfectamente bobinados dentro de carretes de madera reforzada, con las inscripciones que permitan perfectamente la individualización de su contenido. El núcleo del carrete no medirá menos de 15 veces de diámetro para el cable de 13 conductores y no menos de 15 cm

El contenido de cada carrete de cable de 13 conductores será mayor de 500 metros de longitud, admitiéndose que hasta el 10 por ciento de los carretes tengan una cantidad menor, pero no inferior a 300 metros. Los cables de 2, 3 y 4 conductores vendrán acondicionados en carretes de 500 metros o más de longitud cada uno, admitiéndose que hasta el 10 por ciento de los carretes tengan una cantidad menor, pero no inferior a 100 metros.

Las bobinas, una vez llenadas, se cerrarán convenientemente, de modo tal que los cables queden a resguardo de cualquier accidente.

Aislante plástico para la confección de empalmes de conductores.

Generalidades

El compuesto para la ejecución de los empalmes de cables será elaborado a base de resinas libres de solventes y diluyentes reactivos, a la cual se le agregará un agente endurecedor conveniente mezclado para su solidificación.

El compuesto así descrito, una vez solidificado, formará una masa sólida, no frágil, exenta de tensiones internas, como así también de burbujas y fisuras. No presentará signo alguno de cuerpos extraños en su interior. No será accesible a filtraciones de humedad. Será muy resistente al envejecimiento. Deberá poseer excelentes propiedades mecánicas y dieléctricas y no alterará las características eléctricas de los conductores. Estará

dotado de un alto coeficiente de aislación térmica. Este compuesto estará preparado para fraguar a una temperatura ambiente desde 16 °C.

Ensayo de laboratorio



A continuación se fijan los valores mínimos que deben obtenerse de los ensayos de laboratorio.

- | | | |
|----|--|--------------------------|
| a) | Rigidez dieléctrica | 20 KV/mm |
| b) | Estabilidad del calor | 50 / 70° C |
| c) | Temperatura de descomposición | 270 / 280° C |
| d) | Resistencia a la flexión | 9/10 kgf/mm ² |
| e) | Resistencia a la tracción | 5/8 kgf/mm ² |
| f) | Resistencia al choque | 2/4 kgf/cm ² |
| g) | Resistencia al corte | 1,2 kgf/mm ² |
| h) | Viscosidad a 20°C | 2.000/3.500 c.p. |
| | a 25°C | 1.500/2.000 c.p. |
| i) | Resistencia a las corrientes de fuga superficiales | buena |
| j) | Vida útil de la mezcla en estado líquido: 1 hora o más para una masa de 250 kg de compuesto a 20° C. | |
| k) | Tiempo de endurecimiento 14/24 horas a 20 ° C | |
| l) | Resistencia a los agentes químicos: | |
| | Sales ácidas | todas |
| | Sales neutras | todas |
| | Sales alcalinas | todas |
| | Acido nítrico | al 20% |
| | Acido acético | al 10% |
| | Acido sulfúrico | al 50% |
| | Acido hipocloroso | al 5% |
| | Agua oxigenada | al 30% |
| m) | Absorción de agua: 10 días a 20° C-0, 8/0; 5% en peso, 1 hora a 100° C-0, 7/10 en peso | |

Métodos de Ensayo.

- Ítem b) Según norma DIN 53458
- Ítem c) Según norma VSM 77113
- Ítem d) Según norma VSM 77103
- Ítem e) Según norma VSM 77101
- Ítem f) Según norma VSM 77105
- Ítem i) Según norma VDE 0303 Grado T5

CABLES PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS DE COMANDO ELECTRÓNICO

Generalidades

Los cables de interconexión para sistemas de comando electrónico, serán de tipo telefónico, con la cantidad de pares que se indique en los proyectos respectivos.

PINTURA

Pintura para elementos metálicos expuestos a la intemperie

Las partes ferrosas para las que se indique especialmente un tratamiento de fosfatizado, deberán recibirlo caliente, por inmersión sobre superficies limpias y desoxidadas, o con solo una ligera oxidación superficial. La pintura se dará en 4 manos a saber:

Dos manos de base antióxida sintética y dos manos de esmalte sintético para intemperie del color que se especifique.

En los elementos donde se indique especialmente, dicho esmalte será horneado.

Características de la base y esmalte a emplear

La base antióxida será adecuada para recibir el esmalte sea horneado o secado al aire. Estará constituida por aluminio puro, o cromato de zinc con un poder de cubrimiento no inferior a 20 m² por litro.

Se admiten también bases antióxidas del tipo "Wash prime" en cuyo caso el rendimiento por litro podrá ser inferior. El pigmento del esmalte será adecuado para ser usado a la intemperie. Los materiales adicionales que contenga la pintura se emplearán en la proporción que se requieran para lograr las cualidades necesarias (agentes tixotrópicos, mojantes, niveladores, etc.), no admitiéndose el uso de cargas extrañas para abaratar el producto.

Donde no se indique especialmente un tratamiento fosfatizado para las superficies a pintar, deberá entenderse que los elementos recibirán una aplicación conveniente para eliminar óxidos, limpiar, desengrasar y parar la superficie convenientemente, sea de aluminio, hierro o zinc, antes de la mano de imprimación. Para los ensayos de laboratorio respectivos, las muestras de pintura se entregarán con una anticipación mínima de 30 días a su uso en obra o taller.

Ensayos

Los elementos pintados deberán soportar un ensayo acelerado de envejecimiento que equivalga a una exposición de 7 años a la intemperie.

Luego de este ensayo acelerado, las probetas mostrarán una pérdida de brillo y color y un tizado razonable, admitiéndose un cuarteado visible a lupa que afecta solamente a la capa superior del esmalte. No serán admisibles oxidaciones, escamados, ampollados o grietas que afecten a los elementos pintados.

Pintura para fibrocemento, concreto y mampostería

Esta pintura será del tipo emulsionable, resistente a los álcalis que puedan encontrarse en un cemento de fragüe reciente.

No se admitirá el crecimiento de moho, ni aún en lugares húmedos y pocos soleados, tanto el pigmento como la base serán adecuados para usar a la intemperie sin decoloración apreciable, ni degradación, etc., en un lapso de al menos 3 años. Todos los elementos se pintarán en el color que indiquen las autoridades, a través de la inspección de Obra.

Esmalte para hornear

Los elementos que se especifiquen a pintar en este ítem serán horneados sin excepción; en el caso de las columnas la distribución de los colores será especificada por la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 y sus anexos.

Esmaltes:

Se aceptarán esmaltes a base de resina fenólicas, melamínicas y poliéster. Los acabados exteriores serán sometidos a un ensayo acelerado de envejecimiento equivalente a siete años de exposición a la intemperie, no debiendo demostrar, luego de la prueba, signos de desintegración, "cuarteamiento", descascaramiento o pérdida muy sensible del color o brillo.

Pintura bituminosa para marcos y tapas de cámaras

Esta pintura se aplicará en la parte interior de tapas y marcos, teniendo especial cuidado que las mismas presenten superficies perfectamente limpias (esta operación se realizará con preferencia por sistema de arenado).

La pintura base y el endurecedor serán mezclados en el momento de su uso, la mezcla una vez preparada podrá ser usada dentro de un lapso máximo de 6 horas; transcurrido el mismo, la pintura debe ser reemplazada por una nueva mezcla. En caso necesario, la preparación podrá ser diluida con diluyente especial que indique el fabricante. Entre mano y mano se dejará transcurrir un lapso mínimo de 5 horas.

La temperatura del ambiente donde se aplique o conserve hasta su secado no debe ser inferior a los 10° C.

Ensayos

El producto se preparará en la proporción indicada y luego de pintar chapas desengrasadas; se dejará secar durante 2 horas a temperatura ambiente y hornear luego durante 2 horas a 100° C.

Los paneles así pintados se someterán a un ensayo de inmersión de agua hirviendo durante 2 horas. Luego sumergir en xilol a temperatura ambiente.

Los paneles así preparados no deberán presentar ninguna señal de desprendimiento o cuarteamientos en toda la superficie.



Flexibilidad

Se toman 2 paneles de hierro. Una vez arenada la superficie, se aplican dos manos de pintura. Transcurridas 72 horas de aplicada la última mano, deberán resistir el doblado sobre varilla de 6 mm. de diámetro a temperatura ambiente. No se deben producir cuarteos o desprendimientos.

Resistencia al agua destilada

En los paneles pintados como en ensayo de flexibilidad, no presentarán ampollado, cuarteado, arrugado, ablandamiento de película, oxidación y no más de un ligero cambio de color luego de haber permanecido durante 500 horas en inmersión y observado en el panel a las 24 horas de retirado del agua.

Secado

Al tacto 2 horas y duro a las 24 horas.

Espesor de película

Con 2 manos: espesor mínimo de 0,125 mm

BORNERAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN

Generalidades

En los apartados que continúan, se establecen los requisitos mínimos exigidos para las borneras y regletas de conexión.

Se aclara que con el término "bornera" se identifica a todo aquel elemento destinado a establecer la continuidad eléctrica de dos o más cables de potencia.

Las regletas son los elementos destinados a establecer continuidad de los cables de interconexión de tipo telefónico.

Borneras de conexión. Características técnicas

Las borneras estarán constituidas por mini - bornes componibles, de ajuste por tornillo y montables sobre riel. Estos elementos estarán constituidos por un cuerpo aislante confeccionado sobre la base de policarbonatos de alta resistencia, y un cuerpo metálico constituido por la morsa y barra pasante, ambos construidos con aleaciones de cobre resistentes a la corrosión. Los tornillos encargados de sujetar el conductor en su alojamiento serán del tipo autoblocantes, a fin de evitar posibles desajustes. El soporte será de acero zincado y bicromatizado, según norma DIN 46277/2.

VERIFICACIÓN ESTÁTICA DE COLUMNAS Y FUNDACIONES

El contratista deberá presentar el cálculo estático de las columnas y fundaciones para controladores.

Red de interconexión semafórica.

La nueva red de interconexión se proyectará con enlace de GSM/GPRS(4G). Los trabajos comprenden obra civil, montaje, provisión y conexionado de todos los componentes necesarios para la conexión de los cruces indicados en el plano al CCT.

C.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES EQUIPO CONTROLADOR DE TRÁNSITO

LISTADO DE REFERENCIA A ARTICULOS

- 5.2. EQUIPOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO
- 5.2.1. OBJETO
- 5.2.2. DEFINICIÓN DE CLASES.
- 5.2.2.1. EQUIPOS CLASE A – TIPO NO MODULARES.
- 5.2.2.2. EQUIPOS CLASE B – TIPO MODULARES.
- 5.2.3. DESCRIPCIÓN GENERAL.
- 5.2.4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS
- 5.2.4.1. PAUTAS GENERALES
- 5.2.5. CANTIDAD DE MOVIMIENTOS DE TRÁNSITO
- 5.2.6. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL
- 5.2.7. MODOS DE FUNCIONAMIENTO
- 5.2.7.1. INICIAL
- 5.2.7.2. INTERMITENTE
- 5.2.7.2.1. INTERMITENCIA JERARQUIZADA
- 5.2.7.2.2. INTERMITENCIA POR FALLA
- 5.2.7.3. APAGADO DE LÁMPARAS
- 5.2.7.4. MODO NORMAL
- 5.2.7.5. MODO MANUAL
- 5.2.7.6. MODO EMERGENCIA
- 5.2.7.7. CAMBIOS DE MODO DE FUNCIONAMIENTO
- 5.2.8. PROGRAMAS DE TRÁNSITO.
- 5.2.9. PROGRAMA DE TRÁNSITO DE TIEMPOS FIJOS
- 5.2.10. PROGRAMA DE TRÁNSITO ACTUADO
- 5.2.11. PROGRAMA DE TRÁNSITO COORDINADO
- 5.2.12. AGENDAS
- 5.2.12.1. AGENDA DIARIA
- 5.2.12.2. AGENDA SEMANAL
- 5.2.12.3. AGENDA ANUAL
- 5.2.12.4. AGENDA DE FERIADOS
- 5.2.12.5. AGENDA DE EVENTOS ESPECIALES
- 5.2.13. RELOJ DE TIEMPO REAL
- 5.2.14. AJUSTE DE HORA MEDIANTE GPS
- 5.2.15. COORDINACIÓN DE EQUIPOS CONTROLADORES
- 5.2.16. COORDINACIÓN DENTRO DE UN SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL DE TRÁNSITO
- 5.2.17. CONFLICTOS
- 5.2.17.1. AUSENCIA DE ROJOS
- 5.2.17.2. VERDES CONFLICTIVOS¹
- 5.2.17.3. OTRAS FUENTES DE CONFLICTO
- 5.2.18. SEÑALES NO DESEADAS.
- 5.2.19. SEÑALES AUSENTES.
- 5.2.20. REQUERIMIENTOS / CAPACIDADES MÍNIMAS
- 5.2.20.1. CANTIDAD DE GRUPOS SEMAFÓRICOS
- 5.2.20.2. ESTADO DE LÁMPARAS POR SEMÁFORO
- 5.2.20.3. PROGRAMACIÓN
- 5.2.21. CONFLICTOS
- 5.2.22. CAPACIDAD DE OPERACIÓN DESDE UN CENTRO DE CONTROL.
- 5.2.23. FACILIDADES BÁSICAS
- 5.2.24. ACCIONAMIENTO DE LÁMPARAS HALÓGENAS.
- 5.2.25. ACCIONAMIENTO DE MÓDULOS LED.
- 5.2.26. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- 5.2.27. UMBRAL DE TRABAJO CON TENSIÓN DE LÍNEA Y SALIDA DE LÁMPARAS O MÓDULOS LED.

- 5.2.28. ENTRADAS
- 5.2.28.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTRADAS
- 5.2.29. TIPOS DE DEMANDA
- 5.2.30. FACILIDADES EXTENDIDAS
- 5.2.30.1. TECLADO Y DISPLAY
- 5.2.30.2. CONVERTOR DE MEDIO FÍSICO.
- 5.2.30.3. DETECCIÓN DE LÁMPARAS QUEMADAS
- 5.2.30.4. CONFLICTOS - SECUENCIA AUTOMÁTICA DE REINICIALIZACIÓN
- 5.2.30.5. ENTRADAS DE CONTEO VEHICULAR
- 5.2.30.6. PROGRAMABLES TIPO MÚLTIPLES INTERSECCIONES.



- 5.2.30.7. DETECCIÓN DE PUERTA ABIERTA
- 5.2.30.8. LUZ INTERNA DE GABINETE
- 5.2.30.9. MODO EMERGENCIA INTELIGENTE.
- 5.2.30.10. MODO MANUAL CON ACCESO EXTERNO
- 5.2.31. EVALUACIÓN DEL CONTROLADOR
- 5.2.32. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS
- 5.2.33. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
- 5.2.34. MONTAJE A BASE TIPO ZÓCALO DE HORMIGÓN.
- 5.2.35. MONTAJE A BASE DE BUZÓN.
- 5.2.36. MONTAJE SOBRE COLUMNA DOBLE.
- 5.2.37. CONSIDERACIONES MECÁNICAS
- 5.2.38. ENSAYOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO CONTROLADOR.
- 5.2.38.1. REQUISITOS DE CUMPLIMIENTO DE COMPATIBILIDAD CON LOS SISTEMAS EXISTENTES.
¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- 5.2.38.2. CONDICIONES GENERALES PARA LOS ENSAYOS.
- 5.2.38.3. VIBRACIONES ALEATORIAS.
- 5.2.38.4. IMPACTO.
- 5.2.38.5. GRADO DE PROTECCIÓN.
- 5.2.38.6. VERIFICACIÓN DE LAS CONEXIONES A LA PUESTA A TIERRA Y DE SU CONTINUIDAD.
- 5.2.38.7. ENSAYOS DE SEGURIDAD DEL TRÁNSITO.
- 5.2.38.8. VERDES CONFLICTIVOS.
- 5.2.38.9. APARICIÓN DE UN SEÑAL NO DESEADA EN CUALQUIER MODO DE OPERACIÓN.
- 5.2.38.10. AUSENCIA DE ROJO.
- 5.2.38.11. SEÑALES AUSENTES.
- 5.2.38.12. BAJA TENSIÓN.
- 5.2.38.13. TENSIÓN DE PUESTA EN MARCHA.
- 5.2.38.14. CORTE DE LA ALIMENTACIÓN.
- 5.2.38.15. ENSAYOS FUNCIONALES.
- 5.2.38.16. MÉTODO DE CONTROL A TIEMPOS FIJOS.
- 5.2.38.17. MÉTODO DE CONTROL ACTUADO.
- 5.2.38.18. MÉTODO POR AGENDA HORARIA.
- 5.2.38.19. MÉTODO DE CONTROL CENTRALIZADO.
- 5.2.38.20. MÉTODO DE OPERACIÓN SINCRONIZADA.
- 5.2.38.21. ETIQUETADO.
- 5.2.38.22. ACCESO A TENSIONES PELIGROSAS.
- 5.2.39. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
- 5.2.40. TERMINOLOGÍA

Objeto

El presente documento tiene por finalidad establecer las condiciones técnicas mínimas que debe cumplir el equipamiento de control para instalaciones de señalamiento luminoso del tránsito, denominado en adelante equipo controlador de tránsito o simplemente equipo controlador.

Se establecerán las distintas clases de controladores de tránsito definidas a partir de variadas condiciones en las que deben operar los equipos, indicando para cada una de ellas las características a cumplir.

Los equipos controladores deben cumplir lo indicado en la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 y sus anexos.

Para la definición de las clases de equipos controladores se diferenciarán los siguientes circuitos principales:

- Unidad de procesamiento en adelante denominada **módulo CPU**,
- Fuente de alimentación en adelante **módulo fuente**
- Circuitos de accionamiento y detección de las salidas de lámparas en adelante **módulos de potencia**.
- Otros Circuitos.

Definición de clases.

Equipos Clase A – Tipo No Modulares.

Los equipos Clase A serán aquellos en donde exista en una misma placa dos o más módulos. Se permitirá esta configuración en aquellos equipos que posean hasta 4 grupos de señales (12 circuitos). Estos podrán incorporar los demás componentes del equipamiento como placas de display, teclados, interfases de comunicación u otros en la misma placa o en placas adicionales sin por eso considerarse de clase B.

Equipos Clase B – Tipo Modulares.

Los equipos Clase B serán aquellos donde los distintos circuitos electrónicos del equipo controlador se dispondrán en módulos independientes.

Los equipos deberán implementar en módulos separados los circuitos de la unidad de procesamiento **módulo CPU** y los circuitos de accionamiento y detección de las salidas de lámparas **módulos de potencia**.

Estos podrán incorporar los demás componentes del equipamiento como placas de display, teclados, interfases de comunicación y otros en el módulo CPU o en placas adicionales, no se admitirán estos circuitos en los módulos de potencia.

Los módulos de potencia podrán accionar un máximo de 4 grupos de señales (12 circuitos) por módulo.

El diseño adoptado debe garantizar que la etapa de potencia, **módulos de potencia**, del equipo controlador se encuentre en un módulo o placa independiente al **módulo CPU**.

Se deberán utilizar conectores de modo que para su desmontaje no se requiera la utilización de herramientas especiales y que aseguren la correcta transferencia de la corriente en todo el rango de temperatura de operación.

El equipo controlador deberá proveer dispositivos de identificación que impidan la instalación incorrecta de los módulos.

Nota: Los equipos controladores a proveer deberán ser Equipos Clase B – Tipo Modulares, no se admitirán equipos tipo clase A.

Descripción general.

El **equipo controlador** deberá operar en las siguientes situaciones del control de tránsito:

- Como equipo controlador aislado.
- Como equipo controlador integrando una red de equipos controladores coordinados.
- Como **equipo controlador** integrando una red centralizada de control del tránsito.

Para el segundo punto se requiere un **equipo controlador maestro** de comunicaciones, responsable de la operación coordinada de los equipos controladores que conforman la red. La función de maestro de comunicaciones deberá estar contenida en el equipo controlador motivo de la presente especificación. De esa forma, cualquier equipo de la red podrá enviar señales de coordinación al resto de los equipos controladores y además cumplir con sus funciones específicas de controlar las señales luminosas.

Para el tercer punto, se requiere un protocolo digital de comunicaciones con el equipo central o comando central, que permita el intercambio de información de estado del **equipo controlador** y comandos que brindan control remoto de la intersección.

El oferente deberá demostrar su capacidad de operación de los sistemas existentes con equipamiento de reemplazo compatible según lo indicado en las especificaciones técnicas del presente pliego, mediante el protocolo de comunicaciones entre los equipos controladores y el centro de control de tránsito UNE – 135401- 4 TIPO M. Para lo cual se establecerán ensayos de compatibilidad que demuestren la capacidad del oferente para operar y mantener dichos sistemas.

Se establece que el protocolo de comunicaciones entre los equipos controladores y el centro de control de tránsito para los nuevos sistemas a proveer será estándar, abierto. Admitiéndose el protocolo UNE – 135401- 4 TIPO M, o NTCIP según lo indicado en el P.E.T. No se aceptarán protocolos propietarios.

Características básicas

Pautas generales

Los **equipos controladores** deberán ser de tecnología electrónica de bajo consumo de energía eléctrica; con la más alta expresión de la técnica a efectos de lograr un equipamiento de máxima confiabilidad, y con servicio de mantenimiento mínimo y práctico.

Tanto los elementos que constituyen los circuitos de lógica así como los de conmutación de carga deberán ser de estado sólido.

Los circuitos electrónicos estarán diseñados para obtener un equipo de alta inmunidad al ruido eléctrico.

El diseño deberá garantizar que cualquier borne con tensión de red (220V) esté separado de las pistas de baja señal por una distancia mínima de 5 mm.



El acceso a las placas debe estar protegido mediante tapas individuales o una general que impida los contactos casuales y aumente el grado de blindaje del equipo.

El correcto funcionamiento del controlador debe ser garantizado dentro del rango de -10°C a 55°C de temperatura ambiente externa con carga máxima definida en el punto "Artículo 5.2.16 "Accionamiento de Lámparas".

El equipo controlador dispondrá de circuitos para la detección de verdes conflictivos o ausencia de lámparas rojas, garantizando la mayor seguridad en el control de la intersección en cuanto a la prevención de situaciones críticas para el tránsito ante fallas en la instalación o lámparas quemadas y señales no deseadas.

El equipo controlador deberá contener una interfaz adecuada para conexión del equipo de programación y diagnóstico, el cual debe ser de fácil utilización para personal calificado. Si se trata de una computadora tipo PC, el software de programación y diagnóstico será de última tecnología, para ejecución bajo entorno tipo Windows.

El equipo controlador deberá poseer los circuitos y consideraciones necesarias que posibiliten su integración con otros equipos controladores para conformar una red de equipos controladores coordinados de control del tránsito. También deberá estar preparado para incluir circuitos y adicionales para su integración a un sistema centralizado de control del tránsito.

No se aceptarán borneras a presión para conectar la alimentación o salidas a semáforos.

Los circuitos impresos deben ser antihigroscópicos de epoxi y fibra de vidrio (FR4) y las uniones entre caras deben tener los agujeros metalizados. Además deben contar con la indicación serigráfica de todos sus componentes, señalando la posición de aquellos que posean polaridad (diodos, capacitores, integrados).

Los conectores utilizados en el controlador deben tener retención mecánica independiente de la conexión eléctrica.

El controlador tendrá un supervisor de CPU (Watchdog) con el fin de vigilar el funcionamiento normal de procesador.

Cantidad de movimientos de tránsito

El equipo controlador deberá ser apto para comandar desde 4 hasta 16 movimientos de tránsito o grupos semafóricos. Cada grupo semafórico podrá ser programado como movimiento vehicular o como movimiento peatonal.

Se definen tres gamas de equipos:

- a) Capacidad hasta 8 movimientos de tránsito
- b) Capacidad hasta 16 movimientos de tránsito
- c) Capacidad de más de 16 movimientos de tránsito

En todos los casos los equipos deben ser funcionalmente compatibles.

Descripción funcional

A continuación se describen las facilidades funcionales mínimas que debe presentar el equipo controlador. Se definen los requerimientos mínimos para los distintos modos de funcionamiento en los que el equipo controlador puede operar. Se mencionan los circuitos de detección de posibles conflictos, con las características mínimas solicitadas. Finalmente se incluyen los párrafos de programas de tránsito, agendas y coordinación con las generalidades que debe cumplir el equipo controlador.

Modos de funcionamiento

El equipo controlador deberá operar, al menos, en los siguientes modos de funcionamiento, con las siguientes características:

Inicial

Al energizar el equipo, o al salir del modo intermitente o modo apagado de lámparas, el equipo controlador pasará siempre por este modo de funcionamiento previo al modo normal.

Este modo consiste en una secuencia de:

- Unos segundos –cantidad programable- donde se presenta la salida de lámparas similar al modo intermitente, y unos segundos –cantidad programable- donde todos los semáforos de la intersección muestran el rojo encendido.

Intermitente

El modo intermitente representa una condición alternativa al ciclo normal de señalización luminosa en la intersección, simbolizando una advertencia para los conductores y peatones, ya que el equipo controlador no administra los distintos derechos de paso.

En este modo de funcionamiento el equipo controlador presentará para los distintos grupos semafóricos la siguiente señalización luminosa:

Intermitencia jerarquizada

- Grupo vehicular: amarillo intermitente, con un ciclo entre encendidos sucesivos de 1 segundo, y un tiempo de encendido del 50%; alternativamente podrá seleccionarse para un grupo vehicular secundario, de menor importancia respecto del flujo de tránsito de la intersección, la condición de rojo intermitente.
- Grupo peatonal: rojo intermitente, con las mismas condiciones que el caso anterior.

Intermitencia por falla

- Grupo vehicular: todos en amarillo intermitente, con un ciclo entre encendidos sucesivos de 1 segundo, y un tiempo de encendido del 50%.
- Grupo peatonal: apagado.

Los distintos intermitentes de los distintos grupos semafóricos estarán sincronizados, es decir, se encenderán y se apagarán todos en el mismo momento.

La señalización luminosa indicada se impondrá en todos los grupos semafóricos del equipo controlador.

Un equipo controlador podrá encontrarse en este modo de funcionamiento bajo las siguientes condiciones:

- Solicitud mediante llave interna o teclado de fácil acceso en el propio equipo controlador;
- Por programa, según el día de la semana y la hora, como se indica más adelante, en el ítem de agendas;
- Por una solicitud externa, para el caso de un equipo controlador integrado a una red de controladores coordinados;
- Ante una condición de conflicto de lámparas, ya sea ausencia de rojos o presencia de verdes conflictivos.
- Ante una detección interna de errores, fallas de hardware o problemas de variada índole que hacen riesgosa o imposible la administración de la intersección por el equipo controlador. Por ejemplo, la ausencia o falla de algún componente del circuito electrónico.

Siempre que el equipo controlador sale del modo intermitente para comenzar un modo normal de funcionamiento, se ejecutará el modo inicial anteriormente mencionado.

Apagado de lámparas

En este modo de funcionamiento el equipo controlador tendrá apagadas todas las lámparas de todos los grupos semafóricos.

Se podrá llegar a este modo por lo menos ante las siguientes condiciones:

- Solicitud mediante llave adecuadamente identificada o teclado de fácil acceso en el propio equipo controlador. En esta situación, si bien las salidas externas del controlador permanecerán apagadas, será posible visualizar la secuencia de operación en indicadores de estado internos para cada movimiento;



- Por una solicitud externa, para el caso de un equipo controlador integrado a una red de controladores coordinados;
- Ante una condición de baja de tensión de la alimentación de la energía eléctrica según se describe en el punto 5.2.17 "Suministro de la energía eléctrica".

Siempre que el equipo controlador sale del modo apagado para comenzar un modo normal de funcionamiento, se ejecutará el modo inicial anteriormente mencionado.

Modo normal

En este modo de funcionamiento el equipo controlador ejecuta un programa de tránsito que impone la duración y la secuencia de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección.

Un programa de tránsito podrá operar en alguna de las siguientes modalidades:

- Aislado a tiempos fijos, programable, semanal y por época de año.
- Aislado actuado.
- Coordinado.

Modo manual

Es una variante del modo normal donde el equipo controlador dispondrá de una entrada para accionamiento manual. El equipo controlador pasará a operar en este modo, de tal manera que se detendrá en los sucesivos estados hasta recibir una orden mediante una demanda para continuar al siguiente estado.

En este modo de operación la demanda solo afectará a los estados estables (respetando los verdes mínimos) de la secuencia del controlador. Todos los estados intermedios (amarillo, rojo+amarillo, etc.) deberán ser independientes del accionamiento de la demanda.

El equipo deberá tener la capacidad de ser programado para responder a esta demanda desde cualquier estado de funcionamiento en modo normal.

Modo emergencia

Es un plan específico en donde se presenta una combinación de lámparas de manera de superponer en la señalización de un estado el amarillo intermitente en los grupos vehiculares. Esta señal indica la proximidad de un vehículo de emergencia (bomberos o ambulancia) con prioridad de paso.

La condición que lleva a un equipo controlador al modo emergencia podrá ser:

- Por una solicitud externa, del tipo de llave que puede ser accionada por personal responsable;
- Por una solicitud externa, para el caso de un equipo controlador integrado a una red de controladores coordinados, debiendo responder a la solicitud Comando.

El equipo deberá tener la capacidad poder programar un mínimo de 8 planes de emergencia. Esto permitirá la diagramación de distintas rutas de emergencia que cruzan por la misma intersección en direcciones y sentidos diversos.

El equipo deberá tener la capacidad de ser programado para responder a esta demanda desde cualquier estado de funcionamiento en modo normal.

Cambios de modo de funcionamiento

Para los cambios en el modo de funcionamiento del equipo controlador se verificarán las siguientes pautas, dictadas por un principio de seguridad:

Siempre que el equipo controlador va a pasar al modo normal de funcionamiento deberá ejecutar previamente el modo inicial;

El modo manual se accede cuando se acciona la demanda correspondiente, siempre que el equipo controlador esté operando en algún modo normal;

Los modos ocasionados por errores o mal funcionamiento del equipo tendrán prioridad, y se impondrán inmediatamente.

Programas de tránsito.

Un programa de tránsito está especificado por una secuencia de estados y un plan de tiempos que imponen la duración de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección.

Cuando se trata de una red de equipos controladores el programa de tránsito incluye un valor de defasaje.

A continuación se detallan las características de los programas de tránsito de un equipo controlador funcionando en modo normal.

Programa de tránsito de tiempos fijos

Un programa de tránsito de tiempos fijos está compuesto por:

- Una secuencia de estados fija, es decir la sucesión de estados y entreverdes que es siempre la misma.
- Un plan de tiempo fijo, es decir la duración de cada estado y de cada entreverde que es siempre la misma. La sumatoria de los tiempos de duración de los estados y de los entreverdes da como resultado el largo de ciclo.
- Un defasaje fijo.

El equipo controlador deberá contener la información correspondiente a las distintas transiciones posibles desde un estado inicial hacia un estado final. Estas transiciones, denominadas entreverdes, están formadas típicamente por intervalos de amarillo para grupos vehiculares, y despejes (rojo intermitente) para grupos peatonales, con alternativas de rojo integral, vehiculares presentando rojo y amarillo simultáneamente, verde intermitente para grupos vehiculares, etc.

Programa de tránsito actuado

Un programa de tránsito actuado está condicionado por señales externas al controlador que alteran su funcionamiento de acuerdo con su activación a lo largo del proceso de control de la intersección.

Normalmente las señales externas son detectores vehiculares o pulsadores peatonales que indican demanda de derecho de paso de algún movimiento.

En este caso la secuencia de estados puede ser alterada dando como resultado la eliminación o aparición de un estado de acuerdo con la ausencia o presencia de una demanda.

De igual forma el plan de tiempo estará condicionado a la aparición o no de demandas.

Las señales externas podrán definirse con memoria o sin memoria. Una señal con memoria se mantiene hasta tanto se dé derecho de paso al movimiento que realizó la demanda. Una señal sin memoria necesita producirse en el preciso momento en que se está censando para poder ser satisfecha la demanda.

El equipo controlador permitirá programar valores de verde mínimo y máximo para cada estado como así también un valor incremental de extensión del tiempo de verde.

Programa de tránsito coordinado

Los programas de tránsito del equipo controlador contarán con mecanismos adecuados para asegurar el funcionamiento en redes coordinadas o bajo control de un sistema centralizado.

Agendas

El equipo controlador dispondrá de un conjunto de agendas para selección de modos de funcionamiento o selección del programa de tránsito, programables de acuerdo a la hora, al día de la semana, a la semana del año.



Para tal fin, el equipo controlador contará con un reloj de tiempo real como se detalla en el punto 5.2.9

El conjunto de agendas dispondrá de bloques de selección donde:

- Se programa el horario de activación en horas y minutos, día de la semana, semana del año.
- Se selecciona el modo de funcionamiento: modo intermitente, modo apagado o modo normal, y en este último caso el programa de tránsito en vigencia.

Agenda diaria

Cada agenda diaria dispondrá de bloques de selección donde se seleccione el modo de funcionamiento, es decir: modo normal con el programa de tránsito asociado, modo intermitente o modo apagado.

Cada bloque de selección estará asociado al horario de activación expresado en horas y minutos.

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 12 (doce) agendas diarias, de por lo menos 10 (diez) entradas cada una, para selección de modos de funcionamiento y selección del programa de tránsito.

Agenda semanal

Cada agenda semanal asignará a cada día de la semana una agenda diaria.

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 12 (doce) agendas semanales de por lo menos 7 (siete) entradas cada una.

Agenda anual

La agenda anual asignará a las distintas semanas del año una correspondiente agenda semanal.

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 12 (doce) entradas para la selección de semanas del año y agenda semanal.

Agenda de feriados

El equipo controlador dispondrá de una agenda de feriados de por lo menos 16 (dieciséis) entradas para la selección de una agenda diaria.

En cada entrada de selección se establece el día feriado de activación y la agenda diaria correspondiente.

Agenda de eventos especiales

El equipo controlador dispondrá de una agenda de eventos especiales de por lo menos 16 (dieciséis) entradas para la selección de una agenda diaria.

En cada entrada de selección se establece el día evento especial de activación y la agenda diaria correspondiente.

Reloj de tiempo real

El equipo controlador contará con un reloj de tiempo real, que contiene la fecha y hora actuales, para:

- Selección del modo de funcionamiento y/o programa de tránsito, según agenda.
- Para registro de alarmas o fallas en la operación del equipo, con fecha y hora de ocurrencia;
- Coordinación entre distintos equipos para el caso de avería del sistema de comunicaciones.

El reloj de tiempo real será un circuito electrónico diseñado para tal fin, de tal manera que mantenga fecha y hora aún ante cortes de suministro eléctrico, mediante un respaldo súper capacitor.

El reloj de tiempo real se incrementará con la frecuencia de un cristal de cuarzo en caso de interrupción del suministro eléctrico.

Ajuste de hora mediante GPS

El reloj interno deberá tener la capacidad de ajustar la fecha y hora con un módulo de GPS.

Los equipos podrán tener el dispositivo de GPS en un módulo interno o externo que ajuste la hora del controlador.

Cuando el módulo sea interno deberá tener todos los circuitos integrados en el *módulo CPU*.

En los casos en que el módulo de GPS sea externo al *módulo CPU*, deberán operar mediante un puerto de comunicaciones tipo RS232.

El módulo GPS deberá operar con protocolo único de comunicaciones NMEA.

El equipo controlador deberá indicar los protocolos de comunicaciones con los módulos de GPS que soporta.

Coordinación de equipos controladores

El equipo controlador podrá integrarse a una red coordinada de controladores, con funciones de equipo controlador maestro o bien de equipo controlador esclavo. Las características mínimas de operación se describen a continuación.

Coordinación dentro de un sistema centralizado de control de tránsito

El equipo controlador deberá poseer la capacidad de integrarse a una red computarizada centralizada de control del tránsito, dialogando y cumpliendo con las pautas establecidas por el protocolo de comunicaciones correspondiente al sistema elegido.

En aquellos casos en que el Sistema Centralizado de Control de Tránsito permita la implementación de un nuevo programa de tránsito en forma remota esta deberá ser incorporada al funcionamiento del equipo controlador sin necesidad de resetear el equipo en forma local o que el mismo pase a modo intermitente.

Conflictos

El equipo controlador presentará un circuito para la detección de conflictos producidos por las siguientes condiciones:

- ausencia de rojos,
- presencia de verdes conflictivos.

El equipo controlador deberá almacenar en una memoria no volátil la ocurrencia del conflicto con la fecha y hora del suceso, para lectura y análisis posterior por personal calificado.

El equipo controlador podrá salir de este modo intermitente por conflictos bajo las siguientes circunstancias:

- Apagando y reencendiendo el equipo, ya que el modo inmediato al encendido del equipo controlador es el modo inicial, seguido por un modo normal o modo programado en la tabla horaria.
- Accionando alguna llave en el equipo controlador, por ejemplo, forzando el equipo al modo intermitente y volviendo a la posición normal.

Ausencia de rojos

Propósito del dispositivo:

Asegurar en todo momento la aptitud del equipo controlador para encender todos los circuitos de lámparas rojas de manera de impedir el derecho de paso. Si esto no ocurriera, el dispositivo debe producir que toda la intersección pase al modo intermitente.

Con esta finalidad el equipo controlador contendrá circuitos y subsistemas adecuados para la detección de ausencia total de rojos en un grupo semafórico, es decir ante el caso que se quemaran todas las lámparas para un determinado grupo vehicular o peatonal.

Ante un conflicto de esta naturaleza, el equipo controlador pasará al modo intermitente de funcionamiento en un tiempo no mayor a 500 mseg.



Verdes conflictivos

Propósito del dispositivo:

Asegurar en todo momento la aptitud del equipo controlador para apagar todos los circuitos de lámparas verdes de manera de no otorgar derecho de paso si el equipo controlador o sus circuitos asociados se encuentran en falla, el dispositivo debe producir el pasaje de toda la intersección al modo intermitente.

El equipo controlador contendrá circuitos y subsistemas adecuados para la detección de la existencia de pares de verdes conflictivos. Esto es, de acuerdo a la topología y definición del proyecto, el ingeniero de tránsito detectará los grupos vehiculares que son conflictivos entre sí. El equipo controlador tendrá una "matriz de conflictos" donde el ingeniero de tránsito indicará los pares de verdes conflictivos.

El equipo controlador contendrá circuitos y subsistemas adecuados de detección de verdes no esperados como alternativa a la matriz de verdes conflictivos con el fin de garantizar la imposibilidad del encendido de verdes simultáneos.

Otras fuentes de conflicto

Además de las situaciones de conflicto ya mencionadas, el equipo controlador deberá pasar al modo intermitente por conflictos cuando se produzca alguna falla interna que imposibilite el normal funcionamiento del equipo. Por ejemplo:

Fallas en los componentes electrónicos: microprocesador, memorias, etc., inconsistencia en los datos de tránsito, error en algún módulo de potencia, etc.

Cuando sea posible, la falla, junto con fecha y hora de ocurrencia deberán quedar registradas en memoria no volátil para posterior lectura y análisis.

Señales no deseadas.

Una señal no deseada es la aparición de una señal que debe estar desactivada.

En el caso de la aparición de una señal no deseada el controlador de tránsito deberá tener la funcionalidad de detectar la existencia de una señal no deseada, generando un registro de falla y pasar a modo intermitente.

Señales ausentes.

Una señal ausente es la no aparición de una señal que debiera estar activada.

Ante la ausencia del último rojo de un grupo, el CONTROLADOR DE TRÁNSITO debe pasar a MODO DE FALLA y generar un registro de falla. En el caso de otras señales ausentes el CONTROLADOR DE TRÁNSITO que, según se requiera tenga la funcionalidad de detectar señales ausentes, debe generar un registro de falla, y pasar a modo intermitente.

Requerimientos / capacidades mínimas

Cantidad de grupos semafóricos

Se definen cuatro gamas de equipos según la cantidad de grupos de señales.

Equipo controlador "Tipo 4":	Capacidad hasta 4 grupos semafóricos, 12 circuitos.
Equipo controlador "Tipo 8":	Capacidad hasta 8 grupos semafóricos, 24 circuitos.
Equipo controlador "Tipo 16":	Capacidad hasta 16 grupos semafóricos, 48 circuitos.
Equipo controlador "Tipo 16+":	Capacidad de más de 16 grupos semafóricos.

En todos los casos los equipos deben ser funcionalmente compatibles.

Estado de lámparas por semáforo

El equipo controlador deberá permitir al menos las siguientes combinaciones en las lámparas en cada uno de los grupos semafóricos:

Apagado
Rojo
Amarillo
Verde
Rojo intermitente
Amarillo intermitente
Rojo + Amarillo
Rojo + Amarillo intermitente
Verde + Amarillo intermitente
Verde intermitente

Programación

El equipo controlador dispondrá de al menos:

Cantidad de programas de tránsito o planes de señales: 30
Planes de tiempo: 30
Desfasajes: 30
Estructuras o secuencias de estado: 3
Cantidad de estados: 16
Cantidad de agendas diarias: 12
Cantidad de entradas de la agenda diaria: 10
Cantidad de agendas semanales: 12
Cantidad de entradas de la agenda semanal: 7
Cantidad de entradas de la agenda anual: 12
Cantidad de entradas para la agenda de feriados: 16
Cantidad de entradas para la agenda de eventos especiales: 16

Conflictos

El equipo deberá tener la capacidad de detectar las siguientes situaciones de conflicto.

- AUSENCIA DE ROJOS.
- VERDES CONFLICTIVOS.
- SEÑALES NO DESEADAS.
- SEÑALES AUSENTES.

Capacidad de operación desde un centro de control.

El equipo controlador dispondrá de los elementos y capacidades que permitan su vinculación a los siguientes sistemas de control:

- Sistemas de tiempos fijos.
- Sistemas de selección dinámica de planes.

Se evaluará la capacidad del equipo controlador de integrarse a un sistema de tipo adaptativo en tiempo real.