

TODO CAN

PFOQ/FMP/FTEC/CONC – Benoît SANSON



Temas de la formación:

- 1. El Multiplexado**
- 2. Gestión de energía**
- 3. La diagnosis**



PFOQ/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

EL MULTIPLEXADO

PFOQ/FMP/FTEC/CONG – Benoît SANSON



Temas de la formación:

1. ¿Porqué el multiplexado?
2. El principio del multiplexado
3. El VAN
4. El CAN High-Speed I/S
5. Arquitectura "Todo CAN"
6. El CAN Low-Speed
7. El LIN



PFOQ/FMP/FTEC/CONG
Benoît SANSON

¿Porqué el Multiplexado ?

Definición:

Repartición de una sola vía de comunicación por varios usuarios.

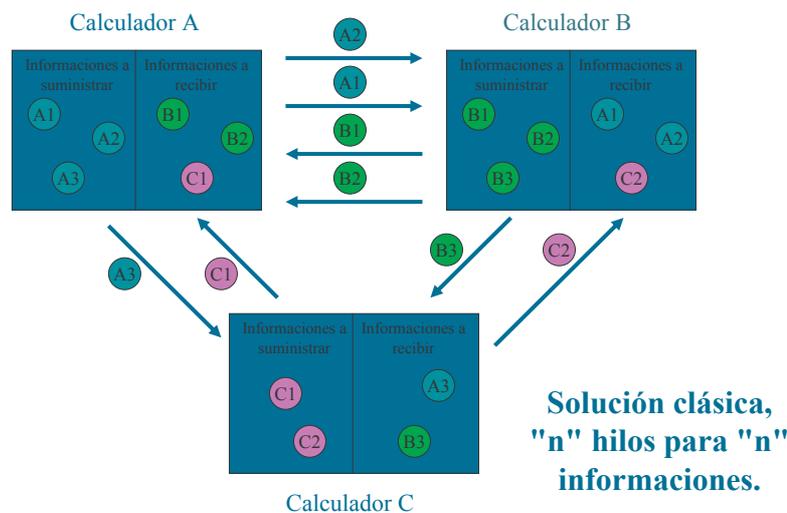
Concretamente:

- ☞ Simplificación del cableado.
 - reducción del costo,
 - reducción de las dimensiones,
 - reducción del número de conectores.
- ☞ Posibilidad de comunicación de los equipos entre sí.
 - enriquecimiento de las funciones,
 - reducción del número de captadores.



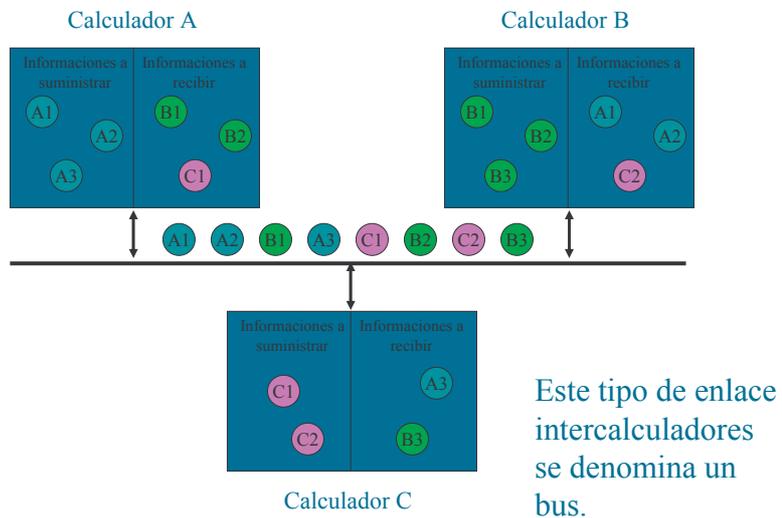
PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

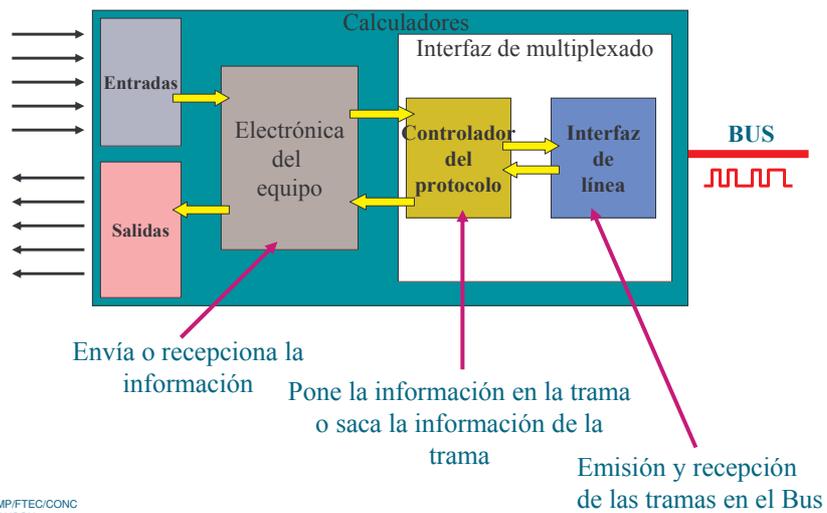
El principio del Multiplexado.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La interfaz de multiplexado en un computador:



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La estructura de una trama:

La trama se compone de una señal binaria que se traduce en el bus por ceros 0 ó 1.

Cada valor (0 ó 1) se denomina un bit. 8 bits forman un Octeto.

[01011001] [01010100] [01010111] [10101010]

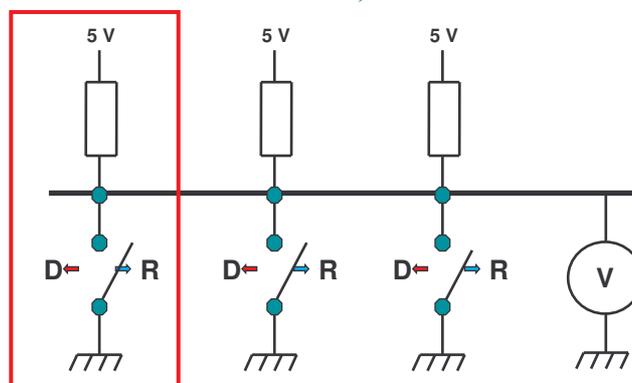


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La estructura de una trama:

El 0 también se llama dominante, el 1 se denomina recesivo.



Si un computador envía un 0 (dominante), todo el bus está en 0



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La trama.



- En estas tramas, encontramos los datos, pero también campos que sirven para orientar las tramas en la red.
Es lo que se denomina la encapsulación.
- Las tramas se envían unas tras otras en el bus.
El espacio entre dos tramas se denomina inter-trama.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La trama.



Permite sincronizar los relojes.

Permite informar los calculadores receptores de la cantidad de objetos contenida en el campo de datos.

Permite identificar la trama emitida en el bus, así como su prioridad.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La trama.

Inicio de trama	Identificación	Mando	Datos	Control	Acuse recibo	Fin de trama
-----------------	----------------	-------	-------	---------	--------------	--------------

Es el resultado de un cálculo enviado por el emisor para permitir al receptor verificar la integridad de la trama.

El emisor espera en este campo una respuesta de los calculadores receptores para saber si la trama se ha recibido correctamente.

Señal al fin de la trama.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La trama.

Arbitraje por detección de colisión.

Inicio	0001 0001 1111	Mando	Informaciones de A	Control	ACK.	Fin
--------	----------------	-------	--------------------	---------	------	-----

Calculador A

Inicio	0001 0000 0101	Mando	Informaciones de B	Control	ACK.	Fin
--------	----------------	-------	--------------------	---------	------	-----

Calculador B

Inicio	0001 0000 0000	Mando	Informaciones de C	Control	ACK.	Fin
--------	----------------	-------	--------------------	---------	------	-----

Calculador C

Inicio	0001 0000	Mando	Informaciones de C	Control	ACK.	Fin
--------	-----------	-------	--------------------	---------	------	-----

En el Bus

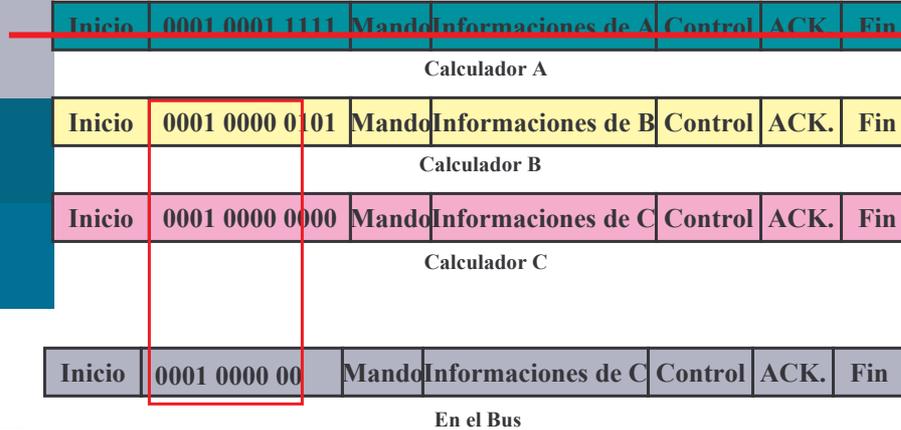


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

El principio del Multiplexado.

- La trama.

Arbitraje por detección de colisión.

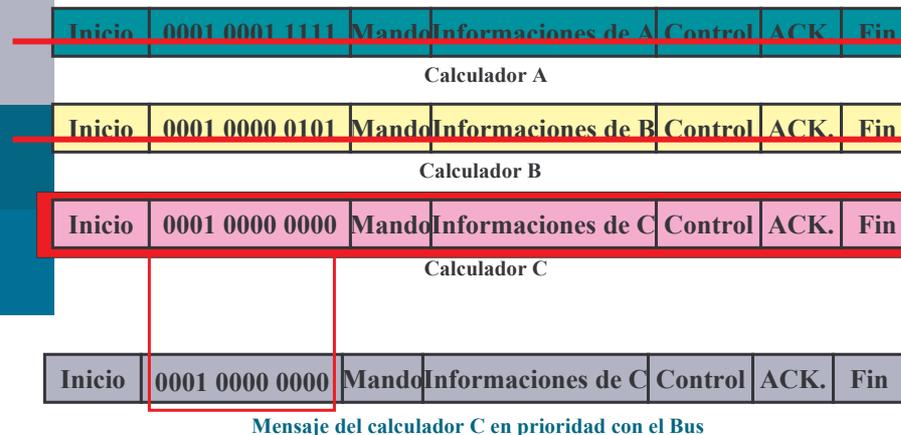


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

El principio del Multiplexado.

- La trama.

Arbitraje por detección de colisión.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

LA RED VAN

PFOQ/FMP/FTEC/CONG – Benoît SANSON



La red VAN (*Vehicle Area Network*).

- Histórico.

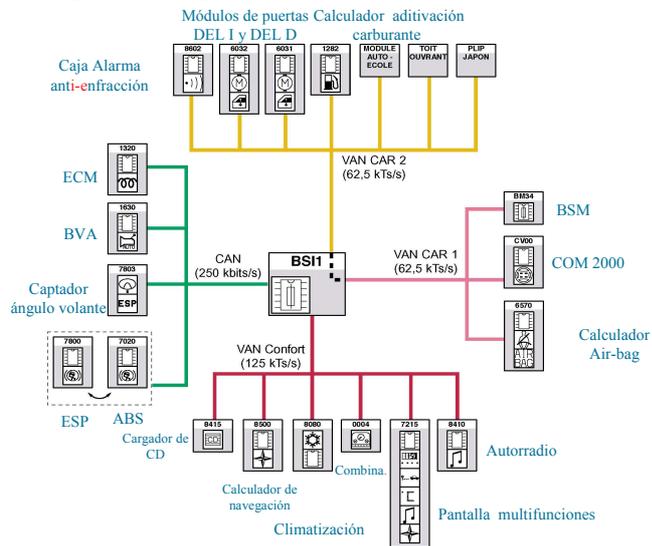
- 1985/86 Nacimiento del VAN,
- 1989 Primeros componentes,
- 1992 Fin de la normalización,
- 1993 Preseries del vehículo (XM),
- 1994 Fabricación series limitadas vehículo (XM),
- 1998 Fabricación series vehículo 206,
- 1999 Fabricación series vehículo 406...



PFOQ/FMP/FTEC/CONG
Benoît SANSON

La red VAN (*Vehicle Area Network*).

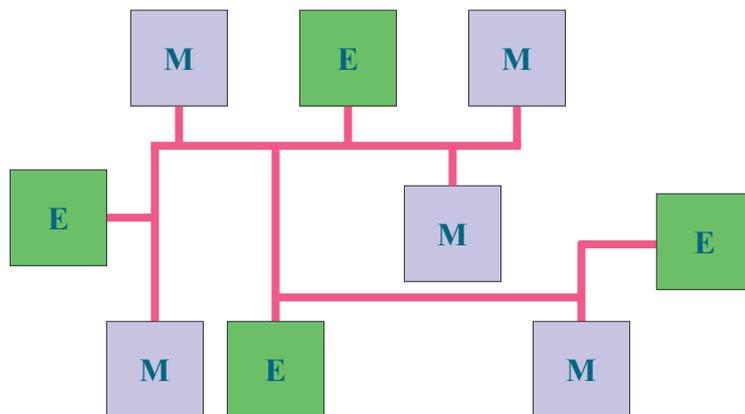
- Ejemplo de arquitectura VAN CAN, 307 (T5).



La red VAN (*Vehicle Area Network*).

- Arquitecturas de la red VAN.

La VAN permite una arquitectura libre, muy bien adaptada al cableado del automóvil.

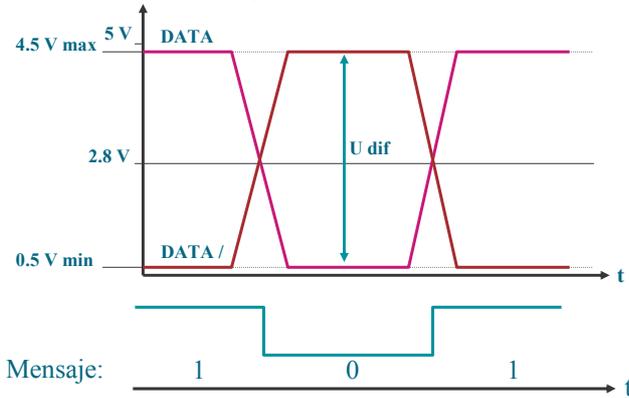


16 calculadores como máximo por bus físico

La red VAN (*Vehicle Area Network*).

- El protocolo de la red VAN.

Dos hilos componen el bus, Data y Data Barra.



$$U \text{ dif} = V \text{ DATA} - V \text{ DATA/}$$

si $U \text{ dif} > 0$ el bit está en 1
si $U \text{ dif} < 0$ el bit está en 0

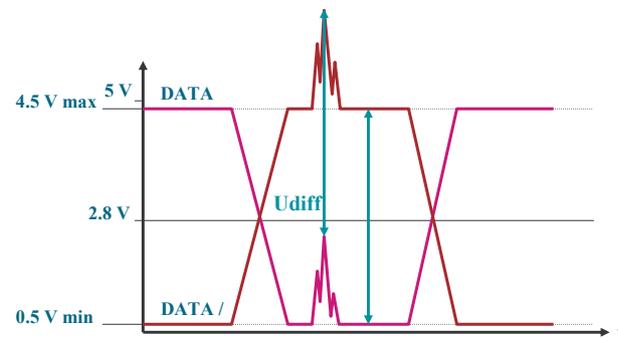


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

La red VAN (*Vehicle Area Network*).

- Este procedimiento permite:

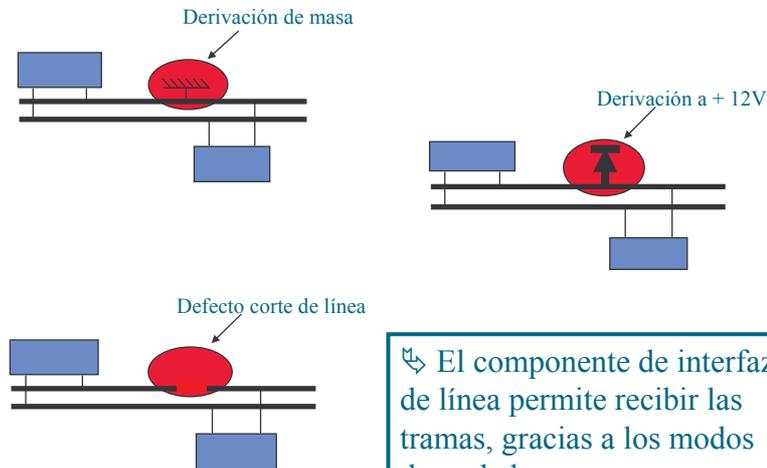
- Compensación de las interferencias de masa,
- Muy buena resistencia a las perturbaciones,
- Limitación de las radiaciones emitidas.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

La red VAN (*Vehicle Area Network*).

- La interfaz de línea:



↳ El componente de interfaz de línea permite recibir las tramas, gracias a los modos degradados.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

La red VAN (*Vehicle Area Network*).

- Las características de la red VAN:

- ↳ Arquitectura libre tipo Maestro/Eslavo.
- ↳ Velocidad de transferencia de los datos:
 - 250 KT/s (Kilo time slot/segundo) máximo
 - 125 KT/s para el VAN Confort,
 - 62.5 KT/s para el VAN Carrocería.
- ↳ Campo de datos que pueden llegar hasta 28 octetos.
- ↳ 16 calculadores máximo por bus físico.
- ↳ Modo degradado posible.
- ↳ El acuse de recibo de la trama es opcional.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

LA RED CAN I/S

PFOQ/FMP/FTEC/CONG – Benoît SANSON



La red CAN (*Controller Area Network*).

- Histórico.

- 1980: Nacimiento de la CAN.
- 1987: Primeros componentes.
- 1991: CAN Low-Speed está normalizado (caudal de 125 Kbits/s)
- 1992: Fabricación serie vehículo gama superior (5 calculadores conectados por una red CAN LS).
- 1993: CAN High-Speed se normaliza (caudal de 1 Mbit/s)
- 2000: CAN Low-Speed Fault Tolerant se normaliza (caudal de 125 Kbits/s)



PFOQ/FMP/FTEC/CONG
Benoît SANSON

La red CAN (*Controller Area Network*).

- ¿Porqué la red CAN ?

- Utilización masiva en el automóvil europeo.
- También utilizado en la industria.
- Resistencia a las perturbaciones electromagnéticas.
- Velocidad superior al VAN.

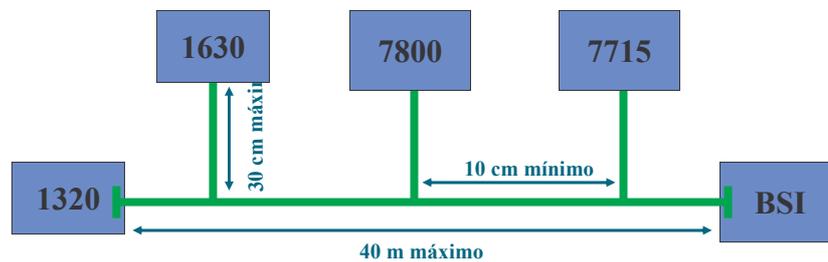


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

La red CAN HS I/S

- Arquitecturas de la red.

Es del tipo multi-maestros.



- 30 calculadores máximo por bus físico,
- 2 terminaciones de líneas.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON



NOTA: Recomendaciones Bosch para una velocidad de 1 Mbit/s

La red CAN HS I/S

- Arquitecturas de la red.

Resistencia de terminaciones de línea.

Si se hacen circular señales de tensión en el bus sin terminación de línea, éstas se reflejarán en los extremos y crearán parásitos.

Para evitar estos fenómenos, se pone en el extremo una resistencia idéntica.



↳ En nuestras arquitecturas, las terminaciones de línea están situadas en la BSI y en el ECM.

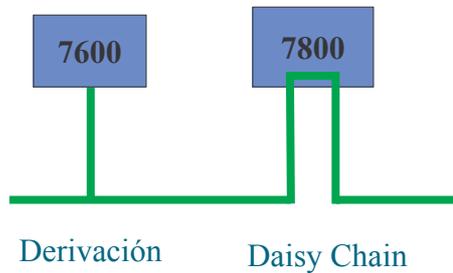


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

La red CAN HS I/S

- Arquitectura de la red.

Dos posibilidades de conectar los calculadores.

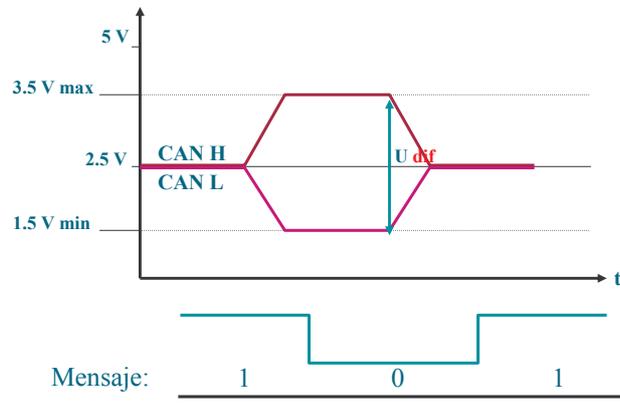


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

La red CAN HS I/S

- El protocolo.

Dos hilos componen el bus, CAN High y CAN Low.



$$U_{dif} = V_{CAN\ H} - V_{CAN\ L}$$

si $U_{dif} \geq 2$ entonces el bit está en 0
si $U_{dif} = 0$ entonces el bit está en 1

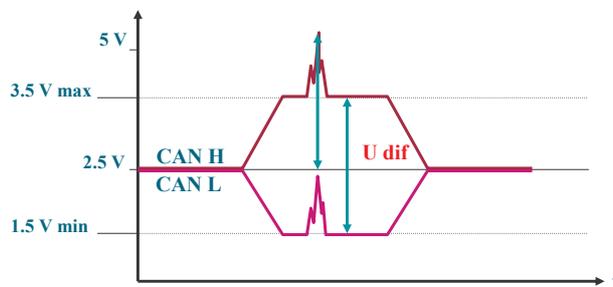


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

La red CAN HS I/S

- El protocolo.

- Compensación de las interferencias de masa,
- Muy buena resistencia a las perturbaciones,
- Limitación de las radiaciones emitidas.

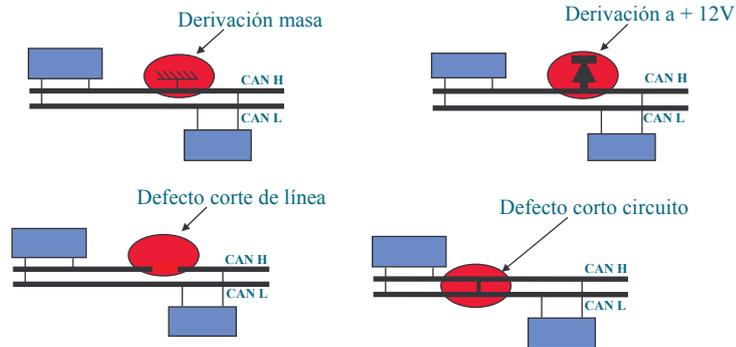


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

La red CAN HS I/S

- La interfaz de línea:

↳ En los casos de las averías siguientes:



↳ El componente de interfaz de línea no permite recibir las tramas.



PFQO/FMP/FTEC/CONG
Benoit SANSON

La red CAN HS I/S

- Las características de la red CAN:

- ↳ Arquitectura Multi-maestro con 2 resistencias de terminaciones de línea.
- ↳ Velocidades de transferencia de los datos:
 - ↳ 1 MBit/s (Mega Bit / segundo) máximo
 - ↳ 250 Kbits/s en PSA (Full MUX)
- ↳ Campo de datos que puede llegar hasta 8 Octetos.
- ↳ 8 Calculadores como máximo por bus físico para PSA.
- ↳ Todos los calculadores de la red con acuse de recibo.
- ↳ Los calculadores no pueden ser despertados por la red.



PFQO/FMP/FTEC/CONG
Benoit SANSON

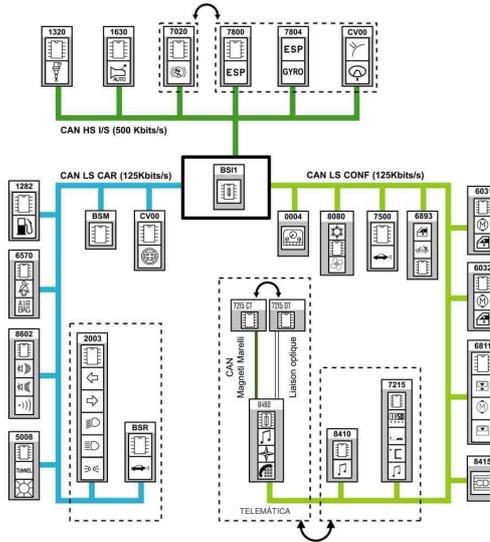
ARQUITECTURA "TODO CAN"

PFOQ/FMP/FTEC/CONC – Benoît SANSON



Las redes CAN HS I/S y CAN LS.

- Ejemplo de arquitectura 307 (T6).



PFOQ/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

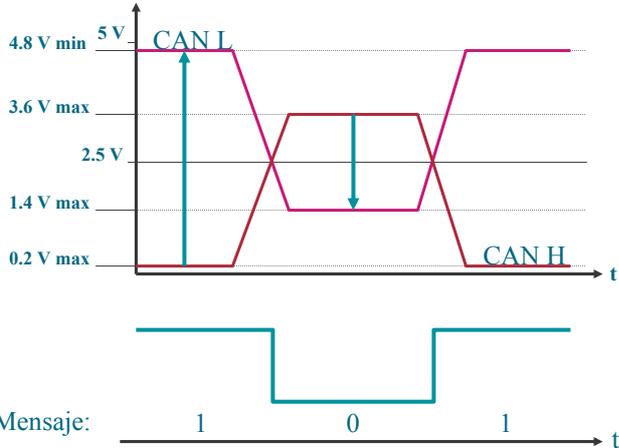
EL CAN LS

PFOQ/FMP/FTEC/CONG - Benoît SANSON



Las redes CAN LS.

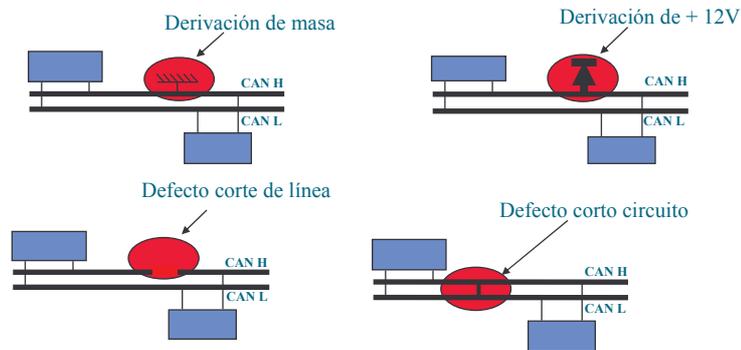
- El protocolo de la red CAN LS.



Las redes CAN LS.

- La interfaz de línea CAN LS.

↳ En los casos siguientes:



↳ El componente de interfaz de línea permite la recepción de las tramas.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Las redes CAN LS.

- Características de la red CAN LS.

- ↳ La red CAN Low Speed no dispone de terminación de línea.
- ↳ 20 calculadores como máximo por bus físico.
- ↳ La red CAN Low Speed dispone de modos degradados en el caso de defecto en el bus.
- ↳ La velocidad máxima del CAN Low Speed es de 125 Kbits/s
- ↳ La circulación de una trama permite el despertar de la red.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

EL LIN

PFOQ/FMP/FTEC/CONG – Benoît SANSON



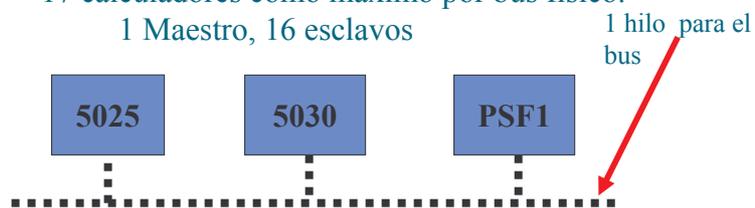
Las redes LIN.

- Características de la red LIN.

- La red LIN (Local Interconnect Network) se compone de un solo hilo.

- 17 calculadores como máximo por bus físico.

1 Maestro, 16 esclavos



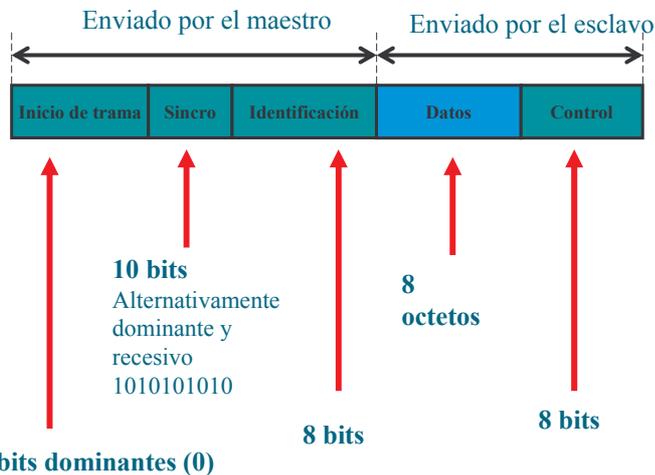
- Principio de respuesta en la trama



PFOQ/FMP/FTEC/CONG
Benoît SANSON

Las redes LIN.

- Características de la red LIN.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Las redes LIN.

- Características de la red LIN.

- ↪ La red LIN no dispone de modos degradados en caso de defecto en el bus.
- ↪ La red LIN tiene una velocidad de 19,2 Kbits/s.
- ↪ La red LIN apareció en el 407 para administrar los limpiaparabrisas delanteros.
Hoy se encuentra también en los faros del Coupé 407 (AFS).
Mañana, se le asignará a otras funciones.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

GESTIÓN DE ENERGÍA

PFQO/FMP/FTEC/CONG – Benoît SANSON



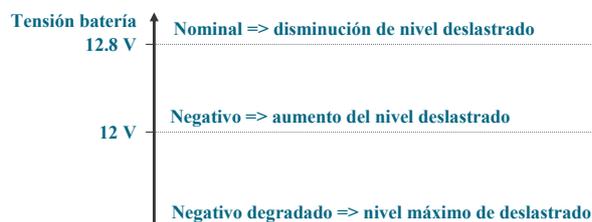
Temas de la formación:

- 1. Lastrado Deslastrado**
- 2. Modo economía**
- 3. Despertar de las redes**



PFQO/FMP/FTEC/CONG
Benoît SANSON

Deslastrado y lastrado.



La función deslastrado permite inhibir ciertos consumidores de energía para privilegiar la carga batería cuando ésta es demasiado débil

La función lastrado permite activar ciertos consumidores de energía para sobrecargar el alternador y así ayudar al aumento de temperatura del motor para la parte de regeneración del Filtro de Partículas (FAP)



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Deslastrado y lastrado.

Nivel de deslastrado:

1. Apoyo eléctrico (aumento del régimen de ralentí en gasolina)
Desactiva las resistencias adicionales (diesel)
2. Luneta térmica desactivada
3. Asientos térmicos (según opción)

Nivel de lastrado (vehículo diesel con FAP):

1. Luneta térmica activada
2. GMV 1ª velocidad y después 2ª velocidad
3. Bujías de precalentamiento



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Modo economía.

- Modo economía de las redes CAN LS.

OBJETIVO: limitar el consumo de energía eléctrica, con el motor parado.

- Las redes pueden funcionar en modo nominal hasta 30 minutos después de la parada del motor
- En modo economía, las redes se despiertan durante:
 - 7 segundos,
 - 65 segundos si se manipula la llave de contacto.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Modo economía.

- Modo economía de las redes CAN LS.

Las funciones impactadas en modo economía son:

- El autorradio
- La visualización del EMF
- La desactivación de los elevalunas y del techo abriente
- La iluminación interior
- La iluminación exterior

Para salir del modo economía, es necesario que esté presente la información motor en funcionamiento (información régimen).

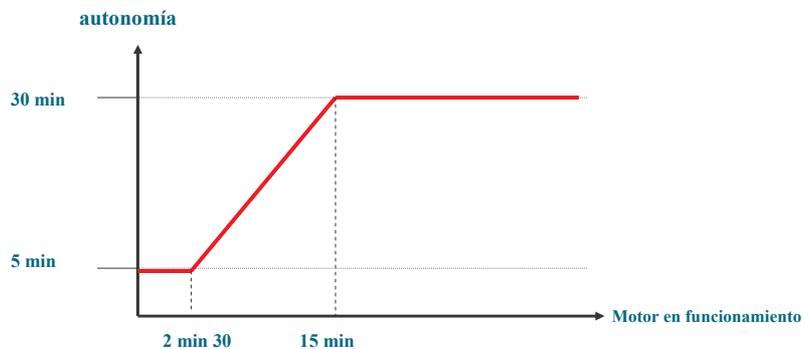
La autonomía del modo nominal es administrada según diferentes estrategias, en función de los vehículos.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Modo economía.

- Autonomía del modo nominal antes del modo economía.



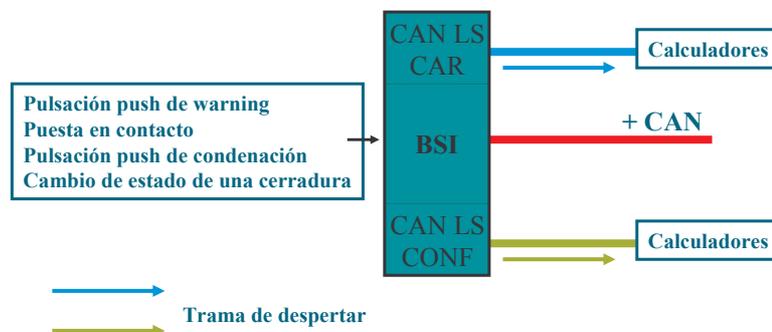
PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes.

- Despertar por entrada directa BSI en el 407:

OBJETIVO: Participa en la gestión de energía.

Para este despertar, BSI activa el + CAN y emite las tramas de despertar en las redes CAN LS.

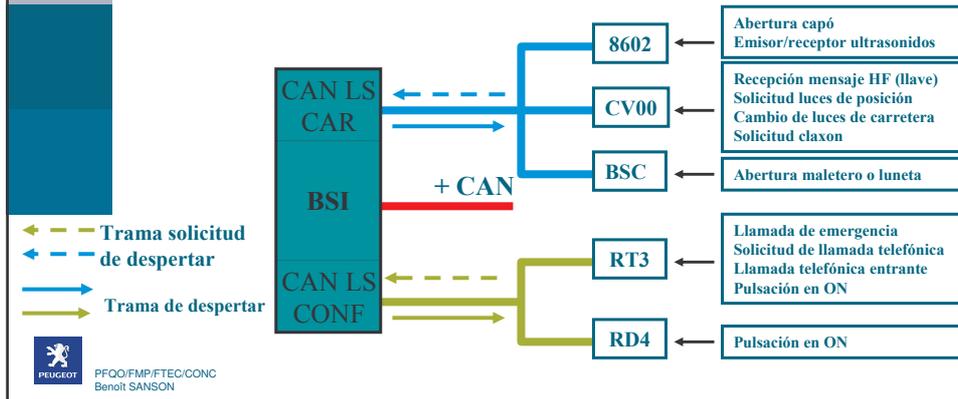


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

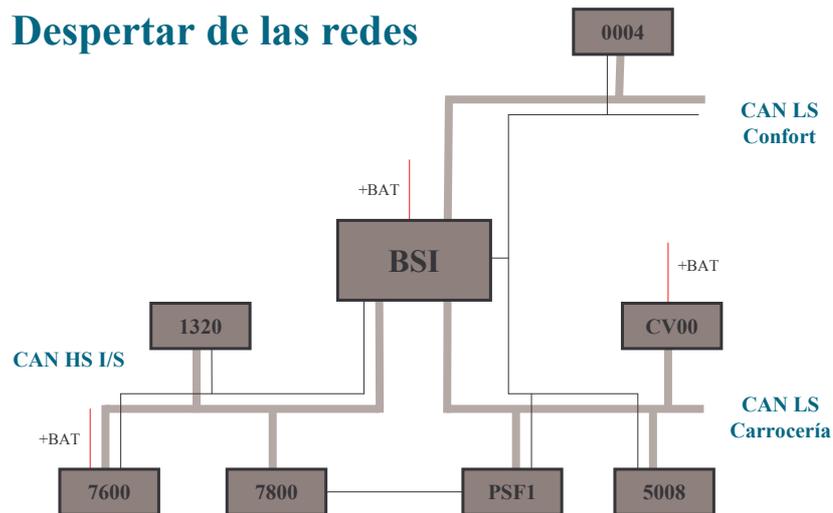
Despertar de las redes.

- Despertar por entrada indirecta BSI en el 407:

Los calculadores capaces de despertar las redes CAN LS poseen un + BAT. Así pueden emitir directamente las tramas para solicitar a la BSI el despertar de las redes.



Despertar de las redes

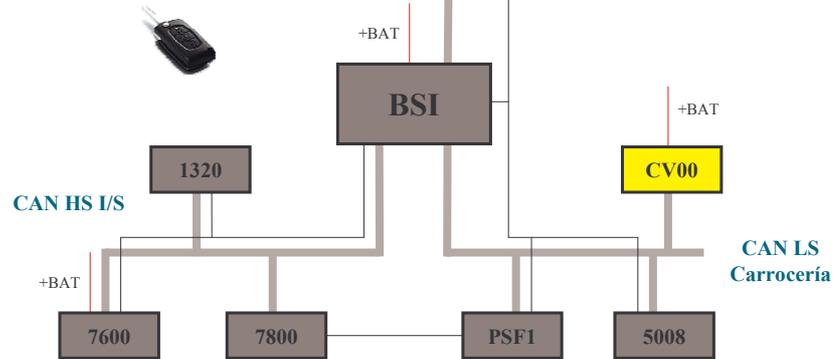


Todas las redes están dormidas

Despertar de las redes

Evento:

➤ Pulsación del botón del plip

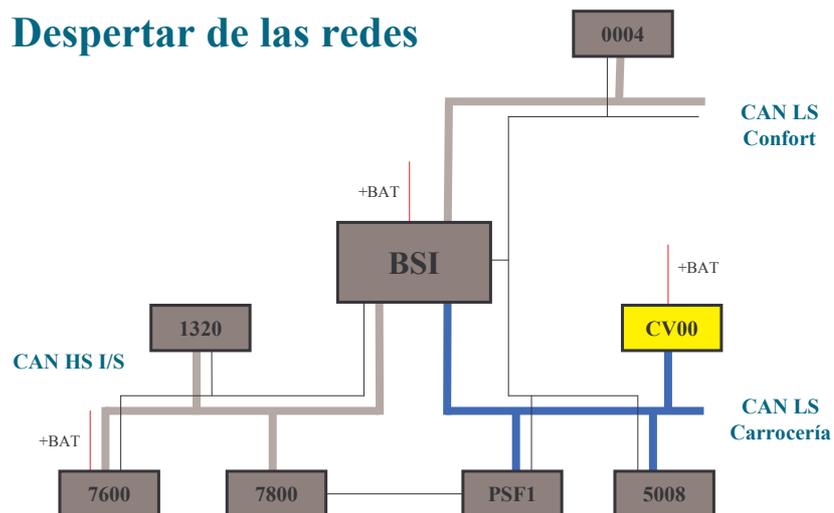


A la emisión del plip, CV00 se despierta gracias a su alimentación permanente



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes

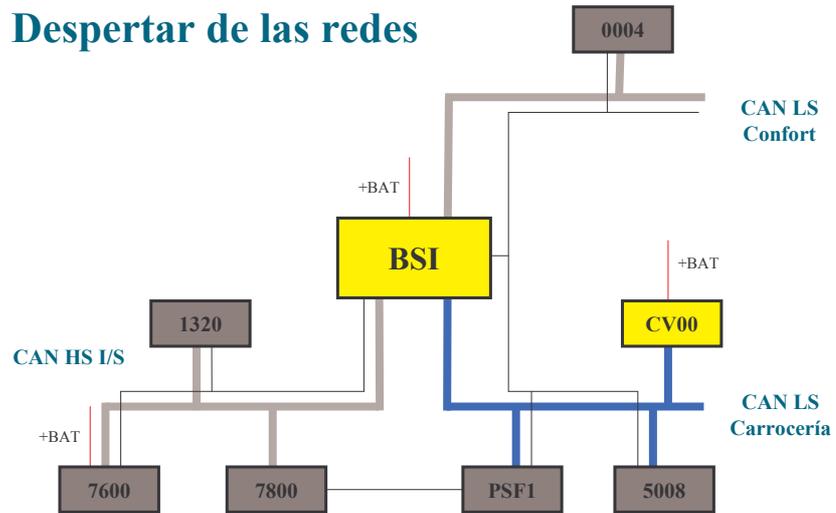


CV00 emite en la red CAN LS Carrocería tramas de solicitud de despertar.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes

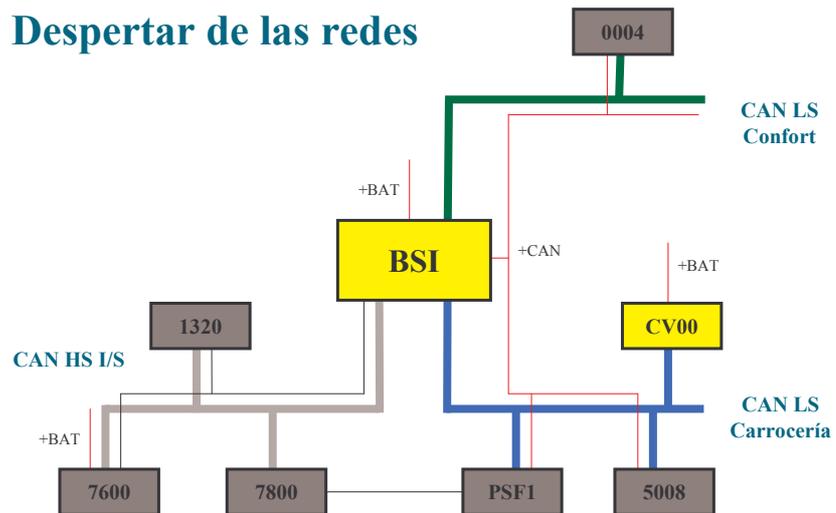


BSI se despierta y observa el objeto de la solicitud de despertar



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes

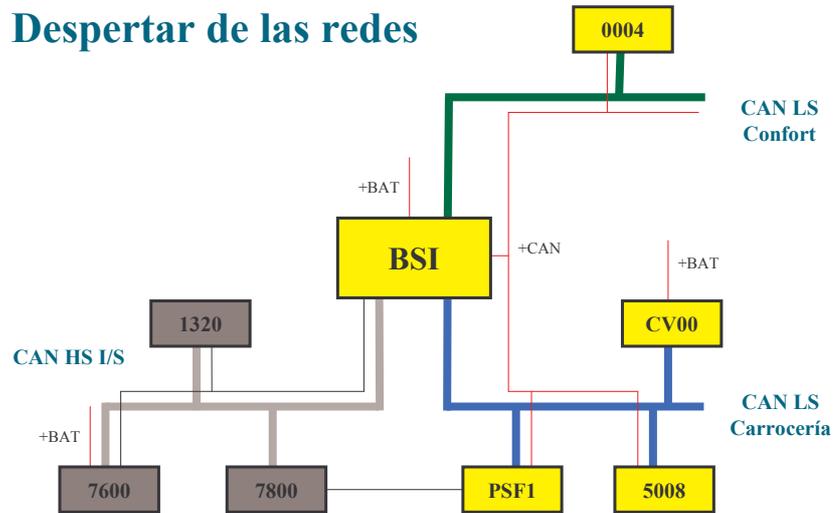


BSI conmuta al +CAN emitiendo a su vez tramas de despertar en las dos redes CAN LS.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes

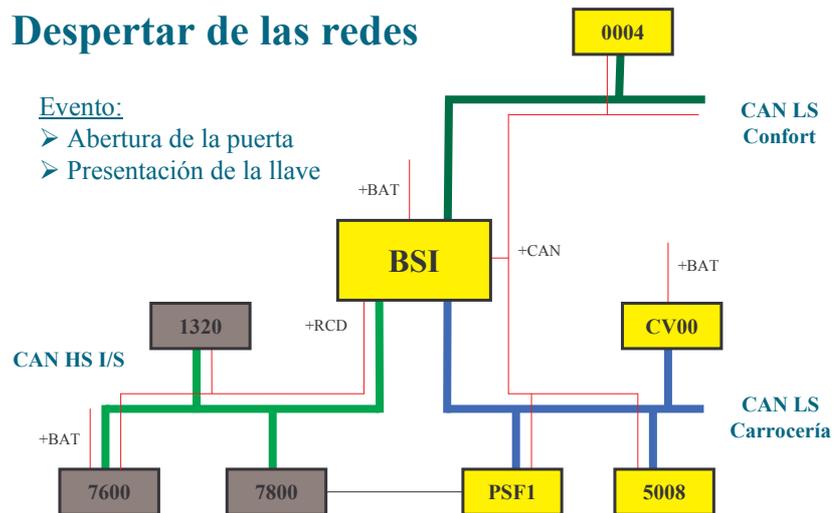


Todos los calculadores de la red CAN LS ahora están despiertos.
BSI desbloquea las puertas del vehículo.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes



Evento:

- Abertura de la puerta
- Presentación de la llave

Al detectar la llave en el antirrobo, la BSI conmuta la información +RCD durante 1 segundo y emite las tramas de despertar para los calculadores de la red CAN HS I/S.

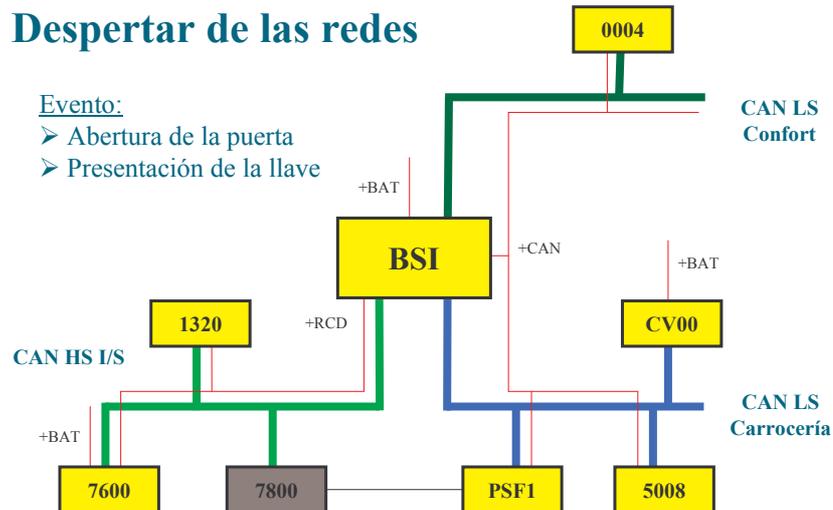


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes

Evento:

- Abertura de la puerta
- Presentación de la llave

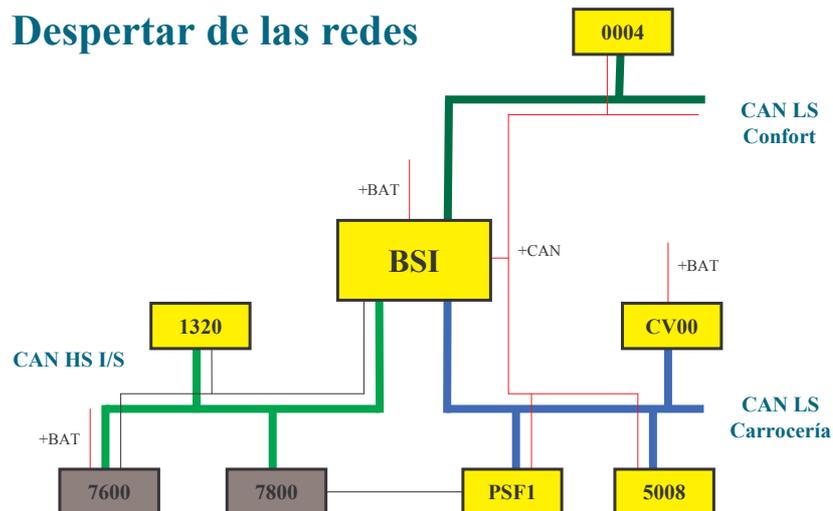


Ciertos calculadores como 1320 pasan a despertar parcial. Entonces la BSI transmite la solicitud de desbloqueo.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes



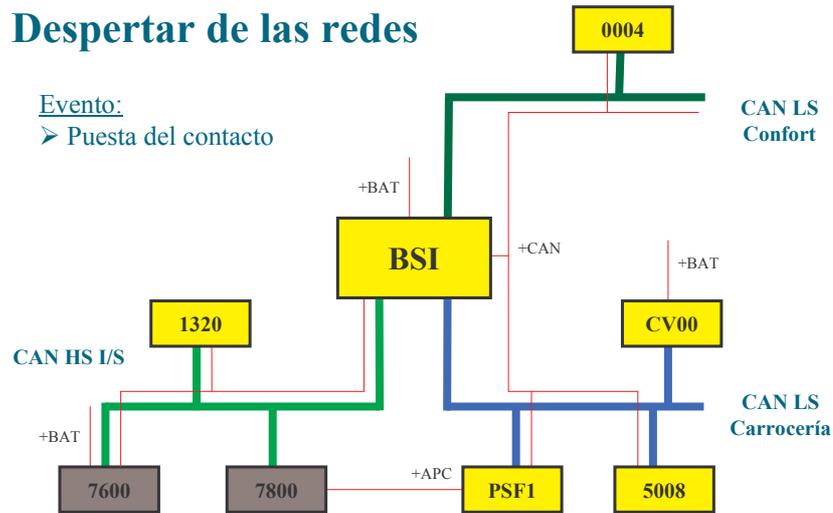
Al cortarse el +RCD, los calculadores que no están concernidos por el despertar parcial vuelven a dormirse (7600).



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes

Evento:
➤ Puesta del contacto

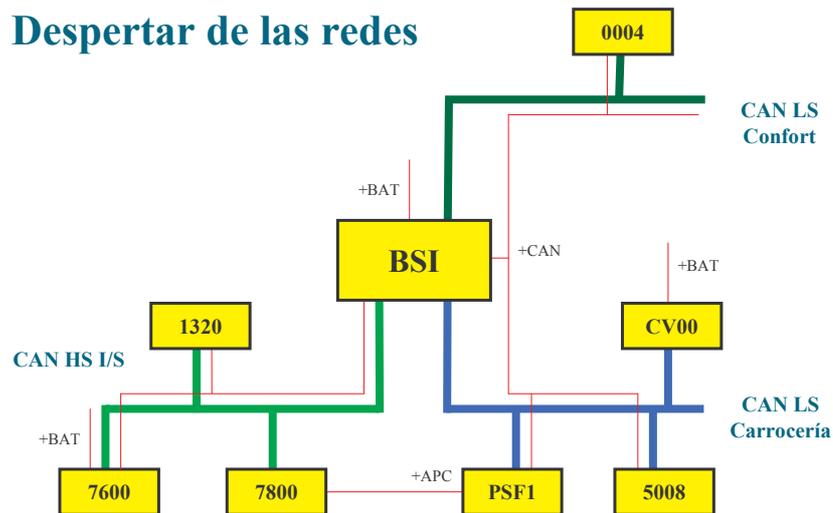


Al ponerse el contacto, la BSI solicita a PSF1 conmutar el +APC.
La BSI reconmuta el +RCD y emite en el CAN HS I/S las tramas de despertar principal.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Despertar de las redes



El conjunto de los calculadores de la red CAN I/S pasa a despertar principal.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

DIAGNOSIS

PFOQ/FMP/FTEC/CONC – Benoît SANSON



Temas de la formación:

- 1. Terminaciones CAN HS I/S**
- 2. Niveles de tensión**
- 3. Diag ON CAN y CAN Diag I/S**
- 4. Gestión de los defectos**
- 5. Los enlaces**

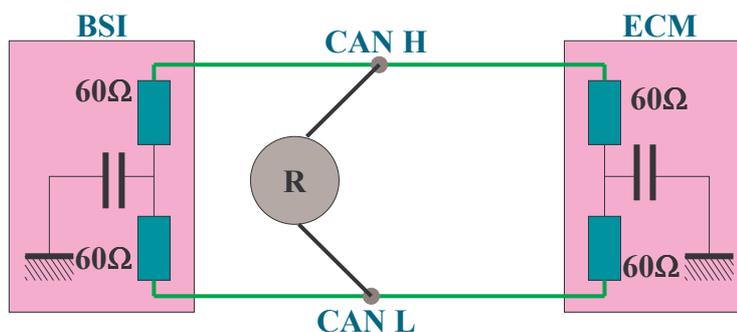


PFOQ/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Terminaciones CAN HS I/S.

- Arquitectura de la red CAN.

Puede realizarse un control rápido de la continuidad de la red midiendo la resistencia entre CAN H y CAN L.



2 resistencias de 120Ω en paralelo = 60Ω

$R > 60\Omega \rightarrow$ corte de línea

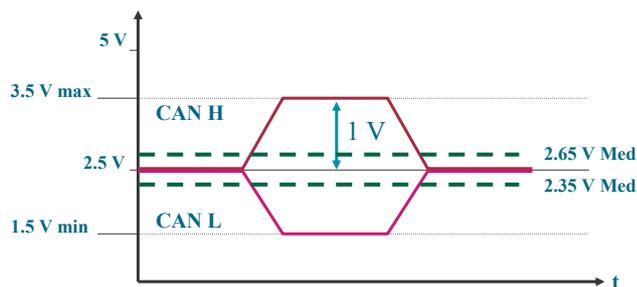
$R < 60\Omega \rightarrow$ líneas en corto circuito



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Niveles de tensión.

- Nivel de tensión CAN I/S HS.



30 % de Carga máxima sobre la red, es decir, 15% del tiempo en que la red está en el estado dominante.

$2,5\text{ V} + (15\% \text{ de } 1\text{ V}) = 2,65\text{ V}$ para CAN H

$2,5\text{ V} - (15\% \text{ de } 1\text{ V}) = 2,35\text{ V}$ para CAN L

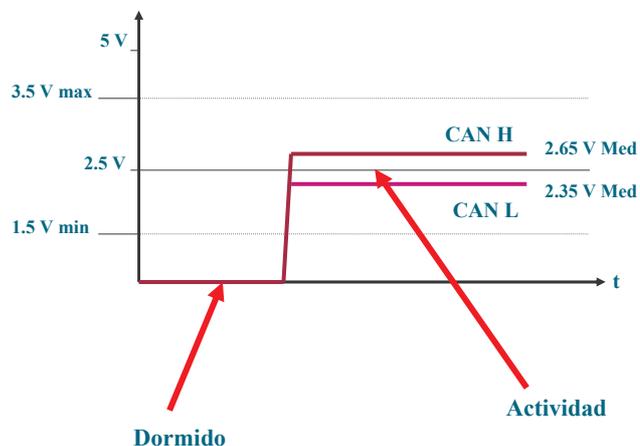
Astucia: Cuando la red CAN (HS y LS) está en actividad
 $\text{CAN H} + \text{CAN L} = 5\text{ voltios}$



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Nivel de tensión.

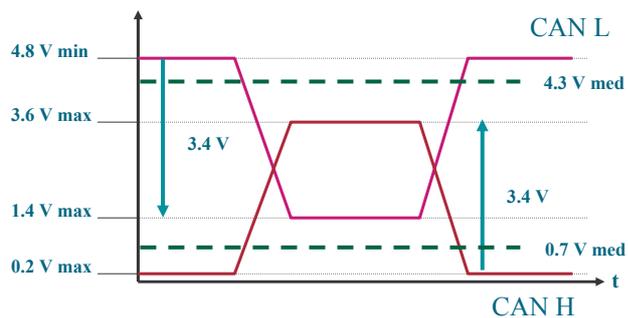
- Nivel de tensión en función de los estados CAN HS I/S.



PFQO/FMP/FTEC/CONG
Benoit SANSON

Niveles de tensión.

- Nivel de tensión CAN LS.



$0.2 \text{ V} + (15\% \text{ de } 3.4 \text{ V}) = 0.7 \text{ V}$ para CAN H

$4.8 \text{ V} - (15\% \text{ de } 3.4 \text{ V}) = 4.3 \text{ V}$ para CAN L



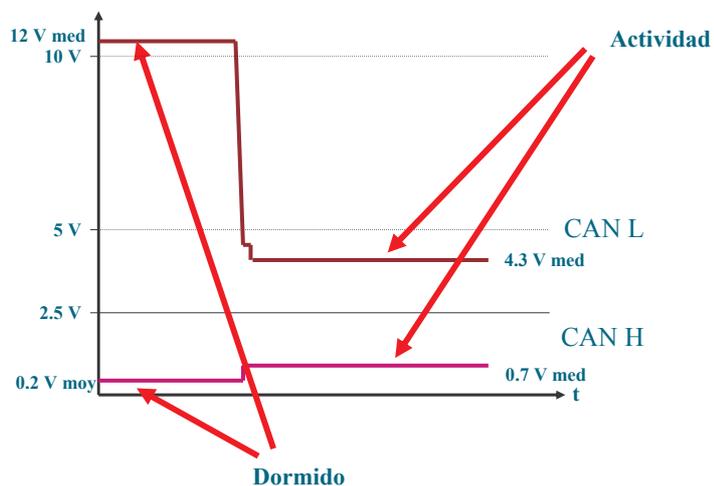
NOTA: Los valores y los cálculos se dan de modo indicativo.



PFQO/FMP/FTEC/CONG
Benoit SANSON

Niveles de tensión.

- Nivel de tensión en función de los estados.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Diag ON CAN y Diag CAN I/S.

- Diag ON CAN y Diag CAN I/S.

El diálogo entre la herramienta de diagnóstico y los calculadores pasan progresivamente de una línea K a las redes CAN a 500 Kbits/s



Las dos nuevas líneas de diagnóstico alta velocidad, DIAG ON CAN y DIAG CAN I/S permiten además del diagnóstico reducir considerablemente los tiempos de telecarga y de telecodificación de ciertos calculadores.



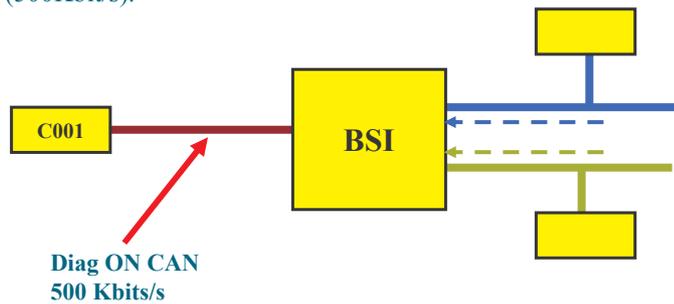
PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Diag ON CAN y Diag CAN I/S.

- Diag ON CAN.

Diagnosis en las redes CAN LS

- Los calculadores de las redes CAN LS CONF Y CAR utilizan la función pasarela de la BSI para comunicar con la herramienta de diagnosis a través de la línea DIAG ON CAN (500Kbit/s).



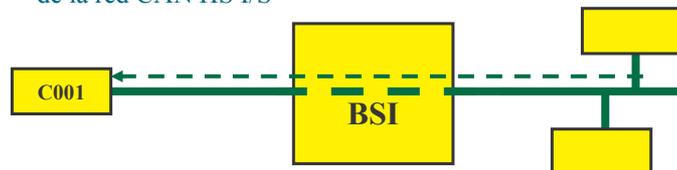
PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Diag ON CAN y Diag CAN I/S.

- Diag CAN I/S.

Diagnosis en las redes CAN HS I/S

- Ciertos calculadores utilizan la red CAN HS I/S para comunicar con la herramienta de diagnosis a través de la línea DIAG CAN I/S. (los otros conservan su línea K)
- De hecho, la línea entre la toma y la BSI es una prolongación de la red CAN HS I/S



Al final, las líneas K desaparecerán y la comunicación con la herramienta se hará únicamente por las líneas DIAG ON CAN y DIAG CAN I/S

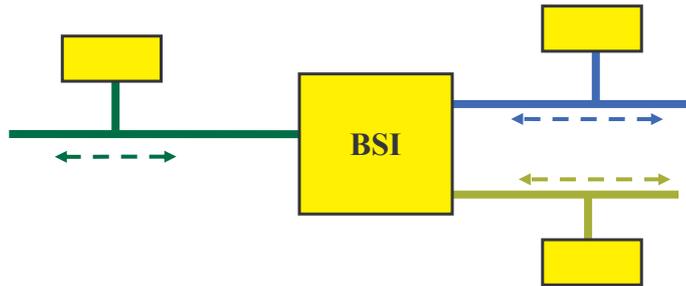


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Gestión de los defectos.

- Diario de los defectos JDD.

Cuando un calculador detecta un defecto en su funcionamiento, expide una trama en su red para prevenir a los otros calculadores.

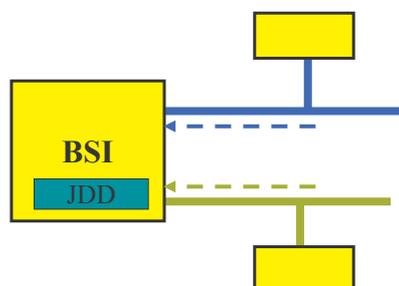


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Gestión de los defectos.

- Diario de los defectos JDD.

En el caso de un calculador en una de las redes LS, la BSI archiva la aparición del defecto en su Diario de Defectos.

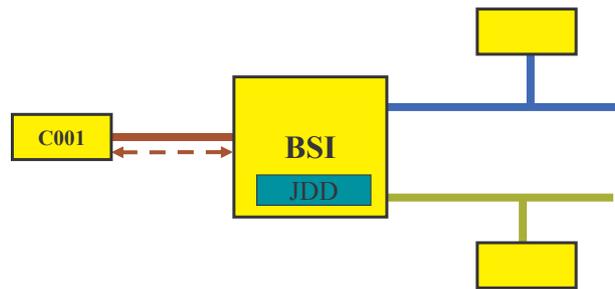


PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Gestión de los defectos.

- Diario de los defectos JDD.

Si el defecto desaparece, el calculador no archivará ese defecto (Defecto fugaz). En el JDD aparecerá una línea de desaparición del defecto.



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON



NOTA: Los calculadores de las redes LS no administran los defectos fugaces, piense en consultar el JDD.

Los enlaces

- Los hilos de las redes Todo CAN.

- CAN HS I/S: CAN High Speed Inter-Sytem 500 Kbits/s
- código hilos: CAN H "9000" y CAN L "9001"

- CAN LS CONF: CAN Low Speed Confort 125 Kbits/s
- código hilos: CAN H "9024" y CAN L "9025"

- CAN LS CAR: CAN Low Speed Carrocería 125 Kbits/s
- código hilos: CAN H "9026" y CAN L "9027"

- DIAG ON CAN: CAN High Speed 500 Kbits/s
- código hilos: CAN H "9028" y CAN L "9029"



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoit SANSON

Los enlaces

- Las alimentaciones e informaciones de las redes Todo CAN.

- + CAN: Pilotado por BSI en función de la posición de la llave de contacto:

- **código hilos: " X---- " (XC2D, X909, XC1E, ...) (D2)**
" Z----- " (Z5008, Z135,...) (Transgama)

- + RCD: Pilotado por BSI para despertar los calculadores de la red CAN HS I/S:

- **código hilo: " 7842 "**

- + APC: Pilotado por BSM (PSF1):

- **código hilo: " C---- "**



PFQO/FMP/FTEC/CONC
Benoît SANSON

Gracias

PFQO/FMP/FTEC/CONC – Benoît SANSON



PEUGEOT