

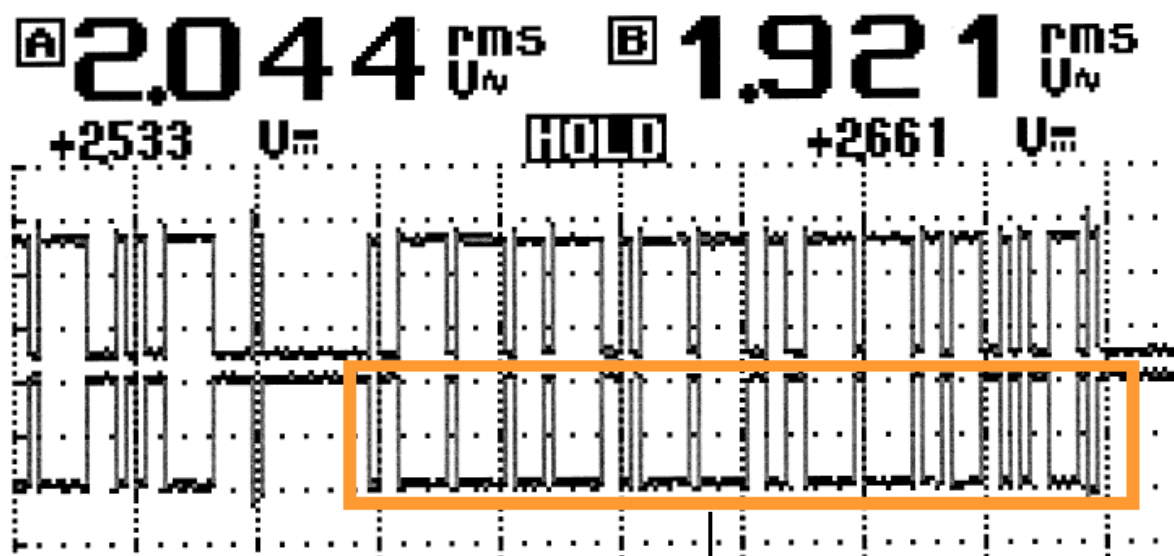
2. Het Data-frame

Hoe moet je wat zien:

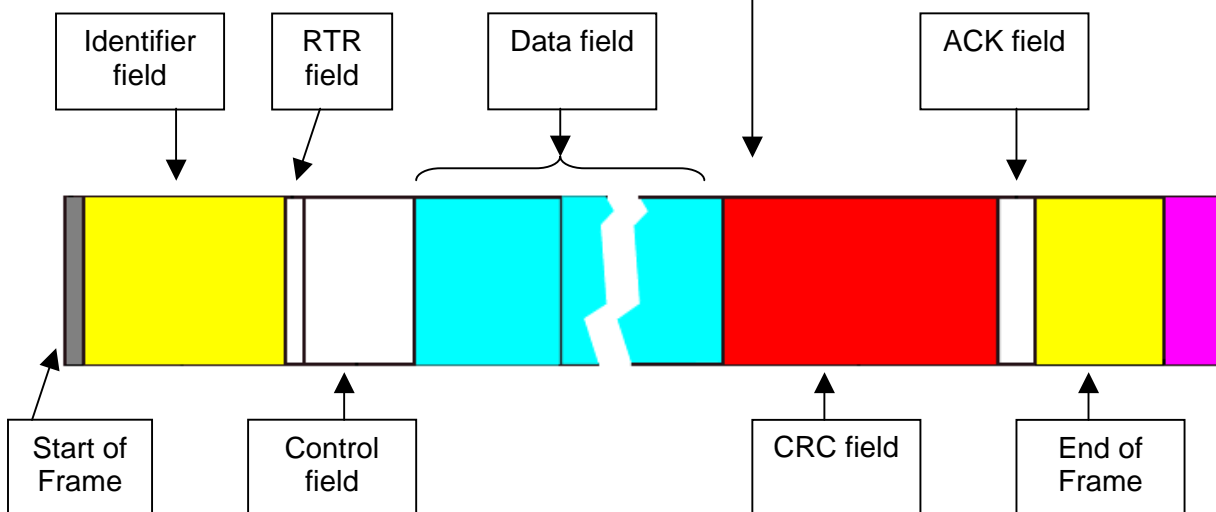
Can frames	Spreektaal
Can bericht	Spreektaal met grammatica
Data frame	zin
Field	woord
bit	letter

Een CAN-bus deelnemer kan een Data-frame op de bus zetten, die door andere CAN-bus deelnemers ontvangen kunnen worden.

Elk Data-frame bestaat uit een voorgeschreven aantal bits, die tot zeven velden te herleiden zijn. Identifier field, End of frame, CRC field en Data field zijn voorbeelden van velden waaruit het Data-frame is opgebouwd.



Oscilloscoopbeeld van een Data-frame



Principiële opbouw van een standaard Data-frame

Bit stuffing:

Tijdens het verzenden van een data frame kunnen zender en ontvanger uit elkaar raken, omdat zowel zender en ontvanger een eigen klok bezitten. Alle bit-wisselingen worden echter gebruikt om te hersynchroniseren. Dit werkt goed totdat er in een field toevallig weinig bit-wisselingen voorkomen. Om er voor te zorgen dat er altijd voldoende bit-wisselingen in een field voorkomen wordt er door de Busdeelnemer steeds na 5 identieke bits (5 nullen of 5 enen achterelkaar) een tegengesteld bit tussengevoegd. Dit wordt bitstuffing genoemd.

Voorbeeld:

Originele bit volgorde:

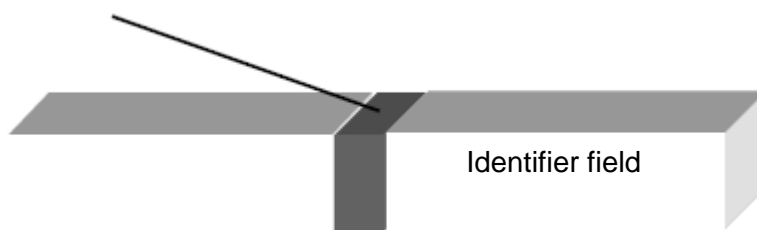
011011111111111110100000000101111100

Bitstuffing volgorde:

011011111**0** 11111**0**11010000**0**10001011111**000** (let op: het scoopbeeld bevat de nodige stuf bitjes)

Destuffing volgorde:

011011111111111110100000000101111100

Verklaring van de verschillende velden:**Start of Frame**

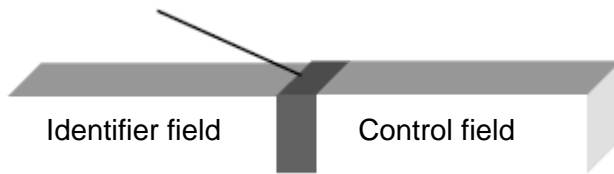
Het begin van het Data-frame wordt gekenmerkt door het Start of Frame bit, deze is één bit lang. Het SoF bit is altijd laag actief (dominant). De neergaande flank van het SoF bit wordt tevens gebruikt om CAN-bus deelnemers gelijktijdig te synchroniseren

Identifier field

Het Identifier field bestaat uit 11 identifier bits. In de identifier is het adres van de zender vastgelegd en de prioriteit van het bericht. Hoe lager het nummer van de identifier hoe hoger de prioriteit van het bericht.

Tijdens het uitzenden van de identifier controleert de zender bij elke bit of er wel verzonden kan worden of dat een CAN-bus deelnemer met een hogere prioriteit wil verzenden.

Remote Transmission Request bit

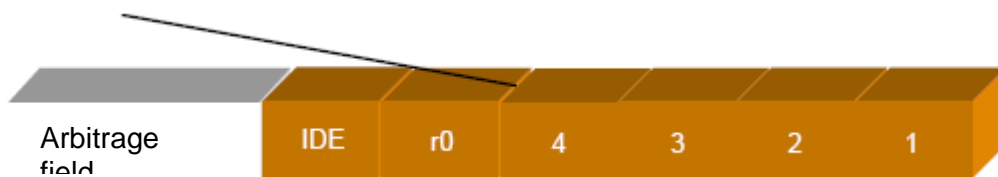


Het RTR bit geeft aan of het een data-frame of een remote-frame is. Het RTR bit is een dominant 0-bit voor een data-frame, en een recessief 1-bit voor een remote-frame.

Het identifier field samen met het RTR bit noemt men het arbitrage field.



Control field



Het eerste bit dat het control field bevat is het Identifier Extention – bit. Is dit IDE bit dominant (0) dan wil dit zeggen dat er een standaard format met slechts één identifier field van 11 bits verzonden wordt.

Is dit IDE bit recessief dan volgt nog een identifier field met een 18 bits, hier spreekt men dan van een extended format waarbij de identifier (11 + 18) 29 bits bevat.

Het 'r0' bit is gereserveerd voor toekomstige uitbreidingen.

De vier aflopende bits (4 – 1) bevatten de datalengte, dit is het aantal data bytes, die in het betreffende bericht worden verstuurd.

De datalengte moet een getal tussen de 0 en 8 zijn waarbij er maximaal 8 databytes mogen worden verzonden.

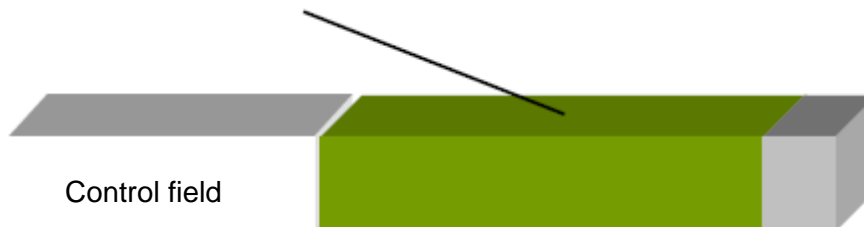
Data field



Het data field (het eigenlijke bericht) bestaat uit 0 – 8 bytes (0 – 64 bits) en bevat de gebruikers informatie bijvoorbeeld motortoerental, lambdawaarde etc. De overdracht van data begint bij de eerste byte en binnen elke byte met het meest belangrijke bit (most significant bit).

Het remote frame is feitelijk een vraag om informatie vandaar dat het data field hier leeg is.

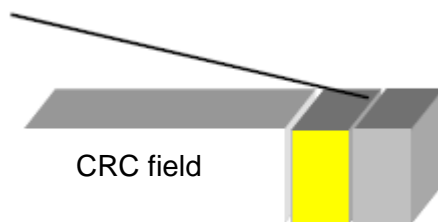
Cyclic Redundancy Check field



In het CRC field controleert de ontvanger(s) het ontvangen bericht op fouten, hetgeen betekent dat er op onmogelijkheden wordt gecontroleerd maar er geen fouten worden gecorrigeerd. Wordt er een fout geconstateerd dan is dit uit het ACK field te herleiden. In het CRC field kunnen 6 enkele bit fouten en 15 opeenvolgende bit fouten geconstateerd worden.

Het CRC field bestaat uit feitelijk 15 bits, het 16^{de} en laatste bit van dit CRC field is het CRC-afsluit-bit.

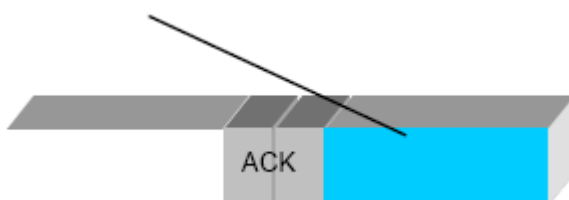
Acknowledgement field



Beide bits van het uit 2 bits bestaande ACK field, wordt door zender recessief gemaakt. Als een busdeelnemer het bericht correct heeft ontvangen maakt deze het 1^{ste} bit van het ACK field dominant. De zender weet hierdoor dat het bericht door minstens 1 busdeelnemer is ontvangen.

Indien het 1^{ste} bit recessief blijft, weet de zender dat geen enkele busdeelnemer het bericht heeft ontvangen.

End of Frame field



Met het EOF field eindigt het data frame. Het einde van een data frame bestaat uit 7 keer een recessief bit, hierna moet de bus gedurende 3 bit tijden vrij zijn, voordat er weer een bericht kan worden verstuurd. Deze tijd wordt het interframe space genoemd.