

# Modules d'application d'analyse et de déclenchement en série

AERO • AUDIO • AUTO • AUTOMAX • COMP • EMBD • FLEX • USB • ENET Fiche technique

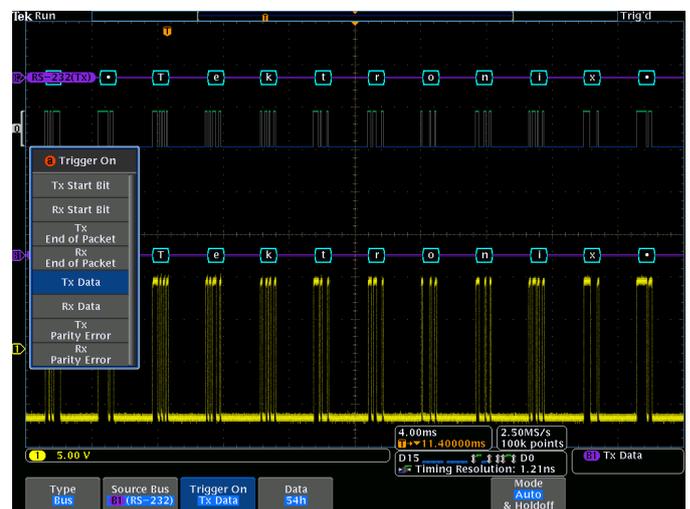


## Principales caractéristiques

- Options de déclenchement en série, de décodage et de recherche automatiques pour I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, ARINC 429, I<sup>2</sup>S/LJ/ RJ/TDM, USB et Ethernet.
- Déclenchement sur tous les éléments critiques d'un bus série, comme les informations d'adresse, de données, etc.
- Décodage de tous les éléments critiques de chaque message. Plus besoin de compter les 1 et les 0 !
- Effectuez des recherches dans les longues acquisitions à l'aide de critères configurables par l'utilisateur afin d'accéder à des messages spécifiques. Le tableau des marqueurs de recherche affiche les événements trouvés pendant la recherche automatique.
- Exportez le tableau des marqueurs de recherche sous forme d'un fichier .csv.
- L'activité décodée du bus série est affichée sous la forme d'un tableau des événements horodaté, pour un résumé rapide de l'activité du système.
- Exportez les données du tableau des événements sous forme d'un fichier .csv.

## Modules d'application d'analyse et de déclenchement en série

Sur un bus série, les informations d'adresses, de données, de contrôle et d'horloge sont souvent contenues dans un seul signal. Isoler des événements intéressants peut ainsi s'avérer difficile. Les modules d'application en série pour les séries MDO4000C, MDO3000 et MSO/DPO2000B transforment l'oscilloscope en un outil avancé pour le débogage de bus série avec options de déclenchement, de décodage et de recherche automatiques pour I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, ARINC 429, I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM, USB2 et Ethernet.



Déclenchement sur un paquet de données de transmission précis passant par un bus RS-232. Un ensemble complet de déclenchements, y compris des déclenchements pour le contenu de paquets série précis, vous assure une capture rapide de l'événement qui vous intéresse.

## Déclenchement en série

Déclenchement sur le contenu des paquets, comme le début d'un paquet, les adresses spécifiques, le contenu de données, les identificateurs uniques, etc., sur les interfaces série les plus courantes telles que I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, ARINC 429 et I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM, USB2 et Ethernet.

## Affichage du bus

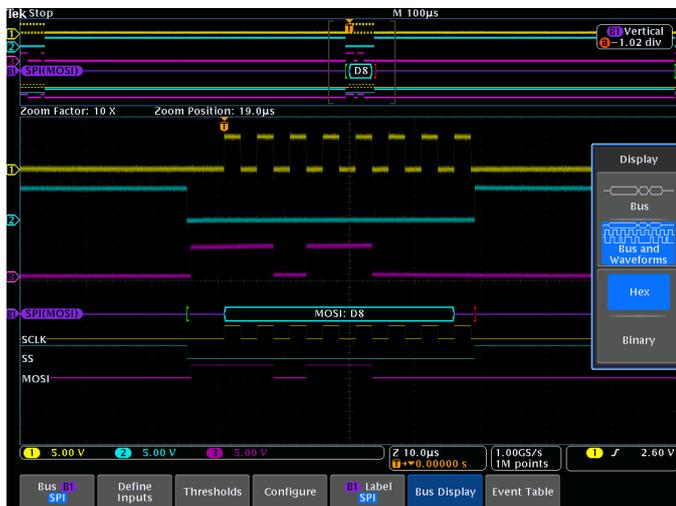
Permet d'afficher simultanément les signaux individuels (horloge, données, autorisation du circuit, etc.) qui composent votre bus, facilitant ainsi l'identification du début et de la fin des paquets et celle des sous-paquets, comme l'adresse, les données, l'identificateur, le contrôle de redondance cyclique, etc.

## Décodage de bus

Vous ne voulez plus devoir examiner visuellement le signal pour compter les fronts d'horloges, déterminer si chaque bit est un 1 ou un 0, regrouper les bits en octets et déterminer la valeur hexadécimale ? Laissez l'oscilloscope avec module d'application en série s'en charger à votre place ! Après avoir configuré le bus, l'oscilloscope décode chaque paquet sur le bus et affiche la valeur hexadécimale, binaire, décimale (LIN, MIL-STD-1553, FlexRay, USB et Ethernet uniquement), décimale signée (I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM uniquement) ou ASCII (RS-232/422/485/UART, USB et Ethernet uniquement) dans le signal du bus.



Affichage d'un bus CAN avec codage couleur montrant les composants Départ, DLC, Données, Contrôle de redondance cyclique (CRC) et Arrêt du signal série.



Affichage simultané des signaux numériques et du bus. Les signaux numériques montrent comment le bus traduit les signaux individuels en fonction des définitions de seuils (cette fonction est utile pour permettre aux voies analogiques d'apparaître uniquement comme des 1 et des 0).

## Tableau des événements

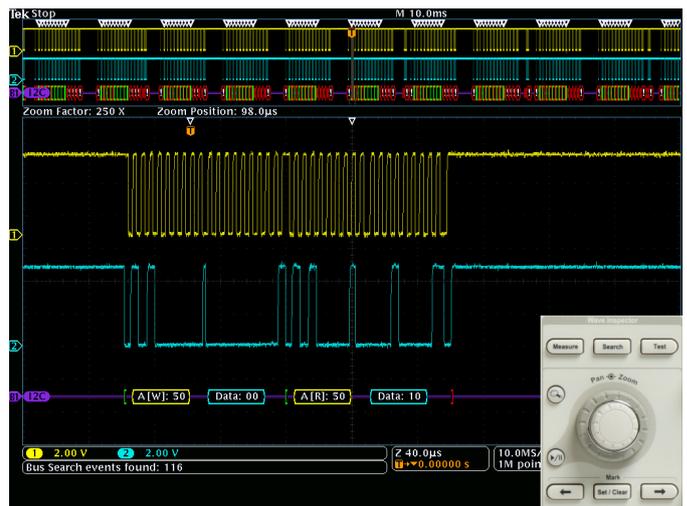
Outre l'affichage des données du paquet décodé sur le signal du bus, vous pouvez afficher les paquets capturés sous forme de tableau, comme dans un listing de logiciel. Les paquets sont horodatés et répertoriés consécutivement dans des colonnes pour chaque composant (Adresse, Données, etc.).



Tableau des événements montrant un identificateur, un DLC, des données et un contrôle de redondance cyclique décodés pour chaque paquet CAN d'une longue acquisition

## Recherche

Le déclenchement série est très utile pour isoler l'événement d'intérêt, mais après l'avoir capturé, vous devez analyser les données environnantes. Que faire ? Auparavant, les utilisateurs devaient faire défiler manuellement le signal pour compter les bits, les convertir et rechercher les causes de l'événement. Avec un module d'application en série, vous pouvez configurer l'oscilloscope pour qu'il effectue des recherches automatiques parmi les données acquises en fonction de critères définis par l'utilisateur, y compris dans des paquets série. Chaque occurrence est mise en évidence avec un marqueur de recherche. Pour naviguer rapidement entre les marqueurs, il suffit d'appuyer sur les boutons Précédent (←) et Suivant (→) de la face avant. Le tableau des marqueurs de recherche affiche les événements trouvés pendant la recherche automatique. Les données des marqueurs de recherche peuvent être exportées sous forme de fichier .csv.



Recherche – décodage I<sup>2</sup>C affichant les résultats d'une recherche Wave Inspector® d'une valeur d'adresse de 50. Les commandes Wave Inspector® offrent une efficacité sans précédent pour afficher les données du signal et les parcourir.

# Caractéristiques

## Caractéristiques I<sup>2</sup>C

### Options de configuration du bus

Sources (Horloge et Données) Voies analogiques 1-4  
Voies numériques D0-D15

Seuils Seuils par voie

Type de sonde recommandé Référencée à la masse

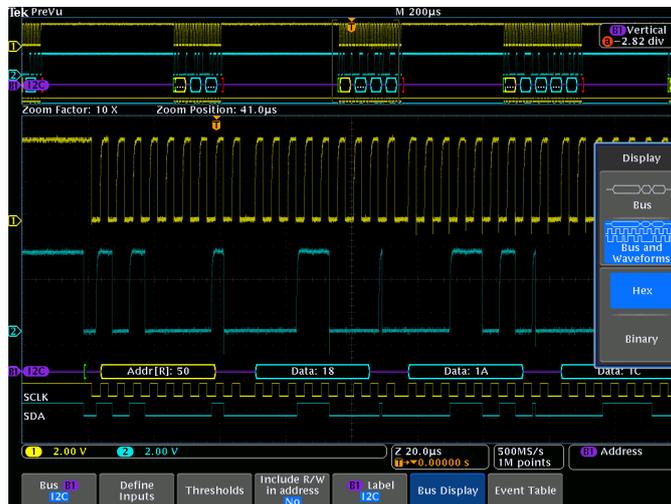
Inclure L/E dans adresse Oui ou Non

Formats de décodage disponibles Hexadécimal, Binaire

### Modes d'affichage

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau

Configuration de bus



I<sup>2</sup>C, indiquant la sélection des modes d'affichage du bus.

Caractéristiques I<sup>2</sup>C

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	Démarrage Arrêt Départ répété Accusé de réc. manquant Adresse (7 ou 10 bits) avec sélection L/E Données (de 1 à 5 octets) Adresse et données



Déclenchement sur une valeur d'adresse précise sur le bus I<sup>2</sup>C.

Décodage bus

Caractéristique	Description
Fréquence d'horloge/Débit de données maximum	Jusqu'à 10 Mbits/s (pour le décodage de bus automatique)
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) Adresse (zone jaune) Accusé de réc. manquant (symbole ! rouge) Données (zone cyan) Arrêt (crochet rouge)

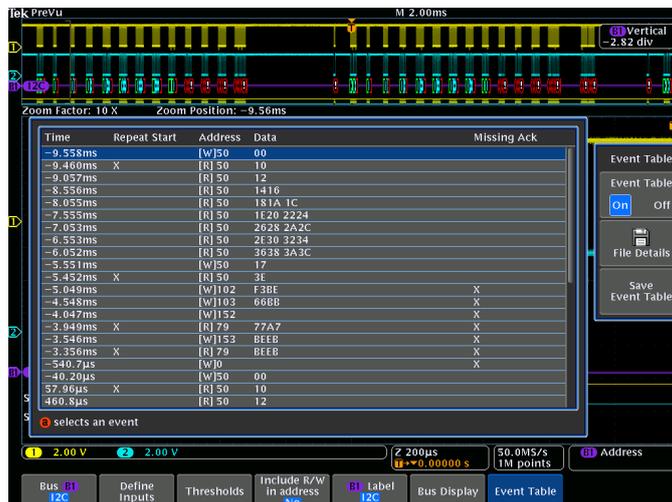


Tableau des événements pour bus I<sup>2</sup>C avec tous les paquets capturés horodatés affichés sous forme de tableau.

## Caractéristiques SPI

### Options de configuration du bus

Caractéristique	Description
Sources (Horloge, Slave Select, MOSI et MISO)	Voies analogiques 1-4 Voies numériques D0-D15
Seuils	Seuils par voie
Type de sonde recommandé	Référencée à la masse
Configuration de décodage	
Cadrage	Durée d'inactivité (SPI sur 2 fils) Slave Select (SPI sur 3 ou 4 fils)
Horloge	Front montant ou descendant
Slave select	Actif haut ou Actif bas
MOSI	Actif haut ou Actif bas
MISO	Actif haut ou Actif bas
Taille de mot	4 de 32 bits
Ordre de bits	Le plus important (MS) en premier Le moins important (LS) en premier
Formats de décodage disponibles	Hexadécimal, Binaire
Modes d'affichage	
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau



Configuration de bus SPI, avec les options de configuration pour les sources de bus.

Caractéristiques SPI

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	SS actif Début du cadre MOSI MISO MOSI et MISO Données : 128 bits maximum (jusqu'à quatre mots de 32 bits ou trente-deux mots de 4 bits)



Déclenchement sur une valeur de données MOSI précise sur le bus SPI.

Décodage bus

Caractéristique	Description
Fréquence d'horloge/Débit de données maximum	Jusqu'à 50 Mbits/s (pour le décodage de bus automatique)
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) Données (zone cyan) Arrêt (crochet rouge)



Tableau des événements pour bus SPI avec tous les paquets capturés horodatés affichés sous forme de tableau.

**Caractéristiques RS-232/UART/RS-422/RS-485**

**Options de configuration du bus**

<b>Sources RS-232/UART</b> (transmission et réception)	Voies analogiques 1-4 Voies numériques D0-D15
<b>Sources RS-422/RS-485</b> (transmission et réception)	Voies analogiques 1-4
<b>Seuils</b>	Seuils par voie
<b>Type de sonde recommandé</b>	RS-232/UART : Référencée à la masse RS-422/RS-485 : Différentielle
<b>Polarité</b>	RS-422/RS-485 Inversée (UART, RS-422/RS-485)

**Configuration de décodage**

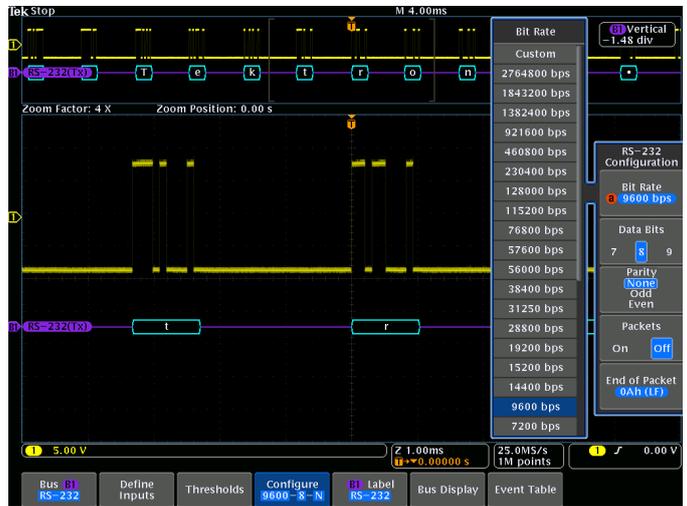
Paramètre	Description
Débit	
Liste de fréquence prédéfinie	50 bit/s - 2,8 Mo/s
Personnalisé	50 bit/s - 10 Mo/s
Bits de données	7, 8 ou 9
Parité	Aucune, pairs ou impairs
Paquets	Activé ou Désactivé
Fin de paquet	00h (NUL) 0Ah (LF) 0Dh (CR) 20h (SP) FFh

**Formats de décodage disponibles**

Hexadécimal, Binaire, ASCII

**Modes d'affichage**

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau

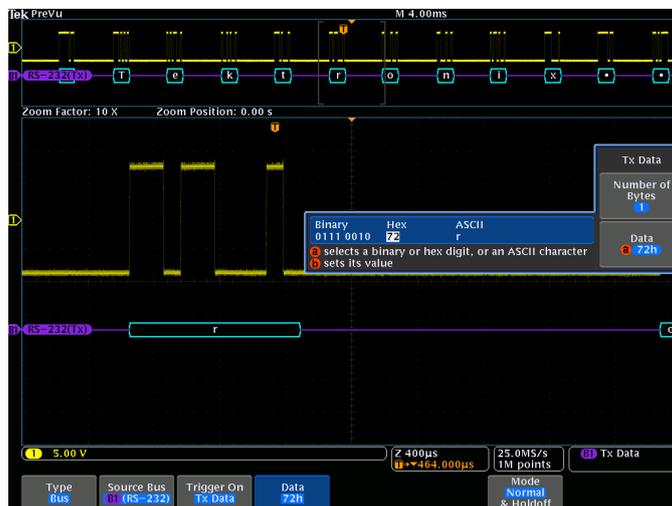


Configuration de bus RS-232, avec les options de débit pour le bus RS-232.

Caractéristiques RS-232/UART/RS-422/RS-485

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	Bit début Tx Bit début Rx Fin de paquet Tx Fin de paquet Rx Données Tx (1 à 10 octets) Données Rx (1 à 10 octets) Erreur de parité Tx Erreur de parité Rx



Déclenchement sur une valeur de données Tx précise sur le bus RS-232.

Décodage bus

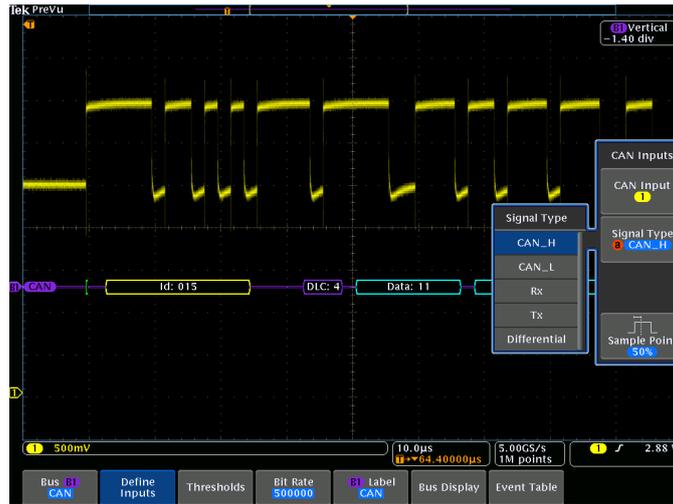
Caractéristique	Description
Fréquence d'horloge/Débit de données maximum	Jusqu'à 10 Mbits/s (pour le décodage de bus automatique)
Affichage du décodage	Données (zone cyan) Erreurs (zone rouge) - Parité - Cadrage



Tableau des événements pour bus RS-232 avec tous les paquets capturés horodatés affichés sous forme de tableau.

Caractéristiques CAN, CAN FD (ISO et non-ISO)

Options de configuration du bus



Configuration de bus CAN, indiquant les options de type de signal pour le bus CAN.

Source pour sonde CAN\_H, CAN\_L, Rx, ou Tx

Voies analogiques 1-4

Source pour sonde différentielle

Voies numériques D0-D15

Seuils

Voies analogiques 1-4

Type de sonde recommandé

Seuils par voie

Sonde différentielle TDP1500

CAN\_H, CAN\_L, Rx, Tx : Référencée à la masse

Différentielle : Différentielle

Débit

Paramètre	Description
Standard : liste prédéfinie de débits et débits personnalisés	10 Ko/s - 1 Mbit/s
FD : Prédéfinie et personnalisée	1 Mbit/s - 10 Mbit/s (MDO3K 7 Mbit/s)

Point d'échantillonnage

Position 15 % à 95 % dans la période de bit ou l'intervalle unité

Formats de décodage disponibles

Hexadécimal, Binaire

Modes d'affichage

Paramètre	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau

Caractéristiques CAN, CAN FD (ISO et non-ISO)

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche sur <sup>1</sup>	Démarrage de cadre Type de cadre (Données, Distant, Erreur, Surcharge) Identificateur (Standard ou étendu) Données (1 à 8 octets, déclenchement ou recherche lorsque =, ≠, <, >, ≤, ≥) Identificateur et données Fin du cadre Accusé de réc. manquant Erreur de bourrage Bit FD BRS Bit FD ESI Erreur de formulaire Toute erreur



Déclenchement sur une valeur de données précise sur le bus CAN.

Décodage bus

Caractéristique	Description
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) Adresse (zone jaune) DLC, CRC (zone violette) Accusé de réc. manquant (symbole ! rouge) Données (zone cyan) Arrêt (crochet rouge) Erreurs de bourrage (zone rouge)

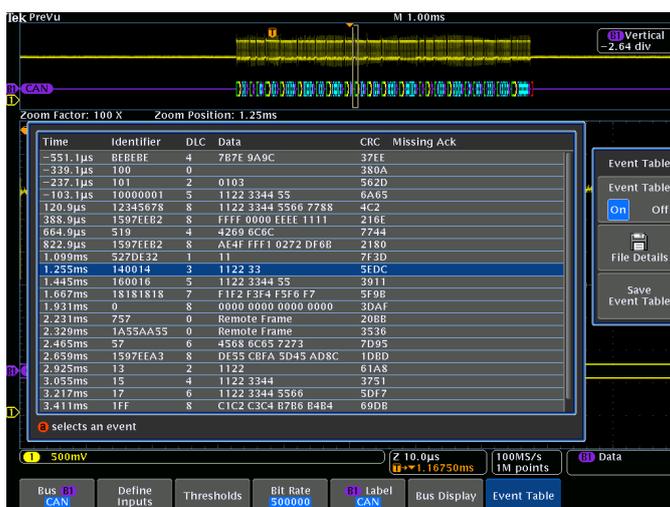


Tableau des événements pour bus CAN avec tous les paquets capturés horodatés affichés sous forme de tableau.

<sup>1</sup> Bit FD BRS, Bit FD ESI, Erreur de formulaire et Toute erreur ne sont disponibles que lorsque le BUS sélectionné est CAN FD

## Caractéristiques LIN

### Options de configuration du bus

<b>Source</b>	Voies analogiques 1-4 Voies numériques D0-D15
<b>Seuils</b>	Seuils par voie
<b>Type de sonde recommandé</b>	Référencée à la masse

### Configuration de décodage

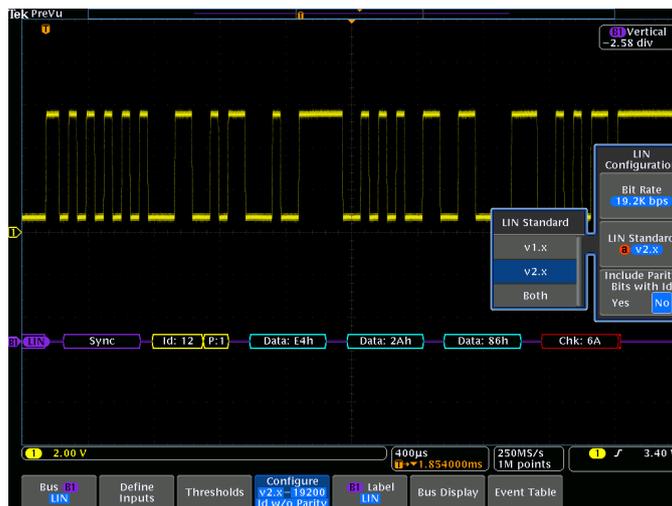
Paramètre	Description
Polarité	Normale ou inversée
Débit	
Liste de fréquence prédéfinie	1,2 ko/s - 19,2 ko/s
Personnalisé	800 bit/s - 100 ko/s
Norme LIN	v1.x, v2.x, ou les deux
Inclure bits parité avec ID	Oui ou Non

### Formats de décodage disponibles

Mixe : ID et parité affichés en valeur hexadécimale, données et somme de contrôle affichées en valeur binaire  
Hexadécimale : toutes trames Binaire : toutes trames

### Modes d'affichage

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau



Configuration de bus LIN, avec les options de configuration de source pour bus LIN.

### Caractéristiques LIN

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	Synchronisation Identificateur Données (De 1 à 8 octets ; déclenchement ou recherche lorsque =, ≠, <, >, ≤, ≥, à l'intérieur d'une plage, à l'extérieur d'une plage) Identificateur et données Cadre d'activation Cadre de veille Erreur (Synchronisation, Parité ID, Somme de contrôle)



Déclenchement sur une erreur de synchronisation sur le bus LIN.

### Caractéristiques LIN

Décodage bus

Caractéristique	Description
Débit maximum	Jusqu'à 1 Mbits/s, par définition LIN jusqu'à 20 kbit/s (pour décodage de bus automatique)
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) Synchronisation, Coupure (zone violette) Identificateur, Parité (zone jaune) Données (zone cyan) Somme de contrôle, Réveil (zone violette) Fin de cadre (crochet rouge) Erreurs (zone rouge) - Synchronisation - Parité - Somme de contrôle - Temps en-tête - Temps de réponse - Temps de cadrage - Temps de réponse et de cadrage

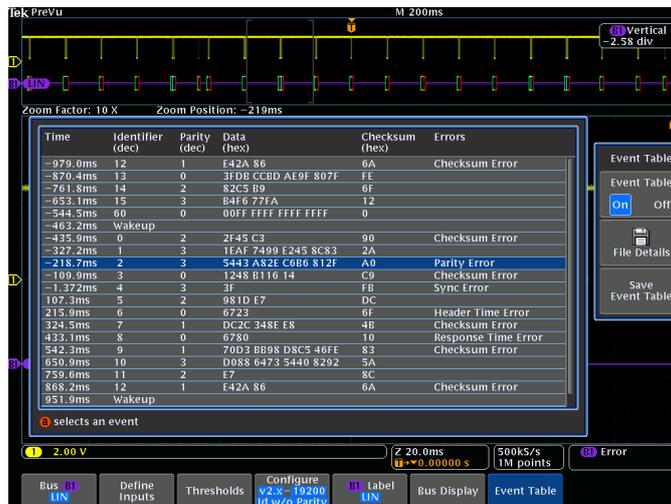


Tableau des événements pour bus LIN avec tous les paquets capturés horodatés affichés sous forme de tableau.

### Caractéristiques FlexRay

Options de configuration du bus

- Source pour sonde référencée à la masse: Voies analogiques 1-4, Voies numériques D0-D15
- Source pour sonde différentielle: Voies analogiques 1-4
- Seuils: Seuils élevés et bas par voie
- Type de sonde recommandé: Simple ou différentielle

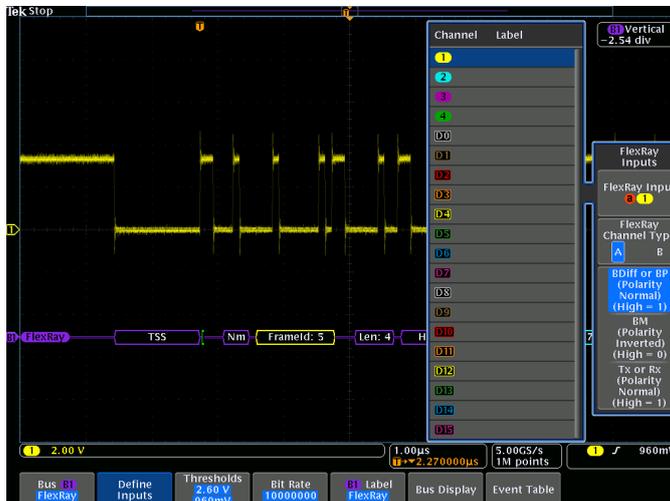
Paramètre	Description
Débit	2,5 Mbit/s, 5 Mbit/s, 10 Mbit/s ou personnalisé (De 1 à 100 Mbit/s)
Type de voie	A ou B
Polarité	BDiff ou BP, BM, Tx ou Rx

### Caractéristiques FlexRay

Formats de décodage disponibles  
 Modes d'affichage

Mixte : l'identificateur, la longueur de charge et le compte des cycles sont affichés en valeur décimale, les données et le CRC sont affichés en valeur hexadécimale. Hexadécimale : toutes trames Binaire : toutes trames

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau



Réglage de bus FlexRay, indiquant les options de saisie pour le bus FlexRay.

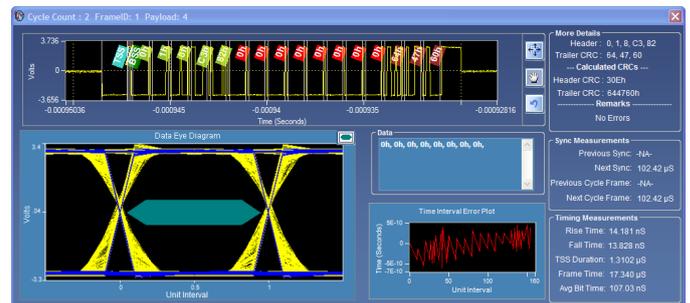
#### Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	Début de cadre Bits indicateurs (Normal, Null, Charge, Synchronisation, Démarrage) Identificateur (déclenchement lorsque =, ≠, <, >, ≤, ≥, à l'intérieur d'une plage, à l'extérieur d'une plage) Compte de cycles (déclenchement lorsque =, ≠, <, >, ≤, ≥, dans la plage, en dehors de la plage) Champs en-tête (Bits indicateurs, Identificateur, Longueur de charge, CRC en-tête et compte de cycles) Données (1 à 16 bits ; décalage d'octet « indifférent » – 253 ; déclenchement lorsque =, ≠, <, >, ≤, ≥, à l'intérieur d'une plage, à l'extérieur d'une plage) Identificateur et données Fin du cadre (Statique, Dynamique [DTS], Tous) Erreur (CRC en-tête, CRC chariot, Trame nulle (statique ou dynamique), Synchronisation de trame, Cadre de démarrage)

## Caractéristiques FlexRay

### Décodage bus

Caractéristique	Description
Débit maximum	Jusqu'à 10 Mbits/s (pour le décodage de bus automatique)
Affichage du décodage	TSS (zone violette) Départ (crochet vert) ID de trame (zone jaune) Longueur de charge (zone violette) En-têtes (zone violette) - Null - Normal - Sync - Charge - Démarrage - Inconnu - Synchronisation nulle - Synchronisation charge - Démarrage null - Démarrage charge - Contrôle de redondance cyclique (CRC) - Compte de cycles (zone jaune) - Données (zone cyan) - CRC, DTS, CID (zone violette) - Arrêt (crochet rouge) - TSS - CRC en-tête - CRC chariot - Trame nulle - Synchronisation de trame - Démarrage de trame - BSS - FSS



Le logiciel d'analyse du diagramme de l'œil sur ordinateur crée un diagramme de l'œil à partir de l'acquisition entière et l'intègre au masque TP1 requis par la norme FlexRay, disponible avec les instruments de la série MDO4000C.

## Caractéristiques I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM

### Options de configuration du bus

Sources (Horloge, Mot, Données)	Voies analogiques 1-4 Voies numériques D0-D15
Seuils	Seuils par voie
Type de sonde recommandé	Référencée à la masse

### Caractéristiques I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM

Configuration de décodage

Paramètre	Description
Taille de mot	4 de 32 bits
Horloge	Front montant ou descendant
Polarité de sélection de mot	Normale ou inversée
Cycle élevé	1 ou 0
Ordre de bits	Le plus important (MS) en premier Le moins important (LS) en premier

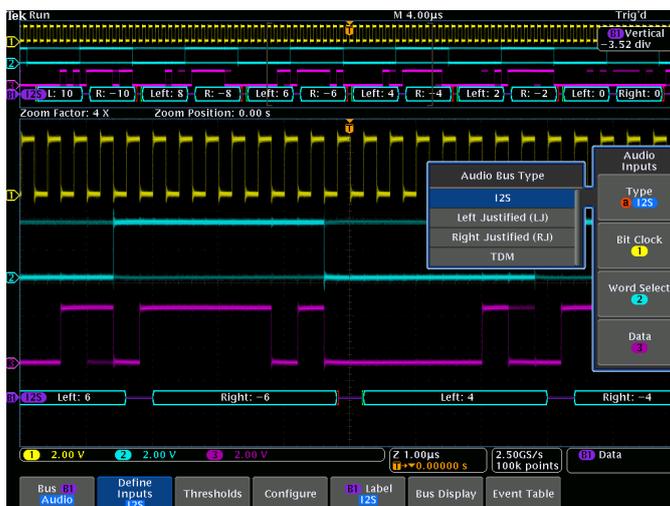
Formats de décodage disponibles

Décimal signé, Hexadécimal, Binaire

Modes d'affichage

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau

Configuration de bus



I<sup>2</sup>S, avec les options de configuration de saisie pour le bus I<sup>2</sup>S.

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	Sélection de mot Synchronisation de trames Données (sélectionner mot, mot à gauche, ou mot à droite ; déclenchement ou recherche lorsque =, ≠, <, >, ≤, ≥, à l'intérieur d'une plage, ou à l'extérieur d'une plage)

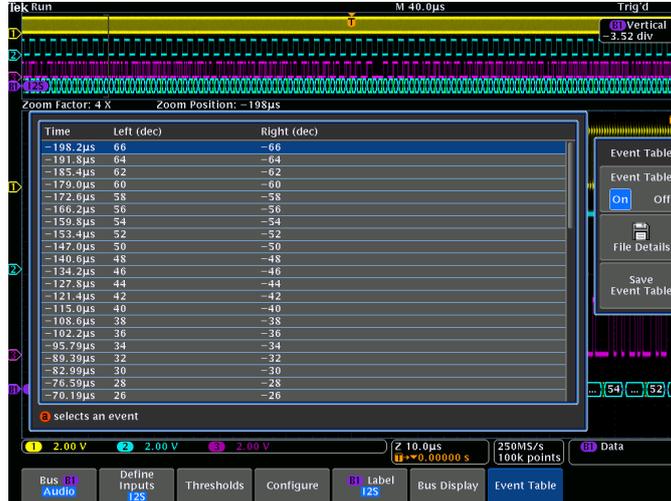


Déclenchement sur une valeur de données précise sur le bus I<sup>2</sup>S.

### Caractéristiques I<sup>2</sup>S/LJ/RJ/TDM

Décodage bus

Caractéristique	Description
Fréquence d'horloge/Débit de données maximum	Jusqu'à 12,5 Mbit/s (pour un décodage automatique de bus I <sup>2</sup> S/LJ/RJ) Jusqu'à 25 Mbit/s (pour un décodage automatique de bus TDM)
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) Données (zone cyan) Arrêt (crochet rouge)



Démarrage (crochet vert) Données (zone cyan) Arrêt (crochet rouge).

### Caractéristiques MIL-STD-1553

Options de configuration du bus

Sources

Voies analogiques 1-4

Signaux de référence 1-4

Signal calculé

Seuils

Seuil bas et élevé par source

Type de sonde recommandé

Simple ou différentiel (un seul signal simple requis)

Configuration de décodage

Paramètre	Description
Débit	1 Mbit/s conformément à la norme
Temps de réponse	2 µs à 100 µs
Polarité	Normale ou inversée

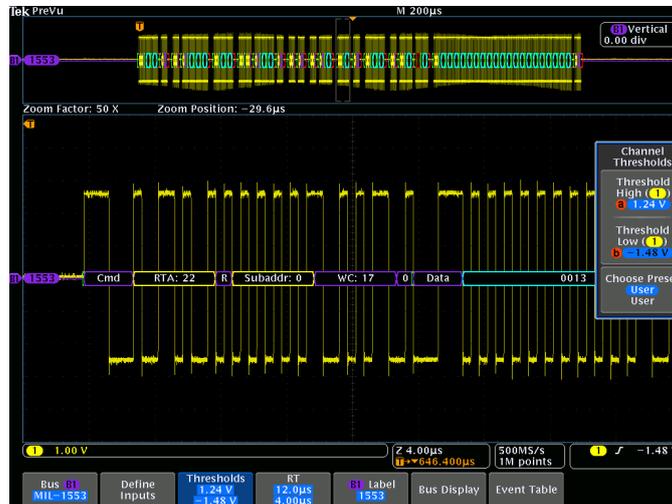
### Caractéristiques MIL-STD-1553

Formats de décodage disponibles

Modes d'affichage

Mixe1 : Hexadécimale (données), Décimale (adresses et compte), Binaire (bits) Mixe2 : ASCII (données), Décimale (adresses et compte), Binaire (bits) Bloc hexadécimal Hexadécimale et binaire Binaire

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau

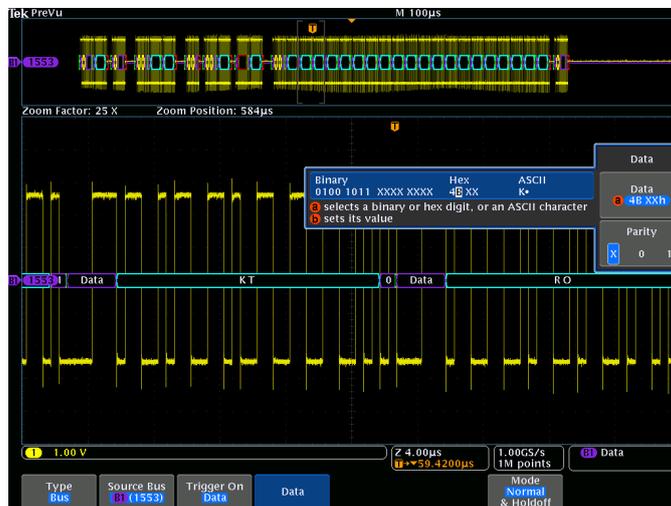


Configuration de bus MIL-STD-1553, affichant les champs de saisie de seuils.

**Caractéristiques MIL-STD-1553**

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	<p>Synchronisation</p> <p>Type de mot <sup>2</sup> (Commande, état, données)</p> <p>Mot de commande<sup>2</sup> (régler l'adresse RT [=, ≠, &lt;, &gt;, ≤, ≥, à l'intérieur de la plage, à l'extérieur de la plage], T/R, l'adresse secondaire/mode, le compte de mots de données/ code de mode et la parité individuellement)</p> <p>Mot d'état<sup>2</sup> (régler l'adresse RT [=, ≠, &lt;, &gt;, ≤, ≥, à l'intérieur de la plage, à l'extérieur de la plage], le message d'erreur, les instruments, le bit de demande de service, la commande de diffusion reçue, occupé, le marqueur de sous-système, l'acceptation de contrôle de bus dynamique (DBCA), le marqueur de terminal et la parité individuellement)</p> <p>Mot de données (valeur données de 16 bits définie par l'utilisateur)</p> <p>Erreur (Synchronisation, Parité, Manchester, données non contiguës)</p> <p>Durée d'inactivité (durée minimum sélectionnable de 4 à 100 µs ; durée maximum sélectionnable de 12 à 100 µs ; déclenchement sur &lt; minimum, &gt; maximum, à l'intérieur d'une plage, à l'extérieur d'une plage)</p>



Déclenchement sur une valeur de données précise sur le bus MIL-STD-1553.

<sup>2</sup> La sélection d'un déclenchement sur mot de commande déclenche la commande et les mots de commande/d'état ambigus. La sélection d'un déclenchement d'état de mot déclenche l'état et les mots de commande/d'état ambigus.

**Caractéristiques MIL-STD-1553**

Caractéristique	Description
Fréquence d'horloge/Débit de données maximum	Jusqu'à 1 Mbits/s (pour le décodage de bus automatique)
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) Synchronisation <sup>3</sup> (zone violette) avec Type de mot identifié Adresse (zone jaune) R/T (zone violette) Nombre de mots (zone violette) Bits d'état (zone violette) Données (zone cyan) Parité (zone violette) Arrêt (crochet rouge) Erreurs (zone rouge)



Tableau des événements pour bus MIL-STD-1553 avec tous les paquets capturés horodatés affichés sous forme de tableau.

**Caractéristiques ARINC 429**

Options de configuration du bus

Sources

Voies analogiques 1-4

Signaux de référence 1-4

Signal calculé

Seuils

Seuil bas et élevé par source

Configuration de décodage

Paramètre	Description
Débit	100 ko/s (haut débit), 12,5 à 14,5 ko/s (bas débit)
Polarité	Normale ou inversée

<sup>3</sup> Les mots de commande et d'état ambigus seront identifiés sous la forme C/S et un décodage bit générique sera affiché.

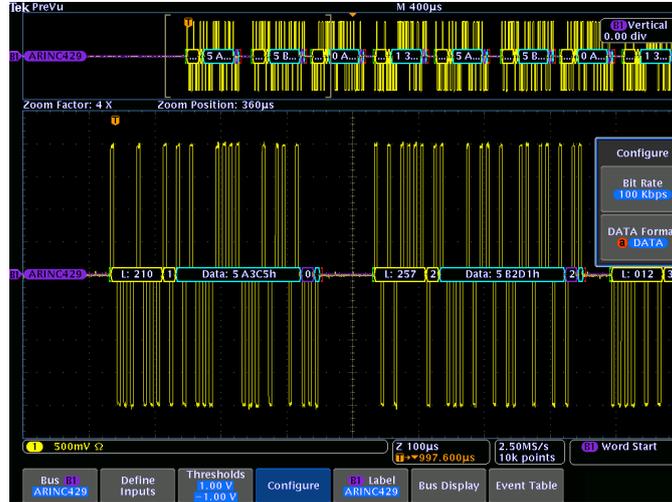
### Caractéristiques ARINC 429

Formats de décodage disponibles

Hexadécimal, binaire, mixte (liste de tableaux ; libellé octal, données hexadécimales)

Modes d'affichage

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau



Configuration de bus ARINC 429, affichant l'entrée de configuration du débit et le format des données.

Caractéristiques ARINC 429

Options de déclenchement sur bus et de recherche

Caractéristiques	Description
Déclenchement et/ou recherche sur	Début de mot, Fin de mot, Libellé, Champ de données (Data, SDI+Data, SDI+Data+SSM), Libellé + Données, Erreur d'intervalle, Erreur de parité, Erreur de mot, Tous les qualificatifs de donnée d'erreur : (=, ≠, <, >, ≤, ≥, dans la page, hors page)



Déclenchement sur une valeur de donnée spécifique du bus ARINC 429.

Caractéristiques	Description
Fréquence d'horloge/Débit de données maximum	Jusqu'à 100 ko/s (1 Mbit/s personnalisé)
Affichage du décodage	Début (crochet vert) Libellé (champ jaune) SDI (champ jaune) Données (champ bleu) SSM (champ violet) Parité (champ bleu) Stop (crochet rouge) Erreurs (champ rouge) Fin de mot (crochet rouge)



Table des événements pour le bus ARINC 429 bus avec horodatage de tous les paquets capturés sous forme de tableau.

## Caractéristiques USB

<b>Options de configuration du bus</b>	Compatibilité USB 2.0 Bas débit et haut débit : Tous les modèles des séries MDO4000C ou MDO3000 Haut débit : Modèles dotés d'une bande passante des voies analogiques de 1 GHz
<b>Sources</b>	Référencée à la masse : voies analogiques 1-4 Voies numériques D0-D15 Différentielle : Voies analogiques 1-4, Voie mathématique, Voies de référence 1-4
<b>Type de sonde recommandé</b>	Bas débit et haut débit : référencée à la masse ou différentielle Haut débit : différentielle
<b>Préréglages de seuils</b>	Bas débit et haut débit : référencée à la masse (D+ : 1.4 V ; D- : 1.4 V) ; différentielle (élevé : 1.4 V ; bas : -1.4 V) Haut débit : différentielle (élevé : 100 mV ; bas : -100 mV) Haut débit : différentielle (élevé : 100 mV ; bas : -100 mV)
<b>Formats de décodage disponibles</b>	Mixe1 : la trame et l'adresse sont affichées en valeur décimale, les données affichées en valeur hexadécimale Mixe2 : la trame et l'adresse sont affichées en valeur décimale, les données sont affichées en valeur ASCII Hexadécimale : toutes trames Binaire : toutes trames

**Modes d'affichage**

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau



Déclenchement sur PID spécifique sur un bus USB FS.

## Caractéristiques USB

### Décodage bus

Caractéristique	Description
Débits USB 2.0	Bas débit : 1,5 Mbit/s Haut débit : 12 Mbit/s Haut débit : 480 Mbit/s
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) PID (zone jaune) Données (zone cyan) CRC (zone violette) Arrêt (crochet rouge)



Affichage USB décodé haut débit, affiche automatiquement le contenu bus.

**Caractéristiques USB**Options de déclenchement sur bus  
et de recherche

Caractéristique	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	<p>Bas débit : Déclenchement/Recherche sur synchronisation, réinitialisation, arrêt momentané, reprise, fin de paquet, paquet de jetons (adresse), paquet de données, paquet de contrôle de flux, paquet spécial, erreur.</p> <p>Paquet de jetons : tout type de jeton, SOF, OUT, IN, SETUP ; l'adresse peut être spécifiée par la suite pour déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage. Le numéro de la trame peut être spécifié pour le jeton SOF à l'aide de nombres binaires, hexadécimaux, décimaux non signés et indifférents.</p> <p>Paquet de données : tout type de données, DATA0, DATA1 ; les données peuvent être spécifiées par la suite pour un déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur spécifique des données, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage.</p> <p>Paquet de contrôle de flux : tout type de contrôle de flux, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Paquet spécial : tout type spécial, réservé.</p> <p>Erreur : vérification PID, CRC5, CRC16, bourrage.</p>

## Caractéristiques USB

Caractéristique	Description
	<p>Haut débit : Déclenchement/Recherche sur synchronisation, réinitialisation, arrêt momentané, reprise, fin de paquet, paquet de jetons (adresse), paquet de données, paquet de contrôle de flux, paquet spécial, erreur.</p> <p>Paquet de jetons : tout type de jeton, SOF, OUT, IN, SETUP ; l'adresse peut être spécifiée par la suite pour déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage. Le numéro de la trame peut être spécifié pour le jeton SOF à l'aide de nombres binaires, hexadécimaux, décimaux non signés et indifférents.</p> <p>Paquet de données : tout type de données, DATA0, DATA1 ; les données peuvent être spécifiées par la suite pour un déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur précise des données, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage.</p> <p>Paquet de contrôle de flux : tout type de contrôle de flux, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Paquet spécial : tout type spécial, PRE, réservé.</p> <p>Erreur : vérification PID, CRC5, CRC16, bourrage.</p>
	<p>Haut débit : Déclenchement/Recherche sur synchronisation, réinitialisation, arrêt momentané, reprise, fin de paquet, paquet de jetons (adresse), paquet de données, paquet de contrôle de flux, paquet spécial, erreur.</p> <p>Paquet de jetons : tout type de jeton, SOF, OUT, IN, SETUP ; l'adresse peut être spécifiée par la suite pour déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage. Le numéro de la trame peut être spécifié pour le jeton SOF à l'aide de nombres binaires, hexadécimaux, décimaux non signés et indifférents.</p> <p>Paquet de données : tout type de données, DATA0, DATA1, DATA2, MDATA ; les données peuvent être spécifiées par la suite pour un déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur précise des données, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage.</p> <p>Paquet de contrôle de flux : tout type de contrôle de flux, ACK, NAK, STALL, NYET.</p> <p>Paquet spécial : tout type spécial, ERR, SPLIT, PING, réservé. Les composants de paquets SPLIT pouvant être spécifiés incluent :</p> <p>Adresse du concentrateur</p> <p>Démarrer/Terminer : Indifférent, Démarrer (SSPLIT), Terminer (CSPLIT)</p> <p>Adresse du port</p> <p>Bits de départ et de fin : Indifférent, Contrôle/Bloc/Interruption (périphérique haut débit, périphérique bas débit), Isochrone (données au centre, données en fin, données en début, données uniquement)</p> <p>Type de point de fin : Indifférent, Contrôle, Isochrone, Bloc, Interruption</p> <p>Erreur : vérification PID, CRC5, CRC16</p>

## Caractéristiques Ethernet

<b>Options de configuration du bus</b>	Compatibilité Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX Sur la gamme MDO4000C uniquement
<b>Sources</b>	Référencée à la masse : voies analogiques 1-4  Différentielle : Voies analogiques 1-4, Voie mathématique, Voies de référence 1-4
<b>Type de sonde recommandé</b>	10BASE-T : référencée à la masse ou différentielle 100BASE-TX : différentielle
<b>Préréglages de seuils</b>	10BASE-T : référencée à la masse (D+ : 1.25 V ; D- : 1.25 V) ; différentielle (élevé : 1.25 V ; bas : -1.25 V) 100BASE-TX : référencée à la masse (D+ : 500 mV ; D- : 500 mV) ; différentielle (élevé : 500 mV ; bas : -500 mV)
<b>Formats de décodage disponibles</b>	Mixe1 : les données sont affichées en valeur hexadécimale, toutes les autres trames sont affichées en valeur décimale ou hexadécimale Mixe2 : les données sont affichées en valeur ASCII, toutes les autres trames sont affichées en valeur décimale ou hexadécimale Hexadécimale : toutes trames Binaire : toutes trames

**Modes d'affichage**

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau

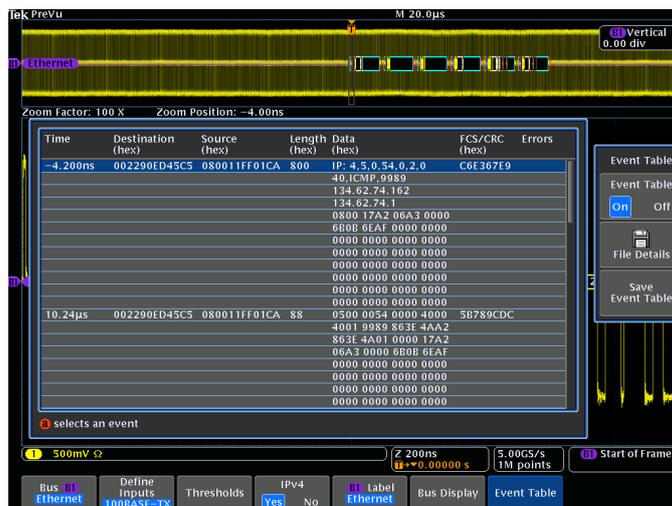
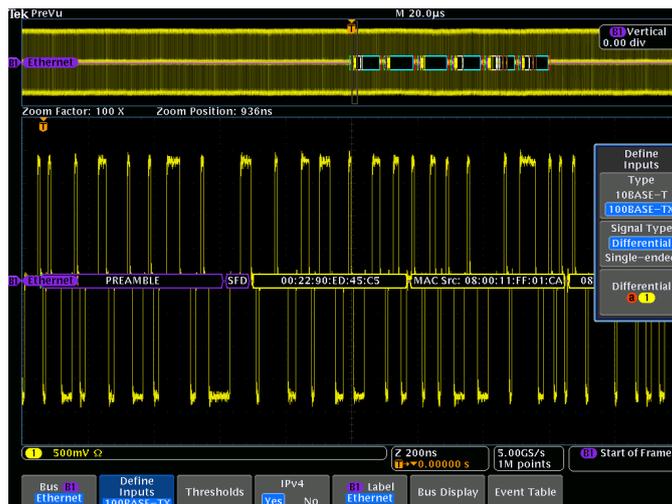


Tableau des événements décodé pour DPO4ENET 100BASE-TX comportant la totalité des informations sur les paquets.

## Caractéristiques Ethernet

### Décodage bus

Caractéristique	Description
Débits Ethernet	10BASE-T : 10 Mbit/s 100BASE-TX : 100 Mbit/s
Affichage du décodage	Démarrage (crochet vert) Adresse MAC (zone jaune) Données (zone cyan) En-tête IPv4 (zone blanche) En-tête TCP (zone marron) CRC (zone violette) Arrêt (crochet rouge) Erreur (zone rouge)
Prise en charge du protocole Internet	IPv4
Prise en charge du protocole de couche transport	TCP



Affichage DPO4ENET de 100BASE-TX avec codage couleur.

### Modes d'affichage

Mode	Description
Bus	Bus uniquement
Bus et signaux	Affichage simultané des signaux logiques et de bus
Tableau des événements	Paquet de données décodé sous forme de tableau



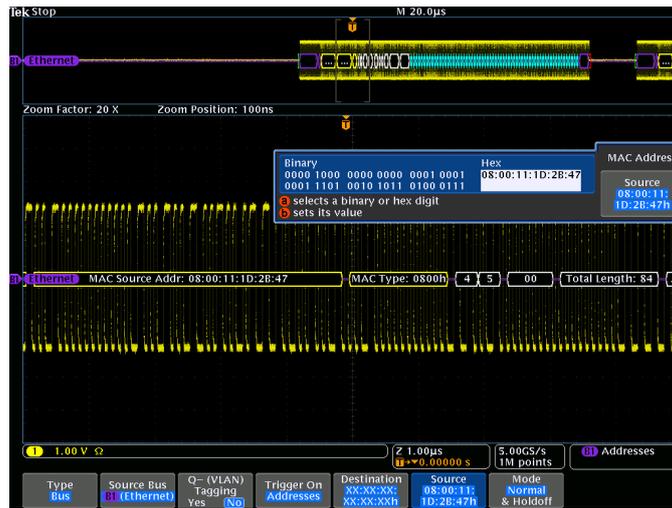
Tableau des événements décodé pour DPO4ENET 100BASE-TX comportant la totalité des informations sur les paquets.

**Caractéristiques Ethernet**

Options de déclenchement sur bus

Option	Description
Déclenchement et/ou Recherche activé(s)	<p>10BASE-T :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Délimiteur début trame</li> <li>Adresses MAC : déclenchement sur valeurs d'adresse de 48 bits de source et de destination</li> <li>Informations de commande Q-tag MAC : déclenchement sur valeur de 32 bits de Q-tag</li> <li>Longueur/Type MAC : déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur de 16 bits précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage</li> <li>Données client MAC : déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur de 16 bits précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage. Déclenchement sur nombre sélectionnable d'octets (de 1 à 16). Options de décalage d'octet : indifférent, 0 à 1 499</li> <li>En-tête IP : déclenchement sur valeur de 8 bits d'en-tête IP, adresse source, adresse de destination</li> <li>En-tête TCP : déclenchement sur port de destination, port source, numéro de séquence et numéro accusé de réc.</li> <li>Données client TCP/IPv4 : déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur de données précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage. Déclenchement sur nombre sélectionnable d'octets (de 1 à 16). Options de décalage d'octet : indifférent, 0 à 1 499</li> <li>Fin de paquet</li> <li>Erreur FCS (CRC)</li> </ul> <hr/> <p>100BASE-TX :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Délimiteur début trame</li> <li>Adresses MAC : déclenchement sur valeurs d'adresse de 48 bits de source et de destination</li> <li>Informations de commande Q-tag MAC : déclenchement sur valeur de 32 bits de Q-tag</li> <li>Longueur/Type MAC : déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur de 16 bits précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage</li> <li>Données client MAC : déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur de 16 bits précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage. Déclenchement sur nombre sélectionnable d'octets (de 1 à 16). Options de décalage d'octet : indifférent, 0 à 1 499</li> <li>En-tête IP : déclenchement sur valeur de 8 bits d'en-tête IP, adresse source, adresse de destination</li> <li>En-tête TCP : déclenchement sur port de destination, port source, numéro de séquence et numéro accusé de réc.</li> <li>Données client TCP/IPv4 : déclenchement sur <math>\leq</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>, <math>\neq</math> à une valeur de données précise, ou à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage. Déclenchement sur nombre sélectionnable d'octets (de 1 à 16). Options de décalage d'octet : indifférent, 0 à 1 499</li> <li>Fin de paquet</li> <li>Erreur FCS (CRC)</li> <li>Inactif</li> </ul>

## Caractéristiques Ethernet



Déclenchement série DPO4ENET sur une adresse source précise 10BASE-T MAC.

## Informations de commande

### Produits actuels/abandonnés

#### Produits actuels

Bus série	Module gamme MDO4000C	Module gamme MDO3000	Module gamme MSO/DPO2000B
I <sup>2</sup> C, SPI <sup>4</sup>	DPO4EMBD	MDO3EMBD	DPO2EMBD
RS-232 / 422 / 485 / UART	DPO4COMP	MDO3COMP	DPO2COMP
CAN/CAN FD, LIN	DPO4AUTO	MDO3AUTO	DPO2AUTO
FlexRay	--	MDO3FLEX	--
CAN/CAN FD, LIN, FlexRay	DPO4AUTOMAX <sup>5</sup>	--	--
I <sup>2</sup> S/LJ/RJ/TDM <sup>6</sup>	DPO4AUDIO	MDO3AUDIO	--
MIL-STD-1553, ARINC-429	DPO4AERO	MDO3AERO	--
USB <sup>7</sup>	DPO4USB	MDO3USB	--
Ethernet <sup>8</sup>	DPO4ENET	--	--

#### Produits abandonnés

Bus série	Module gammes MSO/ DPO4000B et MDO4000/B	Module gamme MSO/ DPO4000	Module gamme MSO/ DPO3000	Module gamme MSO/ DPO2000
I <sup>2</sup> C, SPI <sup>4</sup>	DPO4EMBD	DPO4EMBD	DPO3EMBD	DPO2EMBD
RS-232 / 422 / 485 / UART	DPO4COMP	DPO4COMP	DPO3COMP	DPO2COMP
CAN, LIN	DPO4AUTO	DPO4AUTO	DPO3AUTO	DPO2AUTO
FlexRay	--	--	DPO3FLEX	--
CAN, LIN, FlexRay	DPO4AUTOMAX <sup>5</sup>	DPO4AUTOMAX <sup>5</sup>	--	--
I <sup>2</sup> S/LJ/RJ/TDM <sup>6</sup>	DPO4AUDIO	DPO4AUDIO	DPO3AUDIO	--
MIL-STD-1553	DPO4AERO	DPO4AERO	DPO3AERO	--
USB <sup>7</sup>	DPO4USB	DPO4USB	--	--
Ethernet <sup>8</sup>	DPO4ENET	--	--	--

### Sondes recommandées

Pour de plus amples informations concernant les modèles de sondes recommandés et les adaptateurs requis, veuillez vous reporter à [www.tek.com/probes](http://www.tek.com/probes).



Tektronix est certifié ISO 9001 et ISO 14001 par l'organisme de qualité SRI.

<sup>4</sup> La prise en charge pour SPI est limitée aux SPI sur 2 fils uniquement sur des modèles qui n'ont que 2 voies analogiques et aucune voie numérique.

<sup>5</sup> Le modèle DPO4AUTOMAX inclut un logiciel sur ordinateur pour effectuer des analyses de diagrammes de l'œil FlexRay.

<sup>6</sup> Non disponible sur les modèles qui n'ont que 2 voies analogiques et aucune voie numérique.

<sup>7</sup> Déclenchement et décodage USB LS/FS disponibles sur tous les modèles dans toutes les familles de produits indiquées. Décodage HS disponible uniquement sur les modèles 1 GHz. Déclenchement HS disponible uniquement sur les modèles 1 GHz des gammes MSO/DPO4000B et MDO4000/B/C.

<sup>8</sup> 100BASE-TX nécessite un modèle ≥ 350 MHz.

**ASEAN / Australasia** (65) 6356 3900

**Belgique** 00800 2255 4835\*

**Europe centrale et orientale, Ukraine et pays baltes** +41 52 675 3777

**Finlande** +41 52 675 3777

**Hong-Kong** 400 820 5835

**Japon** 81 (3) 6714 3086

**Moyen-Orient, Asie et Afrique du Nord** +41 52 675 3777

**République Populaire de Chine** 400 820 5835

**Corée du Sud** +822-6917-5084, 822-6917-5080

**Espagne** 00800 2255 4835\*

**Taiwan** 886 (2) 2656 6688

**Autriche** 00800 2255 4835\*

**Brésil**+55 (11) 3759 7627

**Europe centrale & Grèce** +41 52 675 3777

**France** 00800 2255 4835\*

**Inde** 000 800 650 1835

**Luxembourg** +41 52 675 3777

**Pays-Bas** 00800 2255 4835\*

**Pologne** +41 52 675 3777

**Russie & CIS** +7 (495) 6647564

**Suède** 00800 2255 4835\*

**Royaume-Uni & Irlande** 00800 2255 4835\*

**Balkans, Israël, Afrique du Sud et autres pays de l'Europe de l'Est**

+41 52 675 3777

**Canada** 1 800 833 9200

**Danemark** +45 80 88 1401

**Allemagne** 00800 2255 4835\*

**Italie** 00800 2255 4835\*

**Mexique, Amérique centrale/du Sud & Caraïbes** 52 (55) 56 04 50 90

**Norvège** 800 16098

**Portugal** 80 08 12370

**Afrique du Sud** +41 52 675 3777

**Suisse** 00800 2255 4835\*

**États-Unis** 1 800 8339200

\* Numéro vert européen. Si ce numéro n'est pas accessible, appelez le : +41 52 675 3777

**Informations supplémentaires.** Tektronix maintient et enrichit en permanence un ensemble complet de notes d'application, de dossiers techniques et d'autres ressources qui aident les ingénieurs à utiliser les dernières innovations technologiques. Merci de visiter le site [www.tek.com/fr](http://www.tek.com/fr).

Copyright© Tektronix, Inc. Tous droits réservés. Les produits Tektronix sont protégés par des brevets américains et étrangers déjà déposés ou en cours d'obtention. Les informations contenues dans le présent document remplacent celles publiées précédemment. Les spécifications et les prix peuvent être soumis à modification. TEKTRONIX et TEK sont des marques déposées appartenant à Tektronix, Inc. Toutes les autres marques de commerce, de services ou marques déposées appartiennent à leurs détenteurs respectifs.



17 Oct 2017 3GF-26221-11

[www.tek.com](http://www.tek.com)

**Tektronix®**

