

Pré-requis Transcodage binaire-décimal

Objectif Caractérisation du bus DMX
Lecture et interprétation des chronogrammes d'une communication DMX
Exploitation du document technique SM75176, transmetteur de bus DMX

Condition Activité individuelle, durée 2 heures

Ressource Dossier de présentation de la régie

Situation-problème : La console pilote le projecteur à distance par la liaison DMX. Comment les ordres lui parviennent-ils ?
Comment les données transmises sont-elles codées ?

Caractérisation du bus DMX

Nous exploiterons le dossier de présentation et les relevés joints.

1. Nommer les deux fonctions principales mises en œuvre pour la communication DMX.
2. Lister les conducteurs que possède le bus à l'aide schéma structurel joint.
3. Compléter le chronogramme joint de la tension de différence (VDATA₊ - VDATA₋) à l'aide du relevé 1.
4. Commenter l'importance de la transmission d'une tension plutôt qu'un seul potentiel vis-à-vis des parasites.
5. Compléter le descriptif joint en entourant les réponses exactes parmi celles proposées.

Protocole DMX 512

Nous exploitons la fiche du même nom et les relevés.

6. Surligner sur le relevé 1, les moments correspondants aux MAB et BREAK. Evaluer leurs durées et les comparer à celles prévues par le protocole.
7. Surligner le STARTCODE, code de départ, et évaluer sa durée. En déduire la fréquence de transmission (bit/s).
8. Surligner l'octet transmis correspondant au canal 1. Repérer ses bits : départ, stop, LSB et MSB
9. En déduire en décimal l'octet correspondant à ce canal.
10. Relever les octets transmis sur le relevé 2.

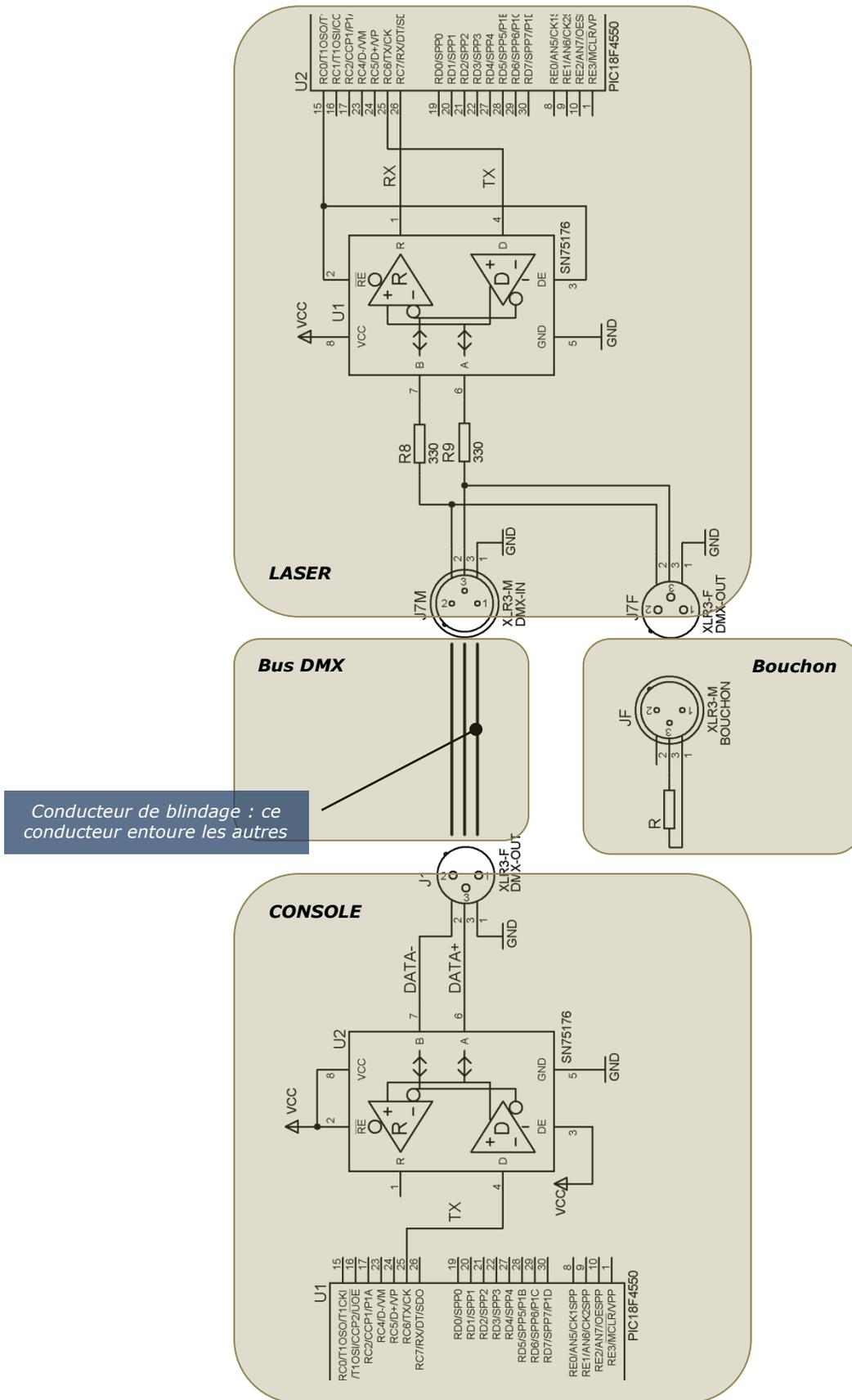
Transmetteur SN75176

Nous exploitons le document technique de ce composant, joint.

11. Relever les niveaux logiques aux broches 2 et 3 de ce composant dans la console.
12. Surligner les lignes des tables de vérité mises en œuvre. Exprimer DATA₊ en fonction de TX dans la console.
13. En déduire le mode de fonctionnement du composant, émetteur ou récepteur, dans la console et dans le projecteur.
14. En déduire le niveau logique de la broche 15 que doit appliquer le processeur du projecteur afin d'établir la communication avec la console.

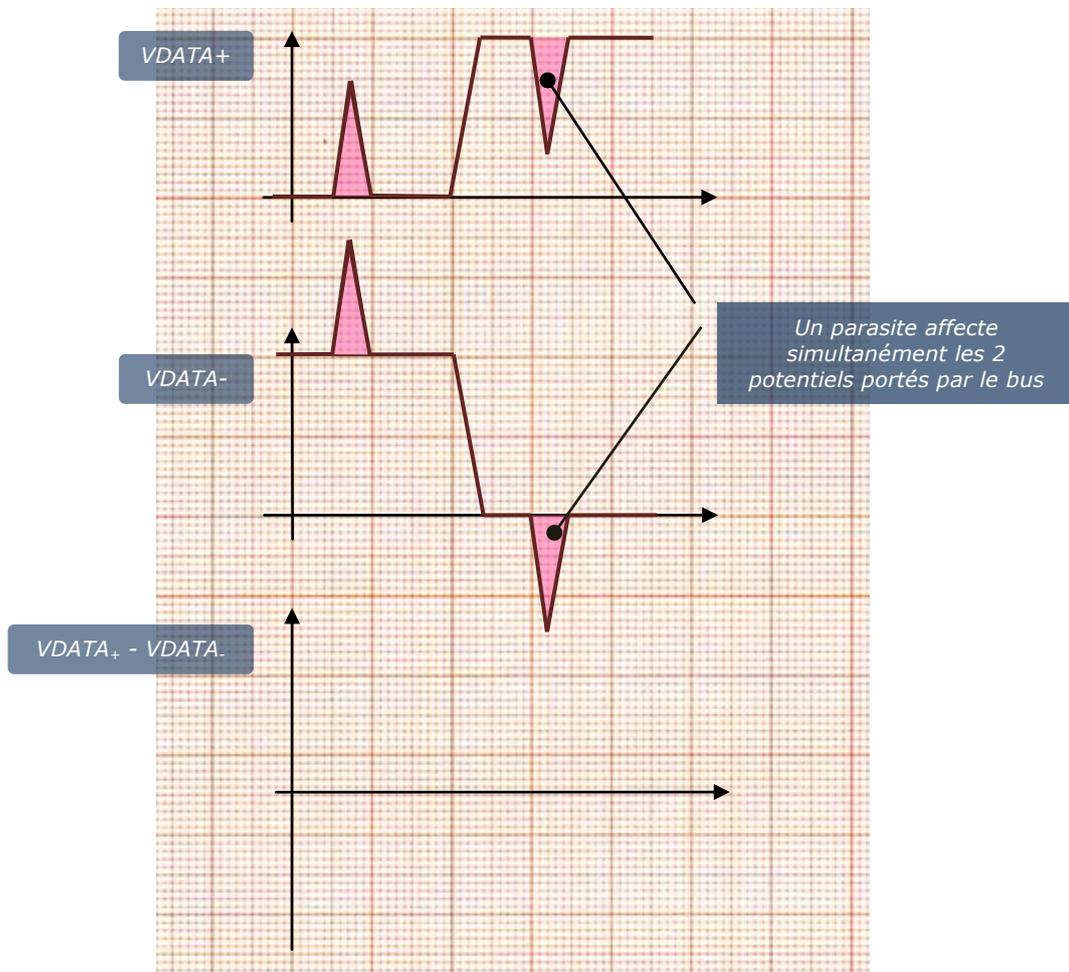
§§§§§§§

Schéma structurel de la communication DMX



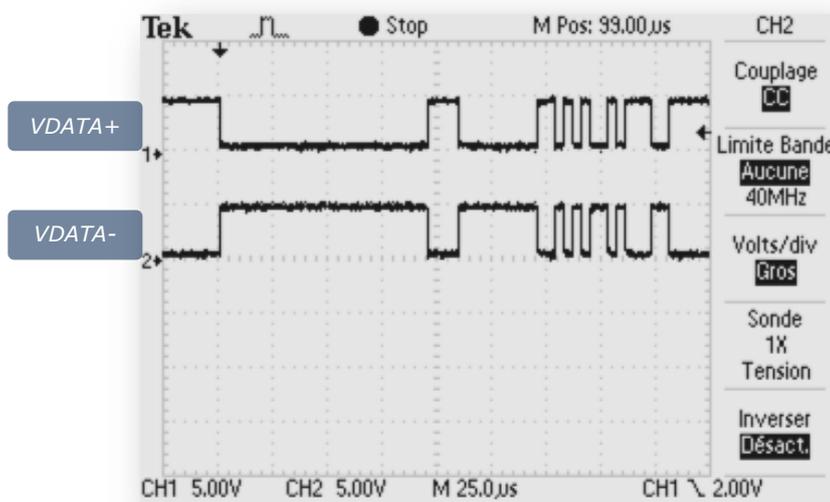
Chronogramme de la transmission différentielle

Lors de la transmission d'un bit, les 2 potentiels $vDATA+$ et $vDATA-$ sont parasités de façon semblable.
 Qu'en est-il de la tension différentielle $vDATA+ - vDATA-$?



Relevé 1

Bit relevé sur le bus DMX



Descriptif de la liaison DMX512

Rayer les items encadrés ne correspondant pas au texte

Un protocole de communication usuel dans le monde du spectacle est le standard DMX512. Scanners et console sont reliés par un cordon [1] et [2].

La liaison DMX longue jusqu'à 1km supporte un émetteur et jusqu'à [3] récepteurs. La transmission est donc [4]. Les bits sont transmis tour à tour. La liaison est de ce fait [5] et [6]. Elle est [7] et ne porte donc pas de bit de synchronisation ce qui limite le nombre de conducteurs.

Hormis le blindage, elle n'en possède que deux, DATA+ et DATA-, portant les bits transmis. L'information transmise est portée par la tension qui résulte de la différence entre leur potentiel. Cette méthode immunise dans une certaine mesure la tension contre les parasites qui pourraient affecter les potentiels notamment dans le cas d'une liaison longue, plongée en milieu bruyé (parasité). Cette liaison [8] participe donc à améliorer la fiabilité de la communication.

La connectique comporte donc usuellement [9] points. Le blindage du cordon est relié au potentiel [10] améliorant ainsi la protection des potentiels qu'il entoure contre les perturbations extérieures.

Il convient de terminer la liaison par un bouchon pour les liaisons de longueur importante, afin de ne pas altérer la forme des potentiels transmis et par conséquent les bits formant l'information que véhicule le bus.

1. JACK – SPEAKON - XLR
2. Non blindé - blindé
3. 16 – 32 - 512
4. Unidirectionnelle - bidirectionnelle
5. Numérique – analogique
6. Parallèle - série
7. Synchrone – asynchrone
8. Symétrique (différentielle) – asymétrique (non différentielle)
9. 2 – 3 - 5
10. DATA+, masse, DATA-

Relevé 2

VDATA+, échelle 50µs par division



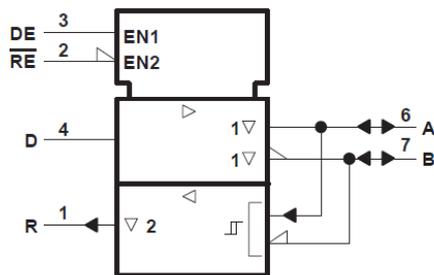
Document technique SN75176A

Ce circuit est un transmetteur différentiel prévu pour la communication bidirectionnelle de données numériques d'un point à un autre suivant la norme IEA-422B. Il intègre 2 pilotes, un émetteur (driver) et un récepteur (receiver), à sorties 3 états et à entrées sorties différentielles et s'alimente sous une tension asymétrique de 5V.

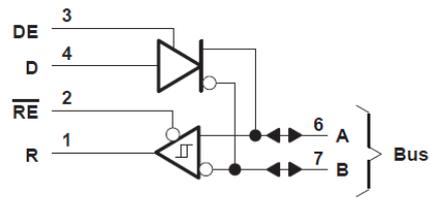
Les 2 pilotes sont validés respectivement par une entrée complémentaire de l'autre : DE et RE. Ces deux bits peuvent être reliés ensemble pour former une seule entrée de contrôle de direction de communication.

Le module émetteur supporte des charges jusqu'à 60mA et possède un limiteur de courant et une protection thermique. Le module récepteur possède une impédance minimale de 12kΩ, une sensibilité de ±200mV et un hystérésis de 50mV.

logic symbol



logic diagram (positive logic)



DRIVER

| INPUT D | ENABLE DE | OUTPUTS | |
|------------|--------------|---------|---|
| | | A | B |
| H | H | H | L |
| L | H | L | H |
| X | L | Z | Z |

RECEIVER

| DIFFERENTIAL INPUTS A - B | ENABLE \overline{RE} | OUTPUT R |
|------------------------------|---------------------------|-------------|
| $V_{ID} \geq 0.2 V$ | L | H |
| $-0.2 V < V_{ID} < 0.2 V$ | L | ? |
| $V_{ID} \leq -0.2 V$ | L | L |
| X | H | Z |
| Open | L | ? |

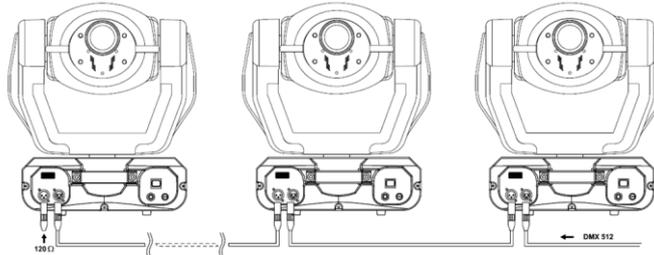
H = high level, L = low level, ? = indeterminate, X = irrelevant, Z = high impedance (off)

Driver section

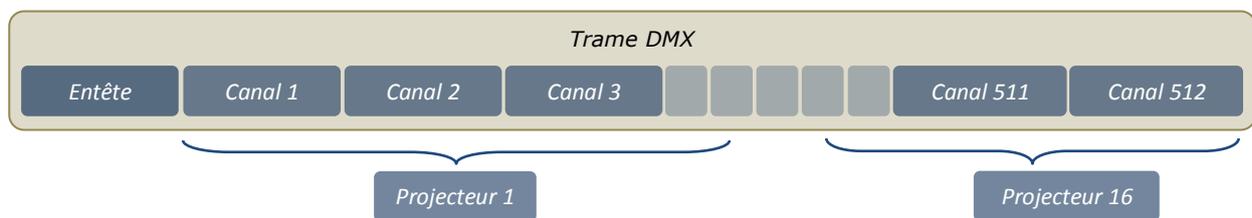
| PARAMETER | TEST CONDITIONS | MIN | TYP† | MAX | UNIT |
|-------------|-----------------------------------|-----|------|------------|---------|
| V_{IK} | Input clamp voltage | | | -1.5 | V |
| V_{OH} | High-level output voltage | | 3.7 | | V |
| V_{OL} | Low-level output voltage | | 1.1 | | V |
| $ V_{OD1} $ | Differential output voltage | | | $2V_{OD2}$ | V |
| $ V_{OD2} $ | $R_L = 100 \Omega$, See Figure 1 | 2 | 2.7 | | V |
| | $R_L = 54 \Omega$, See Figure 1 | 1.5 | 2.4 | | |
| I_O | Output current | | | 1 | mA |
| | Output disabled, See Note 3 | | | -0.8 | |
| I_{IH} | High-level input current | | | 20 | μA |
| I_{IL} | Low-level input current | | | -400 | μA |

Protocole DMX 512

Digital Multiplexing est un protocole de multiplexage de données, utilisé pour le contrôle de l'éclairage dynamique. Il autorise le contrôle de 32 appareils d'éclairage reliés entre eux par une chaîne de cordons XLR de 3 conducteurs seulement ! Les cordons véhiculent un bit dont l'évolution constitue la trame binaire DMX 512 assujettie à la norme EIA-422 (transmission différentielle blindée point à point)

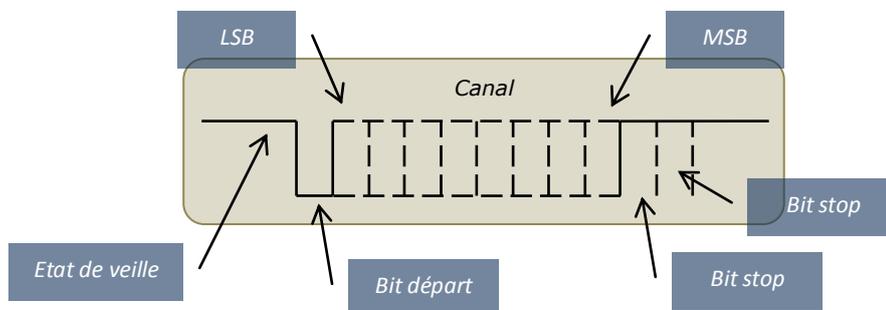


La trame, périodique, contient 512 canaux. Chaque appareil récepteur n'est sensible qu'aux canaux qui lui sont destinés. LASERLAB40 nécessite la réservation de 7 canaux contigus. L'ingénieur lumière pourra le placer à partir du canal 1 ou d'un autre suivant la configuration choisie.

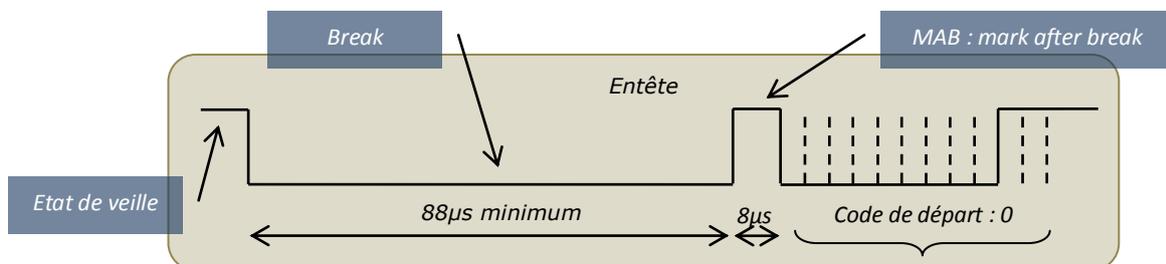


Chronogrammes

Un canal porte un octet encadré par un bit départ et 2 bits stop.



L'entête permet aux récepteurs de localiser les canaux qui lui sont destinés, leurs numéros n'étant pas transmis :



La norme DMX est limitée par sa sensibilité aux parasites et par les connexions souvent nombreuses. Artnet, plus récente, intègre les trames aux paquets Ethernet et permet ainsi les connexions wifi.