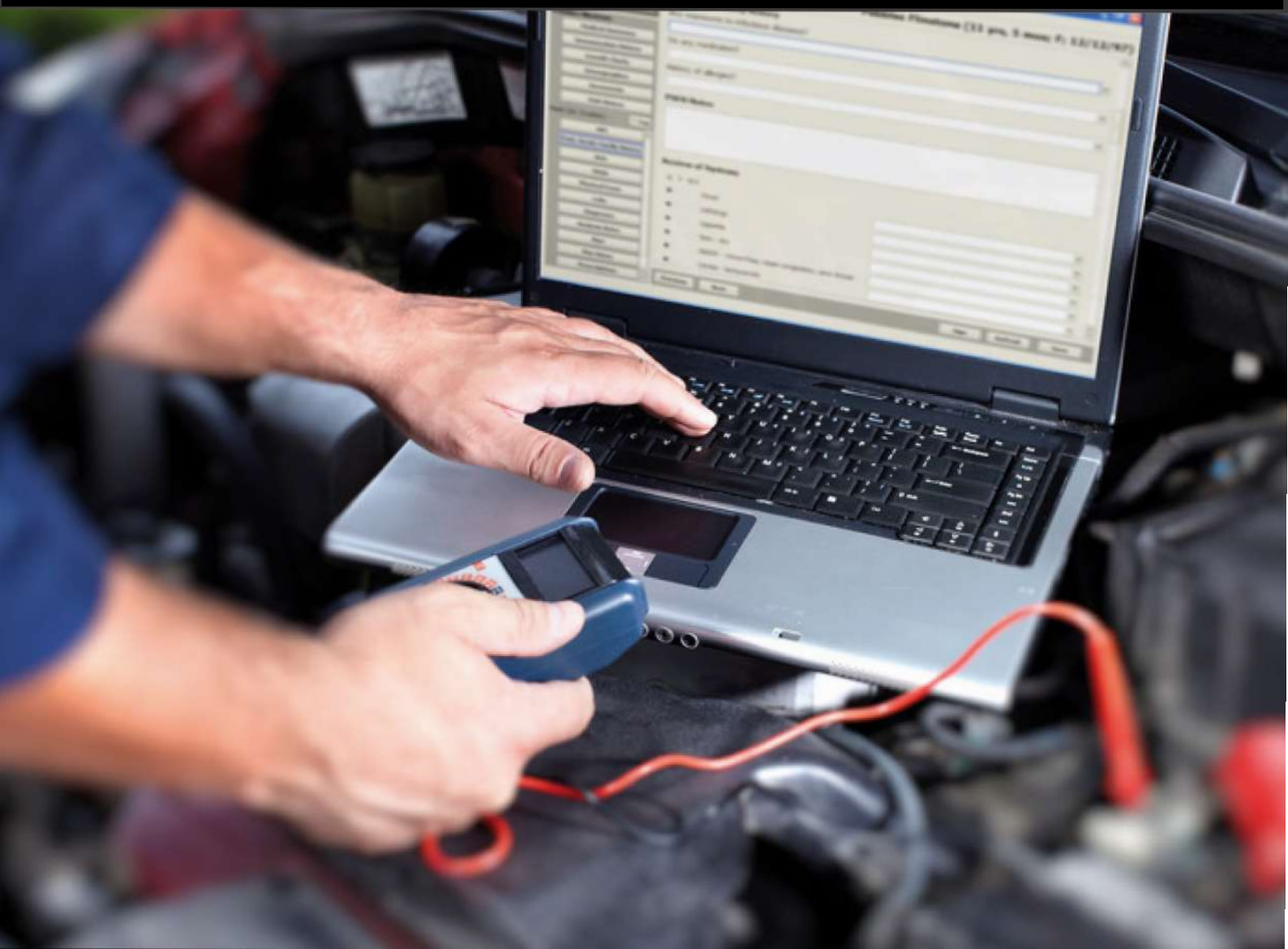




Simplifying Electricity

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



MATRIX

CP0607

www.matrixtsl.com

Copyright © 2021 Matrix Technology Solutions Limited

Contenu

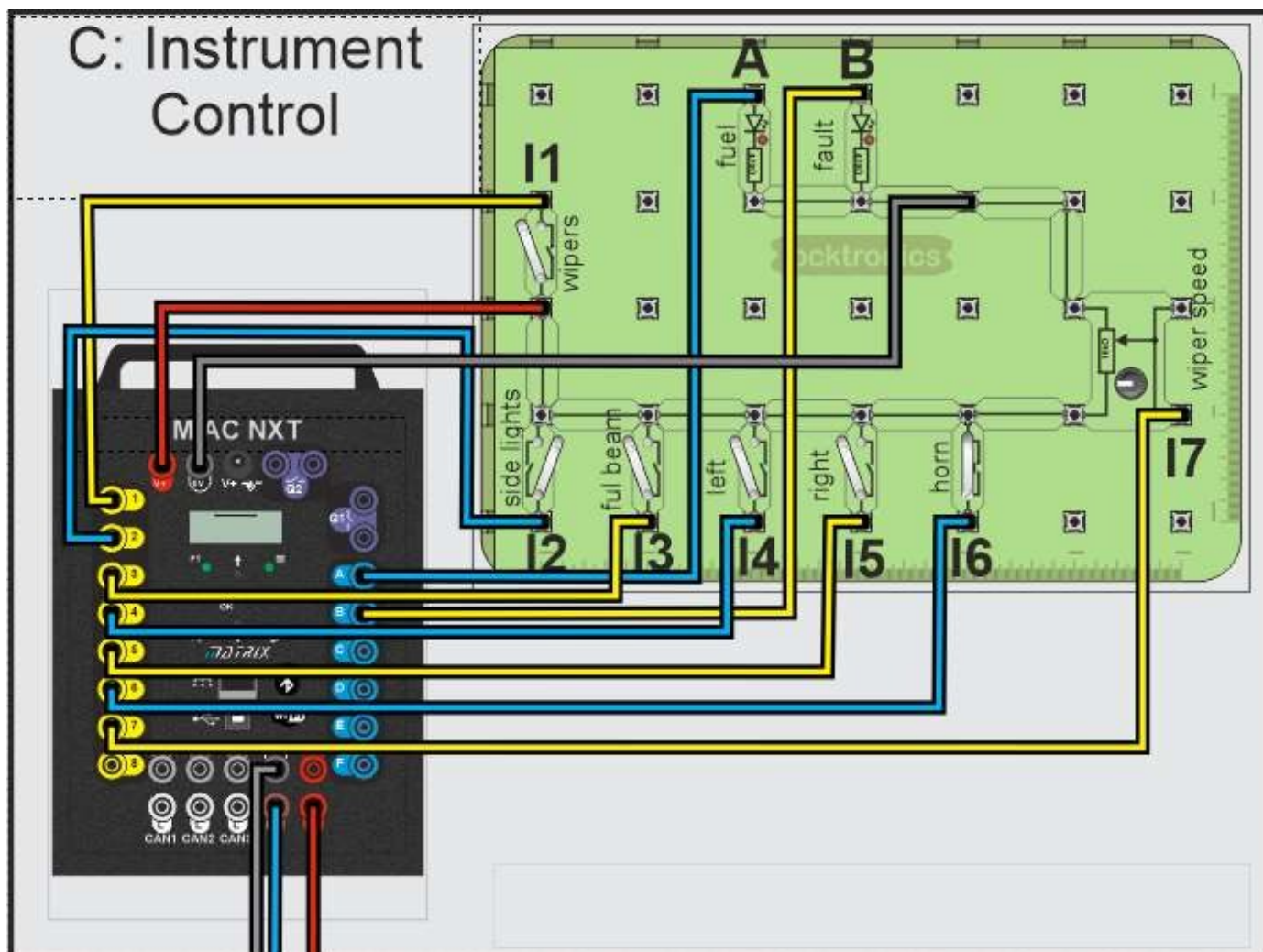
Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Feuille de travail 1 - Construction de l'instrument Nœud de contrôle	3
Feuille de travail 2 - Construction du nœud frontal de contrôle de la carrosserie	4
Feuille de travail 3 - Construction du nœud de commande du moteur	5
Feuille de travail 4 - Construction du nœud de commande du groupe motopropulseur	6
Feuille de travail 5 - Construction du nœud arrière de contrôle de la carrosserie	7
Feuille de travail 6 - Construction du nœud d'alimentation et de fusibles	8
Feuille de travail 7 - Câbler la passerelle et le nœud OBDII	9
Feuille de travail 8 - Câblage de l'ensemble	10
Feuille de travail 9 - Scanners OBDII et codes d'erreur	11
Feuille de travail 10 - Conception de circuits pour la détection des défauts	13
Feuille de travail 11 - Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un multimètre	15
Feuille de travail 12 - Diagnostiquer les défauts CAN à l'aide d'un oscilloscope	18
Feuille de travail 13 - Défauts CAN plus complexes	20
Feuille de travail 14 - Défauts du bus LIN	22
Extension du système avec des capteurs et des actionneurs réels	23
Notes pour l'instructeur	39

Fiche de travail 1

Construction du nœud de contrôle d'instrument

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



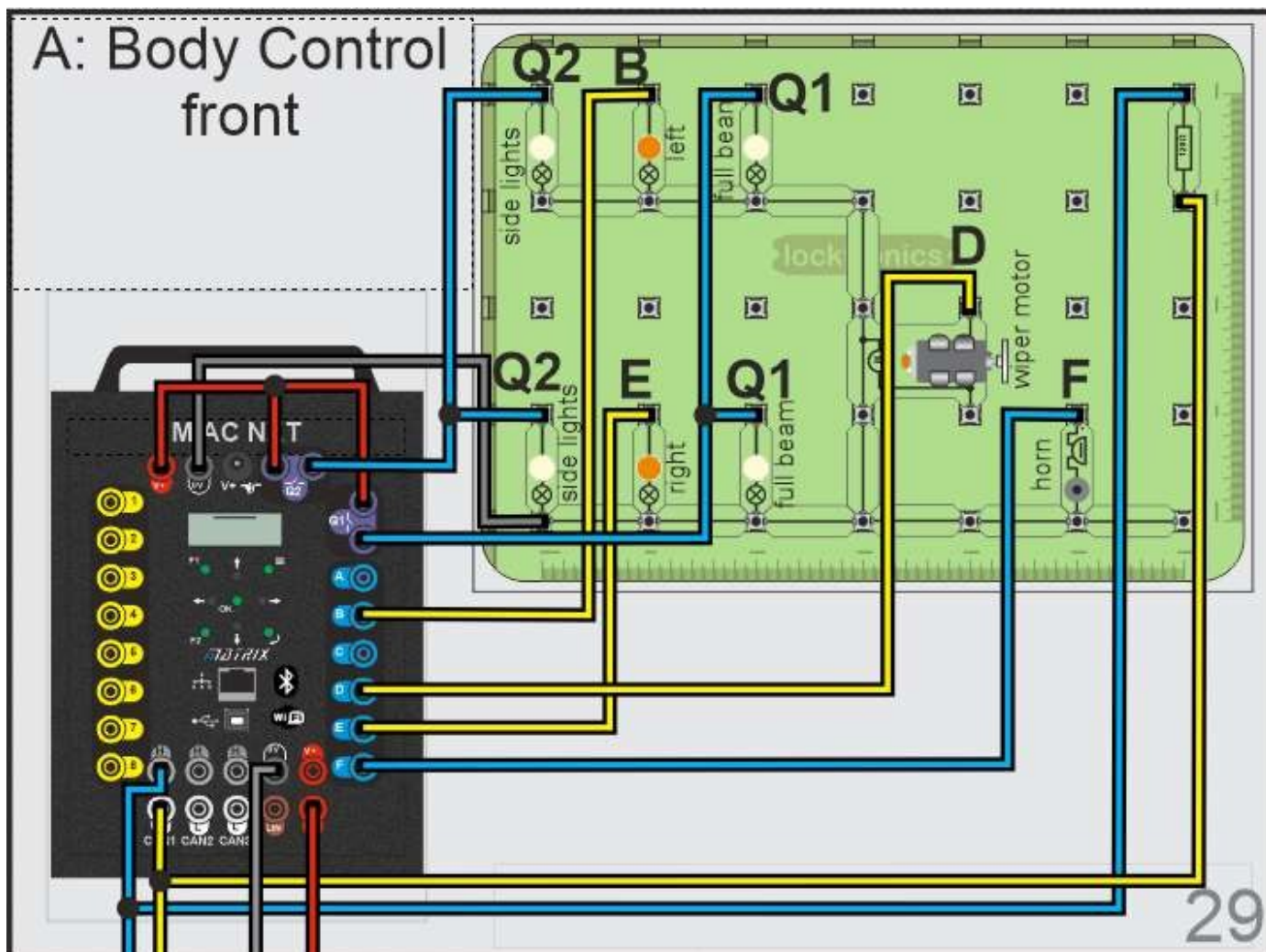
À vous de jouer :

1. Câblez le circuit comme indiqué dans le diagramme ci-dessus.
2. Connecter 12V à l'ECU MIAC.
3. L'écran LCD affiche les options pendant 4 secondes, puis revient au programme précédent du MIAC. Après la mise sous tension, utilisez les interrupteurs UP/Down pour choisir le nœud Instrument Control, puis appuyez sur l'interrupteur F1 et maintenez-le enfoncé pour mettre le MIAC en mode autotest.
4. Testez chaque interrupteur et chaque potentiomètre et assurez-vous que l'écran affiche le changement d'état.
5. Coupez l'alimentation du MIAC pour le réinitialiser, puis remettez-le sous tension.
6. Utilisez les commutateurs UP/Down pour choisir le nœud Instrument Control et attendez : après quelques secondes, le MIAC deviendra l'ECU Instrument Control.

Feuille de travail 4

Construction du contrôle de l'organisme
Front node

Principes de base du
bus CAN et du bus LIN



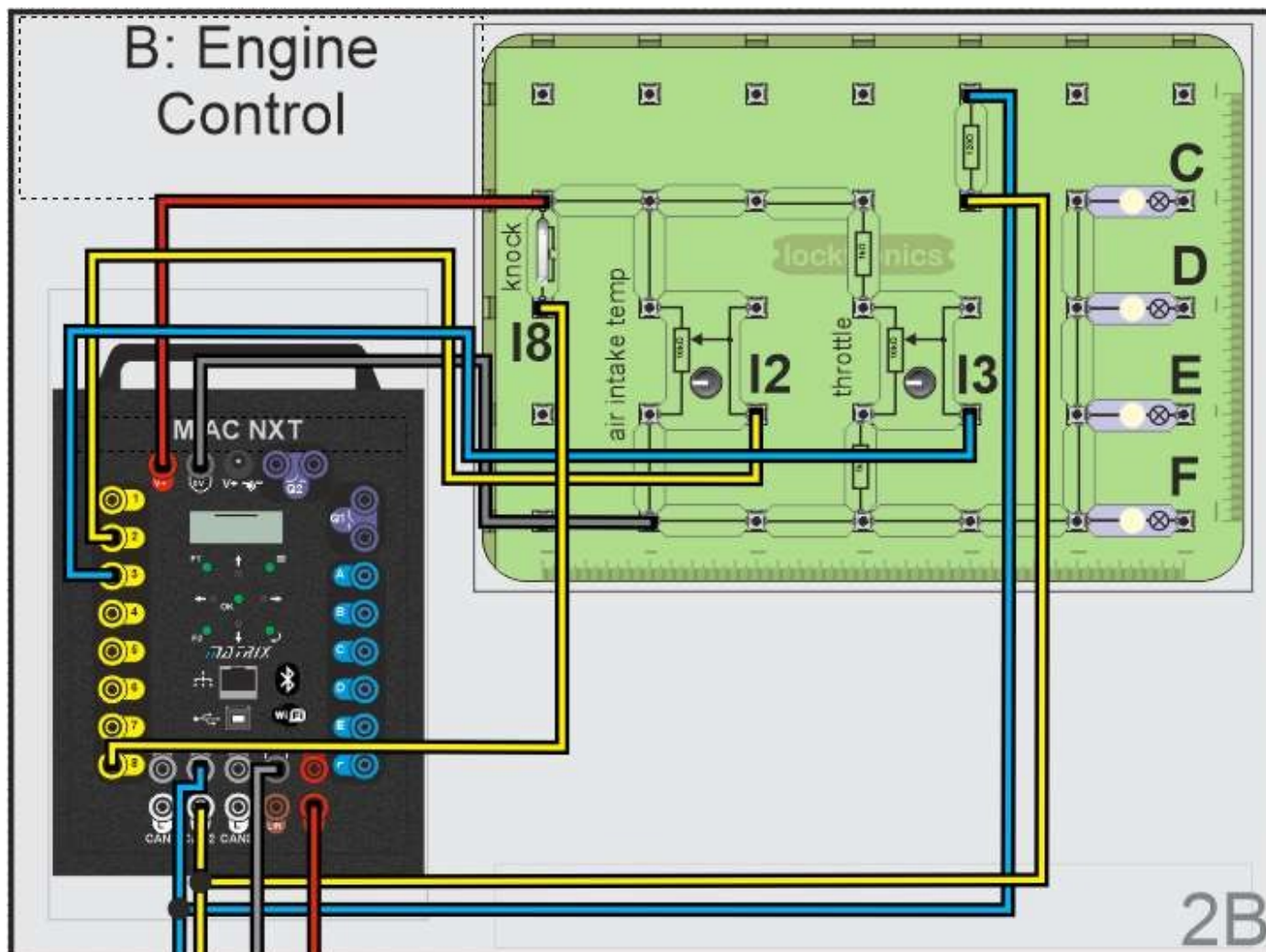
À vous de jouer :

1. Câblez le circuit comme indiqué dans le diagramme ci-dessus.
2. Connecter 12V à l'ECU MIAC.
3. L'écran LCD affiche les options pendant 4 secondes, puis revient au programme précédent du MIAC. Après la mise sous tension, utilisez les flèches vers le haut et vers le bas pour sélectionner "Body Control Front", puis appuyez sur le bouton F1 et maintenez-le enfoncé pour mettre le MIAC en mode d'autotest.
4. Les ampoules et le moteur doivent s'allumer tour à tour. Cela vous permet de vérifier que votre câblage est correct.
5. Coupez l'alimentation du MIAC pour le réinitialiser, puis remettez-le sous tension.
6. Utilisez les commutateurs UP/Down pour choisir le Body Control front et attendez : après quelques secondes, le MIAC deviendra le calculateur Body Control front.

Feuille de travail 3

Construction du nœud de commande du moteur

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



À vous de jouer :

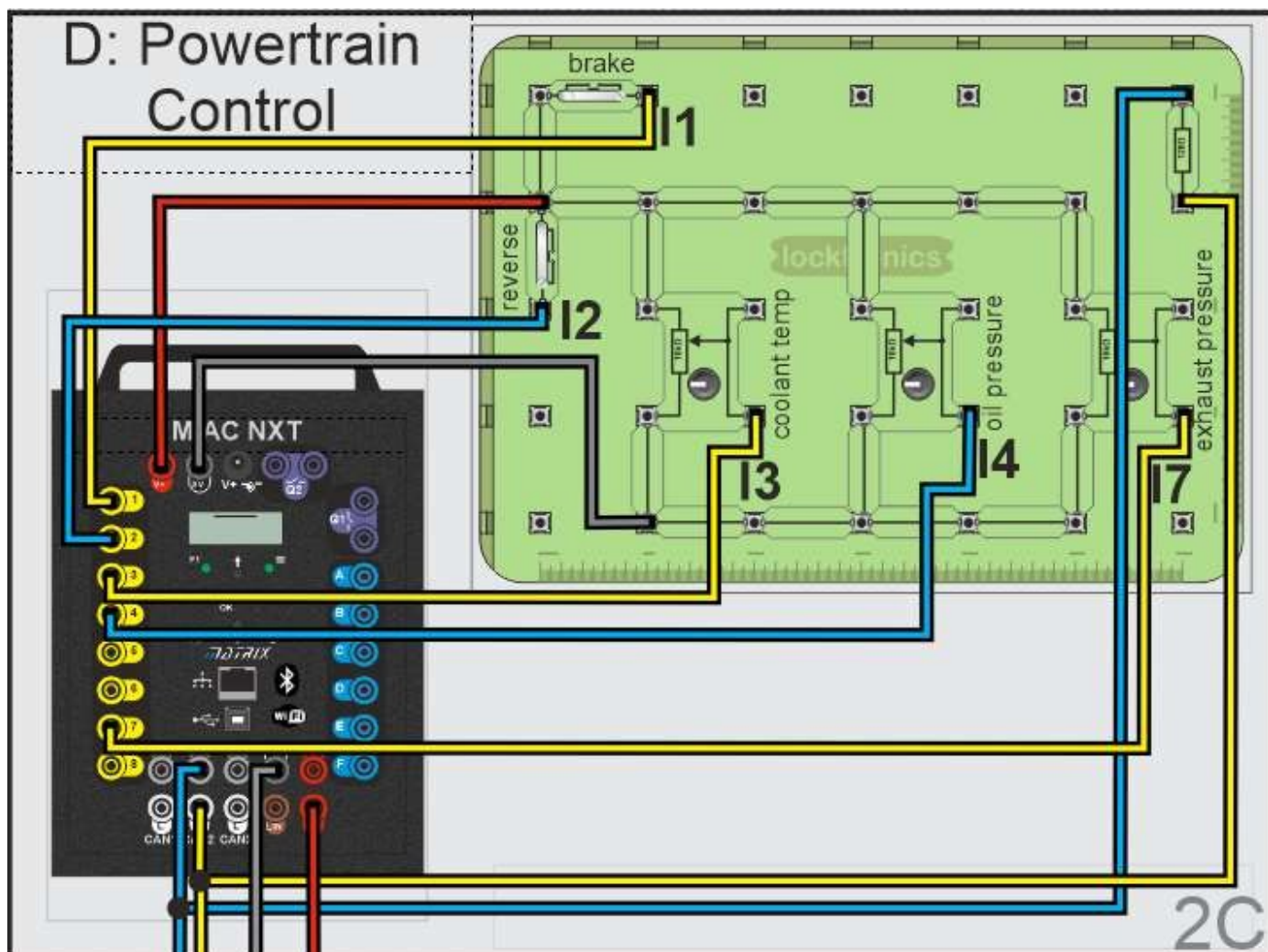
1. Câblez le circuit comme indiqué dans le diagramme ci-dessus.
2. Connecter 12V à l'ECU MIAC.
3. L'écran LCD affiche les options pendant 4 secondes, puis revient au programme précédent du MIAC. Après la mise sous tension, utilisez les flèches vers le haut et vers le bas pour sélectionner "Contrôle du moteur", puis appuyez sur le bouton F1 et maintenez-le enfoncé pour mettre le MIAC en mode d'autodiagnostic.
4. Testez chaque interrupteur et chaque potentiomètre et assurez-vous que l'écran affiche le changement d'état.
5. Coupez l'alimentation du MIAC pour le réinitialiser, puis remettez-le sous tension.
6. Utilisez les boutons UP/Down pour choisir Engine Control et attendez : après quelques secondes, le MIAC devient le calculateur de contrôle du moteur.

Notez que les lampes A, B, C et D imitent les soupapes d'injection lorsque l'actionneur CAM à manivelle est utilisé.

Feuille de travail 4

Construction du nœud de commande du groupe motopropulseur

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



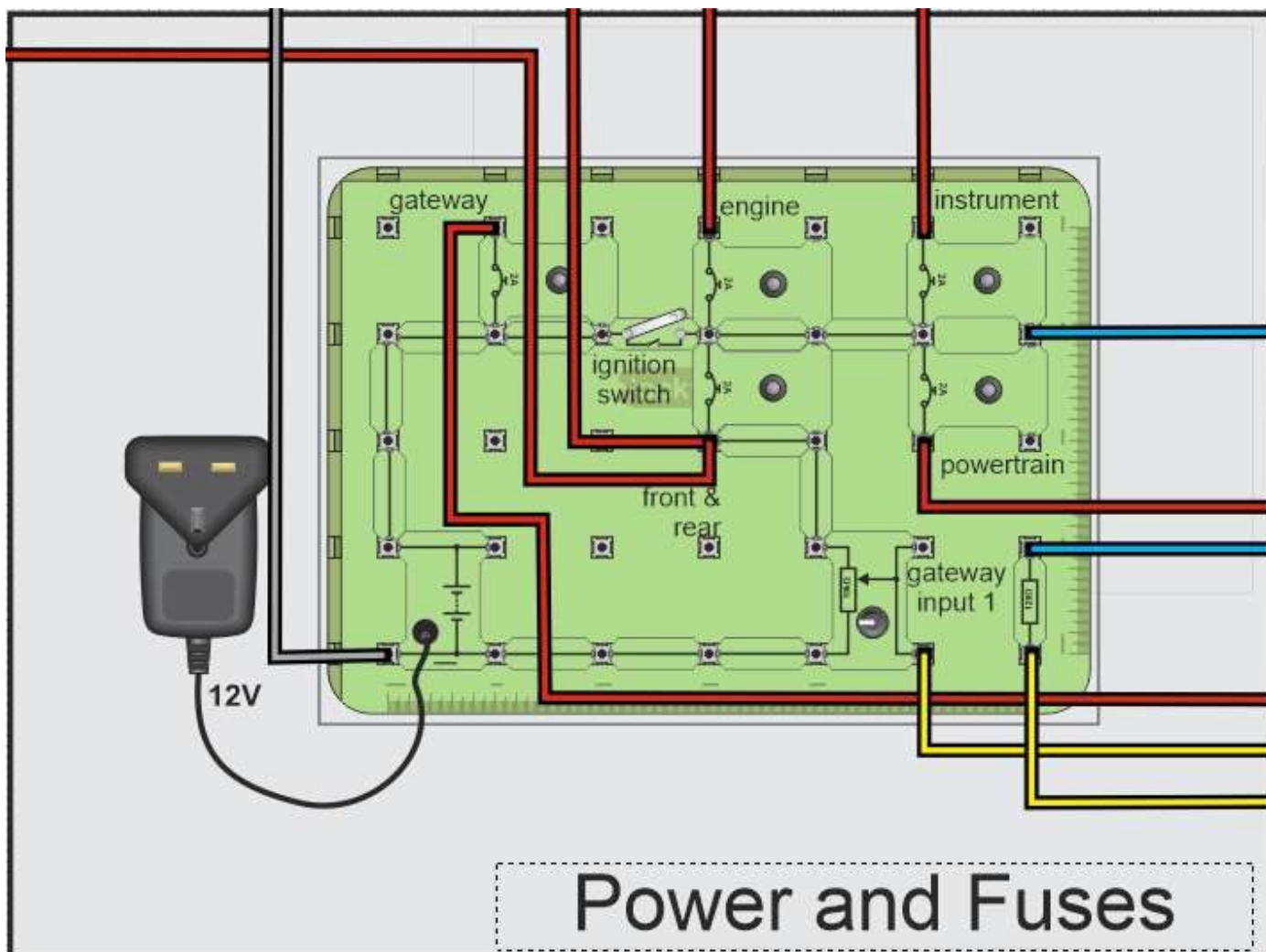
À vous de jouer :

1. Câblez le circuit comme indiqué dans le diagramme ci-dessus.
2. Connecter 12V à l'ECU MIAC.
3. L'écran LCD affiche les options pendant 4 secondes, puis revient au programme précédent du MIAC. Après la mise sous tension, utilisez les flèches vers le haut et vers le bas pour sélectionner "Powertrain Control" (contrôle du groupe motopropulseur), puis appuyez sur l'interrupteur F1 et maintenez-le enfoncé pour mettre le MIAC en mode d'autotest.
4. Testez chaque interrupteur et chaque potentiomètre et assurez-vous que l'écran affiche le changement d'état.
5. Coupez l'alimentation du MIAC pour le réinitialiser, puis remettez-le sous tension.
6. Utilisez les commutateurs UP/Down pour choisir Powertrain Control et attendez : après quelques secondes, le MIAC devient le calculateur Powertrain Control.

Feuille de travail 6

Construction du panneau d'alimentation
et de fusibles

Principes de base du
bus CAN et du bus LIN



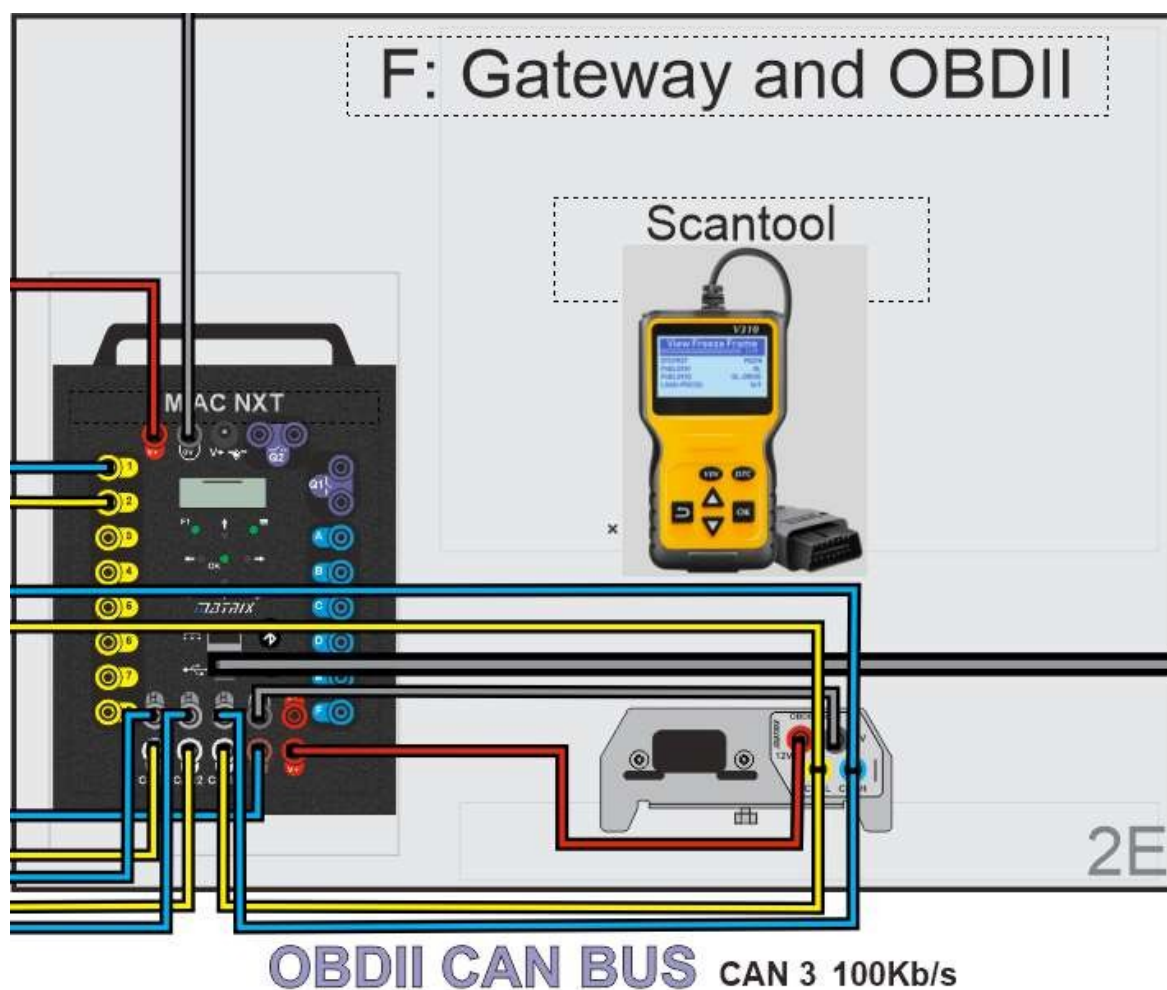
À vous de jouer :

1. Câblez le circuit comme indiqué dans le diagramme ci-dessus.
2. Connecter l'alimentation 12V au circuit.
3. Il n'y a pas d'autotest pour cette partie du circuit.
4. Le potentiomètre alimente l'entrée 1 de la passerelle, qui est l'entrée de surveillance de la tension du système. Lorsqu'elle tombe en dessous de 12V, une erreur est émise.
5. Régler le potentiomètre à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre : 12V.
6. Notez que la passerelle est toujours connectée à 12V, mais que l'alimentation des autres calculateurs passe par le commutateur d'allumage.

Feuille de travail 7

Construction de la passerelle et du nœud OBDII

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



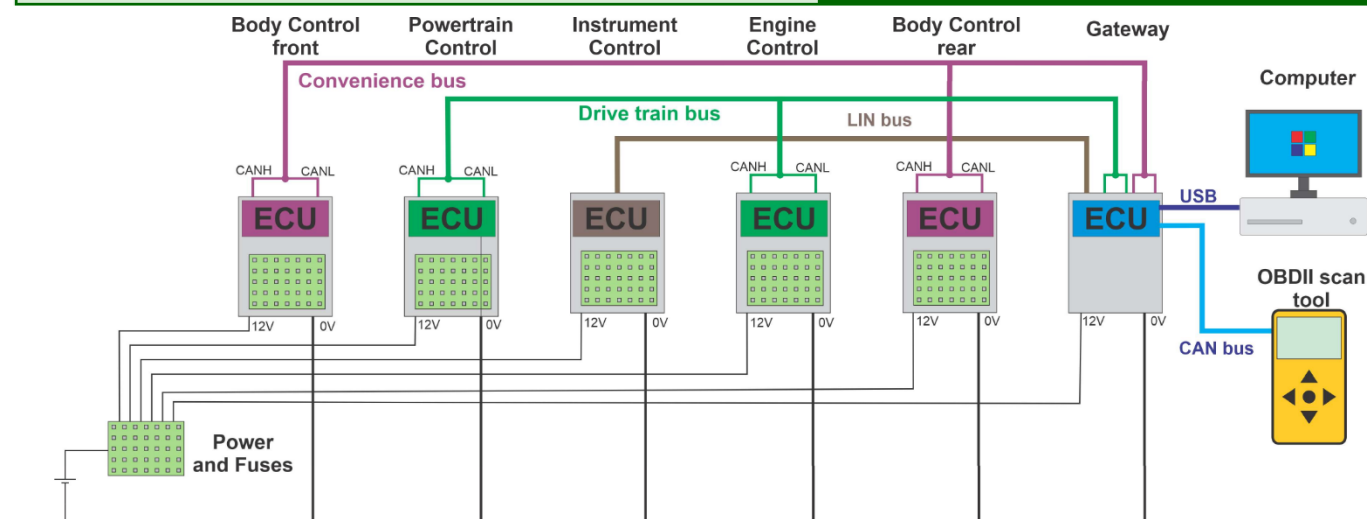
À vous de jouer :

1. Ajoutez le support OBDII au système et connectez CANH et CANL à CAN3 sur la passerelle MIAC.
2. Connecter l'alimentation 12V au calculateur MIAC.
3. Vous verrez l'écran de démarrage, puis une option de menu.
4. Choisissez le système "CAN bus".
5. Utilisez les flèches vers le haut et vers le bas pour sélectionner "Passerelle" et appuyez sur "OK".
6. La passerelle est maintenant prête.
7. Connectez la prise OBDII du support au MIAC comme indiqué.
8. Ajoutez l'outil de balayage OBDII au système en utilisant la prise OBDII.

Feuille de travail 8

Câblage de l'ensemble

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



À vous de jouer :

1. Le diagramme ci-dessus montre le schéma fonctionnel de haut niveau. Vous pouvez voir le circuit complet du système CAN de base dans la section référence, dans le fichier PDF séparé fourni et sur le poster fourni.
2. Connecter chaque calculateur et carte Locktronics à 0V.
3. Connecter chaque calculateur à la sortie appropriée du panneau de fusibles.
4. Câbler le bus LIN du groupe motopropulseur - un seul fil - entre la prise LIN de la passerelle et la prise LIN du calculateur de commande des instruments.
5. Câbler CAN 1 High et Low sur le système de contrôle de la carrosserie avant en parallèle avec CAN 1 High et Low sur le système de contrôle de la carrosserie arrière et avec CAN 1 High et Low sur la passerelle. Il s'agit du bus CAN de confort. Connectez les deux résistances de 120 ohms à chaque extrémité du bus CAN en parallèle.
6. Câbler CAN 2 High et Low sur la commande du groupe motopropulseur à CAN 2 High et Low sur la commande du moteur et à CAN 2 High et Low sur la passerelle. Il s'agit du bus CAN du groupe motopropulseur. Connectez deux résistances de 120 ohms à chaque extrémité du bus en parallèle.
7. Mettez le contact. Les écrans de tous les MIAC doivent s'allumer.
8. Utilisez les touches Haut et Bas du clavier du MIAC pour sélectionner le nœud approprié sur chaque MI- AC. Pour plus de détails, voir le système de menus du CCAI dans la section Référence.
9. Vous devriez maintenant disposer d'un système CAN / LIN entièrement fonctionnel. Vous pouvez le tester à l'aide des interrupteurs du tableau de bord et vous assurer que les voyants et indicateurs appropriés s'allument.
10. Si votre système ne fonctionne pas, vérifiez le câblage.

Feuille de travail 8

Câblage de l'ensemble

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Les outils de diagnostic embarqués se connectent à la prise OBD II d'une voiture, généralement située sous le volant.

Le bus de communication OBDII est un bus CAN, connecté uniquement à la passerelle. Cela réduit le risque de contamination du bus CAN par un outil de balayage malveillant et limite également le nombre de messages envoyés à l'outil de balayage.

Les spécifications de l'OBDII sont bien établies et notre solution de bus CAN fonctionne avec la plupart des outils de balayage



À vous de jouer :

Lorsque le système de bus CAN est opérationnel :

1. Retirez la commande de carrosserie arrière du système de bus CAN en débranchant simplement les deux fils CANH et CANL dans le MIAC de la commande de carrosserie arrière. Laissez les fils CAN branchés dans la résistance de terminaison de 120 ohms.
2. Le système vérifie périodiquement que chaque nœud est présent. Il remarquera l'absence du contrôle arrière de la carrosserie et signalera un défaut.
3. Votre outil de balayage peut être utilisé pour demander des détails sur les défauts du système. Il se peut que vous deviez vous référer au manuel de l'outil de balayage pour savoir comment procéder. Utilisez l'outil de balayage pour interroger le système afin de connaître le code d'erreur.
4. Remettre les connexions CANH et CANL dans les prises arrière de la commande de carrosserie.
5. Utiliser l'outil de balayage pour réinitialiser le code d'erreur.
6. Retirez ensuite le connecteur d'alimentation 12V du MIAC arrière de contrôle de la carrosserie.
7. Utilisez l'outil de balayage pour trouver le code d'erreur.
8. Remettre la connexion 12V dans le connecteur 12V arrière de la commande de carrosserie.
9. Utiliser l'outil de balayage pour réinitialiser le code d'erreur.
10. Retirez ensuite le connecteur d'alimentation 0V et remettez le système sous tension.
11. Utilisez l'outil de balayage pour trouver le code d'erreur.
12. Remettre la connexion 0V dans le connecteur 12V arrière de la commande de carrosserie.

Et alors ?

Ces trois défauts génèrent le même code d'erreur.

Les codes d'erreur vous donnent souvent une idée de l'endroit où il y a un problème, mais ne vous indiquent pas nécessairement la nature exacte du problème.

Feuille de travail 9

Scanners OBDII et codes d'erreur

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

À vous de jouer :

1. Pour chacun des nœuds avant de contrôle du moteur, de contrôle des instruments, de contrôle du groupe motopropulseur et de contrôle de la carrosserie, retirez 12 V et utilisez l'outil de balayage pour trouver les codes d'erreur indiqués.

Contrôle du moteur _____

Contrôle des instruments _____

Contrôle du groupe motopropulseur _____

Contrôle de la carrosserie à l'avant _____

Et alors ?

- Le système comporte des codes d'erreur distincts pour chaque calculateur manquant ou ne fonctionnant pas.

À vous de jouer :

1. Répétez l'erreur pour le groupe motopropulseur. Ne pas réinitialiser le défaut avec l'outil de balayage.
2. Couper l'alimentation du système
3. Mettez le système sous tension. Le voyant d'erreur du tableau de bord est-il toujours allumé ?

Et alors ?

Le fait de couper l'alimentation ou de réinitialiser le système ne résout pas toujours le problème. Lorsque le système n'est pas fiable, le défaut persiste et le conducteur est encouragé à amener son véhicule à l'atelier pour le faire réparer

À vous de jouer :

Utilisez l'outil de balayage pour trouver le numéro d'identification du véhicule :

Sur le panneau de fusibles se trouve un potentiomètre. En pratique, un calculateur fonctionne sur une plage de tensions - probablement inférieure à 10V. Toutefois, lorsque la tension de la batterie tombe en dessous de 11 V, par exemple, le système doit avertir le conducteur. Ce potentiomètre vous permet d'imiter la situation où la tension de la batterie tombe en dessous d'un seuil acceptable.

Modifiez le curseur du potentiomètre de manière à ce que la tension tombe à 10 V, par exemple.

Utilisez l'outil de balayage pour trouver le code d'erreur.

Feuille de travail 10

Conception de circuits pour la détection de défauts

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

À vous de jouer :

1. Rétablissez le système de manière à ce qu'il fonctionne correctement et que le témoin d'anomalie soit éteint. Utilisez l'outil de balayage pour réinitialiser le défaut si nécessaire.
2. Localisez le circuit de niveau de carburant sur le nœud arrière du contrôle de la carrosserie, comme indiqué sur l'image ci-contre.
3. Utilisez un multimètre pour mesurer la tension de sortie de ce circuit aux réglages maximum et minimum du potentiomètre.

Max : _____

Min : _____

4. Retirez la résistance supérieure de la chaîne du diviseur de potentiel. Cela signifie que la tension à la sortie du circuit tombe à 0V

5. Un défaut est enregistré par l'ECU.

Utilisez l'outil de balayage pour obtenir le code DTC : _____

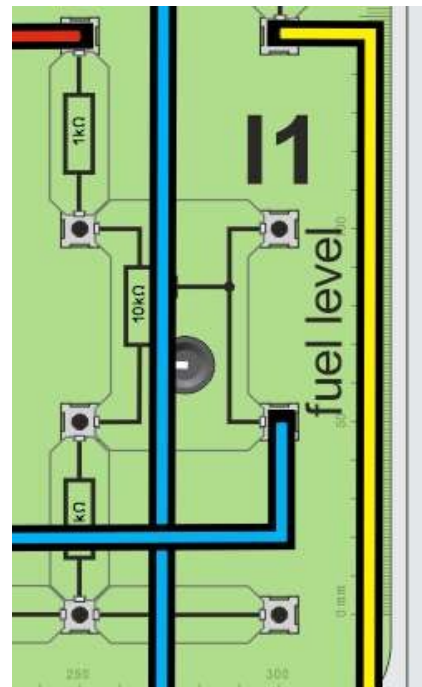
6. Remplacer la résistance. Utiliser l'outil de balayage pour réinitialiser le défaut.

7. Dressez un tableau des défauts possibles du capteur de carburant et de la lecture du code DTC comme suit : Connexion 5V circuit ouvert _____

0V connexion circuit ouvert _____

Sortie court-circuitée à 0V _____

Sortie court-circuitée à +5V _____



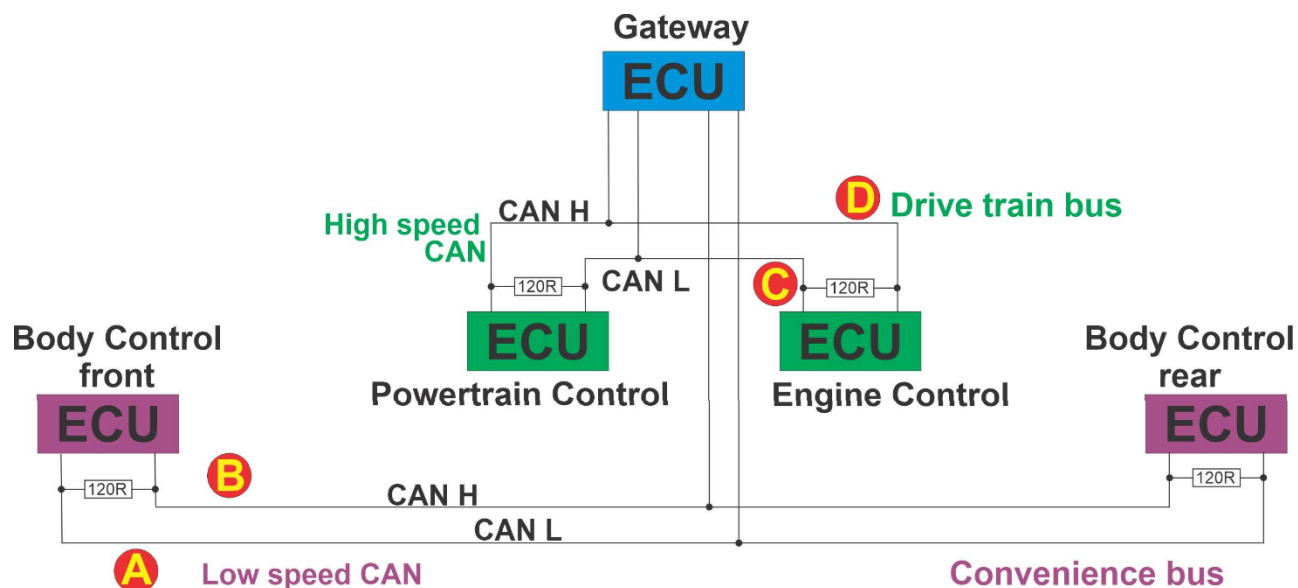
Et alors ?

- Les concepteurs de systèmes peuvent mettre au point des circuits et des configurations d'unités de commande électronique (ECU) qui permettent une détection intégrée des défaillances dans les véhicules.
- Les codes DTC permettent parfois de localiser exactement le problème ou peuvent vous donner une idée approximative de l'endroit où se situe le problème. Les codes DTC nécessitent souvent une interprétation et un examen plus approfondi.

Feuille de travail 11

Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un multimètre

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



À vous de jouer :

Assurez-vous que le système est hors tension.

Le diagramme ci-dessus vous montre le schéma des deux bus CAN du système. Avec votre multimètre réglé sur la résistance, placez les sondes aux points A et B - à travers le bus CAN "Convenience".

Quelle est la valeur relevée ? _____ ohms

Retirez la connexion du bus CAN au calculateur avant de contrôler de la carrosserie et la résistance de terminaison.

Quelle est la valeur relevée sur le multimètre ? _____ ohms

Remplacez les connexions du bus CAN

Retirez les connexions du bus CAN Convenience à la passerelle.

Quelle est la valeur relevée sur le multimètre ? _____ ohms

Rétablissez la connexion au calculateur de la passerelle.

Court-circuitez maintenant les connexions CAN H et CAN L sur le calculateur avant de contrôler de la carrosserie.

Quelle est la valeur relevée sur le multimètre ? _____ ohms

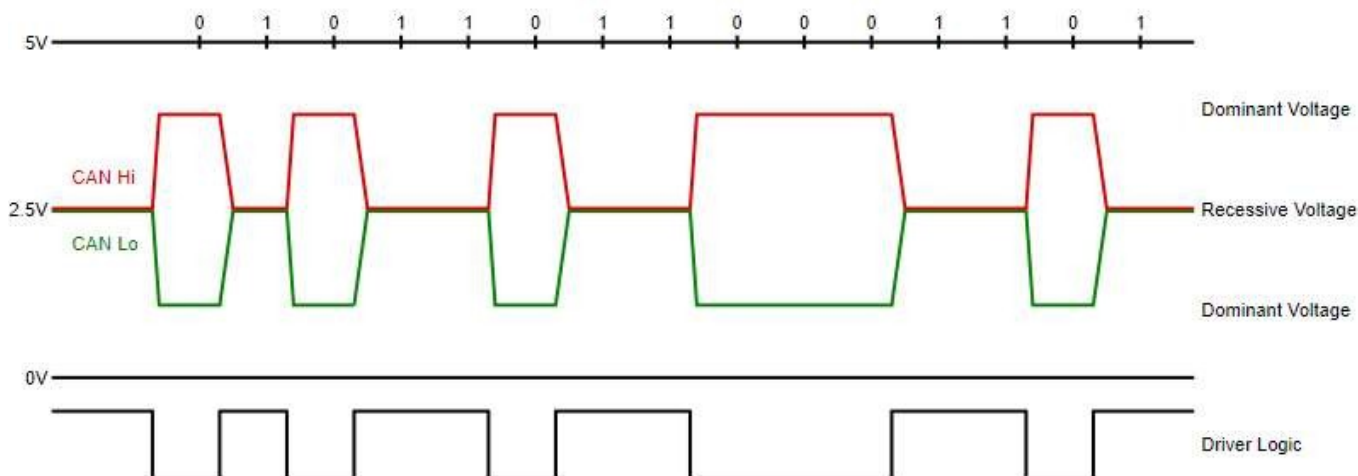
Et alors ?

- Une résistance de zéro ohm entre CAN H et CAN L est un bon indicateur de l'existence d'un court-circuit entre les deux fils à un endroit ou à un autre du système
- Dans la plupart des systèmes, les résistances de terminaison de 120 ohms se trouvent à l'intérieur des calculateurs. Une résistance de 60 ohms ne garantit pas que tous les nœuds du système sont connectés. Elle indique que le premier et le dernier calculateur d'un bus CAN sont bien connectés. Si un seul calculateur est manquant, le test de résistance ne le révélera pas nécessairement. Cela dépend de la manière dont les calculateurs sont câblés.

Feuille de travail 11

Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un multimètre

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



L'image ci-dessus (tirée de Wikipedia) montre la forme d'onde idéale de la tension du bus CAN. Vous pouvez voir que la tension sur CANH se situe quelque part entre 2,5V et 4V et que la tension sur CANL se situe quelque part entre 1V et 2,5V.

À vous de jouer :

1. Mettez le système sous tension et démarrez-le. Effacez les défauts éventuels à l'aide d'un outil de balayage.
2. Avec la sonde négative du multimètre sur 0V, effectuez les mesures de tension suivantes :
 - CAN L sur le bus de commodité : _____ V
 - CAN H sur le bus de commodité : _____ V
 - CAN L sur le bus Drivetrain : _____ V
 - CAN H sur le bus Drivetrain : _____ V

Et alors ?

Les signaux CAN sont basés sur environ 2,5V.

CAN H émet des impulsions entre 2,5V et 5V, de sorte que la tension de repos sur CAN H est légèrement supérieure à 2,5V. CAN L pulse entre 2,5V et 0V, la tension de repos sur CAN L est donc juste en dessous de 2,5V.

À vous de jouer :

1. Mettez le système sous tension et démarrez-le. Effacez les défauts éventuels à l'aide d'un outil de balayage.
2. Avec la sonde négative du multimètre sur 0V, court-circuiter CAN L sur le bus Commodité à 0V. Effectuer les mesures de tension suivantes :
 - CAN L sur le bus de commodité : _____ V
 - CAN H sur le bus de commodité : _____ V

Feuille de travail 11

Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un multimètre

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Et alors ?

S'il y a un court-circuit à 0V, il se produit dans la connexion avec la plus basse des deux tensions.

À vous de jouer :

1. Mettez le système sous tension et démarrez-le. Effacez les défauts éventuels à l'aide d'un outil de balayage.
2. Avec la sonde négative du multimètre sur 0V, court-circuiter CAN L sur le bus
Convenience à 12V. Effectuer les mesures de tension suivantes :

- CAN L sur le bus de commodité : _____ V
- CAN H sur le bus de commodité : _____ V

Et alors ?

S'il y a un court-circuit à 12V, il se produit dans la connexion avec la plus basse des deux tensions.

À vous de jouer :

1. Répétez ces exercices avec le bus CAN du groupe motopulseur à grande vitesse.
2. Est-ce différent ?

À vous de jouer :

Sur le MIAC à contrôle arrière :

1. court-circuiter la ligne CANL à 0V. Le bus CAN fonctionne-t-il toujours ? _____
2. court-circuiter la ligne CANL à 12V. Le bus CAN fonctionne-t-il toujours ? _____
3. court-circuiter la ligne CANH à 0V. Le bus CAN fonctionne-t-il toujours ? _____
4. court-circuiter la ligne CANH à 12V. Le bus CAN fonctionne-t-il toujours ? _____

Et alors ?

- Le bus CAN détecte la différence de tension entre CANL et CANH à l'aide d'un circuit analogique et la transmet à un circuit numérique pour obtenir le signal CAN final. Cela signifie qu'il est tout à fait tolérant aux pannes :

Court-circuit du CANL à 0V et le bus CAN fonctionne toujours

Court-circuit de CANL à +V et le bus CAN cesse de fonctionner

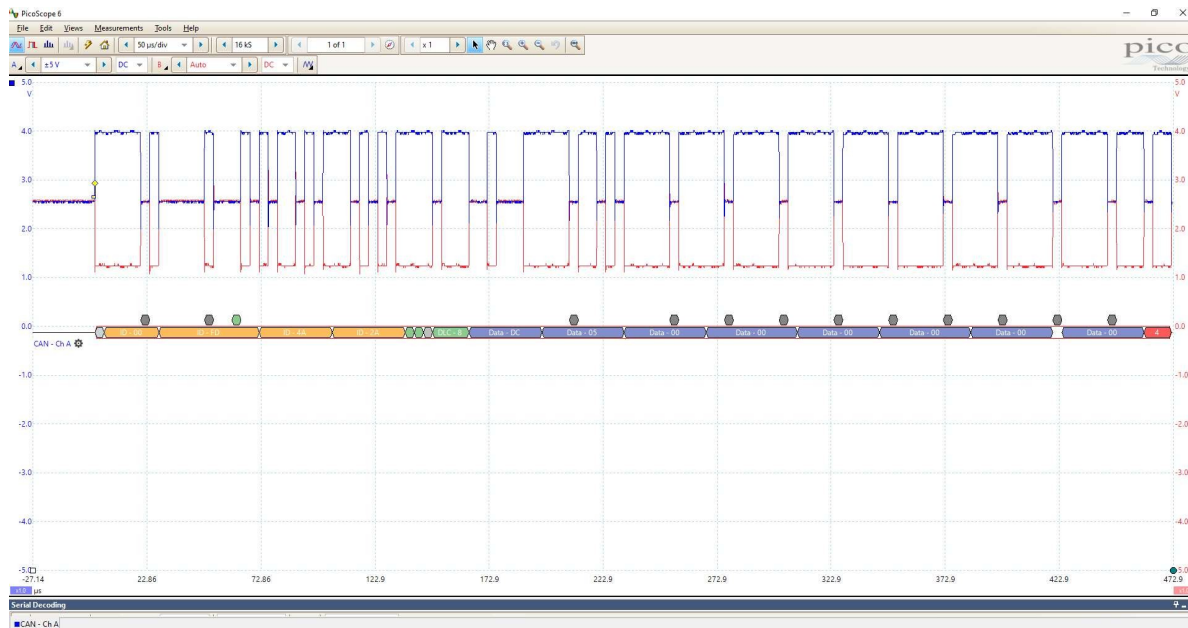
Court-circuit de CANH à +V et le bus CAN fonctionne toujours.

Court-circuit CANH à 0V et le bus CAN s'arrête de fonctionner.

Feuille de travail 11

Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un multimètre

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



À vous de jouer :

1. Mettez le système sous tension et démarrez-le. Effacez les défauts éventuels à l'aide d'un outil de balayage.
2. Connectez un oscilloscope au MIAC arrière de Body Control, avec le canal **A** sur CANH et le canal **B** sur CANL. Connecter la masse de l'oscilloscope à 0V.
3. Utilisez les paramètres suivants de l'oscilloscope : 100µs / division, gamme : +/5V, déclenchement simple, tension de déclenchement : canal **A** à environ 3V. Vous devriez obtenir un tracé comme celui ci-dessus.
4. Entraînez-vous à déclencher l'oscilloscope. Assurez-vous que vous comprenez les paramètres de déclenchement de la voie **A** - CANH - et de la voie **B** - CANL.
5. Si l'oscilloscope le permet, essayez de décoder le signal du bus CAN. Sur un Picoscope, vous pouvez le faire en utilisant : OUTILS...DECODAGE...CREER...CAN...Canal A...250Kbaud (pour le bus basse vitesse "convenience" ou 500kbaud pour le bus haute vitesse "Drive train").

Et alors ?

- Les messages du bus CAN sont fréquents et rapides. Il est important de comprendre comment déclencher un oscilloscope pour les voir.
- Si vous obtenez une trace claire sur un oscilloscope, comme celle ci-dessus, il est probable que l'électronique de votre bus CAN fonctionne correctement.
- Les oscilloscopes sont parfaits pour voir une forme d'onde individuelle. Cela vous donne un certain degré de certitude que le bus CAN est correctement connecté. Mais il y a tellement de messages sur le bus CAN que l'utilisation d'un oscilloscope à des fins de diagnostic est très limitée.

Feuille de travail 11

Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un multimètre

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

À vous de jouer :

1. Court-circuit entre CANL et la terre.

Comment chaque signal est-il affecté ? Le bus fonctionne-t-il toujours ?

2. Supprimer le court-circuit. Court-circuiter CANL à

+12V. Comment chaque signal est-il affecté ? Le bus fonctionne-t-il toujours ?

3. Supprimer le court-circuit. Court-circuiter CANL et CANH. Comment chaque signal est-il affecté ? Le bus fonctionne-t-il toujours ?

Et alors ?

- Un oscilloscope est un bon outil pour vous donner des informations sur les courts-circuits sur un bus CAN, car vous pouvez facilement voir le changement des niveaux de tension qu'un court-circuit provoque.

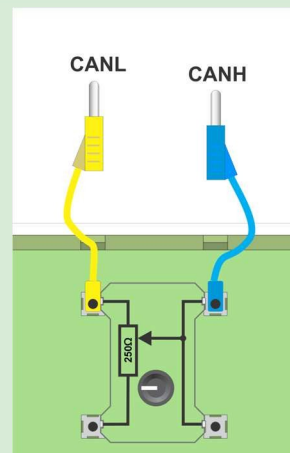
Feuille de travail 13

Défauts CAN plus complexes

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Le bus CAN est remarquablement tolérant aux courts-circuits partiels entre les deux lignes du bus et entre n'importe quelle ligne et l'alimentation ou la masse.

Dans cette enquête, vous verrez à quel point il est tolérant, mais aussi que parfois un multimètre ne suffit pas pour diagnostiquer un défaut - vous devez également utiliser un oscilloscope.



À vous de jouer :

1. Placez un potentiomètre de 250 ohms dans un espace vide sur l'une des cartes Locktronics, par exemple sur le nœud frontal du BodyControl.
2. Connectez-le aux lignes CANH et CANL du bus CAN Commodité.
3. Tournez le potentiomètre à fond dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à sa résistance maximale, soit environ 260 ohms.
4. Utilisez un oscilloscope, avec une entrée sur CANH, l'autre sur CANL et l'une des bornes de masse connectée à 0V pour vous permettre de visualiser les signaux CAN.
5. Faites un croquis des signaux CANH et CANL sur le papier millimétré de la page suivante et notez les tensions significatives pour CANH et CANL.
6. Retirez le potentiomètre du circuit et réglez sa résistance d'abord à 30 ohms, puis à 10 ohms, à l'aide d'un multimètre. Pour chaque cas, dessinez les signaux CANH et CANL sur le papier graphique de la page suivante et notez les tensions significatives.

Et alors ?

- Un multimètre est un excellent moyen de vérifier le bus CAN : la plupart du temps, il permet d'identifier un défaut s'il y en a un.
- Un multimètre ne garantit pas l'absence de défauts sur le bus CAN. Il ne révèle pas un défaut partiel.
- Un oscilloscope est un très bon outil pour vérifier l'état du bus CAN.

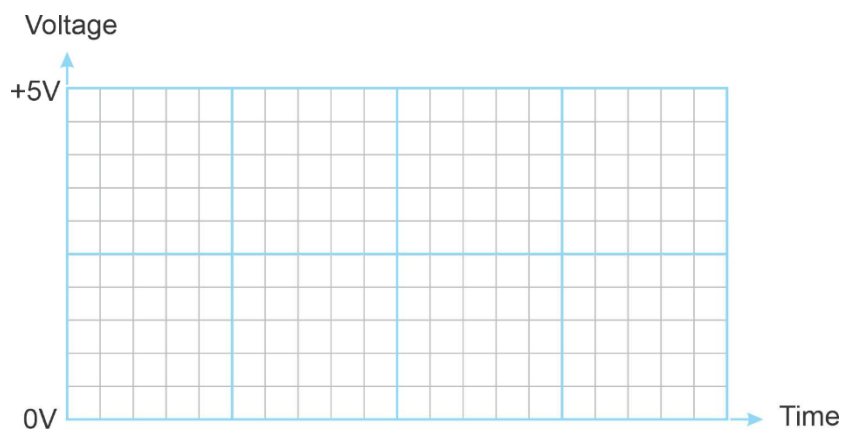
Feuille de travail 13

Défauts CAN plus complexes

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Cas 1 - 260 ohms

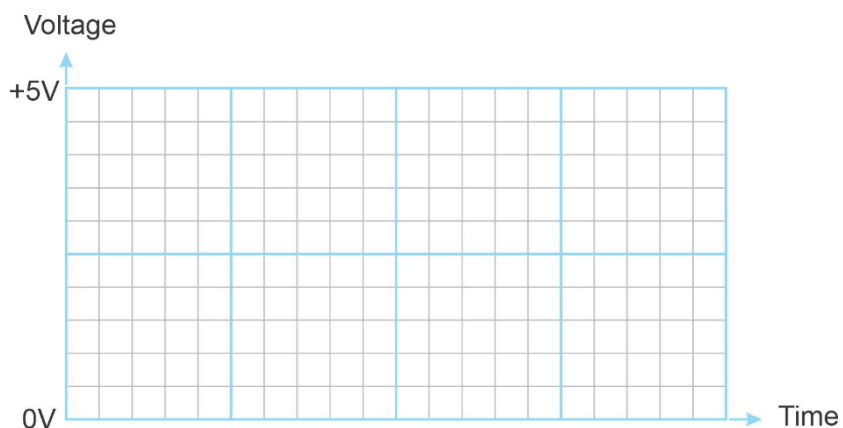
Oscillogramme :



Tension du multimètre sur CAN H : _____ Tension du multimètre sur C A N L _____

Cas 2 - 30 ohms

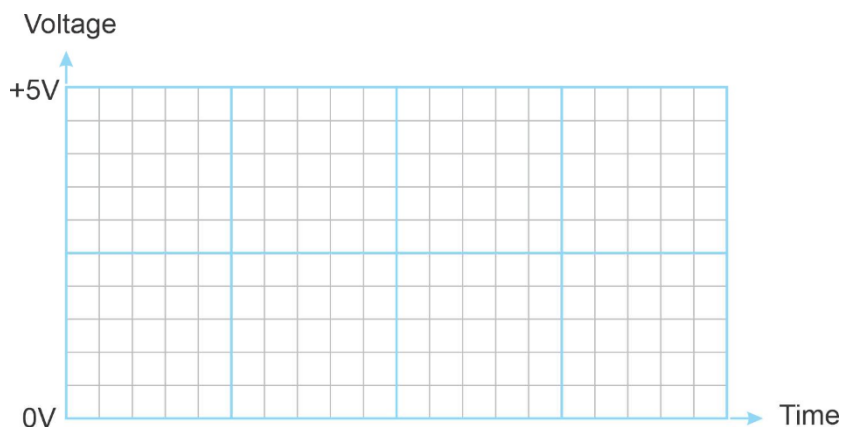
Oscillogramme :



Tension du multimètre sur le
H : _____ Tension du multimètre sur C A N L _____

Cas 3 - 10 ohms

Oscillogramme :

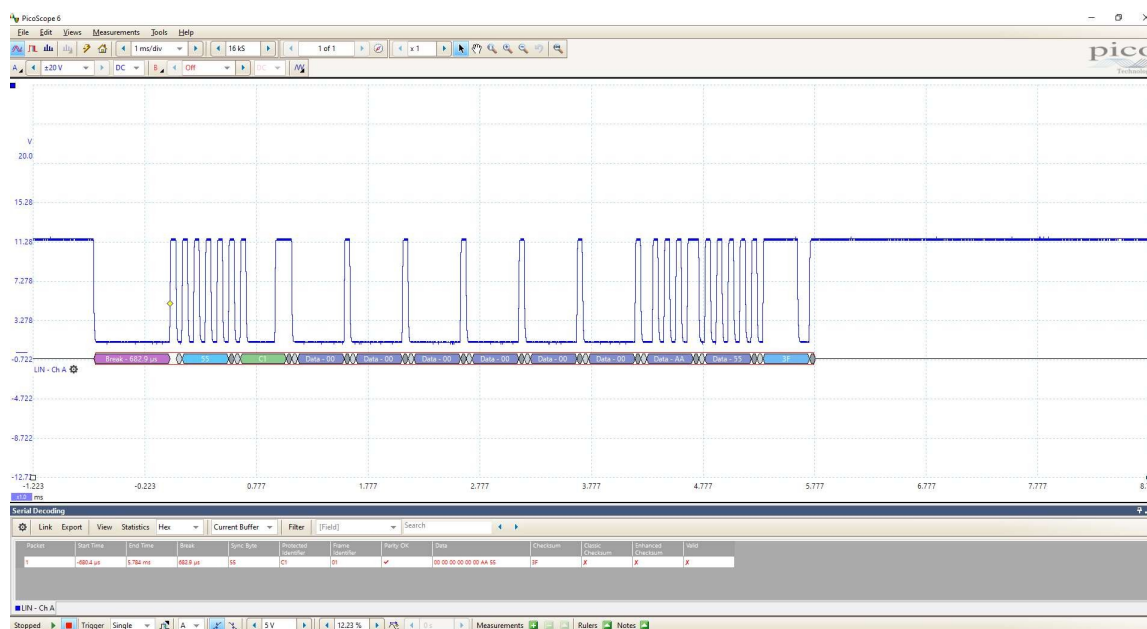


Tension du multimètre sur CAN H : _____ Tension du multimètre sur C A N L _____

Fiche de travail 14

Diagnostic des défaillances du bus LIN

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



À vous de jouer :

Le bus LIN est simple, il se compose d'un seul fil, plus les connexions d'alimentation +12V et 0V.

- Mesurez la tension d'alimentation à l'aide d'un multimètre dont le fil de masse est relié à 0V et le fil positif à +12V. _____
- Mesurez maintenant la tension à la borne du bus LIN sur le tableau de bord. _____
- La valeur relevée par le multimètre est-elle constante ? _____

Qu'en est-il ?

Le bus LIN est à +12V. Lorsqu'il contient un message, il passe à 0V par courtes impulsions. La tension moyenne est alors inférieure à 12 V.

À vous de jouer :

Court-circuitez le bus à 0V.

Qu'advient-il de la tension sur le connecteur du bus LIN ? _____

Court-circuitez le bus à +12V.

Que se passe-t-il avec la tension sur le connecteur du bus LIN ? _____ Déconnectez une extrémité du bus LIN.

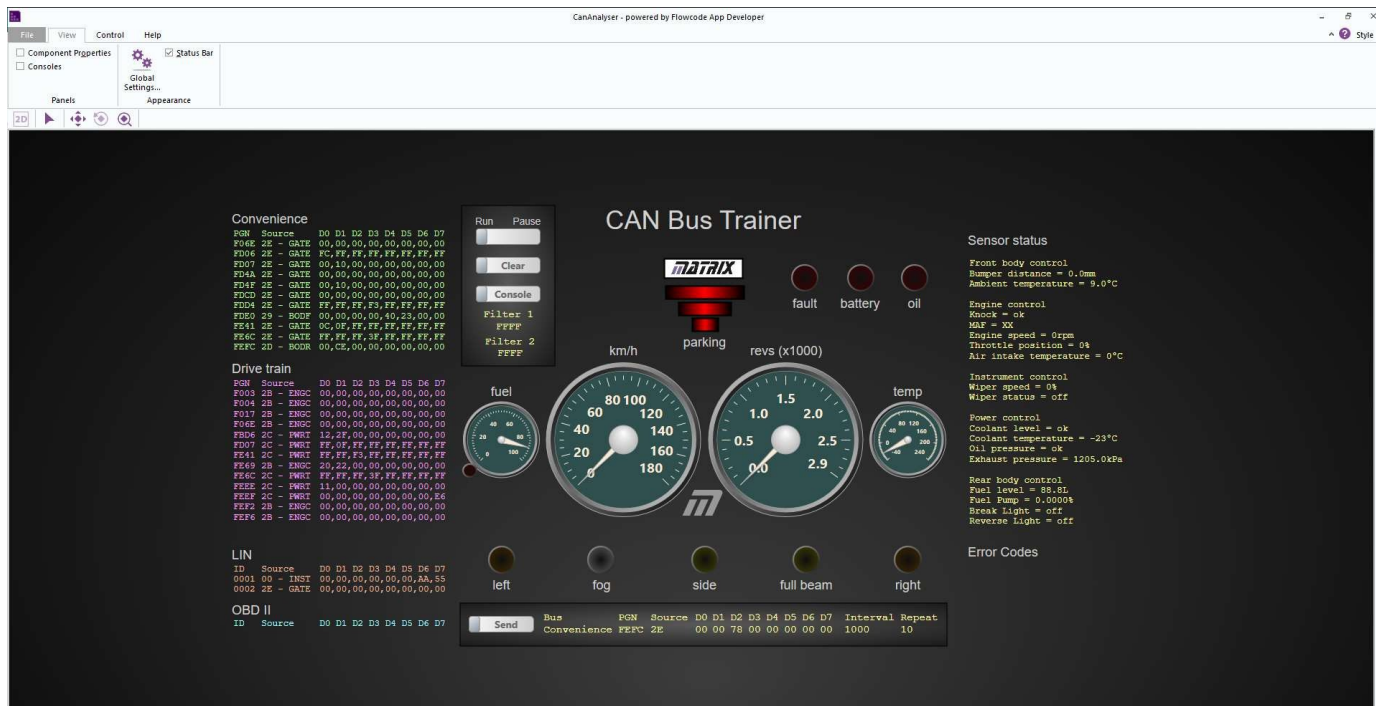
Que devient la tension sur le bus LIN déconnecté ? _____

En utilisant les paramètres suivants : base de temps 1ms/div, +/-20V, assurez-vous que vous pouvez déclencher l'oscilloscope.

Extension du système

Ajout de diagnostics

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



À vous de jouer :

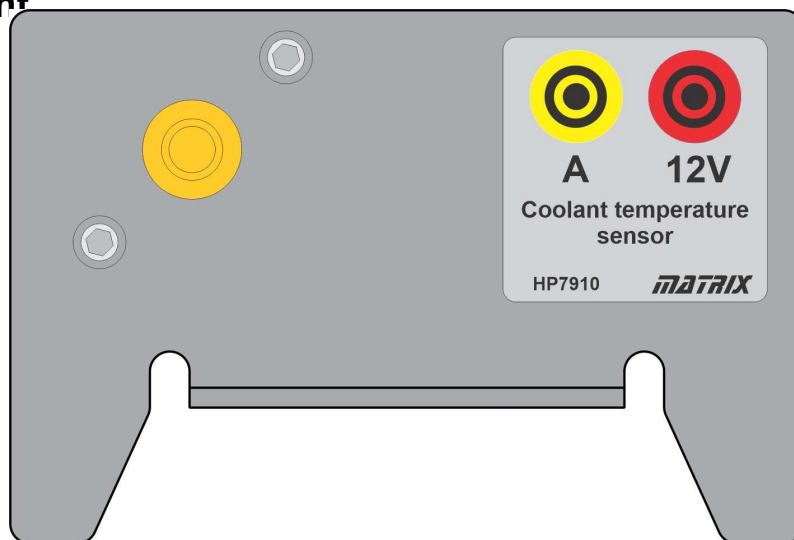
1. A l'aide d'un câble USB standard, connectez le MIAC Gateway à votre PC.
2. Aucun conducteur n'est nécessaire pour le MIAC
3. Ouvrez l'application "Open CANAnalyser.bat". Voir le document de référence sur les bus CAN et LIN pour savoir comment trouver ce programme.
4. Appuyez sur le bouton GO en haut à gauche de l'écran.
5. Les instruments affichés à l'écran doivent maintenant refléter ce qui se passe dans le bus CAN.
6. Assurez-vous d'avoir pris connaissance des informations contenues dans le document "CAN and LIN bus system reference". Ce document contient des informations sur l'utilisation du logiciel de diagnostic.
7. Ce logiciel de diagnostic vous permettra de voir plus clairement les effets de certains capteurs.

Extension du système

Capteur de température du liquide de refroidissement

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

refroidissement



Nom du composant : Capteur de température du liquide de refroidissement

A propos de ce composant :

Vous pouvez remplacer le potentiomètre 10K imitant le capteur de carburant par ce véritable capteur de température automobile. (Vous devez retirer le potentiomètre de 10k du circuit).

Connexion ECU : Contrôle du groupe motopropulseur

Connexions :

'A' à l'entrée I3 du CCAI

12V' vers MIAC 12V

Test :

Branchez un multimètre pour mesurer la tension sur l'entrée I3.

Réchauffez légèrement le capteur et observez l'effet sur la tension à l'entrée I3.

Observez le comportement de la DEL "Fault".

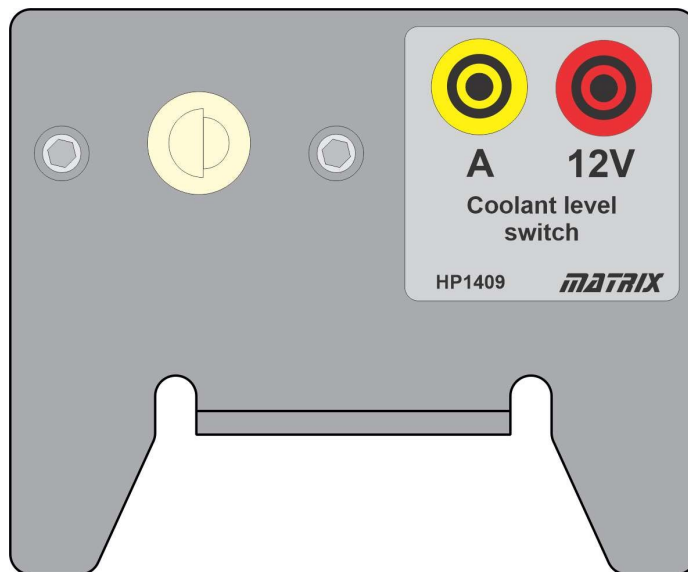
Vous pouvez voir la température relevée par le capteur sur le logiciel de diagnostic.

Extension du système

Capteur de température du liquide de refroidissement

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

refroidissement



Nom du composant : Commutateur de niveau de liquide de refroidissement

À propos de ce composant :

La connexion du contacteur de niveau de liquide de refroidissement apporte une fonctionnalité supplémentaire au calculateur de commande du groupe motopropulseur. Le capteur contient un aimant et un relais Reed.

Connexion à l'ECU : Contrôle du groupe motopropulseur

Connexions :

'A' à l'entrée I5 du CCAI

12V' vers MIAC 12V

Test :

Branchez un multimètre pour mesurer la résistance entre 12V et A.

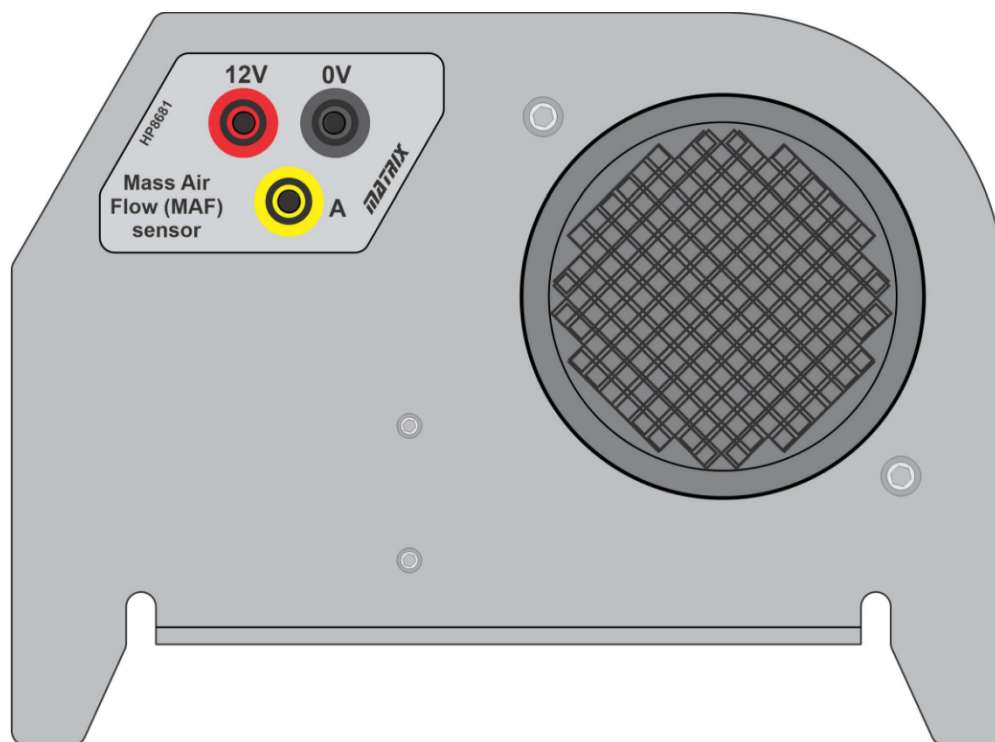
Faites varier la position de l'interrupteur et notez la valeur relevée sur le multimètre.

Vous pouvez voir l'état de l'interrupteur de niveau de liquide de refroidissement sur le logiciel de diagnostic.

Extension du système

Capteur MAF

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Nom du composant : Capteur de débit d'air de masse - MAF

À propos de ce composant :

Le capteur MAF émet une sortie modulée en largeur d'impulsion (PWM) où la largeur de l'impulsion se raccourcit à mesure que le débit d'air augmente.

Connexion à l'ECU : Contrôle du moteur

Connexions :

A' à l'entrée I6 du CCAI

12V' vers MIAC 12V

0V" vers MIAC 0V

Test :

Connectez un oscilloscope pour examiner le signal sur l'entrée I3.

(Paramètres du picoscope : +/-10V par div / base de temps 10ms/div / déclenchement 3V)

Mesurez le rapport marque/espace du signal PWM résultant.

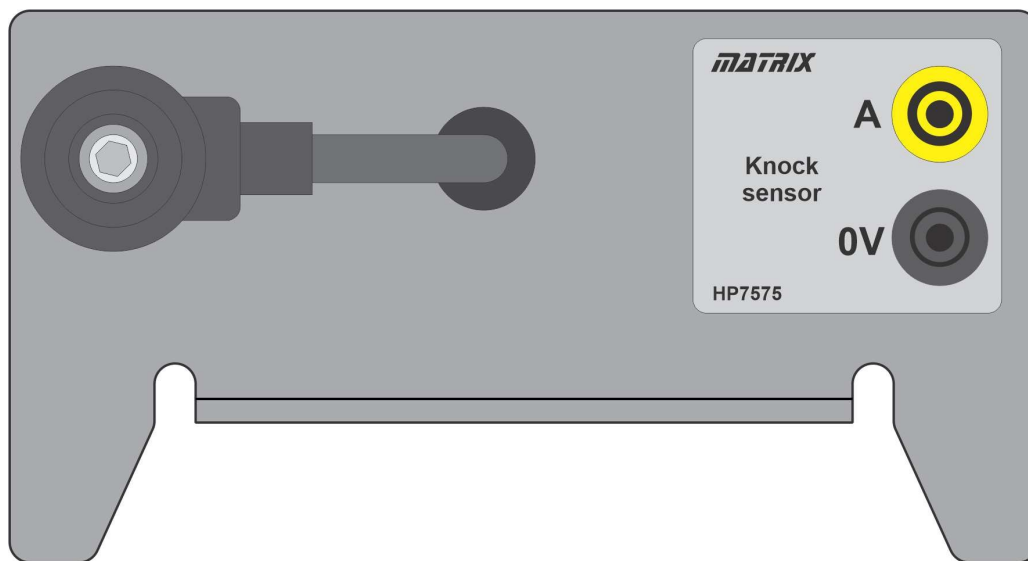
Soufflez de l'air (à partir d'un sèche-cheveux) à travers le capteur MAF.

Observez le comportement de la trace CRO et recalculez le rapport marque/espace.

Extension du système

Capteur de cliquetis

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Nom du composant : Capteur de cliquetis

À propos de ce composant :

Le capteur de cliquetis est un capteur simple qui détecte les vibrations courtes et importantes du moteur. Les vibrations à basse fréquence du moteur sont filtrées.

Lorsque le capteur de cliquetis est déclenché, le système de gestion du moteur du véhicule ajuste la synchronisation et la puissance du signal d'allumage. Sur notre logiciel, vous verrez apparaître le mot "erreur".

Notez que vous devez utiliser un objet métallique dur sur le boulon de fixation - le plastique ne déclenchera pas le capteur. Le plastique ne déclenchera pas le capteur. Vous devrez le frapper assez fort !

Connexion à l'ECU : Contrôle du moteur

Connexions :

A" vers l'entrée I4 du CCAI

12V' vers MIAC 12V

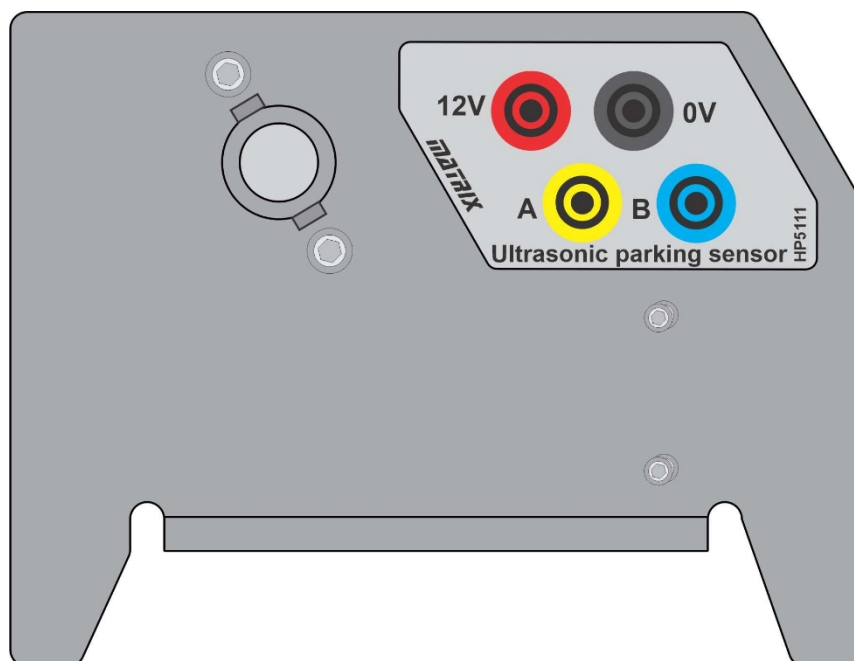
0V' vers MIAC 0V

Vous pouvez voir l'état des capteurs de cliquetis sur le logiciel de diagnostic.

Extension du système

Capteur de stationnement à ultrasons

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Nom du composant : Capteur de stationnement à ultrasons

À propos de ce composant : Ce capteur de stationnement fonctionne selon la technologie des ultrasons : une salve de sons à haute fréquence (inaudibles pour l'homme) est envoyée par le capteur à intervalles réguliers. Le son se réfléchit sur un objet et est reçu par le capteur. La différence de temps entre l'émission du son et la réception de l'écho est mesurée et la distance par rapport à l'objet est calculée.

Connexion à l'ECU : Contrôle de la carrosserie à l'avant

Connexions :

12V à 12V

0V à 0V

A vers I2

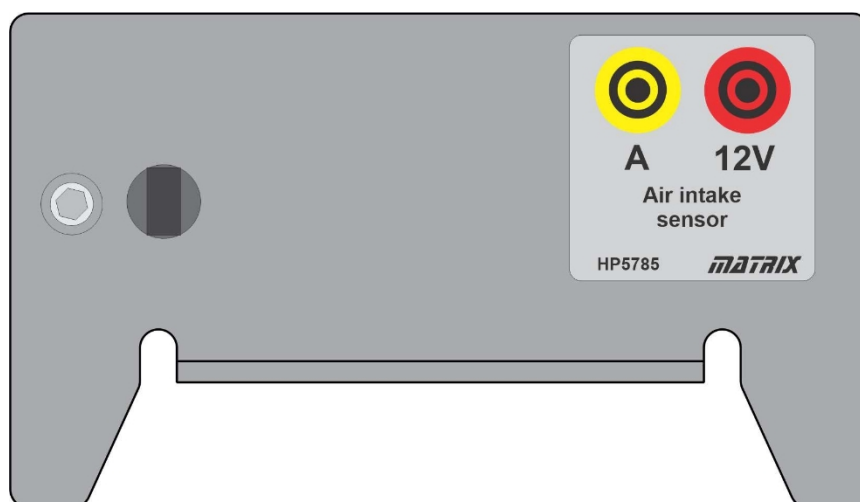
B à la sortie A

Vous pouvez voir l'état du capteur de stationnement à ultrasons sur le logiciel de diagnostic : les barres vertes/rouges en haut de l'écran indiquent la distance d'un objet par rapport au capteur....

Extension du système

Capteur de température de l'air

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Nom du composant : Capteur d'admission d'air

A propos de ce composant :

Vous pouvez remplacer le potentiomètre par ce composant qui donnera une lecture de la température de l'air.

Connexion ECU : Contrôle du moteur

Connexions :

A' à l'entrée I2 du CCAI

12V' vers MIAC 12V

Test :

Réchauffez légèrement le capteur et observez l'effet sur la tension à I2.

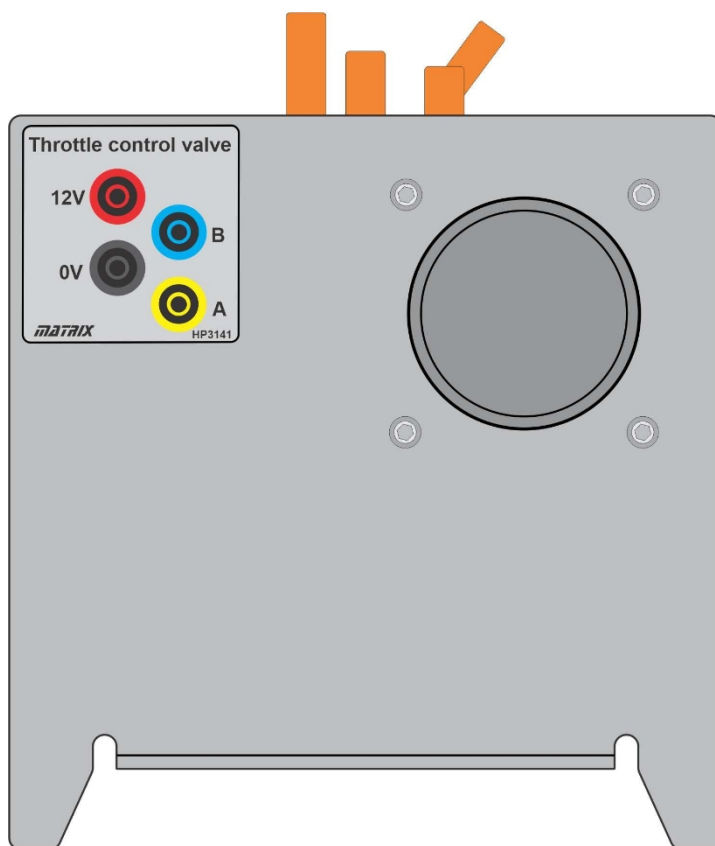
Observez la valeur affichée pour la "température de l'air d'admission" sur le logiciel de diagnostic.

Extension du système

Régulateur électronique du papillon des gaz

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

gaz



Nom du composant : Valve électronique de contrôle du papillon des gaz

A propos de ce composant :

Le papillon des gaz à commande électronique offre des fonctionnalités supplémentaires. Lorsque le potentiomètre d'accélérateur - ou le capteur de position de l'accélérateur - est augmenté, la vanne papillon s'ouvre.

Notez que les connexions 12V et B sont destinées à un usage ultérieur.

Connexion ECU : Contrôle du moteur

Connexions :

'A' à la sortie A du CCAI

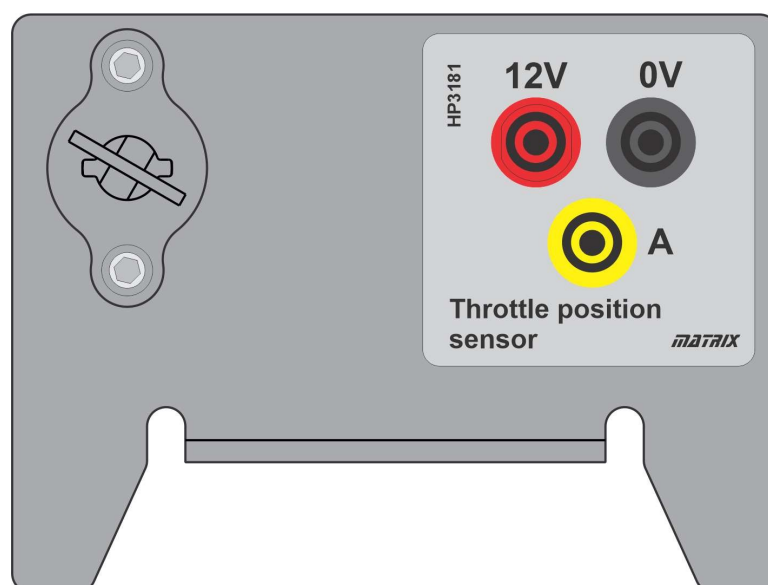
0V' à la sortie 0V du CCAI

Lorsque ce composant est connecté, vous pouvez également connecter les ampoules du nœud Engine Control aux sorties C, D, E, F du CCAI. Ces ampoules vous montrent alors les signaux des injecteurs de carburant sur les quatre cylindres du moteur qui sont synchronisés avec les capteurs de manivelle CAM.

Extension du système

Capteur de position du papillon des gaz

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Nom du composant : Capteur de position du papillon des gaz

A propos de ce composant :

Le capteur de position du papillon des gaz remplace le potentiomètre de 10K et les deux résistances de 1K. Le capteur de position du papillon des gaz varie de 0 à 10k en une fraction de tour.

Connexion ECU : Contrôle du moteur

Connexions :

'A' à l'entrée I3 du CCAI

12V' vers MIAC 12V

0V" vers MIAC 0V

Test : faites tourner le capteur et observez l'effet sur le logiciel de diagnostic :

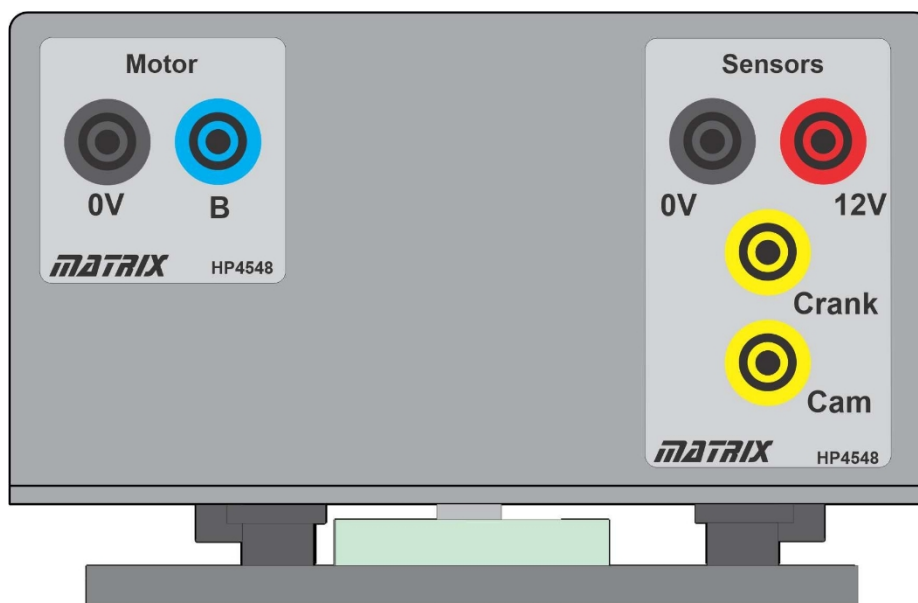
Faites tourner le capteur et observez l'effet sur le logiciel de diagnostic.

Lorsque les capteurs CAM sont connectés, la vitesse du moteur augmente et la vanne papillon s'ouvre.ns :

Extension du système

Système à cames et manivelles

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Nom du composant : Cam Crank system (système de manivelle à cames)

À propos de ce composant :

Le système Cam crank comprend un moteur et deux capteurs à effet Hall - un pour l'arbre à cames et un pour le vilebrequin.

Si vous n'alimentez que la partie capteurs du circuit, vous pouvez faire tourner manuellement la roue de la manivelle CAM pour voir les capteurs fonctionner.

Connexion à l'ECU : Contrôle du Moteur

Connexions :

Moteur

'B' vers la sortie B du CCAI

0V' vers MIAC 0V

Capteurs

Manivelle" vers l'entrée I7 du CMAO

Cam" vers l'entrée I1 du CMAO

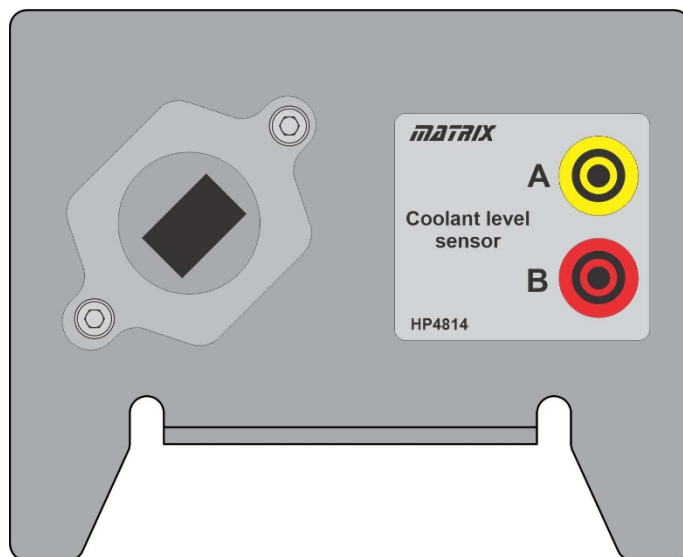
12V' vers MIAC 12V

Extension du système

Capteur de niveau de liquide de refroidissement

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

refroidissement



Nom du composant : Capteur de niveau de liquide de chauffage

A propos de ce composant :

Ce capteur de niveau de liquide de refroidissement est une alternative à l'interrupteur de niveau de liquide de refroidissement. Vous pouvez l'insérer dans une tasse d'eau ou utiliser un chiffon humide pour modifier la lecture.

Connexion ECU : Contrôle du groupe motopropulseur

Connexions :

A à l'entrée B

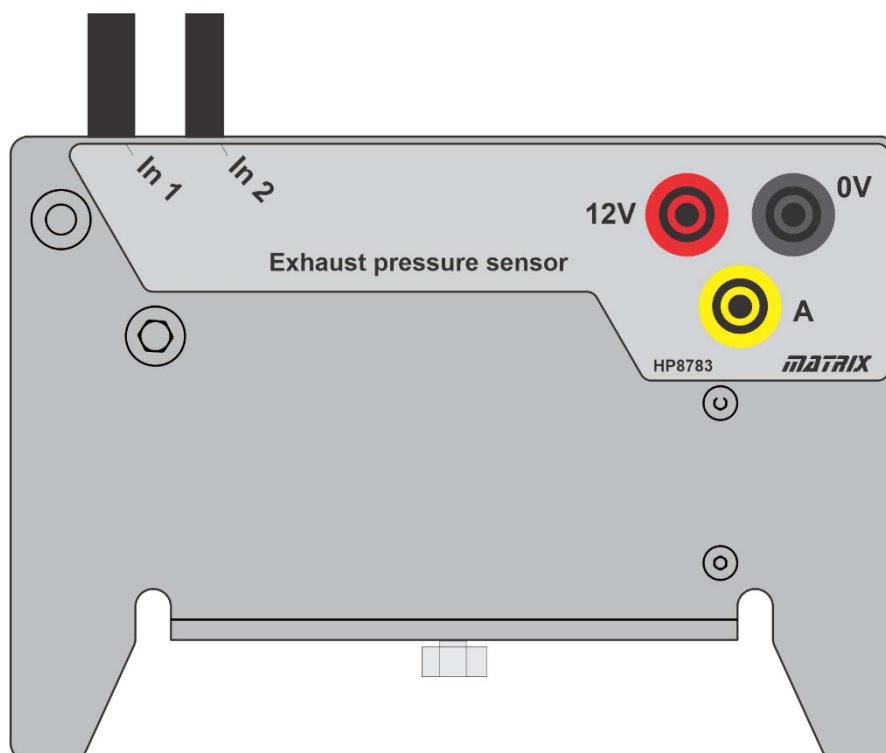
B à 12V

Vous pouvez voir l'état du capteur de niveau de liquide de refroidissement sur le logiciel de diagnostic.

Extension du système

Capteur de pression d'échappement

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Nom du composant : Capteur de pression d'échappement

A propos de ce composant :

Le capteur de pression d'échappement indique la différence de pression sur les deux entrées.

Connexion ECU : Contrôle du groupe motopropulseur

Connexions :

A à l'entrée B

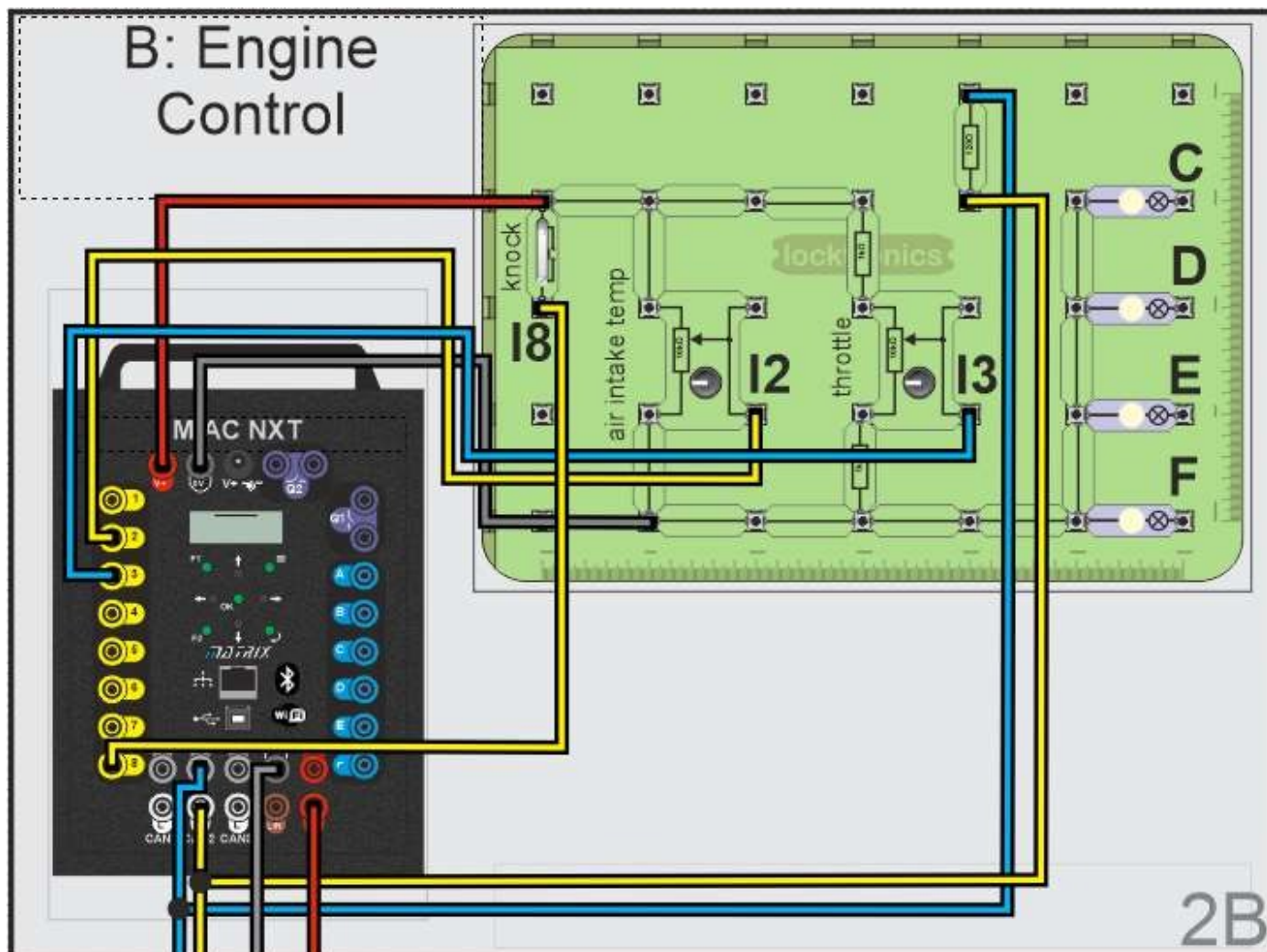
B à 12V

Vous pouvez utiliser la pipette et le tuyau fournis avec le kit pour modifier la pression sur l'une des entrées. Vous pouvez voir les résultats sur le logiciel de diagnostic.

Extension du système

Injecteurs

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Sur la carte du calculateur de contrôle du moteur se trouvent des composants supplémentaires en violet.

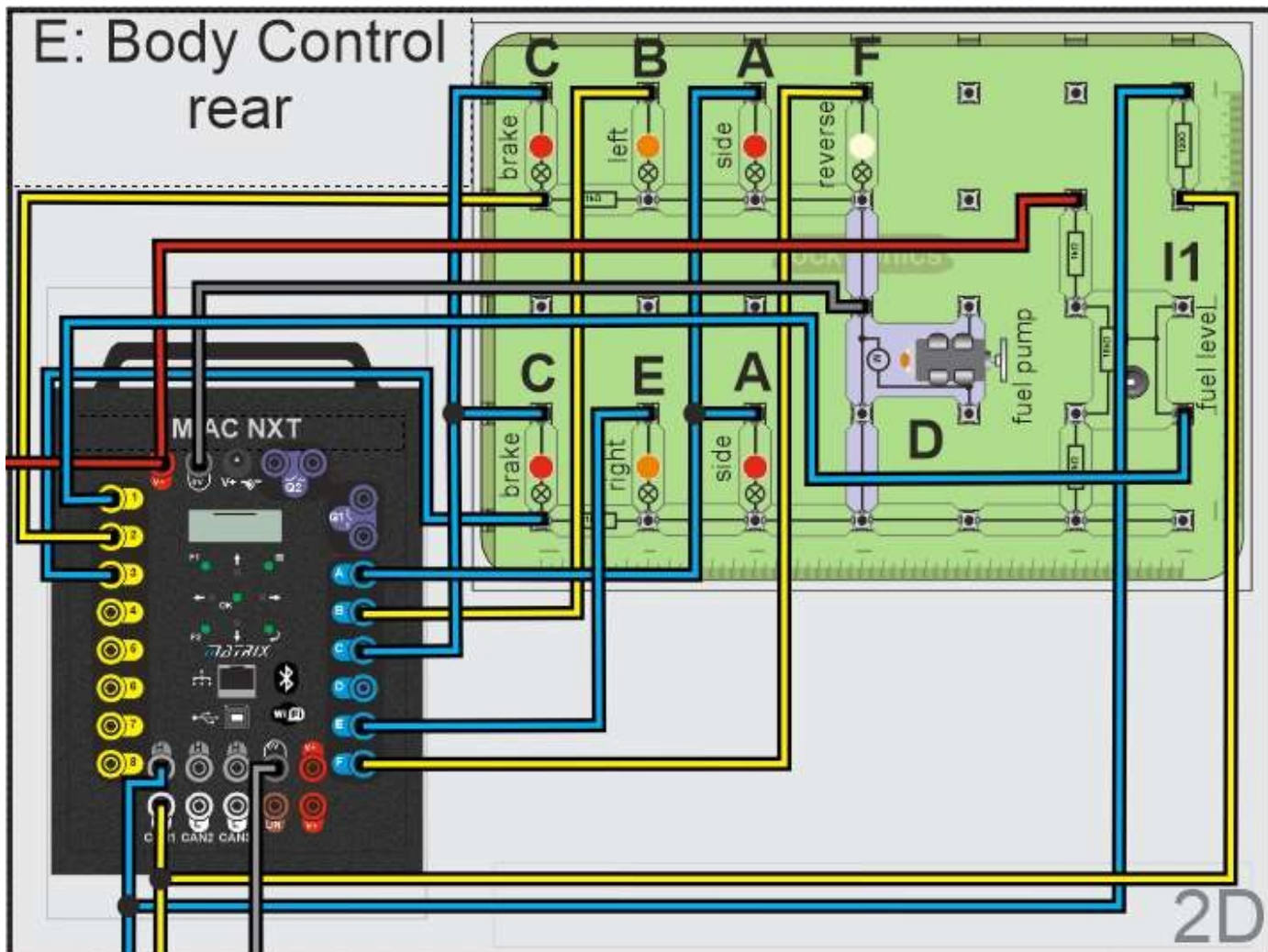
Lorsque le système CAM est installé, le calculateur de commande du groupe motopropulseur alimente quatre "injecteurs" : dans ce cas, il s'agit simplement d'ampoules qui s'allument lorsque les sorties des injecteurs sont activées. La synchronisation de ces lampes est liée à la synchronisation de l'arbre à cames et indique les impulsions de l'injecteur.

Pour ce faire, vous pouvez connecter des lampes supplémentaires aux sorties C, D, E, F du MIAC - connexions non représentées sur le schéma.

Extension du système

Pompe à carburant

Principes de base du bus CAN et du bus LIN



Vous pouvez ajouter une pompe à carburant à la commande arrière de la carrosserie, comme le montrent les composants violets dans le diagramme ci-dessus. Connectez le moteur à la sortie D du CCAIM.

La pompe à carburant se met en marche pendant 4 secondes au démarrage.

Notes pour l'instructeur

A propos de ce cours

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Introduction

Ce cours est une introduction à l'utilisation des bus CAN et LIN dans les applications automobiles. Il s'agit d'un cours pratique conçu pour enseigner aux étudiants les bases des connexions et des tensions des bus CAN et LIN et la manière de déboguer les défauts dans les systèmes CAN et LIN.

Connaissances préalables

Les élèves doivent comprendre ce qu'est l'électricité dans le contexte d'un véhicule.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de ce cours, l'élève aura appris :

- Utilisation de multimètres et d'oscilloscopes
- Construction et topologie du système de bus CAN
- Recherche de défauts sur le bus CAN à l'aide d'un multimètre
- Recherche de défauts sur le bus CAN à l'aide d'un oscilloscope
- Construction de l'ECU
- Caractéristiques d'entrée et de sortie du calculateur
- Circuits du calculateur
- Terminaison du bus CAN
- Utilisation d'outils de balayage pour interroger les systèmes de bus CAN
- Utilisation des codes de défaut pour diagnostiquer et réinitialiser les défauts
- Comment les calculateurs fournissent des informations sur les défauts
- Utilisation de plusieurs bus dans les véhicules
- Systèmes de bus LIN et topologie
- Débogage des défauts dans les systèmes de bus LIN
- Déclenchement d'un oscilloscope avec des messages du bus CAN
- Décodage des messages du bus CAN à l'aide d'un oscilloscope

Notes pour l'instructeur

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Feuille de travail	Notes
	À ce stade initial, il est bon de demander à chaque membre de l'équipe de construire un nœud afin qu'il comprenne la construction de base du nœud et le processus d'évaluation de l'efficacité du nœud.
<p>1 Le nœud de contrôle des instruments</p>	Dans cette feuille de travail, les élèves construisent le nœud de contrôle d'instrument et utilisent la fonction d'autotest du MIAC pour s'assurer que toutes les pièces de Locktronics sont correctement connectées.
<p>2 Le nœud frontal de contrôle du corps</p>	Dans cette feuille de travail, les élèves construisent le nœud frontal de contrôle du corps et utilisent la fonction d'autotest du MIAC pour s'assurer que toutes les pièces Locktronics sont correctement connectées.
<p>3 Le nœud de contrôle du moteur</p>	Dans cette feuille de travail, les élèves construisent le nœud frontal de contrôle du moteur et utilisent la fonction d'autotest du MIAC pour s'assurer que toutes les pièces Locktronics sont correctement connectées.
<p>4 Le nœud de commande du groupe motopropulseur</p>	Dans cette feuille de travail, les élèves construisent le nœud de commande du groupe motopropulseur et utilisent la fonction d'autotest du MIAC pour s'assurer que toutes les pièces Locktronics sont correctement connectées.
<p>5 The Body Control - nœud arrière</p>	Dans cette feuille de travail, les élèves construisent le nœud arrière de contrôle de carrosserie et utilisent la fonction d'autotest du MIAC pour s'assurer que toutes les pièces Locktronics sont correctement connectées.
<p>6 Le panneau d'alimentation et de fusibles</p>	Dans cette feuille de travail, les élèves construisent le panneau d'alimentation et de fusibles.
<p>7 La passerelle et la prise OBDII</p>	<p>Dans cette feuille de travail, les élèves câblent la passerelle et la prise OBDII.</p> <p>À ce stade, tous les éléments du système sont câblés. Il est temps de les connecter ensemble pour former le bus CAN. Les élèves doivent examiner le schéma fonctionnel du système, qui montre comment chaque nœud est connecté au bus CAN. Il y a beaucoup de fils dans le système, mais dans l'ensemble, le schéma de connexion n'est pas complexe. La majeure partie du câblage est locale au nœud concerné. Entre les nœuds, chacun a besoin d'une alimentation, d'une mise à la terre et d'une connexion au bus CAN ou LIN.</p>

Notes pour l'instructeur

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Feuille de travail	Notes
<p>8 Scan OBDII et codes d'erreur</p>	<p>Le système est compatible avec n'importe quel scanner OBDII. Aucun outil de balayage OBDII n'est fourni avec votre kit de bus CAN. Le scanner se branche sur le socle OBDII.</p> <p>Cette feuille de travail montre aux élèves comment l'outil de balayage est utilisé pour afficher des informations sur les défauts. La difficulté réside dans le fait que les outils de balayage vous indiquent où se trouve la panne, mais ne vous donnent pas de diagnostic exact. Un exercice clé consiste à se familiariser avec le processus d'utilisation d'un outil de balayage pour détecter les erreurs.</p> <p>Le système possède également un numéro d'identification du véhicule (VIN) et vous pouvez utiliser l'outil de balayage pour interroger le système afin de le découvrir.</p>
<p>9 Signe de défaut du circuit</p>	<p>Cette feuille de travail montre comment les concepteurs de véhicules intègrent la détection des défauts dans le circuit de l'ECU et dans le circuit du véhicule.</p>
<p>10 Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un multimètre</p>	<p>De nombreux défauts - mais pas tous - peuvent être détectés à l'aide d'un multimètre en examinant simplement la tension sur le bus CAN. Cette feuille de travail passe en revue ce processus et le système permet aux étudiants de se familiariser avec les tensions et la façon dont elles changent en fonction des différents défauts. Le bus CAN est robuste et les MIAC ne seront pas cassés en court-circuitant les lignes CAN à 12V ou 0V. Les élèves peuvent s'entraîner à leur guise. Ils peuvent également s'entraîner à retirer les résistances de terminaison pour voir les effets sur les tensions.</p>
<p>11 Diagnostic des défauts CAN à l'aide d'un oscilloscope</p>	<p>Cette feuille de travail permet aux élèves d'observer les signaux du bus CAN à l'aide d'un oscilloscope. Une fois que les élèves se sont familiarisés avec l'aspect des signaux CANH et CANL sur un oscilloscope, un tracé à l'oscilloscope peut souvent fournir des informations précieuses sur l'origine d'une erreur.</p>
<p>12 Plus de complex CAN défauts</p>	<p>Cette feuille de travail montre aux élèves pourquoi un multimètre ne suffit pas pour diagnostiquer une panne - il faut aussi un oscilloscope dans la trousse à outils.</p>
<p>13 Défauts du bus LIN</p>	<p>Cette feuille de travail permet aux élèves d'utiliser un multimètre et un oscilloscope pour examiner le bus LIN et les défauts qui y apparaissent.</p>

Annexe 4

Nomenclature

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Le bus CAN de base peut être configuré avec les éléments suivants ;

5	HP2666	Alimentation en courant continu réglable
1	HP2876	12V Alimentation électrique
1	HP3733	Affiche
5	HP4039	Couvercle du plateau
5	HP5540	Plateau profond
5	HP7750	Découpe en mousse du bac à filles
1	HP8681	Support OBDII
5	HP9564	Plateau fille 62mm
1	LK3246	Buzzer, 12V, 15mA
6	LK5202	Résistance, 1k, 1/4W, 5% (DIN)
6	LK5206	Résistance, 120R, 1/4W, 5% (DIN)
1	LK5208	Potentiomètre de 250 ohms
8	LK5214	Potentiomètre, 10K ohm (DIN)
72	LK5250	Lien de connexion
17	LK5291	Porte-lampe, MES
10	LK5603	Cordon rouge de 4 mm à 4 mm, 500 mm
10	LK5604	Cordon noir de 4 mm à 4 mm, 500 mm
32	LK5607	Cordon bleu 4mm à 4mm, 500mm
30	LK5609	Cordon jaune de 4 mm à 4 mm, 500 mm
2	LK6207	Interrupteur, pousser pour faire, bande métallique
8	LK6209	Interrupteur, marche/arrêt, bande métallique
6	LK6574	Cordon rouge 4mm à 4mm, 2m
2	LK6635	LED, rouge
2	LK6706	Moteur, 12V
4	LK6749	Ampoule LED rouge 12V
4	LK6822	Ampoule LED 12V orange
13	LK6841	Ampoule LED 12V blanche
1	LK8275	Support d'alimentation avec symbole de batterie
6	LK8623	Disjoncteur
6	LK8900	Plinthe 7 x 5 métriques avec piliers de 4 mm
6	MI5550	MIAC NXT
6		Cordon noir 4mm à 4mm, 2m
4		Cordon bleu 4mm à 4mm, 2m
4		Cordon jaune 4mm à 4mm, 2m

13 04 23

Le système de bus CAN peut également être étendu pour fonctionner avec les pièces automobiles réelles suivantes sur des supports :

1	HP4548	Cam and crank(Hall Effect) sensor
1	HP5111	Ultrasonic parking sensor
1	HP5785	Intake Air Temperature (Thermistor) sensor
1	HP3181	Throttle position sensor
1	HP7575	Knock Sensor
1	HP0713	Mass Air Flow Sensor
1	HP1409	Coolant level (magnetic reed) switch
1	HP7910	Coolant temperature (Thermistor) sensor
1	HP8738	Exhaust (differential) pressure sensor
2	HP3961	rear light cluster
1	HP3141	throttle valve
1	COM00170	Pipette filler
1	COM4177	4mm diameter tubing, 300mm

Contrôle des versions

Principes de base du bus CAN et du bus LIN

Première version 13 01 23

Deuxième version 13 04 23

Modifications mineures 26 04 23