



Gestion d'Accès par Serrure Biométrique



Dossier
Technique

Table des matières

Analyse fonctionnelle du système technique	4
Mise en situation	4
Configuration matérielle du système:	5
Description des éléments constitutifs du système	7
Expression de la fonction d'usage.....	8
Schéma fonctionnel de niveau II	8
Synoptiques de fonctionnement du système technique.....	9
Mise en marche et cycle de test.....	9
Ouverture de la porte	9
Fermeture de la porte.....	9
Réinitialisation.....	10
Elargissement de l'étude	11
Fonction globale du système technique.	11
Schéma fonctionnel de niveau 1.	11
Autres systèmes ayant la même fonction globale :.....	11
Etude des milieux associés	11
Le Milieu Humain	11
Le milieu économique	11
Le milieu physique	11
Le milieu technique	11

Annexe	12
Carte de contrôle de la gâche Electrique SET 08-01-1.0	12
Schéma structurel	12
Définition des entrées/sorties	12
Nomenclature	13
Implantation des composants de la carte SET 08-01-1.0	13
Qu'est-ce que la biométrie ?	14
RS485	16
Présentation	16
Principe	16
Principales caractéristiques	17
Protocole de transmission	17
Choix des conducteurs	17
Présentation	18
Principe	18
Principales caractéristiques	18
Format des trames	20
Universal Serial Bus	22
Présentation	22
Principe	22
Principales caractéristiques	23
Protocoles de transmission	24

Analyse fonctionnelle du système technique

Mise en situation

Pour sécuriser l'accès à une zone, les contrôles traditionnellement employés sont : la serrure à clef, le clavier à code (ou digicode), la carte d'accès (bande magnétique ou RFID). Chacune de ces méthodes présente des avantages et des inconvénients :

La serrure à clef :

- ✓ Avantage :
 - Facile à mettre en œuvre, tant au niveau de l'utilisation que dans son installation (aucun raccordement électrique nécessaire).
- ✓ Inconvénients :
 - Facilement contrefaisable,
 - Le coût de la clé peut se révéler relativement élevé (de l'ordre de 60 €),
 - Dans le cas d'une perte ou d'un vol de clef on est amené à remplacer la serrure ainsi que toutes les clefs des personnes ayant accès à la zone.

Le clavier à code :

- ✓ Avantages :
 - Le changement de code d'accès est facile à mettre en œuvre.
 - Possibilité de moduler l'accès à une zone en fonction de la personne (Ex : un code donne accès entre 8 h et 20 h, un autre code donne l'accès à toute heure).
- ✓ Inconvénients :
 - Il peut s'avérer très facile de voler le code d'un ayant droit.
 - L'utilisateur peut oublier son code.

La carte d'accès :

- ✓ Avantages :
 - Simplicité pour l'ajout ou la suppression d'un ayant droit à un accès.
 - Possibilité de moduler l'accès à une zone en fonction de la personne.
 - Le contenu de la carte d'accès est sécurisé (même s'il reste falsifiable)
- ✓ Inconvénients :
 - Coûteuse à la technologie pour maintenir une sécurité élevée.
 - Pour ajouter un nouvel utilisateur (une nouvelle carte), il faut généralement contacter un sous traitant ce qui s'avère coûteux et fastidieux.

Pour pallier les inconvénients exposés ci-dessus, l'utilisation des caractéristiques physiques de l'homme est de plus en plus répandue dans les systèmes de contrôle d'accès. Ces derniers combinent les avantages suivants :

- ✓ Fiabilité : une technologie garantissant un taux d'erreur négligeable.
- ✓ Sécurité : le prêt, le vol ou la copie de caractéristiques physiques est plus difficile par rapport aux systèmes existants (clef, code ou carte magnétique).
- ✓ Simplicité d'utilisation.

Le système qu'on propose d'étudier utilise la reconnaissance d'empreinte digitale comme caractéristique physique d'identification pour ouvrir une porte.

Configuration matérielle du système:

Le système gestion d'accès par serrure biométrique est composé :

- ✓ Une serrure biométrique constituée d'un lecteur d'empreinte, un mécanisme de serrure électrique avec un système d'ouverture de secours à clé monté sur une porte.
- ✓ Une serrure biométrique constituée d'un lecteur d'empreinte, un mécanisme de serrure électrique avec un système d'ouverture de secours à monter sur une porte.
- ✓ Un lecteur biométrique destiné à l'enregistrement des empreintes sur port USB.
- ✓ Une interface série RS485 - USB pour transférer les données vers les serrures biométriques.
- ✓ Un logiciel compatible Windows XP pour la gestion des serrures géré par un ordinateur (non fourni).

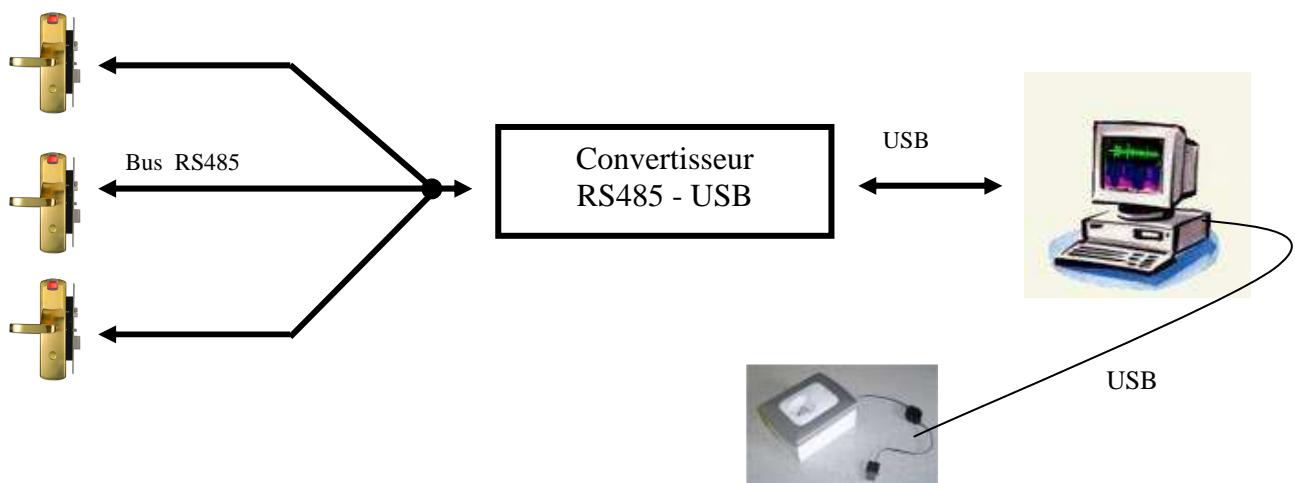
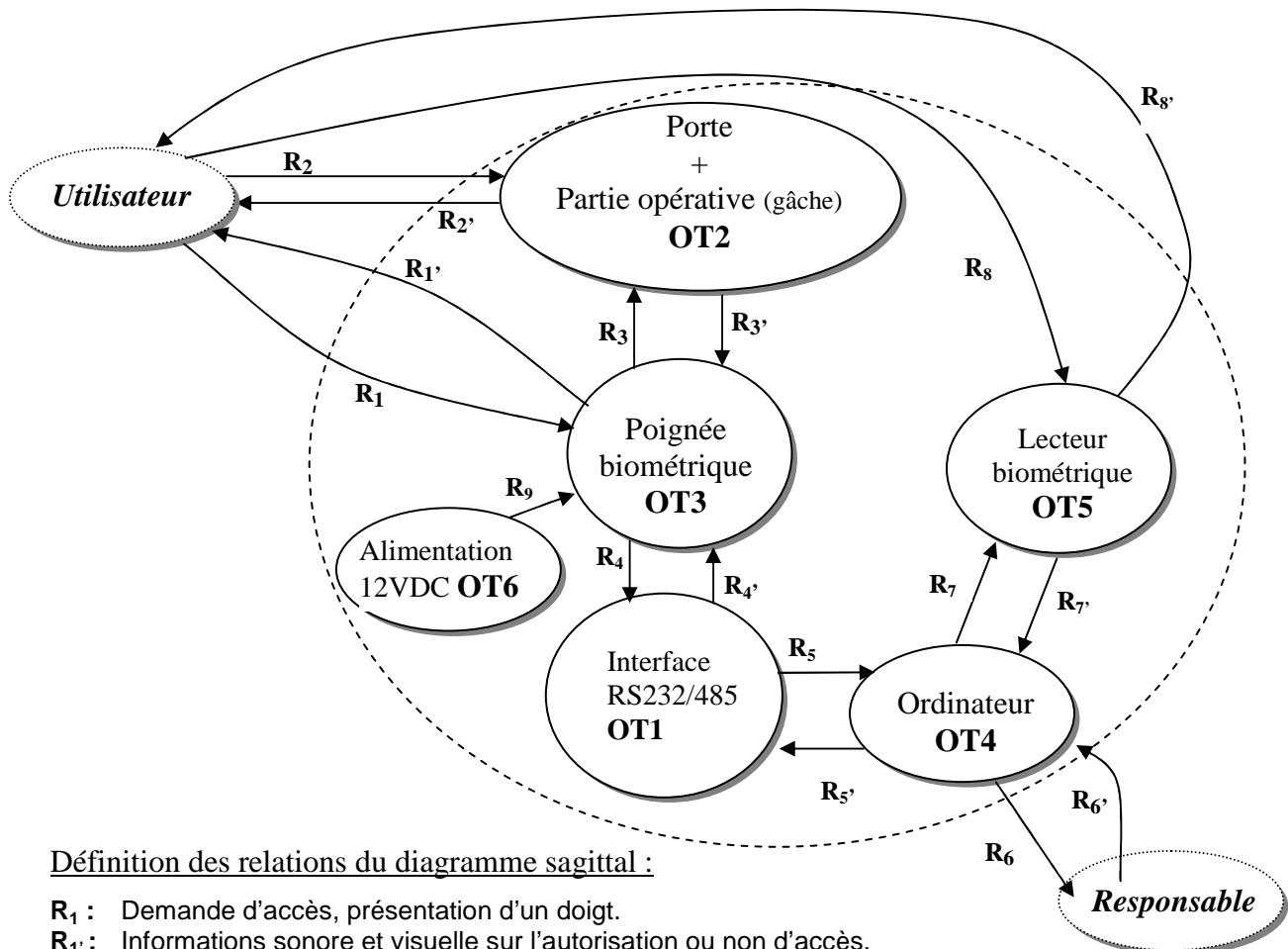


Diagramme sagittal



Définition des relations du diagramme sagittal :

- R₁ : Demande d'accès, présentation d'un doigt.
- R_{1'} : Informations sonore et visuelle sur l'autorisation ou non d'accès.
- R₂ : Personne se présentant devant la porte fermée.
- R_{2'} : Personne ayant accès au lieu.
- R₃ : Information de commande de la partie opérative pour ouvrir la gâche.
- R_{3'} : Information sur le fonctionnement de la partie opérative.
- R₄ : Transmission de la demande d'accès via le bus RS485.
- R_{4'} : Réception d'ordres d'actionnement via le bus RS485 de la partie opérative.
- R₅ : Transmission via le bus RS232 des informations de commande de la partie opérative pour ouvrir la gâche .
- R_{5'} : Transmission via le bus RS232 des informations sur le fonctionnement de la partie opérative.
- R₆ : Informations visuelles des paramètres de programmation du système
- R_{6'} : Écriture des paramètres du système : « niveau responsable ».
- R₇ : Transmission au lecteur via le bus USB des ordres de début de saisie d'une empreinte digitale.
- R_{7'} : Transmission à l'ordinateur via le bus USB des informations saisies sur l'empreinte digitale
- R₈ : Empreinte digitale à enregistrer.
- R_{8'} : Informations sonore et visuelle concernant l'enregistrement d'une empreinte digitale.
- R₉ : Alimentation en tension continue 12V de la poignée biométrique.

Remarque : Rappelons que le système peut gérer jusqu'à 255 poignées biométriques et mémoriser jusqu'à 1000 empreintes.

Description des éléments constitutifs du système

OT1 : Interface RS485/USB :

Elle permet d'adapter les signaux du format USB au format RS485 et vice versa.

Voir en annexe les liaisons USB et RS485



OT2 : Porte et partie opérative :

Elle a pour rôle de gérer physiquement la gestion des accès.

Chaque porte comporte une gâche électrique (partie opérative).

La gâche électrique condamne ou libère un accès.

Chaque poignée bio métrique gère sa propre gâche électrique grâce à la carte SET 08-01-1.0.

La gâche électrique condamne ou libère un accès.



OT3 : Les serrures biométriques (référence : FP 6800):

Chaque serrure biométrique permet de lire l'empreinte digitale de la personne qui se présente devant la porte et si celle ci correspond à sa base de données et à condition que la personne soit autorisée à utiliser cet accès à cette heure, elle commandera la gâche électrique en ouverture libérant ainsi l'accès.

Ces serrures adoptent le système d'identification d'empreinte digitale. Une serrure ne peut fonctionner que si elle a été paramétrée, dans le cas contraire, elle peut perturber l'installation.

Chaque serrure est mise en réseau. Plusieurs serrures peuvent être reliées sur un réseau RS485 et peuvent être connectées sur le port série d'un PC par l'intermédiaire d'un convertisseur RS485 ↔ USB.

Chaque serrure peut être paramétrée séparément. On peut ainsi ajouter l'empreinte digitale d'un utilisateur, modifier l'adresse d'identification de la serrure, réinitialiser l'horloge, etc...



OT4 : Ordinateur (non fourni) :

Il permet de gérer les accès aux portes (poignées biométriques) en fonctions des autorisations et des horaires paramétrés pour chaque personne enregistrée au préalable.

Le paramétrage du système s'effectue à l'aide du logiciel « **HTAGS1.3 management system** », simple d'utilisation et en français.

Configuration minimale de l'ordinateur :

Système d'exploitation de type Windows NT/2000/XP.

Disque dur de 6,4Go

Lecteur CD.

CPU 300MHz

64Mo de RAM

2 ports USB 2.0

OT5 : L'enrôleur :

Permet d'enregistrer les empreintes digitales de chaque personne. Le lecteur ne peut fonctionner que s'il a été programmé, dans le cas contraire, il peut perturber l'installation. Il est connecté à l'ordinateur sur le port USB.


OT6 : Alimentation 12VDC : référence : ABL 8 MEM12020 (en option)

Bloc d'alimentation modulaire qui est installé dans le Tableau de distribution en énergie. Il permet de convertir la DDP du secteur EDF 220V en une DDP de 12V continue. Il alimente en énergie toutes les poignées bio métriques de l'entreprise.

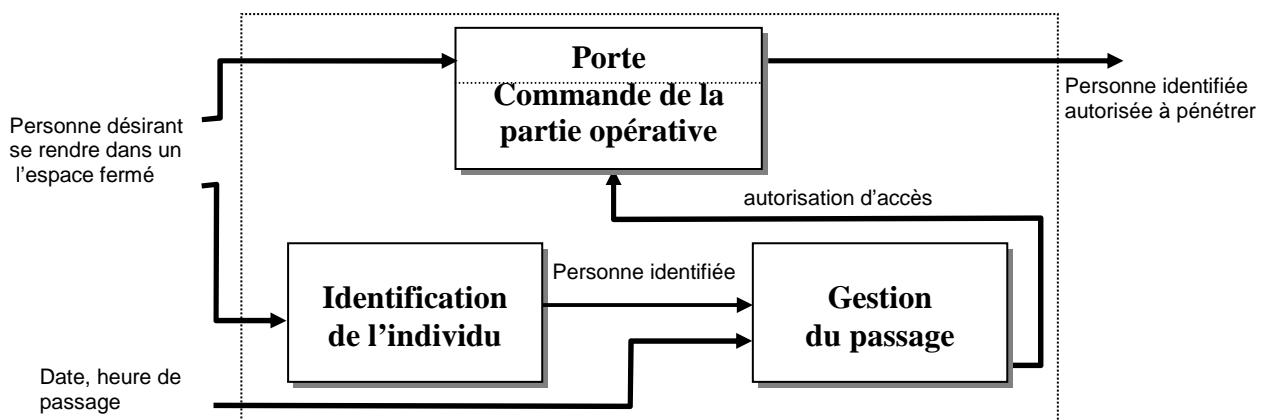


Expression de la fonction d'usage

Le système technique doit :

- identifier la personne qui désire se rendre dans un espace fermé.
- gérer l'accès en fonction du jour et de l'heure de passage de l'individu,
- commander la partie opérative qui permet d'accéder au lieu.

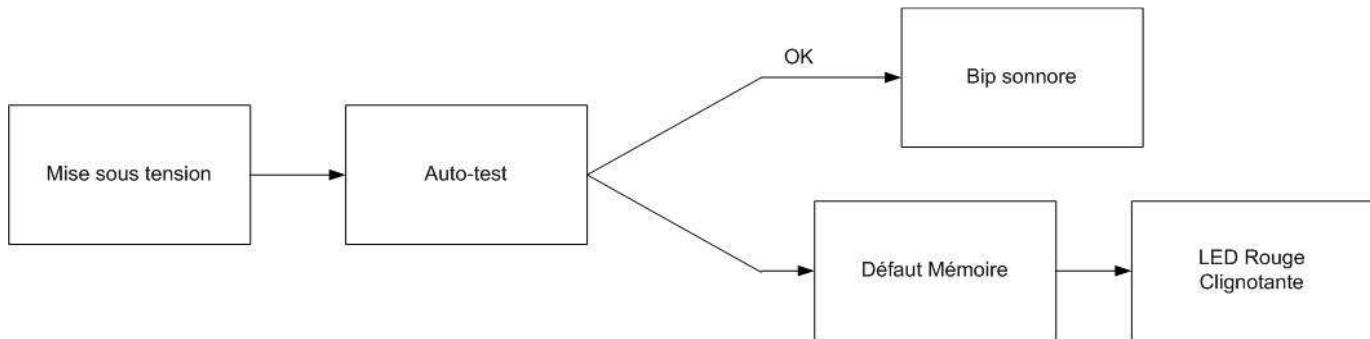
Schéma fonctionnel de niveau II



Synoptiques de fonctionnement du système technique

Mise en marche et cycle de test

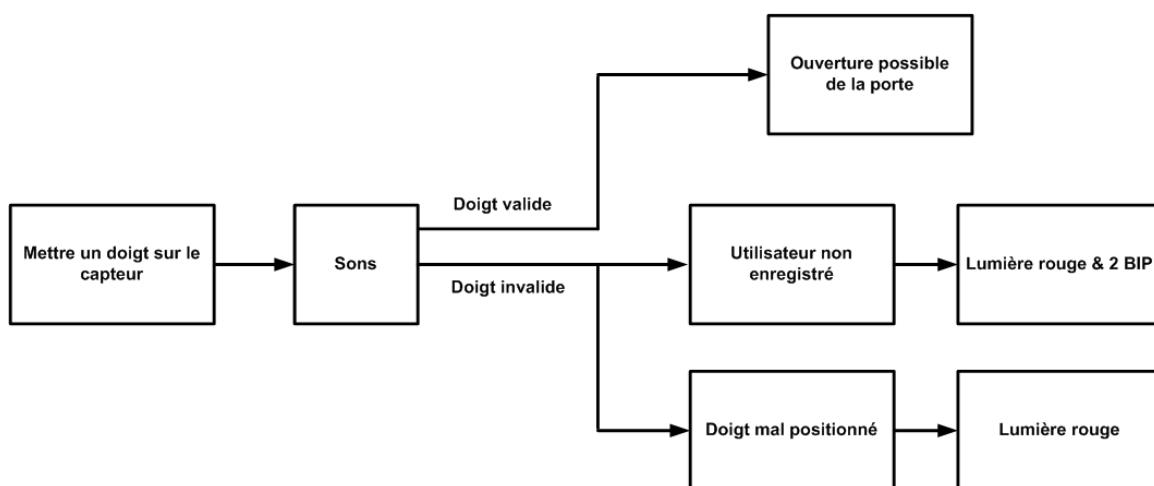
Lors de la mise sous tension le système réalise un autotest. S'il ne détecte pas de problème, un bip de validation retenti, et la serrure est prête à être utilisée. Si le test est négatif, la LED de visualisation clignote en rouge.



Ouverture de la porte

Lorsqu'un doigt est présenté sur le capteur, le système analyse l'empreinte. Si cette dernière est reconnue comme étant enregistrée, la LED de contrôle s'allume en vert et un bip retentit. La serrure peut être utilisée pour ouvrir la porte.

Si l'empreinte n'est pas reconnue : la LED de validation s'allume en rouge et deux bip retentissent. La porte ne peut pas s'ouvrir : la poignée tourne dans le vide.



Fermeture de la porte

La porte doit être ouverte dans les 3 secondes qui suivent la reconnaissance de l'empreinte. Après quoi une nouvelle identification est nécessaire pour ouvrir la porte.

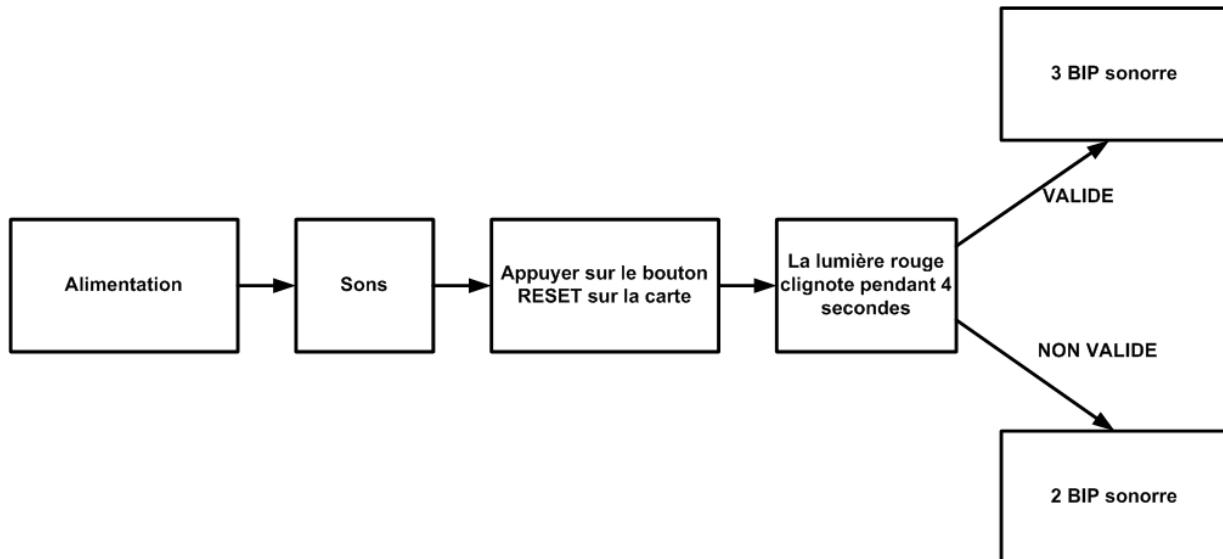
Réinitialisation

Fonction : Cette opération permet de revenir aux réglages initiaux d'usine.
Attention, toutes les données enregistrées dans la serrure seront perdu.

Le paramètre de la serrure au départ d'usine est de la forme suivante :

Adresse d'identification	0
Numéro d'empreinte digitale d'utilisateur	0
Numéro d'enregistrement d'ouverture	0

Etapes de remise à zéro :



Elargissement de l'étude

Fonction globale du système technique.

Le système technique doit autoriser l'accès de personne à un lieu déterminé.

Schéma fonctionnel de niveau 1.



Autres systèmes ayant la même fonction globale :

Système de validation de billet R.A.T.P.

Système de télépéage automatique d'autoroute (liber T).

Etude des milieux associés

Le Milieu Humain

La demande d'autorisation d'accès doit être bien assimilée par les utilisateurs. La demande d'autorisation d'accès ne doit pas limiter la mobilité des utilisateurs en utilisant des temps d'attente trop importants avant ouverture de l'accès. Temps de lecture d'une empreinte inférieur à 2 secondes.

Le milieu économique

Le système concerne la gestion des moyennes structures (1000 utilisateurs) et son coût varie en fonction du nombre de périphériques à installer (de 1 périphérique à 255 sur un réseau).

Une fois installé et paramétré, le système a un coût de fonctionnement relativement réduit (une visite de vérification par an, par un technicien d'Installation de Matériel Electronique de Sécurité).

Le milieu physique

Le système fonctionne à des températures comprises entre -20 et +50 °C et à une protection IP45 au minimum.

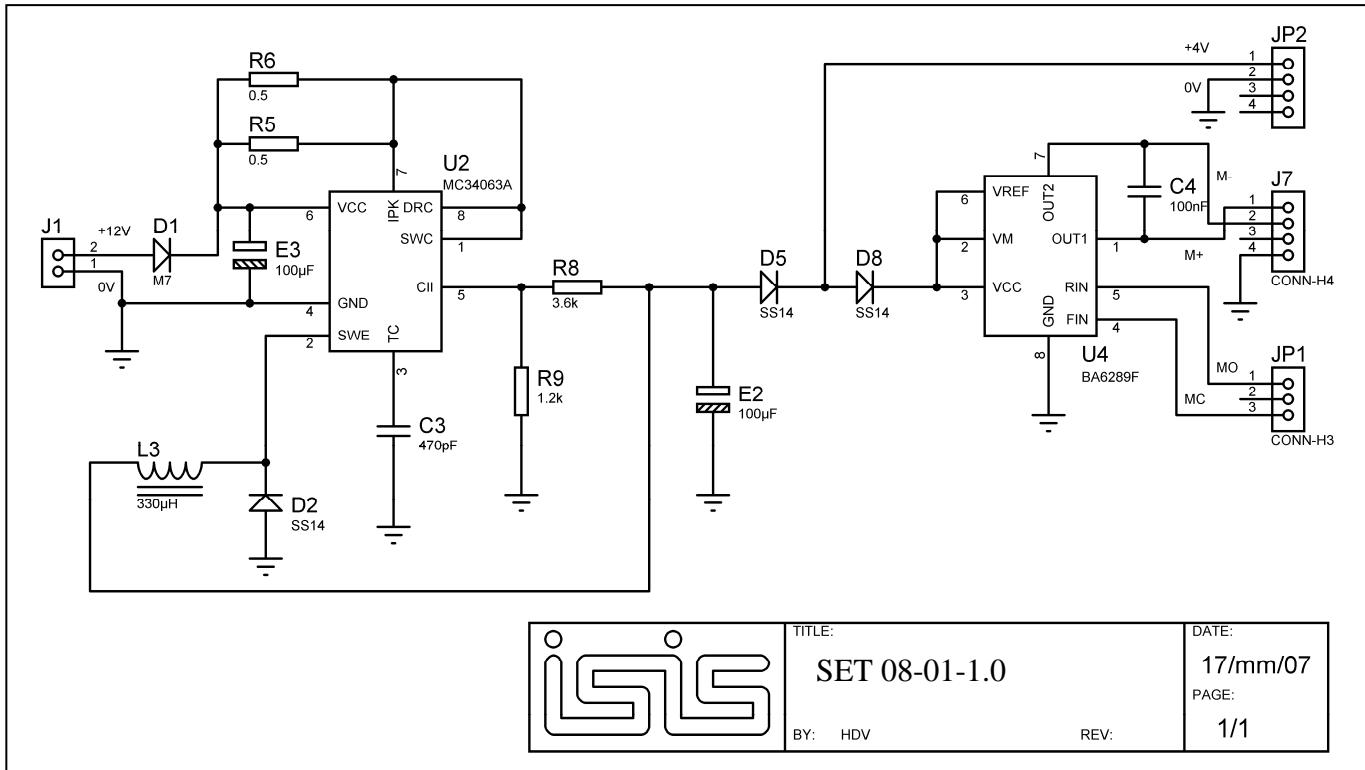
Le milieu technique

L'alimentation est en basse tension (9V à 24VDC). Il faut prévoir une alimentation externe au système. Dans le système réel un bloc d'alimentation 12V enclipsable sur rail a été placer dans le coffret électrique.

Annexe

Carte de contrôle de la gâche Electrique SET 08-01-1.0

Schéma structurel



Définition des entrées/sorties

Rôle : Produire une DDP continue de +4V à partir du +12VDC et adapter les signaux de commande MO et MC de la gâche.

Entrées :

J1 : connecteur relié au bloc d'alimentation modulaire +12VDC.

JP1 : Connecteur relié à la carte S 2300 de la poignée. Il reçoit les signaux MO et MC qui vont commander la gâche électrique de la poignée.

Sorties :

JP2 : Connecteur relié à la carte S 2300 de la poignée. Il permet d'alimenter celle-ci en +4VDC.

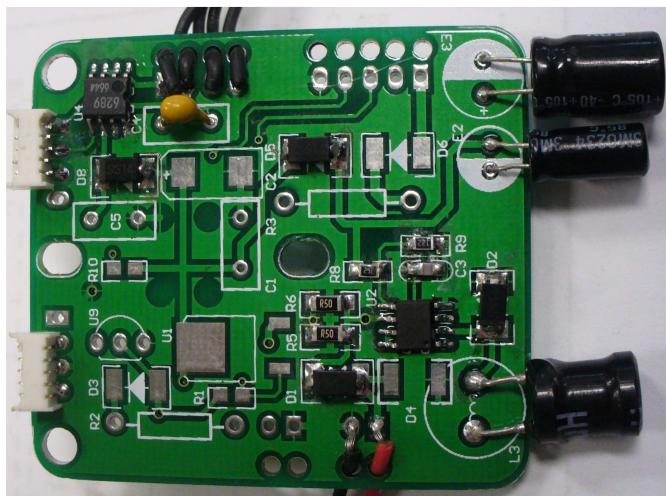
J7 : Connecteur relié directement à la gâche électrique. Il permet d'alimenter ou non la gâche électrique de la poignée par M+ et M- en fonction des combinaisons des signaux MO et MC.

Nomenclature

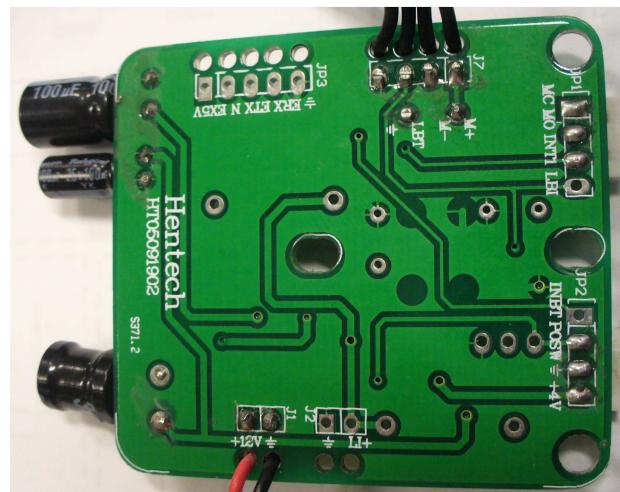
Repère	Désignation	Valeur (référence)
U2	Circuit intégré CMS	MC34063A
U4	Circuit intégré CMS	BA6289F
D1	Diode CMS	M7
D2	Diode CMS	SS14
D5	Diode CMS	SS14
D8	Diode CMS	SS14
R5	Résistance CMS	0,5Ω
R6	Résistance CMS	0,5Ω
R8	Résistance CMS	3,6kΩ
R9	Résistance CMS	1,2kΩ
C3	Condensateur CMS	470pF
C4	Condensateur céramique multicouche radial	100nF
E2	Condensateur chimique radial	100µF 25V
E3	Condensateur chimique radial	100µF 50V
L3	Self	330µH
JP2	Connecteur 4 contacts	
JP1	Connecteur 4 contacts	

Implantation des composants de la carte SET 08-01-1.0

Côté composants



Côté cuivre

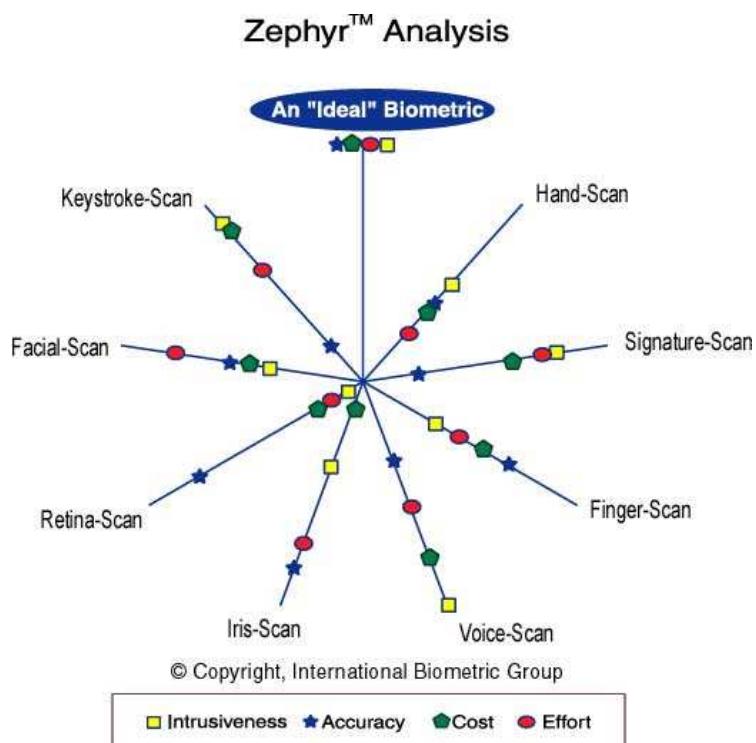


Qu'est-ce que la biométrie ?

Introduction

La biométrie est une technique globale visant à établir l'identité d'une personne en mesurant une ou plusieurs de ses caractéristiques physiques. Il peut y avoir plusieurs types de caractéristiques physiques, les unes plus fiables que d'autres, mais toutes doivent être infalsifiables et uniques pour pouvoir être représentatives d'un et un seul individu. D'autre part, comme nous allons le voir, les caractéristiques physiques sont loin d'être si parfaites et si précises, et l'on atteint très vite des limites pour ces techniques.

Voici à titre indicatif le résultat d'une étude effectuée par une compagnie américaine, l'International Biometric Group (a New York based integration and consulting firm), présentant les différents critères pour chaque type de technique biométrique :



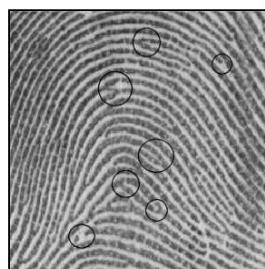
Légende :

- Effort : effort requis pour l'utilisateur lors de la mesure.
- Intrusiveness : décrit dans quelle mesure l'utilisateur perçoit le test comme intrusif.
- Cost : coût de la technologie (lecteurs, capteurs, etc...)
- Accuracy : efficacité de la méthode (capacité à identifier quelqu'un)

Il existe plusieurs autres techniques en cours de développement à l'heure actuelle; parmi celles-ci, citons la biométrie basée sur la **géométrie de l'oreille**, les **odeurs**, les **pores de la peau** et les **tests ADN**. Sur ce dernier point, il est intéressant de souligner que le procédé peut se révéler menaçant tant au niveau de la vie privée des personnes, de leur liberté que des dérives informatiques éventuelles (et autres Big Brothers). En effet, même si cela dépend de la technique mise en oeuvre, le test ADN est quelque chose qui peut se révéler comme exact et sûr à 100%.

Parmi toutes ces techniques, c'est celle de la reconnaissance par empreinte digitale qui à été retenue dans notre système. Voici en quelques lignes le principe.

Empreintes digitales (finger-scan): la donnée de base dans le cas des empreintes digitales est



le dessin représenté par les crêtes et sillons de l'épiderme. Ce dessin est unique et différent pour chaque individu. En pratique, il est quasiment impossible d'utiliser toutes les informations fournies par ce dessin (car trop nombreuses pour chaque individu), on préférera donc en extraire les caractéristiques principales telles que les bifurcations de crêtes, les "îles", les lignes qui disparaissent, etc...

Une empreinte complète contient en moyenne une centaine de ces points caractéristiques (les "minuties"). Si l'on considère la zone réellement scannée, on peut extraire environ 40 de ces points.

Pourtant, là encore, les produits proposés sur le marché ne se basent que sur une quinzaine de ces points (12 au minimum vis-à-vis de la loi), voire moins pour beaucoup d'entre eux (jusqu'à 8 minimum). Pour l'histoire, le nombre 12 provient de la règle des 12 points selon laquelle il est statistiquement impossible de trouver 2 individus présentant les mêmes 12 points caractéristiques, même en considérant une population de plusieurs dizaines de millions de personnes.

Les techniques utilisées pour la mesure sont diverses : capteurs optiques (caméras CCD/CMOS), capteurs ultrasoniques, capteurs de champ électrique, de capacité, de température...

Ces capteurs sont souvent doublés d'une mesure visant à établir la validité de l'échantillon soumis (autrement dit, qu'il s'agit bien d'un doigt) : mesure de la constante diélectrique relative de l'échantillon, sa conductivité, les battements de coeur, la pression sanguine, voire une mesure de l'empreinte sous l'épiderme...

En résumé :

Un capteur prend l'image de l'empreinte qui va être analysée par un logiciel spécifique afin d'obtenir une empreinte digitale réduite. C'est à partir de cette empreinte digitale réduite que vont être effectuées les comparaisons des différentes empreintes.

Inconvénient de la biométrie :

La biométrie présente malheureusement un inconvénient majeur; en effet aucune des mesures utilisées ne se révèle être totalement exacte car il s'agit bien là d'une des caractéristiques majeures de tout organisme vivant : On s'adapte à l'environnement, on vieillit, on subit des traumatismes plus ou moins importants, bref on évolue et les mesures changent.

Prenons le cas le plus simple, celui des empreintes digitales (mais on notera que la même chose s'applique à toute donnée physique). Suivant les cas, nous présentons plus ou moins de transpiration; la température des doigts est tout sauf régulière (en moyenne, de 8 à 10°Celsius au-dessus de la température ambiante). Il suffit de se couper pour présenter une anomalie dans le dessin de ses empreintes. Bref, dans la majorité des cas, la mesure retournera un résultat différent de la mesure initiale de référence. Or il faut pourtant bien réussir à se faire reconnaître, et en réalité cela marchera dans la plupart des cas car le système autorise une marge d'erreur entre la mesure et la référence.

RS485

Présentation

Ce que l'on appelle le bus RS 485 ou EIA-485 peut se définir simplement: un système permettant de relier entre eux des équipements électronique "communicants", selon des normes permettant à différents constructeurs de maintenir une certaine "compatibilité".

Le tout devant être tout a la fois:

- simple a mettre en oeuvre
- résistant aux parasites de nature électromagnétique
- économique, tant du point de vue de l'électronique que des câbles de liaisons (sans oublier la connectique)
- performant en terme de nombre d'équipements et de distance admissible entre eux.

Et en effet, ce système possède ces qualités: les spécifications de l'association des industries de l'électronique prévoient que 32 équipements puissent être raccordés sur un bus à 2 (ou 4) fils, le tout sur une longueur de 4000 pieds (soit 1200 mètres), et avec un débit de 10 Mb/s. La transmission se fait sur une ligne électrique, pratiquement une paire torsadée, par des variations de tension en mode différentiel.

Principe

La mise en oeuvre d'un bus RS 485 est vraiment simple: 2 fils en parallèles sur tous les équipements. Le fil repère "+" sur la borne "+", pareil pour le fil "-". Une précision sur le nombre de fils a utiliser: bien que 2 fils au minimum suffisent pour le transport de données (contre 3 pour la liaison RS232), la pratique induit l'utilisation d'un troisième fil, une référence de potentiel (GND) pour tous les équipements mis en réseaux. Ce fil relie tout bêtement les masses électrique des cartes électroniques entres elles, comme si elles ne représentaient qu'une seule et même carte, en plusieurs morceaux.

En RS485, pour émettre un bit "0", il faut envoyer un potentiel sur le fil "B" qui soit supérieur au potentiel sur le fil "A". Pour émettre un bit "1", la tension sur le fil "A" doit être supérieure a celle du fil "B".

C'est clair? Concrètement, la tension réelle aux bornes de l'équipement communicant importe peu (valeur peu critique en effet, elle doit être comprise entre -7 et +12 volts).

L'important est que les niveaux entre "A" et "B" soit "différents". Pour le niveau "bas", compter a peu près 1,5 volts, et pour un niveau "haut", 6 volts c'est bien (la tension ne s'exprime pas ici par rapport a la masse bien sur!). C'est le pourquoi de l'appellation "paire différentielle". Ce principe garanti une bonne protection contre les parasites, les longueurs de câbles importantes et même contre les câbles de qualité inférieure et les connexions multiples, et même contre les contacts en alliages différents.

Une ligne EIA-485 peut être en mode "full duplex", sur quatre fils, mais, en plus de cette dernière, elle supporte un mode "half duplex" sur 2 fils. Ceci signifie que les informations sérielles sont véhiculées sur une même ligne tantôt dans une direction, tantôt dans l'autre, grâce à un état électrique intermédiaire de la ligne nommé "idle". Le passage d'un mode à l'autre (transmit/receive) est défini par les couches de protocole supérieures. La caractéristique maîtresse d'une ligne de transmission EIA-485, est sa capacité à supporter un mode half duplex ou full duplex, avec jusqu'à 32 émetteurs (transmitters) et 32 récepteurs (receivers) sur une même ligne. EIA-485 a toutes les caractéristiques d'un bus informatique. Une ligne EIA-485 peut donc interconnecter en parallèle plusieurs dispositifs, dotés chacun d'un émetteur et d'un

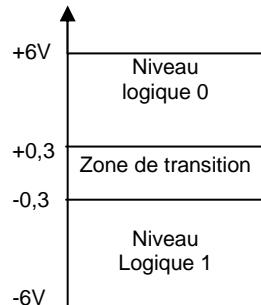
récepteur. De la sorte, une communication peut s'établir entre n'importe quelle paire de ces dispositifs avec une remarquable économie de moyens (deux fils). Des distances maximales de l'ordre du kilomètre sont possibles, ceci est fonction des débits configurés. L'expérience pratique montre néanmoins, que si la longueur de ligne de transmission dépasse une dizaine de mètres, il est nécessaire de raccorder ensemble les potentiels de référence (0 Vdc) de tous les dispositifs. La liaison RS485 nécessite donc en réalité trois fils.

Principales caractéristiques

Le support de transmission est ici différentiel. Deux fils correspondant à des niveaux complémentaires sont donc utiles pour chaque signal ce qui limite l'influence des bruits extérieurs et des masses. Pour la RS 485, des circuits trois états permettent des liaisons multipoints.

1 logique devient une tension comprise entre -0,3V et -6V

0 logique devient une tension comprise entre +0,3V et +6V



Principales caractéristiques électriques de la norme :

Caractéristiques	Min	Max
Tension du générateur en circuit ouvert (V_{AB})		$\pm 6V$
Courant de sortie en court circuit (I_0)		150mA
Résistance interne du générateur	50Ω	100Ω
Résistance de charge (R_L)	100 Ω	
Capacité parallèle (C_L)		2500pF
Support	Paire différentielle	
Vitesse	10Mbits/s	
Longueur de câble	10m à 1km	

Protocole de transmission

Du point de vue des protocoles c'est le même que la liaison RS 232

Choix des conducteurs

Concernant, pour les curieux, les spécificités à respecter pour du câble destiné au bus RS485, voici ce que prévoit la doc officielle (TIA/EIA - 485-B, ITU V.11 et X.27): La section des conducteurs (en cuivre, voir cuivre étamé) doit être de 24 AWG!

En France on dira plus simplement $0,23 \text{ mm}^2$. Le 9/10^{ème} (SYTx) employé couramment fait l'affaire dans la plupart des cas "standard", à moins que les vibrations à supporter exigent du "multibrin" (en général 7 brins par conducteur).

RS232

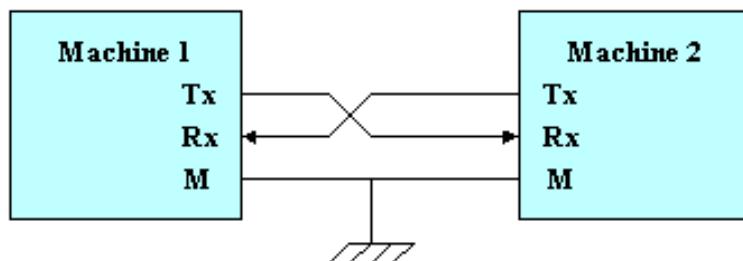
Présentation

Les liaisons séries permettent la communication entre deux systèmes numériques en limitant le nombre de fils de transmission.

La liaison série aux normes RS 232 est utilisée dans tous les domaines de l'informatique (ex : port de communication com1 et com2 des PC, permettant la communication avec des périphériques tels que modem et souris). Elle est de type asynchrone, c'est à dire qu'elle ne transmet pas de signal horloge.

Principe

Une liaison série est une ligne où les bits d'information (1 ou 0) arrivent successivement, soit à intervalles réguliers (transmission synchrone), soit à des intervalles aléatoires, en groupe (transmission asynchrone). La liaison RS232 est une liaison série asynchrone.



L'octet à transmettre est envoyé bit par bit (poids faible en premier) par l'émetteur sur la ligne Tx, vers le récepteur (ligne Rx) qui le reconstitue.

La vitesse de transmission de l'émetteur doit être identique à la vitesse d'acquisition du récepteur. Ces vitesses sont exprimées en BAUDS (1 baud correspond à 1 bit / seconde, dans notre cas). Il existe différentes vitesses normalisées: 9600, 4800, 2400, 1200... bauds.

La communication peut se faire dans les deux sens (duplex), soit émission d'abord, puis réception ensuite (half-duplex), soit émission et réception simultanées (full-duplex).

La transmission étant du type asynchrone (pas d'horloge commune entre l'émetteur et le récepteur), des bits supplémentaires sont indispensables au fonctionnement: bit de début de mot (start), bit(s) de fin de mot (stop).

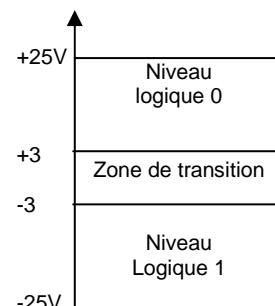
D'autre part, l'utilisation éventuelle d'un bit de parité, permet la détection d'erreurs dans la transmission.

Principales caractéristiques

Pour chaque signal, le support est un fil référencé par rapport à la masse. La norme permet d'adapter les signaux logiques (TTL ou CMOS).

1 logique devient une tension comprise entre -3V et -25V

0 logique devient une tension comprise entre +3V et +25V



Principales caractéristiques électriques de la norme :

Caractéristiques	Min	Max
Tension du générateur en circuit ouvert (V_0)		$\pm 25V$
Courant de sortie en court circuit (I_0)		0,5A
Tension de charge en circuit ouvert (E_L)		$\pm 2V$
Tension de jonction sur charge R_L pour $E_L=0$ (v_1)	$\pm 5V$	$\pm 15V$
Résistance de charge (R_L)	$3k\Omega$	$7k\Omega$
Capacité parallèle (C_L)		2500pF
Support	1 fil	
Vitesse	20kbits/s	
Longueur de câble	50m	

Elle permet d'établir des connexions fiables sur plusieurs dizaines à quelques centaines de mètres selon la vitesse de transmission utilisée. Plus la vitesse est élevée, plus la connexion doit être courte.

Protocole de transmission

Afin que les éléments communicants puissent se comprendre, il est nécessaire d'établir un protocole de transmission. Ce protocole devra être le même pour les deux éléments afin que la transmission fonctionne correctement.

Paramètres rentrant en jeu :

- **Longueur des mots** : 7 bits (ex : caractère ascii) ou 8 bits.
- **La vitesse de transmission en bauds** (bits par seconde) : 75, 110, 150, 300, 600, 900, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 19200 et, plus rarement 38400 et 76800 bauds.
- **Parité** : le mot transmis peut être suivi ou non d'un bit de parité qui sert à détecter les erreurs éventuelles de transmission. Il existe deux types de parité.
 - Parité paire : le bit ajouté à la donnée est positionné de telle façon que le nombre des états 1 soit paire sur l'ensemble donné + bit de parité.
ex : soit la donnée 11001011 contenant 5 états 1, le bit de parité paire est positionné à 1, ramenant ainsi le nombre de 1 à 6.
 - Parité impaire : le bit ajouté à la donnée est positionné de telle façon que le nombre des états 1 soit impaire sur l'ensemble donné + bit de parité.
ex : soit la donnée 11001001 contenant 5 état 1, le bit de parité paire est positionné à 0, laissant ainsi un nombre de 1 impaire.
- **Bit de start** : la ligne au repos est à l'état logique 1 pour indiquer qu'un mot va être transmis la ligne passe à l'état bas avant de commencer le transfert. Ce bit permet de synchroniser l'horloge du récepteur.
- **Bit de stop** : après la transmission, la ligne est positionnée au repos pendant 1, 2 ou 1,5 périodes d'horloge selon le nombre de bits de stop. Ces vitesses sont normalisées et les valeurs principales.

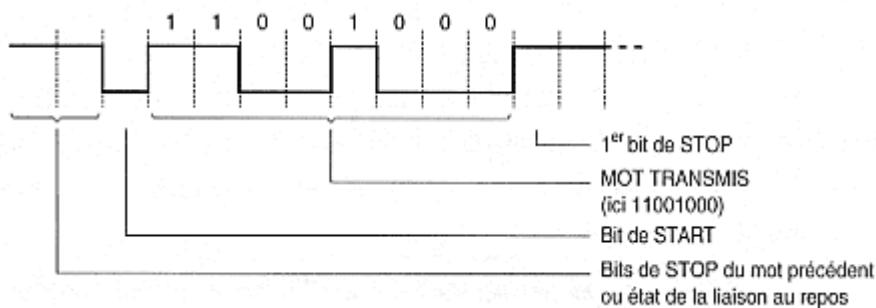
Format des trames

Le bit de start apparaît en premier dans la trame puis les données (poids faible en premier), la parité éventuelle et le (les) bit(s) de stop.

Toute l'astuce d'une liaison série asynchrone repose sur la forme des signaux envoyés ; signaux qui permettent une synchronisation du récepteur sur chaque caractère reçu.

Transmission sans bit de parité :

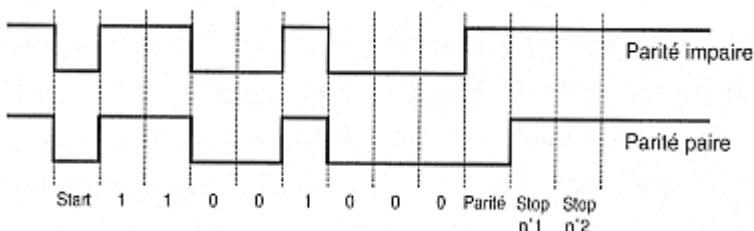
Examinez la figure ci-dessous qui représente la transmission asynchrone de l'octet 11001000. Au repos la ligne de transmission est à l'état logique haut. La transmission débute par le passage à 0 de cette ligne pendant une période de l'horloge de transmission ce qui constitue le bit de « start » (ce qui signifie début ou départ). Les bits du mot à transmettre sont ensuite envoyés derrière ce bit de « start » comme dans une transmission série synchrone et, après le dernier bit utile, la ligne passe à nouveau à l'état haut pendant une ou deux périodes d'horloge pour constituer ce que l'on appelle le ou les bits de « stop ».



En d'autres termes, chaque caractère est encadré par deux bits particuliers qui en précisent le début et la fin.

Transmission avec bit de parité :

Le principe de ce bit de parité est le suivant : on compte les bits utiles du caractère transmis (c'est à dire les bits du caractère transmis seulement et non le « start » et le ou les « stops ») et selon que leur nombre est pair ou impair, on met à 1 ou à 0 le bit de parité. Ce travail est fait à l'émission et le bit de parité est donc émis comme faisant partie du caractère transmis ainsi que le montre la figure. A la réception, on refait le même compte et on compare la parité ainsi obtenue avec celle reçue. Si elles sont différentes, il y a certainement eu erreur dans la transmission (due à un parasite qui a fait changer un bit d'état par exemple). S'il y a identité, cela ne veut pas dire que la liaison s'est bien passée à 100 % car deux bits peuvent avoir changé d'état en sens contraire simultanément, mais cela donne tout de même une indication relative quant à sa qualité.



Cette parité peut être paire ou impaire. En parité paire, le bit de parité est positionné pour que le nombre total de bits à 1 (y compris celui de parité) soit pair.

En parité impaire, le bit de parité est positionné pour que le nombre total de bits à 1 (y compris celui de parité) soit impair

La présence et le traitement de ces bits de parité n'ont rien d'obligatoires et on peut les rencontrer ou non sur toute liaison série asynchrone. Il est même tout à fait possible de faire fonctionner une liaison avec des parités différentes à l'émission et à la réception ; le récepteur indiquera dans ce cas une erreur de parité permanente mais, si le logiciel associé est bien écrit, il ne se bloquera pas et recevra tout de même les caractères correctement. De même, il est possible d'envoyer des caractères avec parité à des appareils incapables de traiter cette dernière. Bien sûr, lorsque c'est possible, il est préférable de travailler comme il faut et il faut programmer les mêmes parités en émission et en réception pour conserver à ce bit toute sa signification.

Pour en finir avec cette norme RS 232, je vous rappelle que la vitesse en caractères par seconde s'obtient en divisant ces valeurs par 10 dans le cas d'une transmission classique telles celles que j'ai décrites ci-dessus.

Universal Serial Bus

Présentation

L'USB Universal Serial Bus a été conçu au milieu des années 1990 afin de remplacer les nombreux ports externes d'ordinateur lents et incompatibles, notamment les ports série et parallèle. L'USB est aujourd'hui présent sur tous les ordinateurs et est généralement utilisé pour brancher les imprimantes, les scanners, les modems et de nombreux appareils stockant des données, dont les clés USB.



Types de connecteurs USB, de gauche à droite: micro USB, mini AB, type B, type A femelle et type A male

Principe

L'architecture USB a pour caractéristique de fournir l'alimentation électrique aux périphériques qu'elle relie, dans la limite de 2.5 W (500 mA x 5V) maximum par bus USB. Elle utilise pour cela un câble composé de quatre fils (la masse GND, l'alimentation VBUS et deux fils de données appelés D- et D+). Ces deux derniers fils (D+ et D-) utilisent le principe de la transmission différentielle afin de garantir une certaine immunité aux bruits parasites de l'environnement physique du périphérique ou de son câble.

La norme USB permet le chaînage des périphériques, en utilisant une topologie en bus ou en étoile. Les périphériques peuvent alors être soit connectés les uns à la suite des autres, soit ramifiés. La ramifications se fait à l'aide de boîtiers appelés « hubs » (en français concentrateurs), comportant une seule entrée et plusieurs sorties. Certains sont actifs (fournissant de l'énergie électrique), d'autres passifs (alimentés par l'ordinateur).

La communication entre l'hôte (l'ordinateur) et les périphériques se fait selon un protocole basé sur le principe de l'anneau à jeton (token ring).

La bande passante est partagée temporellement entre tous les périphériques connectés. L'hôte émet un signal de début de séquence chaque milliseconde, intervalle de temps pendant lequel il va donner simultanément la « parole » à chacun d'entre eux. Lorsque l'hôte désire communiquer avec un périphérique, il émet un jeton (un paquet de données, contenant l'adresse du périphérique, codé sur sept bits) désignant un périphérique, c'est donc l'hôte qui décide du « dialogue » avec les périphériques. Si le périphérique reconnaît son adresse dans le jeton, il envoie un paquet de données (de 8 à 255 octets) en réponse, sinon il fait suivre le paquet aux autres périphériques connectés.

Puisque l'adresse est codée sur sept bits, 128 périphériques (2^7) peuvent être connectés simultanément à un port de ce type. Il convient en réalité de ramener ce chiffre à 127 car l'adresse 0 est une adresse réservée. À raison d'une longueur de câble maximale entre deux périphériques de cinq mètres et d'un nombre maximal de cinq hubs (alimentés), il est possible de créer une chaîne longue de 25 mètres.

Les ports USB supportent le Hot plug and play. Ainsi, les périphériques peuvent être branchés sans éteindre l'ordinateur. Lors de la connexion du périphérique à l'hôte, ce dernier détecte l'ajout du nouvel élément grâce au changement de la tension entre les fils D+ et D-. À ce moment, l'ordinateur envoie un signal d'initialisation au périphérique pendant 10 ms, puis lui fournit du courant grâce aux fils GND et VBUS (jusqu'à 100mA). Le périphérique est alors alimenté en courant électrique et récupère temporairement l'adresse par défaut (l'adresse 0). L'étape suivante consiste à lui fournir son adresse définitive. Pour cela, l'ordinateur interroge les périphériques déjà branchés pour connaître la leur et en attribue une au nouveau, qui en retour s'identifie. L'hôte, disposant de toutes les caractéristiques nécessaires est alors en mesure de charger le pilote approprié.

Principales caractéristiques

L'Universal Serial Bus est une connexion à haute vitesse qui permet de connecter des périphériques externes à un ordinateur (hôte dans la littérature USB). Il supporte le branchement simultané de 127 périphériques, en série. Le bus supporte les branchements et débranchements à chaud ("hot plug", sans avoir besoin de redémarrer l'ordinateur) et fournit l'alimentation électrique des périphériques, dans la limite des 500 mA et 5V.

La version 1.1 du bus peut communiquer dans deux modes : lent (1,5 Mbit/s) ou rapide (12 Mbit/s ou 1,5 Mo/s).

Le mode lent ("low speed") permet de connecter des périphériques qui ont besoin de transférer peu de données, comme les claviers et souris.

Le mode rapide ("full speed") est utilisé pour connecter des imprimantes, scanners, disques durs, graveurs de CD et autres périphériques ayant besoin de plus de rapidité. Néanmoins il est insuffisant pour beaucoup de périphériques de stockage de masse (par exemple, il ne permet que la vitesse 4x sur les lecteurs/graveurs de CD).

La nouvelle version de ce bus, USB 2.0, comporte un troisième mode ("high speed") permettant de communiquer à 480 Mbit/s (soit 60 Mo/s). Il est utilisé par les périphériques rapides : disques durs, graveurs, etc.

USB 2.0 Full Speed pour un dispositif transmettant au maximum à 12 Mbit/s (ex USB 1.1) ;

USB 2.0 High Speed pour un dispositif transmettant jusqu'à 480 Mbit/s (ex USB 2.0).

L'hôte communique successivement avec chaque périphérique, le débit total est donc partagé entre l'ensemble des périphériques. Il est possible d'attribuer à certains périphériques un débit constant pour une période de temps. Le reste du débit est toujours attribué de façon équitable entre les autres périphériques.

Une autre caractéristique du protocole USB est la possibilité de structurer la communication entre un hôte et un périphérique en plusieurs canaux logiques pour simplifier la commande du périphérique. Par exemple sur un disque dur USB, il est commode de disposer d'un canal pour

passer les commandes (lire/écrire secteur n°, formater secteur n°) et d'un autre séparé pour passer les données (contenu du secteur).

Le bus USB reste un bus externe lent et ne peut pas entrer en concurrence avec des bus internes comme les bus PCI ou bus AGP.

Voici les fonctions des broches, pour les types A et B décrites ci-dessous :

1. Alimentation +5V (VBUS) 500mA maximum ;
2. Données (D-) ;
3. Données (D+) ;
4. Masse (GND).

Voici les fonctions des broches, pour le type mini B décrites ci-dessous :

1. Alimentation +5V (VBUS) 500mA maximum ;
2. Données (D-) ;
3. Données (D+) ;
4. non utilisé (ID) ;
5. Masse (GND).

Le mini A n'est pas défini dans la norme.



prise male standard A,B prise male mini A,B

Protocoles de transmission

Il en existe 4 en USB :

Transfert de commande : énumération

- envoi de paquet direct et par rafale
- comprend 3 étapes : installation, données, état.
- garantie de livraison, renvoi du paquet erroné.

Transfert d'interruption : souris, clavier

- temps de retard garanti
- détection d'erreur et nouvel essai

Ce ne sont pas des interruptions au sens informatique du terme, le périphérique doit attendre que l'hôte l'interroge avant de dire qu'il a une information urgente à transmettre.

Transfert isochrone : audio ou vidéo

- pas de retard de données
- pas de garantie de livraison
- un accès garanti à la bande passante USB

C'est le transfert le plus efficace en matière de débit et du délai d'attente.

Transfert en Block : clé USB, appareil photo

- détection d'erreur avec garantie de livraison
- pas de temps d'attente minimum
- pas de garantie de bande passante USB

Utilisé quand il faut transférer une grande quantité d'information pendant en temps relativement court.

**References,
dimensions,
internal schemes**
Power supplies and transformers

 Power supplies for DC control circuits
 Modular range of Phaseo regulated switch mode power supplies

Modular range of regulated switch mode power supplies


ABL 8MEM05040/12020/24012



ABL 8MEM24003/24006

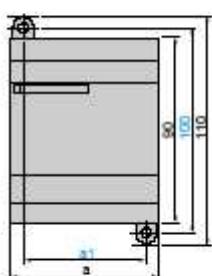
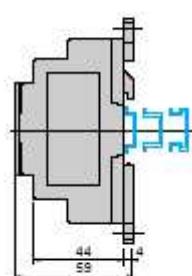


ABL 7RM24025

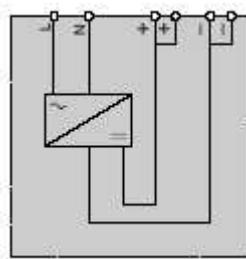
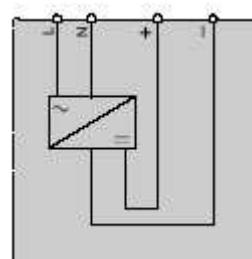
Input voltage	Secondary output voltage	Nominal power	Nominal current	Reset	Conforming to standard EN 61000-3-2 (1)	Reference	Weight kg
Single-phase(N-L1) or 2-phase (L1-L2) connection							
100...240 V -15 %, + 10 % 50/60 Hz	— 5 V	20 W	4 A	Automatic	No applicable	ABL 8MEM05040	0.195
	— 12 V	25 W	2 A	Automatic	No applicable	ABL 8MEM12020	0.195
	— 24 V	7 W	0.3 A	Automatic	No applicable	ABL 8MEM24003	0.100
	15 W	0.6 A	Automatic	No applicable	No applicable	ABL 8MEM24006	0.100
	30 W	1.2 A	Automatic	No applicable	No applicable	ABL 8MEM24012	0.195
	60 W	2.5	Automatic	No applicable	No applicable	ABL 7RM24025	0.255
Description							
Clip-on labels	Used					Unit reference	Weight kg
Clip-on labels	Separate part for ABL 8MEM power supplies	100				LAD 90	0.030

 ▲ Available 4th quarter 2006

(1) Since the ABL 8MEM/7RM Modular range power supplies have power ratings of < 75 W, they are not subject to the requirements of standard EN 61000-3-2.

Dimensions
ABL 8MEM05040/ABL 7RM24025 power supplies


8	41
ABL 8MEM05040	54
ABL 8MEM12020	54
ABL 8MEM24003	36
ABL 8MEM24006	36
ABL 8MEM24012	54
ABL 7RM24025	72

Internal schemes
ABL 8MEM24006
ABL 8MEM05040/8MEM12020/8MEM24012/7RM24025


Motor driver ICs

Reversible motor driver BA6289F / BA6417F

The BA6289F and BA6417F are reversible-motor drivers, with an output current of 600mA for the former and 1A for the latter. Two logic inputs allow four output modes: forward, reverse, stop (idling), and brake. A built-in power saving circuit suppresses current consumption when the motor is in stop mode.

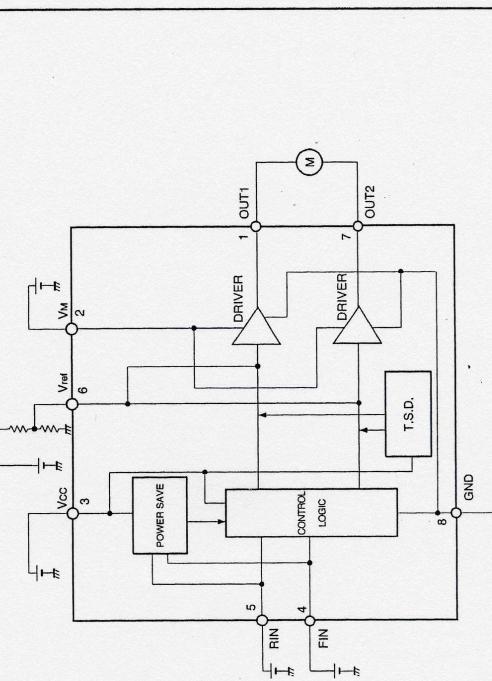
Applications

Compact, low-current DC motors and portable equipment such as camcorders

Features

- 1) Two logic inputs allow four output modes: forward, reverse, stop (idling), and brake.
- 2) Built-in power saving circuit suppresses the stop mode current dissipation.
- 3) Output voltage can be set arbitrarily with the V_{ref} pin.
- 4) Interfaces with TTL devices.
- 5) Built-in thermal shutdown circuit turns off all circuits when high IC junction temperature is detected.

Block diagram



Motor driver ICs

BA6289F / BA6417F

● Electrical characteristics of BA6289F (unless otherwise noted, $T_a = 25^\circ C$, $V_{cc} = 6V$, $V_m = 6V$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
Supply current 1	I_{cc1}	19	32	45	mA	Forward or reverse mode $I_o = 200mA$, $V_{ref} = 4V$
Supply current 2	I_{cc2}	22	36	50	mA	Brake mode, $V_{ref} = 4V$
Standby Supply current	I_{ST}	—	—	15	μA	Standby mode, $V_{ref} = 4V$
Input high level voltage	V_{IH}	2.0	—	—	V	
Input low level voltage	V_{IL}	—	—	0.8	V	
Input high level current	I_{IH}	45	90	135	μA	$V_{IH} = 2.0V$
Output saturation voltage	V_{CE}	—	1.0	1.5	V	$I_o = 200mA$, $V_{ref} = 6V$ Sum of output transistor high- and low-side voltages
V_{ref} -pin source current	I_{ref}	—	0.40	2.0	μA	Forward or reverse mode $V_{ref} = 2.5V$
$V_{out} - V_{ref}$ offset	V_{off}	OFF	-130	-50	mV	$V_{ref} = 2.5V$
Output transistor current capacity 1	I_{oMax1}	500	—	—	mA	$V_{cc} = 3.5V$ Low-side transistor, $V_{ce} = 1.0V$ $V_{ref} = 2.0V$
Output transistor current capacity 2	I_{oMax2}	600	—	—	mA	$V_{cc} = 4.0V$ Low-side transistor, $V_{ce} = 1.0V$ $V_{ref} = 2.5V$

○ Not designed for radiation resistance.

Pin descriptions

Pin No.	Pin name	Function
1	OUT1	Motor output
2	V_m	Motor power supply
3	V_{cc}	Power supply
4	F_{IN}	Logic input
5	R_{IN}	Logic input
6	V_{ref}	HIGH level output voltage setting
7	OUT2	Motor output
8	GND	Ground

Input / output truth table

FIN	RIN	OUT2	OUT1	Mode
H	L	L	H	Forward
L	H	H	L	Reverse
H	H	L	L	Brake
L	L	OPEN	OPEN	Standby

Fig.1 Pin assignments