

LA LIAISON SPI : SERIAL PERIPHERAL INTERFACE

Généralités

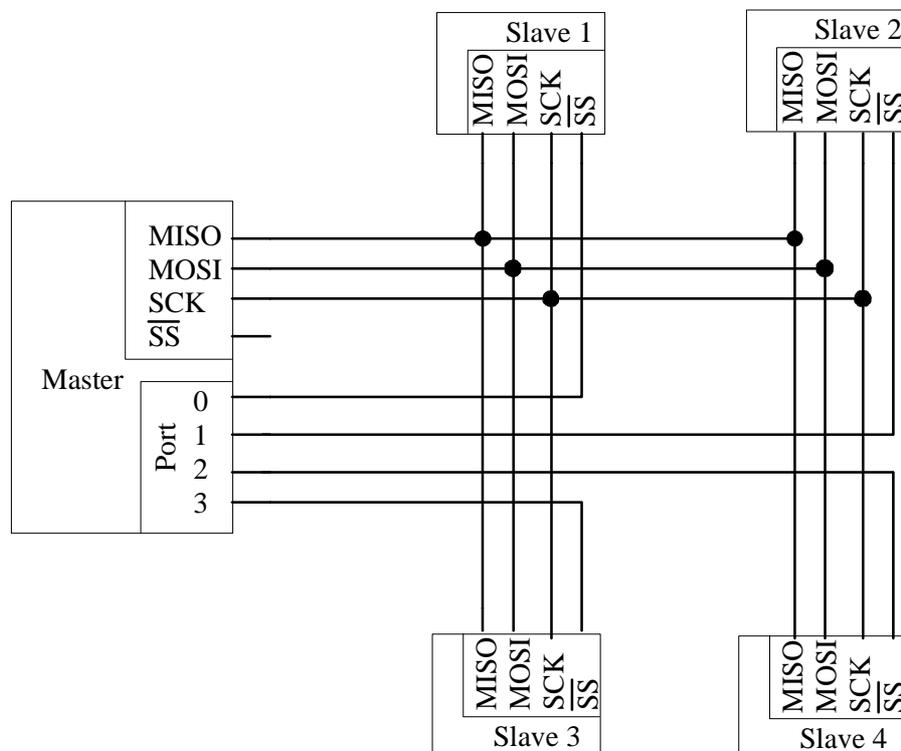
Une liaison SPI s'établit entre un maître, **Master** (habituellement un microcontrôleur) et un esclave, **Slave** (convertisseur, registre à décalage, mémoire, microcontrôleur...) et permet l'échange, **en série**, de données.

L'échange de données peut s'effectuer dans les deux sens (**Full duplex**).

Cette liaison, **synchrone**, s'effectue par l'intermédiaire de trois fils notés MOSI (**Master Output Slave Input**), MISO (**Master Input Slave Output**) et SCK (**SPI Serial Clock**).

La fréquence de l'horloge SCK est fixé par le maître et est programmable.

La figure ci-dessous nous montre une liaison SPI classique entre le microcontrôleur "maître" et plusieurs périphériques "esclaves".



Le microcontrôleur "maître" sélectionne UN et UN SEUL "esclave" en utilisant un des quatre bits de port pour sélectionner via l'entrée /SS le composant avec lequel il veut échanger des données.

La liaison SPI du microcontrôleur AT80C5112

Description des différents fils de liaison

Master Output Slave Input (MOSI) :

la ligne MOSI est utilisée pour transférer les données, sous forme série, entre le maître et l'esclave, dans le sens maître vers esclave. Cette ligne est donc en sortie pour le maître et en entrée pour l'esclave. La transmission se fait, le MSB en premier et le LSB en dernier.

- Master Input Slave Output (MISO) :** la ligne MISO est utilisée pour transférer les données, sous forme série, entre le maître et l'esclave, dans le sens esclave vers maître. Cette ligne est donc en entrée pour le maître et en sortie pour l'esclave. La transmission se fait, le MSB en premier et le LSB en dernier.
- SPI Serial Clock (SCK) :** ce signal sert à synchroniser l'envoi de la donnée sur la ligne MOSI ou la réception de la donnée sur la ligne MISO. Ce signal d'horloge est généré par le maître et est une succession de 8 périodes nécessaires à la transmission (ou la réception) d'un octet.
- Slave Select (/SS) :** chaque périphérique esclave est sélectionné par une broche, notée /SS. Cette entrée doit être à l'état bas pour communiquer avec le composant sélectionné. Pour éviter tout conflit de BUS sur la ligne MISO, un périphérique esclave et un seul doit être sélectionné.

Vitesse de transmission

En mode maître, la vitesse de transmission est sélectionnée par 3 bits du registre SPCON (Serial Peripheral CONTROL register): SPR2, SPR1 et SPR0.

La fréquence d'horloge est choisie parmi 7 fréquences obtenues par division de la fréquence de fonctionnement du microcontrôleur.

SPR2 : SPR1 : SPR0	Fréquence de la SPI
000	$F_{\mu c}/2$
001	$F_{\mu c}/4$
010	$F_{\mu c}/8$
011	$F_{\mu c}/16$
100	$F_{\mu c}/32$
101	$F_{\mu c}/64$
110	$F_{\mu c}/128$

Mode opératoire

Pendant une utilisation de la liaison SPI, une donnée est transmise ($\mu c \rightarrow$ périphérique) et simultanément, une donnée peut-être reçue (périphérique $\rightarrow \mu c$).

L'horloge SCK synchronise le changement et la lecture du bit sur les deux lignes MOSI et MISO. Pour transmettre un octet, il suffit d'écrire cet octet dans le registre SPDAT (Serial Peripheral Data Register) du microcontrôleur ; dès que celui-ci est plein, l'octet est immédiatement transmis sous forme série en synchronisme avec l'horloge SCK.

Au bout de 8 périodes d'horloge la transmission est terminée.

Format de transmission

Il est possible de choisir le type d'horloge grâce à une combinaison de 2 bits dans le registre SPCON : le bit noté CPOL (Clock POLarity) et le bit noté CPHA (Clock PHase).

CPOL détermine le niveau logique de la ligne SCK au repos.

CPHA détermine le front sur lequel la donnée est modifiée et le front sur lequel la donnée va être lue.

Figure 15. Data Transmission Format (CPHA = 0)

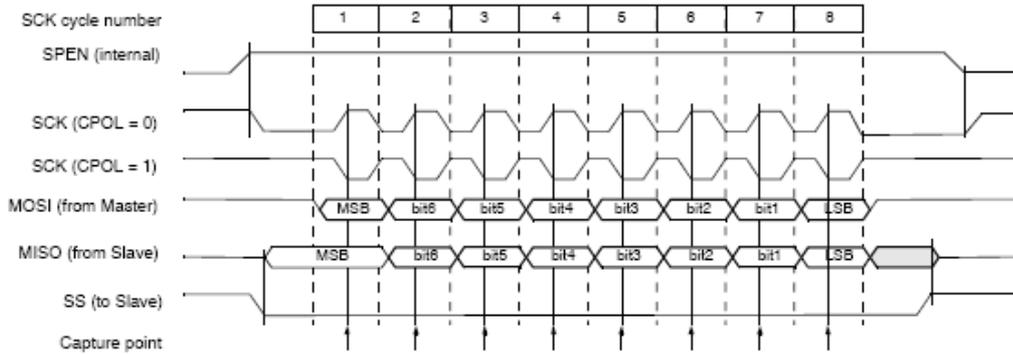


Figure 16. Data Transmission Format (CPHA = 1)

