

Capteur de pression matriciel 44x44

S. Martin, J. Salon

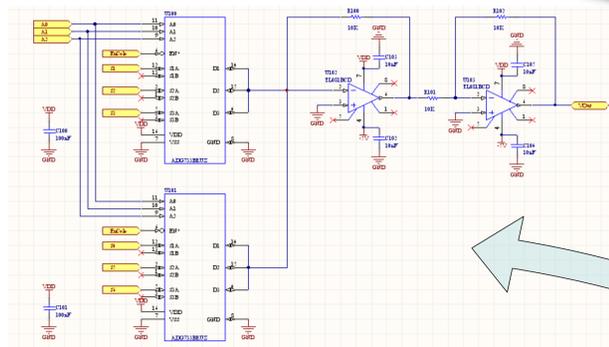
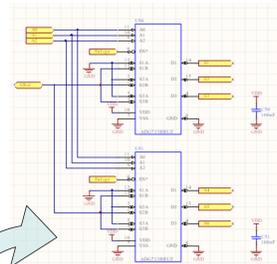
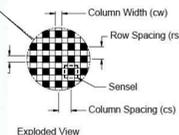
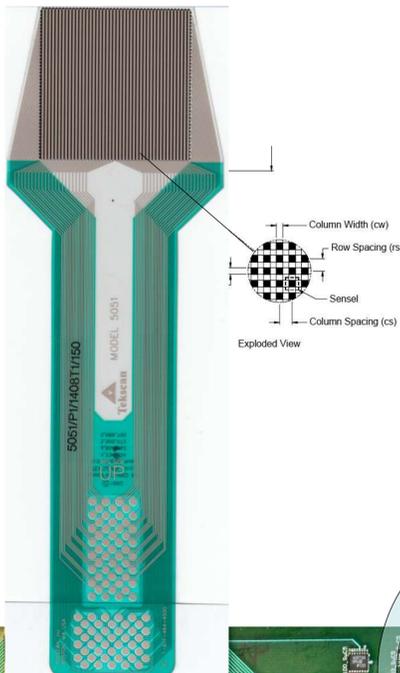
Mots clefs : capteur de pression, commutation analogique, multiplexage, USB, interface Visual Basic

Ce projet consiste à développer un instrument permettant d'étalonner et de contrôler visuellement la force exercée sur des composants actifs basés sur des méthodologies d'assemblage par micro-poteaux de cuivre. Le principe repose sur la mesure de la piézo-résistance d'un capteur matriciel dont la valeur dépend de la force exercée sur celui-ci. A partir d'une tension de référence, on génère un courant dont la valeur dépend de la résistance du « pixel ».

Il suffit ensuite de répéter l'opération pour chacun des « pixels » de la matrice, pour reconstituer « l'image » de la carte des forces appliquées sur le composant sous test.

Caractéristiques du capteur matriciel de pression:
(modèles Tekscan 5051 – 1500 et 25000 PSI)

Réseau de 44 x 44 piézo-résistances (1kΩ à 1MΩ) : pas de 1,27mm
Dim. Totale : 251mm x 81mm
Dim. Matrice : 56mm x 56mm
Taille d'un « pixel » : 0,76mm de côté

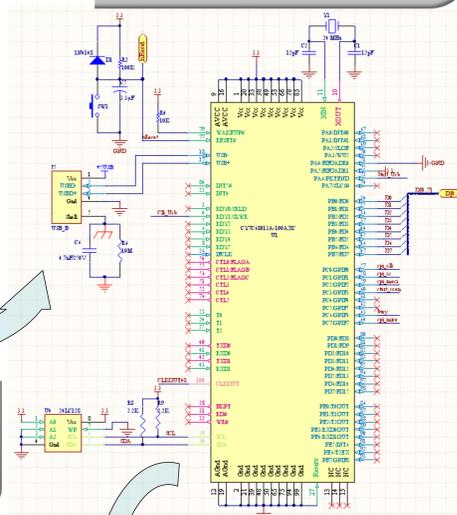
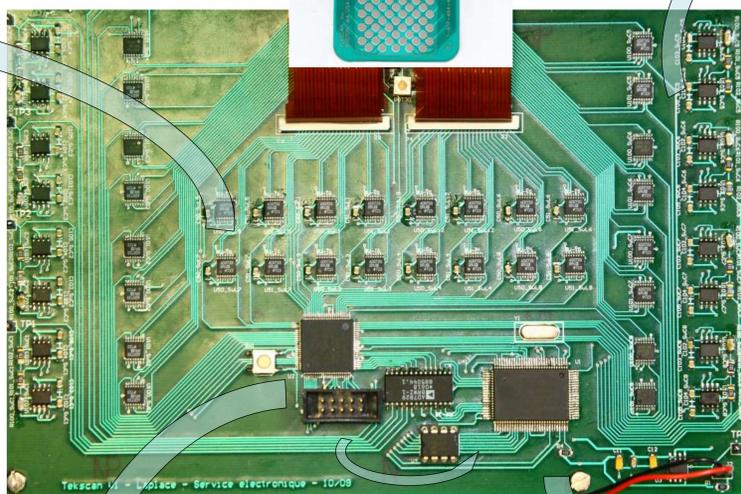


Principe du multiplexeur en entrée:

Chaque ligne est reliée à un interrupteur analogique (ADG733) pour adresser indépendamment chacun des « pixels ». Pour que celui-ci ne soit pas perturbé par ses voisins, les interrupteurs non adressés sont reliés au 0V. La résistance du « pixel » mesuré constitue l'étage d'entrée d'un montage amplificateur inverseur. Compte tenu des composants actifs utilisés, la mesure peut s'établir en moins de 5µs par pixel., ce qui pour 1936 « pixels » autorise un rafraichissement de 60 images/s.

En sortie : la mesure d'un « pixel » se fait sur chacune des colonnes par commutation via un interrupteur analogique.

Le signal récupéré est envoyé vers 1 des 8 ADC 8 bits 6 voies avant d'être transféré vers le PC via la liaison USB.



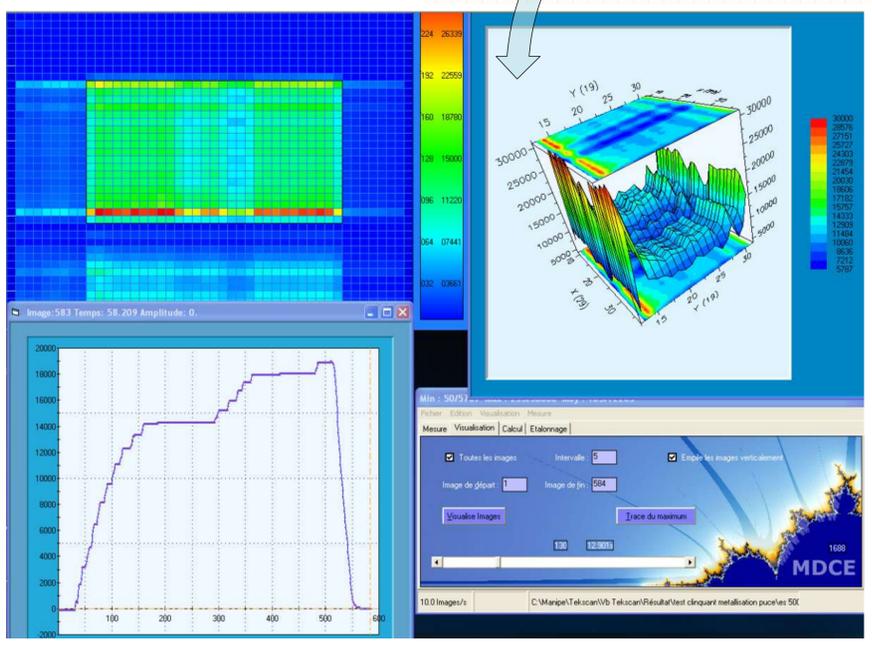
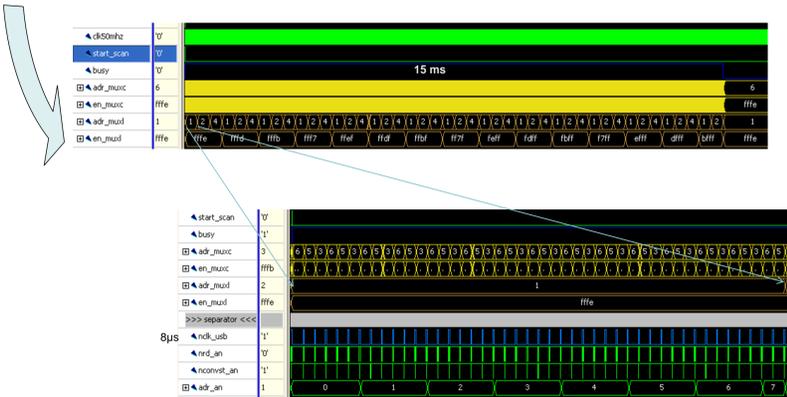
Le transfert des données binaires du CAN est effectué directement par le contrôleur sous contrôle du CPLD en mode Fifo. Il n'y a aucune intervention soft durant l'acquisition et le transfert

```

-- compteurs
entity compteur is
generic (size : natural);
port (reset : in std_logic;
      clk : in std_logic;
      reload : in std_logic;
      ena : in std_logic;
      valmax : in std_logic_vector (size-1 downto 0);
      output : out std_logic_vector (size-1 downto 0);
      cout : out std_logic);
end compteur;

architecture comportementale of compteur is
signal count : std_logic_vector (size-1 downto 0);
signal optmax : std_logic_vector (size-1 downto 0);
begin
asynchrone : process (reset, clk, reload, ena)
begin
if reset = '0' then
count <= (others => '0');
elseif clk'event and clk = '1' then
if reload = '1' then
count <= (others => '0');
elseif ena = '1' then
if count < optmax then
count <= count + 1;
else
count <= '0';
end if;
else
count <= (others => '0');
end if;
end if;
end process;
output <= std_logic_vector(count);
end comportementale;
    
```

Un CPLD Altera EPM570T en VHDL (Fclock 50Mhz) va assurer la génération des signaux logiques entre les commandes de multiplexage, les signaux de conversion du convertisseur A/N AD7829, et le contrôleur Cypress CY7C68013A. En attente d'un front sur start_scan, il indiquera sur front descendant que le transfert est terminé (durée 15ms).



Le logiciel (côté PC) est réalisé en Visual Basic. Il permet via l'USB de :

- demander une lecture de la matrice 44x44
- transférer les données en assurant le dématricage
- donner visuellement différentes formes de représentation
- créer une série d'images et un film de l'ensemble de l'expérimentation.

Réalisation du service électronique du Laplace.
Ont participé au projet : V.Bley, S.Dinculescu, S.Martin, N.Ouhhabi, J.Salon.

