

MODULE D'OUVERTURE

INSTRUMENTATION & SYSTEMES

Séance 4 : Capteur de pluie

Contexte & Objectifs

1. Objectifs Globaux

Les objectifs visés par cet Atelier sont :

- Mise en œuvre du capteur de pluie
- Relevé des caractéristiques du capteur
- Mise en œuvre de la chaîne d'acquisition et de traitement des données.
- Comprendre une caractéristique relevée par rapport à une caractéristique de la documentation technique.
- Motiver le choix du capteur de pluie dans les applications dédiées (automobile, station météo, etc.).

2. Objectifs Transversaux

Les objectifs transversaux visés par cet Atelier sont :

- Lire et analyser une documentation technique
- Mise en œuvre de la chaîne d'acquisition et de traitement des données.

Documentation : Les documents sont disponibles sur le **Serveur ENT** -> Liste des cours -> Mes cours->MO-LabVIEW -> MO Instrumentation & Système).

Introduction

Le capteur IBR 273 se matérialise sous la forme d'un disque de 30mm de diamètre reposant sur un substrat céramique (alumina - AL 203) mesurant 30 x 35mm (figure2). Il présente l'avantage de disposer de bonnes caractéristiques thermoélectriques, tout en étant suffisamment robuste face aux sollicitations éventuelles d'ordre mécanique. Sur la face opposée, on relève une résistance R et une CTN.

Le principe de la détection repose sur la « variation de la capacité de la plaque sensible ». Cette capacité, le disque étant sec, est de l'ordre de 100pF (tolérance de fabrication : 10 %). En cas de présence de gouttes sur le disque, cette valeur monte à près de 250pF.

Si on prend la précaution de donner à la surface active une position inclinée, les gouttes s'écouleront plus rapidement, ce qui augmentera la vitesse de passage de l'état "mouillé à l'état sec" lorsque la pluie cessera.

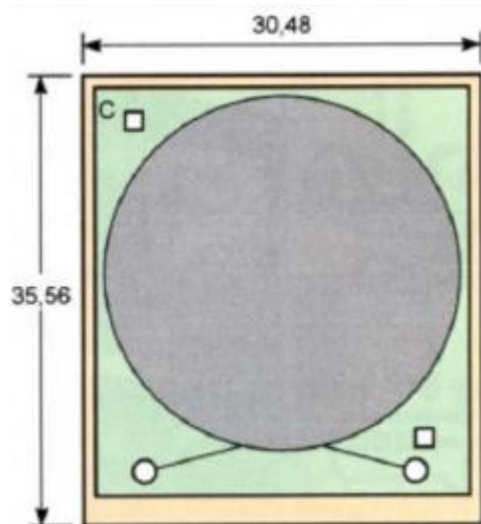


Figure 1 : le recto du capteur IBR 273
Image extraite de la revue Electronique Pratique
n°330 septembre 2008

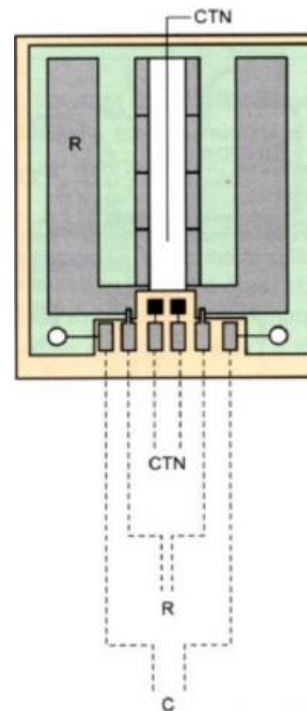


Figure 2 : le verso du capteur IBR 273
Image extraite de la revue Electronique Pratique
n°330 septembre 2008

L'objectif visé dans cette séance est la mise en œuvre du capteur de pluie au travers d'un circuit électronique que vous devrez réaliser. Ce montage repose essentiellement sur l'utilisation d'un LM 555 (cf. datasheet) en configuration « astable », c'est-à-dire en oscillateur dont un exemple montage et de signaux est donné ci-dessous :

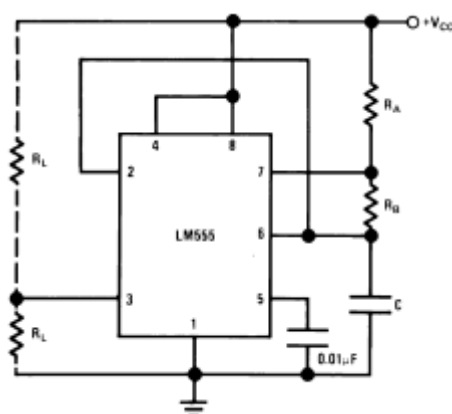


Figure 3 : exemple de montage du LM 555 en
astable
Image extraite de la datasheet du composant LM
555

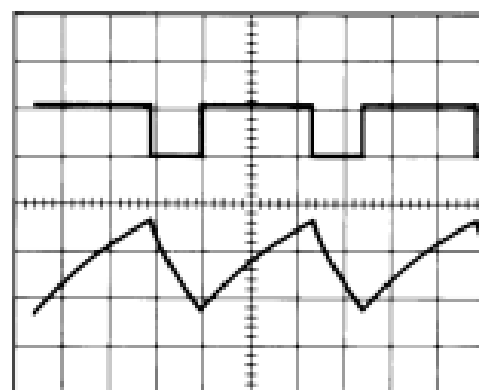


Figure 4 : a) trace du haut : obtenue en sortie de
l'astable sur la broche 3 ; b) trace du bas :
tension aux bornes du condensateur
Image extraite de la datasheet du composant LM
555

Travail Personnel (4H)

Le capteur IBR 273 est constitué de 3 éléments distincts :

- Une capacité dont la valeur change en fonction de l'état « sec » ou « mouillé » du capteur
- Une résistance R de 42Ω
- Une CTN

- 1) Rechercher ce qu'est une CTN
- 2) A quoi servent la résistance R et la CTN pour ce capteur ?
- 3) En alimentant la résistance R sous une tension de 5V, quelle serait la puissance électrique dissipée par effet Joule ?
- 4) En déduire le courant consommé par la résistance R
- 5) Dans ces conditions (+ $V_{cc} = 5V$) et en étudiant la datasheet du boîtier d'acquisition DAQ 6009, peut-on envisager une alimentation par le biais du 5V de ce module ?
- 6) Proposer un montage électronique simple qui vous permette de mesurer les données fournies par la CTN.

Travaux Dirigés (1H)

- 1) Sur le montage du LM 555 - Astable, indiquer l'emplacement du capteur IBR 273. A l'aide de la datasheet, identifier le connecteur pour le signal de sortie.
- 2) En vous aidant des expressions mathématiques données dans la datasheet du LM 555, déterminer les résistances R_A et R_B de sorte à obtenir une fréquence d'oscillation avoisinant le KHz pour l'état « sec » du capteur et quelques centaines de Hz pour l'état mouillé.
- 3) A l'aide du boîtier DAQ 6009, proposer une solution pour mesurer les variations de fréquence et détecter l'état sec ou mouillé du capteur.
- 4) En vous référant à la datasheet de la CTN, dimensionner les éléments de votre montage électronique de sorte à obtenir une variation du signal électrique entre 2 et 3V relatifs pour une variation de température entre 0°C et 50°C . Faites en sorte que lorsque la température augmente, la tension électrique augmente également.

Travaux Pratiques (3H)

I. La capacité variable

- 1) Mettre en œuvre le capteur IBR 273 et son circuit électronique, en vous concentrant uniquement sur la partie capacité variable du capteur.
- 2) Contrôler à l'oscilloscope le signal de sortie et vérifier que la fréquence du signal est bien conforme à ce que vous avez dimensionné.

II. La CTN

- 1) Mettre en œuvre le montage électronique pour récupérer les données de la CTN.
- 2) Brancher la sortie du montage sur le boîtier DAQ. Prenez soin de choisir le connecteur approprié.
- 3) Observez les signaux via le logiciel NI-MAX

Références utiles

<http://www.scribd.com/doc/16186836/ElectroniquepratiqueN330Septembre2008>

<http://www.ni.com/pdf/manuals/371303n.pdf>

<http://www.ni.com/pdf/manuals/375296a.pdf>

<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm555.pdf>

http://www.farnell.com/datasheets/1792301.pdf?_ga=1.93992852.889941942.1473069109