

Antoine Le Calvez

INSA Rennes

3^{ème} année

Systèmes et Réseaux de Communication

2015

Rapport de stage

**Automatisation du contrôle d'entrée et étude
de faisabilité de l'automatisation d'un banc de
caractérisation**

Maître de stage :

Marc LE FLOHIC
Président Directeur Général
mleflohic@keopsys.com
02 96 05 08 00

Référent INSA :

Stéphane Méric
Enseignant-Chercheur IETR
stephane.meric@insa-rennes.fr
02 23 23 87 28

DOCUMENT CONFIDENTIEL

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, du présent document, faite sans l'autorisation de KEOPSYS est illicite.

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'elles m'ont fait vivre durant ces 11 semaines au sein de l'entreprise Keopsys :

Mr. Marc LE FLOHIC, directeur général, pour m'avoir accueilli et fait confiance au sein de son entreprise.

Mr. Eric DENIEL, pour le partage de son expérience, pour m'avoir intégré rapidement dans l'équipe et consacré du temps tout au long de mon stage dans les réflexions et les manipulations auxquelles j'ai été confronté.

Mr. Yann LE CALVEZ, qui a facilité mon intégration au sein de l'entreprise, m'a conseillé et m'a confié des tâches intéressantes qui ont contribué à mon épanouissement.

Mr. Yves CANDELA, pour son implication et son aide dans la recherche de solutions techniques.

Toute l'équipe de Keopsys pour son accueil et sa disponibilité.

Table des matières

TABLE DES FIGURES.....	5
TABLE DES TABLEAUX.....	6
1. INTRODUCTION.....	7
1.1. Présentation de KEOPSYS.....	7
1.1.1. Historique.....	7
1.1.2. Métier, savoir-faire de l'entreprise.....	7
1.1.2.1. Les technologies optiques.....	7
1.1.2.2. Les technologies électroniques/informatiques.....	7
1.1.2.3. L'intégration mécanique.....	8
1.1.3. Domaines d'application.....	8
1.1.4. Produits KEOPSYS.....	9
1.2. Présentation du stage : problématiques et objectifs.....	10
2. AUTOMATISATION.....	11
2.1. Automatisation du contrôle d'entrée K2SD/E.....	11
2.1.1. Présentation de la K2SD/K2SE.....	11
2.1.2. Montée en courant des slots.....	11
2.1.3. Simulation d'une photodiode.....	12
2.1.4. Simulation d'une température.....	13
2.1.5. Bilan sur les prototypes.....	13
2.1.6. Réalisation d'une plateforme mécanique : PCB.....	14
2.2. Etude de faisabilité de l'automatisation d'un banc de caractérisation pour un produit grande série.....	15
2.2.1. Présentation du produit.....	15
2.2.2. Caractérisation actuelle.....	15
2.2.3. Etude d'une première solution.....	16
2.2.3.1. Présentation.....	16
2.2.3.2. Faisabilité des mesures.....	16
2.2.3.2.1. Observation du spectre.....	17
2.2.3.2.2. Observation du pulse à l'oscilloscope.....	17
2.2.3.2.3. Mesure de puissance.....	18
2.2.3.3. Etude de l'influence de la rotation du connecteur DMI.....	18
2.2.3.4. Bilan.....	19
2.2.4. Etude d'une deuxième solution.....	20
2.2.4.1. Présentation.....	20
2.2.4.2. Tests de séparateurs de signal optique.....	20
2.2.4.2.1. Tube métallique.....	20
2.2.4.2.2. Bloc détection.....	21
2.2.4.2.3. Cube séparateur.....	21
2.2.4.3. Bilan.....	21

2.2.5. Axes d'amélioration des solutions proposées.....	22
2.2.6. Développement du software sous Matlab.....	22
2.2.6.1. Pilotage des instruments/produits	22
2.2.6.2. Génération d'un rapport de test sous Excel	22
2.2.6.3. Bilan	22
3. ACTIVITES PARALLELES.....	23
3.1. PCB pour sonde de programmation	23
3.2. Prototype d'un pulser	23
3.2.1. Dimensionnement du montage	23
3.2.2. Validation du fonctionnement	23
3.3. Validation du software K2SD.....	24
3.3.1. Slot préamplificateur.....	24
3.3.2. Slot booster	25
3.3.3. Photodiode d'entrée	26
3.3.4. Photodiode de sortie.....	27
3.3.5. Modulation de pompe	27
3.3.5.1. Modulation interne.....	27
3.3.5.2. Modulation externe	28
3.3.6. Communication RS422/RS485	28
4. BILAN	29
4.1. Automatisation du banc de caractérisation	29
4.2. Automatisation du contrôle d'entrée	29
REFERENCES	30
TABLE DES ANNEXES	31
RESUME	63

Résumé

Ce stage au sein du laboratoire industrialisation de Keopsys a été une opportunité de mettre en application et d'approfondir les compétences techniques acquises au cours de ma formation d'ingénieur, notamment en électronique : électronique analogique, compréhension de schémas, développement de prototypes, design de PCB, communications séries, bus GPIB ; et en software : Matlab. Les différentes missions sur lesquelles j'ai travaillées m'ont amené à échanger avec la majorité des services de Keopsys (production, industrialisation, R&D) et à comprendre davantage l'organisation interne de l'entreprise et le quotidien de ces services. La découverte des enjeux et problématiques de l'automatisation a été d'autant plus intéressante qu'elle m'a permis de me familiariser avec la fibre optique et les instruments de mesure adéquats.

La diversité et l'intérêt des tâches confiées, la proximité avec les différents services de l'entreprise ainsi que la découverte d'un domaine technique en plein essor ont contribué à mon épanouissement tout au long de ce stage et constituent une expérience riche et parfaitement en adéquation avec ma formation et mon projet professionnel.

Mots clés : automatisation, fibre optique, électronique analogique, software, industrialisation

Abstract

This internship within the industrialisation laboratory of Keopsys has been an opportunity to apply and improve the technical skills acquired during my engineer training, especially in electronic : analog electronic, layout understanding, prototypes development, PCB design, serial communications, GPIB bus ; and in software : Matlab. The different assignments that I have worked on has led me to exchange with the majority of Keopsys services (production, industrialisation, R&D) and to understand more the internal organisation of the company and the daily life of these services. The discovery of automation problematics and issues has been even more interesting because it made me familiarize with optical fiber and the appropriate measurement instruments.

The diversity and the interest of entrusted assignments, the proximity with the different services of the company as well as the discovery of a booming technical domain has contributed to my fulfilment throughout the internship and constitute a rich experience perfectly matched with my curriculum and my professional project.

Key words : automation, optical fiber, analog electronic, software, industrialisation