

essais effectués

Comme prévu dans les spécifications, j'ai utilisé la méthode suivante, nécessitant un oscilloscope 3 voies.

Deux OGCR étaient programmés :

NB voisins = 2

TC = 58 s

TS = 2 s

Les deux OGCR étaient reliés à l'horloge radio.

J'ai constaté le synchronisme à ± 5 ms des signaux suivants :

les sorties PxCyc (PBDat 5) des deux OGCR (début temps de cycle)

les sorties PxSync (PADat11) des deux OGCR (mise à l'heure)

les bits de Stop des derniers caractères des messages de l'horloge radio vers les OGCRs

mesures de dérive

Les systèmes sont restés branchés et j'ai relevé régulièrement les résultats des mesures de dérive :
pour l' OGCR "A"

période mesure (mn)	dérive (ms)		précision relative	
	minimum	maximum	minimum	maximum
1	0	- 1,024	---	1,71 e -5
2	-0,768	-1,536	6,40 e -6	1,28 e -5
8	-3,840	-4,352	8,00 e -6	9,07 e -6
16	-7,680	-8,448	8,00 e -6	8,80 e -6
32	-15,872	-16,896	8,27 e -6	8,80 e -6
64	-32,256	-33,024	8,40 e -6	8,60 e -6
128	-64,512	-65,536	8,40 e -6	8,53 e -6
256	-129,024	-132,096	8,40 e -6	8,60 e -6

pour l' OGCR "B"

période mesure (mn)	dérive (ms)		précision relative	
	minimum	maximum	minimum	maximum
1	0	- 0,512	---	8,53 e -6
2	0	-1,024	---	8,53 e -6
16	-3,328	-4,608	3,47 e -6	4,80 e -6
32	-7,936	-8,960	4,13 e -6	4,67 e -6
128	-32,768	-34,304	4,27 e -6	4,47 e -6
256	-66,560	-68,608	4,33 e -6	4,47 e -6
512	-133,120	-145,408	4,33 e -6	4,73 e -6

compensation automatique

La liaison OGCR "B" vers horloge a été coupée le 8/11 vers 15 heures. L'OGCR "A" est resté branché.

Le lendemain 9/11 à 18 heures, la dérive n'était pas mesurable extérieurement à l'oscilloscope. En effet les tops de l'horloge internes étant donnés tous les 5,376 ms, une dérive inférieure à 3 ms n'est pas détectable. Les signaux associés aux temps de cycle étaient toujours synchrones à ± 5 ms. Qui plus est le signal de l'OGCR était situé entre la fin du message de mise à l'heure de l'OGCR "A" et le signal de cycle de celui-ci, comme la veille après la coupure.

Les résultats des mesures internes lorsque l'horloge a été rebranchée sur l'OGCR "B" font apparaître que la dérive réelle était de 466,431 ms sur la période et que la correction effectuée par le système avait été de 465,386 ms. Le système s'était donc décalé de 1,045 ms en 27 heures. Cela m'a paru satisfaisant.

commentaire

Les dérives des quartz semblent très stables. Je n'ai remarqué aucune variation nette liée à l'heure de la journée. Il faut dire que les conditions d'essai (pièce fermée à l'automne), n'entraînaient pas de grosses variations de température.

Le problème est l'estimation de la part de chacun des 3 facteurs contribuant au résultat de la mesure de dérive :

- la précision du compteur interne (256 microsecondes), entraînant une variation potentielle de 512 μ s
- le temps de réaction au message de mise à l'heure, que j'avais estimé comme stable à ± 1 ms
- la dérive du quartz

Cela semble s'être vérifié, mais un résultat de mesure est étrange. Il s'agit de l'OGCR B pour une période de 512 mn à 4h22'02" du matin le 7/11. On constate une diminution de la dérive de 5ms sur la période de 0 à 4h suivi d'une augmentation de 5ms sur la période suivante. Ce résultat peut être expliqué de plusieurs manières :

- soit une variation liée à la température, mais les mesures des autres nuits ne font pas apparaître ce phénomène
- soit une charge ponctuelle de l'UC au moment de la mise à l'heure de 4h22'. Cela semble possible car le code des tests automatiques de LS était présent dans les PROMs en test. Vu les paramètres choisis, la collision était possible entre la mise à l'heure et le lancement des tests sur les LS
- soit bien sûr une somme de ces deux phénomènes

conclusion

Une fois les mesures de dérive effectuées sur des périodes importantes (entre 10 et de 24 heures), le mécanisme de compensation permet au système de rester synchronisé à ± 10 ms sur une période de 24 heures.