|  |
| --- |
| 1. **VALIDATION STATUS** |
| |  |  | | --- | --- | | Requirement ID | NA0003011-DSS-00271 | | Requirement Source |  | | Requirement Status | PROPOSED | | Analayzed By | 1. Mehmet Tapur | | Reviewed By | 1. Gürkan Karakuş | | Approved By |  | |
| 1. **ORIGINAL STATEMENT** |
| |  | | --- | | Software shall have a low-pass digital filter with 5Hz cut off frequency. | |
| 1. **REQUIREMENT CLASSIFICATION** |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Is Requirement | PRIORITY | DIFFICULTY | LEVEL | ISSUE | | ☐+ | NORMAL | NORMAL | COMPONENT |  | |
| 1. **RATIONALE** |
| |  | | --- | | Cut off frekansı 5 Hz olan Low Pass Filter kullanılmasının sebebi sürekli periyodik gürültülerden etkilenmemek içindir. Frekansı 5Hz’in üzerinde olan sinyalleri bastıracaktır.  Cut off frekansının 5 Hz olmasının sebebi ise başka bir gereksinimde verilen zaman gereksiniminden dolayıdır. (5 Hz in nedeni tam değil)  Donanım ekibinden alınan bilgiye göre testlerde uygulanan minimum sinyal 30Hz dir. Bu sinyal analog filtreyi geçerek ADC ucuna gelebilir(test:CS115) | |
| 1. **REQUIREMENT ANALYSIS** |
| * 1. **QUALITY ATTRIBUTES** |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | CORRECTNESS + |  |  | CLARITY + |  | | COMPLETENESS - |  |  | SINGULARITY + |  | | VERIFIABLE + |  |  | UNAMBIGUOS + |  | | FEASIBILITY + |  |  | CONSISTANCY + |  | |
| * 1. **SEMANTIC CONTROL (PREFERABLY)** |
| |  |  | | --- | --- | | ACTOR | Software | | ACTION | Shall have | | OBJECT | a low-pass digital filter with 5Hz cut off frequency. | | EVENT |  | | PRE-CONDITION |  | | POST-CONDITION |  | |
| 1. **VERIFICATION REQUIREMENT** |
| |  |  | | --- | --- | | SELECT | MOC4, Laboratuvar ortamında doğrulanabilir. Sinyal generatorün bir channelından MCU’nun bit thermal input pinine sabit DC gerilim verilir. Daha sonra MCU’nun aynı thermal inputuna 3 Hz ‘den itibaren lineer bir şekilde frekansı artan bir TBD genlikte sinüs sinyali, generatorden oluşturulup verilmeli. 5 Hz’den büyük sinyallerin bastırıldığı FDU monitoring uygulamasından görünür ve gereksinim doğrulanmış olur. | |
| 1. **ANALYSIS** |
| |  | | --- | | Low pass filter için Moving Average veya IIR kullanılabilir. MATLAB Filtre tasarımında bu iki tip için test sonuçları gösterilmiştir. Bu testlerin sonuçlarına bakarak Moving Average Filtrenin seçilmesi uygun olacaktır. Ayrıca Moving Average Filter diğer filtrelerden yaklaşık 10 kat daha hızlı çalıştığı hesaplanmıştır. Bunun sebebi IIR filtrede her iterasyonda çarpma/bölme işlemi gibi zaman alan işlemler 2n+1(n=filtre derecesi) boyutu kadardır. Moving average da ise her iterasyonda zaman alıcı işlem sayısı bir adettir (1 bölme).  “Completeness” özelliğini karşılamamaktadır. Bunun sebebi ise filtrenin özelliklerinin ne olacağı ve ne yapacağı belli değildir. Cutoff tan sonra bastırma bölgesinde -60db bastırma yapacağı eklenmeli. Gürültü sinyalinin 1 dereceden az hataya neden olması için 1/1000 ine düşmesi gerekiyor. (SC domaininde 1 derecelik hata 3,2mV a denk geliyor. ADC yi doyuma ulaştırmayan +2,5V luk bir sinyalin termokapıl işaretini etkilememesi için 1/1000 oranına düşmesi gerekli.)  “Completeness” değil tasarım için gerekli olan analog filtrenin (anti-aliasing filter) cutoff frekansı belli değil  Completeness: 1-30 Hz arası stopband eklenecektir. Maksimum 30Hz olmasının sebebi testlerde uygulanan minimum sinyal 30Hz dir. | |
| 1. **PROPOSED STATEMENT** |
| |  | | --- | | Software shall perform low-pass filtering on thermal inputs with below specifications.  Digital filter stopband frequency: 1-30 Hz .  Anti-aliasing filter stopband start frequency: 300 Hz  Digital filter stopband ratio : -60dB | |
| 1. **REFERENCES** |
| 1. NEM42106-PIDS-216 2. [MATLAB FİLTRE TASARIMI (sharepoint.com)](https://navioteknoloji.sharepoint.com/sites/kb/sitepages/matlab.aspx?web=1) |