

PAP DENİZALTI JIROSKOBU GELİŞTİRİLMİŞ PROTOTİP İMALATI

TEKNİK İSTERLER DOKÜMANI

1. KONU

Bu Teknik İsterler Dokümanı PAP denizaltı jiroskobunun, geliştirilmiş 2 ayrı prototip imalatına ait teknik özellikleri, denetim ve muayene metotlarını ve ilgili diğer hususları konu alır.

2. GENEL HUSUSLAR

2.1. Kısaltmalar

FOG: Fiber Optical Gyroscope

MEMS: Micro Electro Mechanical System

3. İSTEK ve ÖZELLİKLER

3.1. Genel İstekler

3.1.1. PAP denizaltı jiroskobu 2 adet prototipi (FOG ve MEMS) yapılarak (prototip çalışmaları için hazırlanan tüm dokümantasyonla birlikte) 5'inci Ana Bkm.Fb.Md.lüğüne teslim edilecektir.

3.1.2. Prototiplerin 5'inci Ana Bkm.Fb.Md.lüğünce seri imalatlarının yapılabilmesi ve yapılan jiroskopların çalışır vaziyette olması için gerekli dokümanlar (Teknik İsterler Dokümanı 5.madde Doküman ve Yazılım kısmında belirtildiği gibi) yüklenici firma tarafından 5'inci Ana Bkm.Fb.Md.lüğüne teslim edilecektir.

3.2. Prototip jiroskoplarda alt maddelerde belirtilen kusurlar bulunmayacaktır.

3.2.1. Kırık

3.2.2. Çatlak

3.2.3. Ezik

3.2.4. Boya hatası (boya dökülmesi, kabarması, akması)

3.2.5. Paslanma.

3.2.6. Jiroskopların üzerinde alt maddelerde belirtilen bilgiler olacaktır.

3.2.7. Marka, model ve seri numarası

3.2.8. İmal yılı ve menşei

3.2.9. Firma adı ve adresi

3.3. Yüklenici firma, 5'inci Ana Bkm.Fb.Md.lüğünün belirleyeceği personele en az 2 (iki) iş günü süresince donanımsal ve yazılımsal (bakım, kullanım ve işletim) eğitim verecektir. Eğitim 5'inci Ana Bkm.Fb.Md.lüğünde verilecektir.

3.4. Teknik Özellikler

3.4.1. 2 adet prototip Jiroskobun 1 adedi fiber optik jirooskop (FOG), 1 adedi ise MEMS tabanlı sensörler ile modernize edilip PAP denizaltı için uyumlu arayüzlerle geliştirilerek yapılacaktır.

3.5. FOG Tabanlı Jirooskop Elektriksel ve Mekanik Özellikler

3.5.1. PAP denizaltısında bulunan jirooskop birimi incelenerek birebir uyumlu elektriksel arayüze sahip tak çalıştır özellikte jirooskop birimi geliştirilmelidir.

3.5.2. Jirooskop sensörü FOG tabanlı sensörler ile geliştirilmelidir.

3.5.3. PAP synchro çıkışı ile 0.05 derece altında çözünürlükte açı bilgisi üretilebilmelidir.

3.5.4. Açı kayma hatası 1 saat içerisinde 2 derecenin altında kalmalıdır.

3.5.5. PAP jirooskop sisteminde GPS ve kullanıcı bilgi girişi bulunmamaktadır. Bu koşullar altında dünya dönüşü ve latitude kaynaklı hataların tespitine yönelik çözüm geliştirilmelidir.

3.5.6. Z ekseni jirooskop gürültüsü $0.1^{\circ}/\sqrt{\text{saat}}$ 'in altında olmalıdır.

3.5.7. Z ekseni Jirooskop ofset tekrarlanabilirliği $1^{\circ}(1\sigma)$ altında olmalıdır.

3.5.8. Z ekseni Jirooskop ölçüm aralığı $100^{\circ}/\text{sn}$ üzerinde olmalıdır.

3.5.9. Yaw, Roll, Pitch ölçümü sırasında kullanılan ivmeölçerlerin ofset tekrarlanabilirliği 2mg 'nin altında olmalıdır.

3.5.10. İvmeölçer gürültüsü $50 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ altında olmalıdır.

3.5.11. Manyetik distürbans altında Açı kayma hatası 1 saat içerisinde 4 derecenin altında kalmalıdır.

3.5.12. PAP jirooskop açılış süresi 10sn 'nin altında tamamlanmalıdır.

3.5.13. Jirooskop Yaw açısı yenileme hızı 100Hz veya üzeri olmalıdır.

3.5.14. Performans testlerinde sensör verilerinin aktarılması için RS422 arayüzü bulunmalıdır.

3.5.15. Sensör veri toplama bilgisayar arayüz programı

3.5.16. Mekanik ölçüler ve arayüz PAP denizaltının mekanik arayüzü ile birebir aynı olmalıdır.

3.5.17. Mekanik dış kılıf manyetik olmayan malzemeden üretilmelidir.

3.5.18. Çalışma Sıcaklık Aralığı: $-40^{\circ}\text{C} / +70^{\circ}\text{C}$.

3.5.19. IP67 dereceli geçirmezlik seviyesine uygun olmalıdır.

3.5.20. Çalışma voltajı 28V DC , çalışma akımı 1 Amperin altında olmalıdır. $18\text{V}-36\text{V}$ giriş voltaj aralığında çalışabilmelidir. Kısa devre ve aşırı voltaj korumalı olmalıdır.

3.5.21. $20\text{Hz}-20\text{KHz}$ arasında 3g rms rastgele titreşim altında ofset değişimi $10^{\circ}/\text{saat} / \text{g}^2$ altında kalarak çalışabilecektir.

3.6. MEMS Tabanlı Jirooskop Elektriksel ve Mekanik Özellikler

- 3.6.1. PAP denizaltında bulunan jiroskop birimi incelenerek birebir uyumlu elektriksel arayüze sahip tak çalıştır özellikte jiroskop birimi geliştirilmelidir.
- 3.6.2. Jiroskop sensörü MEMS tabanlı sensörler ile geliştirilmelidir.
- 3.6.3. PAP synchro çıkışı ile 0.05 derece altında çözünürlükte açı bilgisi üretilebilmelidir.
- 3.6.4. Açı kayma hatası 1 saat içerisinde 4 derecenin altında kalmalıdır.
- 3.6.5. Z eksen jiroskop gürültüsü $0.4^{\circ}/\sqrt{\text{saat}}$ 'in altında olmalıdır.
- 3.6.6. Z eksen jiroskop ofset stabilitesi $3^{\circ}/\text{saat}$ 'in altında olmalıdır.
- 3.6.7. Z eksen jiroskop ölçüm aralığı $100^{\circ}/\text{sn}$ üzerinde olmalıdır.
- 3.6.8. Yaw, Roll, Pitch ölçümü sırasında kullanılan ivmeölçerlerin ofset tekrarlanabilirliği 2mg 'nin altında olmalıdır.
- 3.6.9. İvmeölçer gürültüsü $100 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ altında olmalıdır.
- 3.6.10. Manyetik distürbans altında Açı kayma hatası 10dk içerisinde 2 derecenin altında kalmalıdır.
- 3.6.11. PAP jiroskop sisteminde GPS ve kullanıcı bilgi girişi bulunmamaktadır. Bu koşullar altında dünya dönüşü ve latitude kaynaklı hataların tespitine yönelik çözüm geliştirilmelidir.
- 3.6.12. PAP jiroskop açılış süresi 10sn'nin altında tamamlanmalıdır.
- 3.6.13. Jiroskop Yaw açısı yenileme hızı 100Hz veya üzeri olmalıdır.
- 3.6.14. Performans testlerinde sensör verilerinin aktarılması için RS422 arayüzü bulunmalıdır.
- 3.6.15. Sensör veri toplama bilgisayar arayüz programı
- 3.6.16. Çalışma Sıcaklık Aralığı: $-40^{\circ}\text{C} / +70^{\circ}\text{C}$.
- 3.6.17. Mekanik arayüz PAP denizaltının mekanik arayüzü ile birebir aynı olmalıdır.
- 3.6.18. Mekanik dış kılıf manyetik olmayan malzemeden üretilmelidir.

4. Denetim Ve Muayene Metotları

4.1. PAP Denizaltı ile Birebir Arayüze Sahip Olma Tespiti

4.1.1. PAP denizaltı birimi elektriksel analiz raporunun incelenmesine müteakip PAP denizaltı ile PAP denizaltı bakım onarım biriminde uyumluluk testleri gerçekleştirilecektir.

4.2. PAP Synchro Çıkışı Çözünürlük Testi

4.2.1. Jiroskop bilgisi yapay olarak 0, 90, 180, ve 270 derece olarak konfigüre edilen sistemin synchro çıkışı çözünürlüğü synchro okuma enstrumanı kullanılarak doğrulanacaktır.

4.3. Açı Kayma Hatası Tespiti

4.3.1. Sabit konumda 1 saat süre ile synchro okuma enstrumanı ile açı kayma hatası test edilecektir.

4.3.2. 10 derece/saat üzerinde distürbans altında 1 saat süre ile synchro okuma enstrumanı ile açı kayma hatası test edilecektir.

4.4. Z Eksenli Jiroskop Gürültüsü Testi

4.4.1. Sabit konumda bulunan sistemden RS422 arayüzü ile Z eksenli dönü verisi 1 saat boyunca toplanıp Allan Varyans analizi gerçekleştirilecektir.

4.5. Z Eksenli Jiroskop Ofset Tekrarlanabilirliği Testi

4.5.1. Sabit konumda bulunan sistemden RS422 arayüzü ile Z eksenli verisi 1 saat boyunca toplanıp 1 saat kapalı konumda beklenir. Bu işlem 5 defa tekrarlanıp test sırasında elde edilen ofset değerlerinin standart sapma değeri ofset tekrarlanabilirliği olarak ölçülür.

4.5.2. Z Eksenli Jiroskop Ofset Stabilitesi Testi

4.5.3. Sabit konumda bulunan sistemden RS422 arayüzü ile Z eksenli dönü verisi 1 saat boyunca toplanıp Allan Varyans analizi gerçekleştirilecektir.

4.5.4. Z Eksenli Jiroskop Ölçüm Aralığı Testi

4.5.5. Dönü tablası ile 100 derece/sn dönü uygulanarak sistemin ölçüm aralığı test edilecektir.

4.5.6. İvmeölçer Ofset Tekrarlanabilirliği Testi

4.5.7. Sabit konumda bulunan sistemden RS422 arayüzü ile ivmeölçer verileri 1 saat boyunca toplanıp 1 saat kapalı konumda beklenir. Bu işlem 5 defa tekrarlanıp test sırasında elde edilen ofset değerlerinin standart sapma değeri ofset tekrarlanabilirliği olarak ölçülür.

4.6. İvmeölçer Gürültüsü Testi

4.6.1. Sabit konumda bulunan sistemden RS422 arayüzü ile ivmeölçer verileri 1 saat boyunca toplanıp Allan Varyans analizi gerçekleştirilecektir.

4.7. Dünya Dönüsü Tespiti

4.7.1. Farklı latitude değerlerinde dünya dönüsü kaynaklı açı kayma hatasının çözümüne yönelik rapor sunulacaktır.

4.8. Çalışma Sıcaklık Aralığı Testi

4.8.1. Sabit konumda bulunan sistemden RS422 arayüzü ve synchro okuma enstrümanı ile farklı sıcaklıklarda örneklemeye usulü ile veri toplanarak açı kayma hatası test edilecektir.

4.9. Manyetik Olmayan Malzemeden Üretilen Mekanik Dış Kılıf Doğrulaması

4.9.1. Üretilen malzemeye ait üretim raporu sunulmalıdır.

4.10. PAP Cihazı ile Sistem Testi

4.10.1. Geliştirilen 2 adet cihazın PAP denizaltılarında test edilmeleri ve operasyonel çalışmanın onaylanması gerçekleştirilecektir.

5. Dokümanlar Ve Yazılımlar

5.1. Alt maddelerde belirtilen doküman ve yazılım 5'inci Ana Bakım Fabrika Müdürlüğüne teslim edilecektir.

5.1.1. Elektronik kartlara ait şema, kart çizimi, tasarım ve üretim dokümanları, (FOG Tabanlı Jiroskop, MEMS Tabanlı Jiroskop güç ve synchro dışında hazır modül/parça kullanılmayacaktır.)

5.1.2. Elektronik kartlarda kullanılan tüm mikrokontrolcü, mikroişlemci veya FPGA gibi programlanabilir birimlere ait donanım yazılımı ve yazılımlara ait kaynak dosyalar ve birimlerin tekrar üretimi sırasında kod yükleme kılavuzları,

5.1.3. AHRS(Attitude and Heading Reference System) algoritmasına ait model ve rapor,

5.1.4. Veri toplama arayüz programı, kaynak kod ve derleme kılavuzları,

5.1.5. Mekanik kılıfa ait tasarım ve üretim dokümanları.

6. Teknik Destek

6.1. Geliştirilen prototip jiroskopların seri üretimlerinin 5'inci Ana Bakım Fabrika Müdürlüğünde gerçekleştirilmesi sırasında 2 yıl süresince 10 adet birime kadar üretimlerin ve testlerin doğrulanmasında yüklenici firma sorumlu olunacaktır.

7. Garanti İle İlgili Hususlar:

7.1. Prototipin garanti süresi; kesin kabul tarihinden itibaren mekanik 1yıl, elektronik olarak 2 yıl olacaktır. Garanti süresi içinde; meydana gelebilecek arızaların onarımı yüklenici firma tarafından garanti kapsamında yapılacaktır. Kullanıcı hatası sonucu oluşabilecek arıza garanti kapsamı dışındadır.

7.2. Prototipin arızalı kaldığı süre, garanti süresine eklenecektir. Garanti süresi içinde değiştirilen parçanın, yazılımın garanti süresi, değiştirildiği tarihten itibaren başlayacaktır.

7.3. Garanti süresi içinde prototipin arızalanması durumunda arızanın yüklenici firmaya bildiriminden (telefon veya faks yoluyla) en fazla 48 (kırk sekiz) saat içerisinde müdahale edilecek müteakiben en fazla 15 (on beş) iş günü içerisinde giderilecektir.

7.4. Yüklenici firma, garanti süresinin bitiminden itibaren geçerli olmak üzere; en az 10 (on) yıl süreyle ücreti karşılığı teknik hizmet, danışmanlık, servis ve yedek parça sağlamayı garanti edecektir.