

MANiaC DPU EM & EFM

MANiaC DPU EM & EFM Manufacturing, Assembly and Test

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP 18. Ausschreibung (2021)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2022	Projektende	31.07.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	26 Monate
Keywords	Comet Interceptor, MANiaC, Digital processing unit, Engineering model, EEE parts procurement, Electronics assembly, Electronics tests		

Projektbeschreibung

Das Institute beteiligt sich am Messinstrument MANiaC (Mass Analyzer of Neutrals in a Coma), an Bord der Comet Interceptor Mission der ESA, mit der Entwicklung der Digital Processing Unit (DPU). Comet Interceptor, eine dreiteilige Raumsonde, wird einen Kometen welcher das erste Mal ins Sonnensystem vordringt untersuchen. MANiaC analysiert mit einem time-of-flight Massenspektrometer die Neutralteilchen in der Coma.

Im Rahmen des ASPA#17 Programms ist das Institut unter dem Projekttitel „MANiaC DPU Prototype Development“ bereits mit der Entwicklung des DPU Prototypen aktiv. Im Rahmen von ASAP#18 ist unter dem Projekttitel „MANiaC DPU EM & EFM Manufacturing“ der Bau der Nachfolgemodelle, Engineering Model und Electrical Functional Model vorgesehen. Die Motivation für den ASAP#18 Antrag liegt in erster Linie in der Finanzierung der benötigten elektronischen Komponenten für die beiden Modelle. Das Institut ist in der Lage, das Team an Ingenieuren zu finanzieren bzw. zur Verfügung zu stellen, aber die Kosten für die speziellen elektronischen Komponenten übersteigt das vorhandenen Sachbudget bei weitem. Der Bau der beiden Modelle soll unmittelbar nach der Fertigstellung des Prototypen beginnen. Ein Problem sind die zunehmend längeren Lieferzeiten für elektronische Bauteile, weshalb die Beschaffung der Bauteile mindestens ein Jahr im Voraus begonnen werden muss. Dies ist auch der Grund für die etwa ein Jahr lange Überlappung mit der Prototypentwicklung. Die beiden Modelle, EM und EFM, sollen auf Basis des bereits vorliegenden Design des Prototypen gebaut werden. Eventuell nötige Änderungen werden in einer Redesign Phase in die Konstruktion eingearbeitet. Unmittelbar danach ist die Fertigung der Elektronikplatinen und weiter die Assemblierung und entsprechende Tests am Institut vorgesehen. Am Ende des Projekts soll die beiden Modelle der MANiaC DPU vollständig getestet vorliegen und an die Projektpartner an der Universität Bern geliefert werden.

Die DPU für MANiaC wird die neuste Prozessorgeneration der LEON Serie verwenden. Die Anzahl der diversen Schnittstellen sowie die Busbreite erfordern eine hohe Zahl an elektrischen Kontakten. Daher ist dieser Prozessor nur in einem sogenannten Column-Grid-Array Gehäuse verfügbar. Das Institut hat diesen Gehäusetyb bisher nur durch externe Firmen bestücken lassen. Im Rahmen des Projektantrags ist daher auch die Entwicklung der Prozessdefinition für Bestückung von CGA Gehäusen vorgesehen. Im ersten Schritt wird der CGA Lötprozess aber nur für Prototypen und Modelle wie Engineering Model angewendet. Eine allfällige Zertifizierung des Prozess für Flugmodelle ist im Moment nicht vorgesehen.

Abstract

The institute participates in the Comet Interceptor mission with the development of the digital processing unit (DPU) for the MANiaC (Mass Analyzer of Neutrals in a Coma) instrument. Comet Interceptor is the first F-class mission and will explore either a long period comet, a so-called dynamic new comet entering the solar system first time, or encounter an interstellar object. MANiaC analyses the neutral particles in the coma by use of a time-of-flight mass spectrometer and a neutral density gauge. A so-called read-out-electronics will digitize the data and submit the gained spectra to the DPU.

The institute is already active in the design of the first DPU prototype in the frame of the ASAP#17 program under the project title "MANiaC DPU Prototype Development". This activity should be continued in ASAP#18 with the manufacturing of the engineering model (EM) and an electrical Functional Model (EFM). The project is titled "MANiaC DPU EM & EFM Manufacturing". The main reason for this proposal is the EEE parts procurement for the two models. The institute provides the manpower, but there is not sufficient budget to finance the rather expensive EEE components. The manufacturing of the two models should start immediately when the prototype testing has been completed. The increasing lead time for EEE components is driving the schedule, therefore it is essential to order the components already on year in ahead to the actual need. That's, why the two projects, "Prototype Development" and EM&EFM manufacturing" are overlapping by approximately one year. Necessary changes, based on the outcome of the prototype tests will be incorporated if necessary during the redesign phase. In case necessary a re-layout cycle will be performed and the and PCB ordered. The assembly and all tests will be performed at the institute. Due to limited manpower, space and test equipment, the two models will be built in series. After successful testing the two models will be deliver to the PI-institute. The prototype remains at the institute as reference for software development.

The use of the latest processor models, the LEON quad core GR740 has also impact on the in-house assembly processes. The high number of interfaces and the large bus width drive the pin count for the processor, thus this type is available in column-grid-array package only. Up to now IWF used external facilities to assembly CGA packages. Within the proposed MANiaC activity it is foreseen to a establish a process specification for the soldering of CGA components by use of the in-house vapour phase solder facility. A certification for soldering of flight boards is outside the scope of this proposal.

Projektpartner

- Österreichische Akademie der Wissenschaften Institut für Weltraumforschung (IWF)