|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ  Первый заместитель генерального директора АО ЦКБА –  главный конструктор РТС  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Хомяков  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.  М.П. | СОГЛАСОВАНО  Директор департамента разработки программного обеспечения ЗАО «Астро Софт Девелопмент»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Нанобашвили  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.  М.П. |
|  |  |

**Протокол**

**согласования перечня регистрируемых параметров и формата записываемой телеметрической информации**

Версия 1.0

1. Назначение

1.1 Настоящий протокол определяет состав параметров и формат записываемой телеметрической информации, регистрируемой программно-алгоритмическим обеспечением обзора надводной обстановки (ПАО НО).

2. Перечень регистрируемых параметров

* 1. Навигационные данные (NavigationData)
* latitude широта (радианы);
* longitude долгота (радианы);
* yaw курс корабля (градусы);
* pitch тангаж, угол килевой качки Ѱ (градусы);
* roll крен, угол бортовой качки (градусы);
* northGroundSpeed скорость относительно грунта на север (м/c);
* eastGroundSpeed скорость относительно грунта на восток (м/c);
  1. Флаги (Flags)
* telemetryWriteSourceEvent флаг записи телеметрии, значение 1 – запись телеметрии после формирования задания на излучение, значение 2 – запись телеметрии после обработки засечек для всех антенн, полученных по заданию на излучение;
  1. Задание на излучение (Task):
* taskId уникальный идентификатор задания на излучение;
* readyMessageProcessingTime время обработки сигнала готовности приема следующего задания на излучение (мкс);
* taskCreationTimeSeconds время создания задания на излучение (с);
* taskCreationTimeNanoSeconds время создания задания на излучение (нс);
  1. Задание на излучение для антенны (beamTask) – 4 шт.

isFake игнорировать задание;

trackId идентификатор траектории или кандидата, по которому было сформировано задание на излучение. Для обзора = 0;

taskType тип решаемой задачи. 0 - неизвестная, 1 - обзор, 2 - завязка, 3 – автосопровождение;

viewDirectionId идентификатор направления обзора для режима обзора. Для остальных режимов – 0;

antennaId идентификатор грани (нумерация с 1);

pulsePeriod период излучения импульса ЛЧМ (с);

threshold порог обнаружения (безразмерная);

lowerVelocityTrim обрезка по скорости нижняя (м/с);

upperVelocityTrim обрезка по скорости верхняя (м/с);

lowerDistanceTrim обрезка по дальности нижняя (м);

upperDistanceTrim обрезка по дальности верхняя (м);

betaBSK азимут в биконической системе координат (градусы);

epsilonBSK угол места в биконической системе координат (градусы);

techPointDistance дальность технологической точки (м);

techPointHarmonic частота Доплера для технологической точки;

* 1. Информация о данных результатов измерений (scanData) – 4 шт.
* processingTime время обработки данных результатов измерения (мкс);
* taskId идентификатор задания на излучение, которому соответствуют данные;
* taskType тип решаемой задачи. 0 - неизвестная, 1 - обзор, 2 - завязка, 3 - автосопровождение;
* antennaId идентификатор грани (нумерация с 1);
* beginAngle угол нормали антенны по азимуту на начало излучения (градусы);
* endAngle угол нормали антенны по азимуту на конец излучения (градусы);
* beamAzimuth азимут луча (градусы);
* beamElevation угол места луча (градусы);
* beginTimeSeconds время начала излучения (с);
* beginTimeNanoseconds время начала излучения (нс);
* primaryMarksCount число пришедших засечек;
  + 1. Первичная засечка (primaryMark) – 10 шт.
* hasMatchedTrack 1, если засечке была сопоставлена траектория на обзоре или завязке, иначе – 0 (изменить на id траектории?);

azimuth азимут засечки (градусы);

elevation угол места засечки (градусы);

type тип засечки. 0 - неизвестный, 1 - самолет/ракета/баллистическая цель, 2 - вертолет/БПЛА, 3 - местник, 4 - активная помеха;

beta положение в луче по азимуту (градусы);

epsilon положение в луче по углу места (градусы);

distance дальность (м);

dopplerSpeed доплеровская скорость (м/с);

signalLevel уровень сигнала цели в суммарном канале, [0, 1] уе;

reflectedEnergy отраженная энергия, [0, 1] уе;

* 1. Кандидаты в траекторию (trackCandidates) – 40 шт.
* candidatesQueueSize размер очереди кандидатов;
  + 1. Кандидат в траекторию (trackCandidate)
* Id идентификатор кандидата;
* taskId идентификатор задания на излучение, в котором обнаружена первичная отметка;
* antennaId идентификатор антенны, на которой обнаружена первичная отметка;
* beamAzimuth азимут луча, на котором производится завязка кандидата;
* beamElevation угол места луча, на котором производится завязка кандидата;
* state текущее состояние кандидата: 0 – создание, 1 – обнаружен на обзоре, 2 – разрешение дальности, 3 – повторное разрешение дальности, 4 – разрешение скорости, 5 – повторное разрешение скорости, 6 – срыв.
  + 1. Яркая точка, полученная на обзоре (viewSpot)
* primaryMarkId идентификатор первичной засечки;
* taskId идентификатор задания на излучения, на котором была получена яркая точка;
* pulsePeriod период следования импульсов;
* beamAzimuth азимут луча;
* beamElevation угол места луча;
* distancePeriod размер зоны неоднозначности по дальности
* velocityPeriod размер зоны неоднозначности по скорости;
* threshold порог обнаружения;
* distance неоднозначная дальность;
* velocity неоднозначная скорость;
* resolvedDistance разрешенная дальность;
* resolvedVelocity разрешенная скорость;
* creationTimeSeconds время создания яркой точки (с);
* creationTimeNanoseconds время создания яркой точки (нс);  
  + 1. Яркая точка, полученная во время разрешения дальности (distanceResolutionSpot)
* primaryMarkId идентификатор первичной засечки;
* taskId идентификатор задания на излучения, на котором была получена яркая точка;
* pulsePeriod период следования импульсов;
* beamAzimuth азимут луча;
* beamElevation угол места луча;
* distancePeriod размер зоны неоднозначности по дальности
* velocityPeriod размер зоны неоднозначности по скорости;
* threshold порог обнаружения;
* distance неоднозначная дальность;
* velocity неоднозначная скорость;
* resolvedDistance разрешенная дальность;
* resolvedVelocity разрешенная скорость;
* creationTimeSeconds время создания яркой точки (с);
* creationTimeNanoseconds время создания яркой точки (нс);
  + 1. Яркая точка, полученная во время разрешения скорости (velocityResolutionSpot)
* primaryMarkId идентификатор первичной засечки;
* taskId идентификатор задания на излучения, на котором была получена яркая точка;
* pulsePeriod период следования импульсов;
* beamAzimuth азимут луча;
* beamElevation угол места луча;
* distancePeriod размер зоны неоднозначности по дальности
* velocityPeriod размер зоны неоднозначности по скорости;
* threshold порог обнаружения;
* distance неоднозначная дальность;
* velocity неоднозначная скорость;
* resolvedDistance разрешенная дальность;
* resolvedVelocity разрешенная скорость;
* creationTimeSeconds время создания яркой точки (с);
* creationTimeNanoseconds время создания яркой точки (нс);
  1. Траектории (Tracks)
* tracksQueueSize размер очереди траекторий;

2.6.1 Траектория (track) – 40 шт.

* id идентификатор траектории;
* type тип траектории : 0 – цель, 1 – помеха;
* priority приоритет;
* antennaid идентификатор антенны;
* azimuth азимут;
* elevation угол места;
* distance дальность;
* radialVelocity радиальная скорость;
* sigmaAzimuth СКО азимута;
* sigmaElevation СКО угла места;
* sigmaDistance СКО дальности;
* sigmaRadialVelocity СКО радиальной скорости;
* minAzimuth меньшая граница строба по азимуту;
* maxAzimuth большая граница строба по азимуту;
* minElevation меньшая граница строба по углу места;
* maxElevation большая граница строба по углу места;
* minDistance меньшая граница строба по дальности;
* maxDistance большая граница строба по дальности;
* minRadialVelocity меньшая граница строба по радиальной скорости;
* maxRadialVelocity большая граница строба по радиальной скорости;
* possiblePeriod[0..5] возможные периоды следования импульсов для траектории.
* nextUpdateTimeSeconds время следующего обновления траектории (с);
* nextUpdateTimeNanoseconds время следующего обновления траектории (нс);
* scanPeriodSeconds время обновления (с);
* scanPeriodNanoseconds время обновления (нс);
  1. Запрос на обновление воздушных траекторий (от МАПКИ в МТО):
* AirMarksUpdateRequestsCount число обновлений траекторий;

1. Запрос на обновление воздушной траектории:

markId идентификатор засечки;

antennaId идентификатор грани (нумерация с 1);

creationTimeSeconds время создания (с);

creationTimeNanoseconds время создания (нс);

betaBSK азимут в биконической системе координат (градусы);

epsilonBSK угол места в биконической системе координат (градусы);

distanceBSK расстояние до цели от центра БСК (проекция на ось визирования) (м);

* 1. Пропуски траекторий (от МАПКИ в МТО):
* AirMarksMissesCount количество пропусков траекторий;
* markId идентификатор засечки;
  1. Запросы на сопровождение траекторий (от МРТ в МАПКИ):
* TargetingUpdateRequestsCount количество запросов на сопровождение траекторий;

1. Запрос на сопровождение:

trackId уникальный идентификатор цели;

scanPeriod период подсветки цели;

priority приоритет;

type помеха/цель;

* 1. Запросы на удаление траекторий (от МРТ в МАПКИ):
* TargetingRemoveRequestsCount количество запросов на удаление траекторий;

1. Запрос на удаление траектории:

markId уникальный идентификатор цели;

* 1. Информация о секторах запрета
* RadiationForbiddenSectorsCount число секторов запрета;

1. Сектор запрета:

minAzimuth минимальный азимут (градусы);

maxAzimuth максимальный азимут (градусы);

minElevation минимальный угол места (градусы);

maxElevation максимальный угол места (градусы);

3. Формат записываемой телеметрической информации

3.1 Регистрируемая телеметрическая информация записывается в формате RSF. Параметрические данные каждого сеанса работы ПАО НО записываются в два файла, один из которых содержит регистрируемые данные и имеет расширение RSF, а другой представляет собой описание регистрируемых переменных и имеет расширение STN.

3.2 Первые 14 байт в файле с расширением RSF содержат имя файла описания переменных, вместе с расширением, после чего следуют последовательно записанные блоки данных. Структура показана в таблице 1

Таблица 1 – Структура файла с расширением RSF

|  |  |
| --- | --- |
| Смещение от начала файла (в байтах) | Содержимое файла |
| 0 | Имя файла заголовка (например, nabor1.stn) |
| 14 | Блоки регистрируемых данных |

3.3 Файл с расширением STN представляет собой текстовый файл и имеет структуру, показанную в таблице 2.

Таблица 2 – Структура файла с расширением STN

| Номер строки в файле | Содержимое файла |
| --- | --- |
| 0 | Размер блока данных (в 16-тиразрядных словах) |
| 1 | Частота обмена (Гц) |
| 2 | Описание 1-й переменной |
| 3 | Описание 2-й переменной |
| ……. | ……. |
| n | Описание n-ой переменной |

3.4 Описание переменных представляет собой строку со следующими параметрами:

1. Имя переменной (если используются русские буквы, то в кодировке Windows).
2. Номер слова в блоке данных, которое содержит данную переменную (начиная с 0).
3. Маска, которая будет наложена на слово для выделения необходимых битов. Если используются все биты – то $FFFF (знак $ - если маска указана в HEX-виде).
4. Сдвиг вправо на N бит. Если сдвиг не нужен, указывается 0 (как правило, сдвиг нужен для релейных сигналов).
5. Масштаб переменной.
6. Тип переменной (может быть FF, WW, SS, LL, UU, RR).
7. Размерность переменной (может отсутствовать).

3.5 Описание типов переменных:

* Тип WW представляет собой беззнаковую переменную размером 2 байта или меньше.
* Тип SS представляет собой знаковую переменную размером 2 байта или меньше.
* Тип UU представляет собой знаковую переменную размером 4 байта или меньше. При этом такая переменная описывается двумя строками (во второй указывается место, маска и сдвиг младшего слова).
* Тип LL представляет собой знаковую переменную размером 4 байта или меньше. При этом такая переменная описывается двумя строками (во второй указывается место, маска и сдвиг младшего слова).
* Тип RR – описание релейной (битовой) переменной.
* Тип FF – описание переменной типа float.

Примечание. При использовании переменных типа float следует иметь в виду, что они занимают размер 2 слова (в указании размера блока данных).

Примеры описания переменных:

Дp 2 $FFFF 0 1.5 WW m

Д\*p 0 $3FF 0 6 LL m

1 $FFFF 0

Инд2 3 $0004 2 1 RR

Pstb 3 $0001 0 1 RR

Qпв 4 $FFFF 0 1 FF рад

Др – находится во 2-м слове блока данных, используются все биты, масштаб 1,5.

Д\*р – длинное слово, старшая часть которого находится в 0-м слове и имеет 10 бит, а младшая часть находится в 1-м слове и имеет 16 бит. Масштаб – 6.

Инд2 – битовая переменная (2-й бит 3-го слова).

Pstb – битовая переменная (0-й бит 3-го слова).

Qпв – переменная типа float.

Пример полного файла STN:

7

100

Д\*p 0 $3FF 0 6 LL m

1 $FFFF 3

Инд2 1 $0004 2 1 RR

Pstb 1 $0001 0 1 RR

Дp 2 $FFFF 0 1.5 WW m

Psign 3 $8000 15 1 RR

Ufpy 3 $3FFF 0 0.4053 WW mV

Sigma\_m 4 $3FFF 0 0.2026 SS mV

Qпв 5 $FFFF 0 1 FF рад

|  |  |
| --- | --- |
| От АО ЦКБА:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ | От ЗАО “Астро Софт Девелопмент”  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ |
|  |  |