



## **СТАЦИОНАРНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАТОРНАЯ СТАНЦИЯ НЧ ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ «КРУГ-М-А»**

Стационарный радиопеленгатор «Круг-М-А» базируется на антенно-фидерной системе изделия Р-300 (шифр «Круг») и предназначен для определения направления на источники радиоизлучения, работающих в диапазоне частот 1 – 25 МГц на удалении до 2000 км и более. Радиопеленгатор «Круг-М-А» работает автономно или в командно-исполнительном режиме и обеспечивает измерение азимута и угла места прихода радиоволны сигнала, а также может быть использован для определения координат пеленгуемого источника методом SSL (Single Station Location) при ионосферном распространении радиоволн.

Радиопеленгаторный пост станции «Круг-М-А», выпускаемый в настоящее время, по сравнению с аналогичными постами прежнего поколения, за счет исключения кварцевых фильтров в приемоизмерителе обеспечивает частотную динамическую (при коммутации антенных элементов) избирательность по соседнему каналу 93...100 дБ и в «дальней» зоне расстроек 110...115 дБ, вместо 40...50 дБ и 68...70 дБ у приемоизмерителей прежнего поколения.

### **СОСТАВ**

- Пеленгаторная антенно-фидерная система (АФС) изделия Р-300, состоящая из одной кольцевой антенной решетки (КАР) диаметром 120 м, обеспечивает прием сигналов в двух поддиапазонах частот 1.0...12 МГц и 12...25 МГц. КАР содержит 40 антенных элементов (широкополосных монополей) высотой по 7 метров окруженных пассивным рефлектором,
- Широкополосные усилители-разветвители сигналов (на 8 выходов, отключаемые)\* – 40 шт.,
- Блок матричного коммутатора на 40 входов и 3 выхода,
- Четырехканальное цифровое радиоприемное устройство НЧ диапазона с блоком цифровой обработки сигналов,
- Пульт управления и индикации на базе компьютера с двумя LCD-мониторами,
- Панель оперативного управления,
- Антенна ненаправленного приема,
- Система временной синхронизации на базе навигационного приемника GPS-18,
- Аппаратура приема-передачи данных (поставляет Заказчик),
- Система временной синхронизации на базе навигационного приемника GPS-18,
- Блок полевого гетеродина, формирующий дискретную сетку частот (0,5 и 1 МГц) контрольного сигнала, и необходимом для измерения инструментальной точности радиопеленгатора,
- Система электропитания (распределительный щит, источник бесперебойного питания),
- Комплект соединительных кабелей и принадлежностей,
- Комплект эксплуатационной документации.

Примечание. \* - опция, поставляется по дополнительному требованию Заказчика.

## ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Широкобазисная антенная система радиопеленгатора обеспечивает его высокие эксплуатационные показатели в условиях интерференционных «замираний» пеленгуемых сигналов.
- Одновременное измерение азимута и угла места прихода радиоволны дает возможность оценки местоположения источника радиоизлучения из одной точки (метод SSL) с индикацией на фоне карты.
- Определение дальности до ИРИ методом SSL с использованием ионосферного прогноза (ошибка определения дальности  $\Delta D \leq 20\%$ )
- Высокая динамическая частотная избирательность приемной системы по сравнению с аналогичными изделиями
- Взаимодействие с каналом приема-передачи системы местоопределения Заказчика
- Быстрое обучение и легкость в управлении обслуживающим персоналом
- Модульное построение аппаратуры станции
- Встроенная система контроля и диагностики отказов
- Компьютерное управление станцией интерфейсом из виртуальных приборных панелей
- Непрерывная регистрация сигналов пространственных каналов на жесткий диск компьютера обеспечивает возможность прокрутки и пеленгования в нереальном масштабе времени в случаях приема кратковременных сигналов или сигналов с плохим качеством приема.

Общий вид объекта размещения РПС «Круг»



АРМ оператора станции



Внешний вид антенных элементов пеленгаторной АФС изделия «Круг»



Для повышения пропускной способности обслуживания команд на пеленгование в аппаратуре радиопеленгаторной станции предусмотрены дополнительные ВЧ-тракты с антенным усилителем и устройством деления, к которым могут быть подключены дополнительные приемоизмерители, имеющие возможность независимого управления антенно-фидерной системы.

Матричный коммутатор на 40 входов и 3 выхода



Четырехканальное цифровое радиоприемное устройство ЦРПУ-1к/4г



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

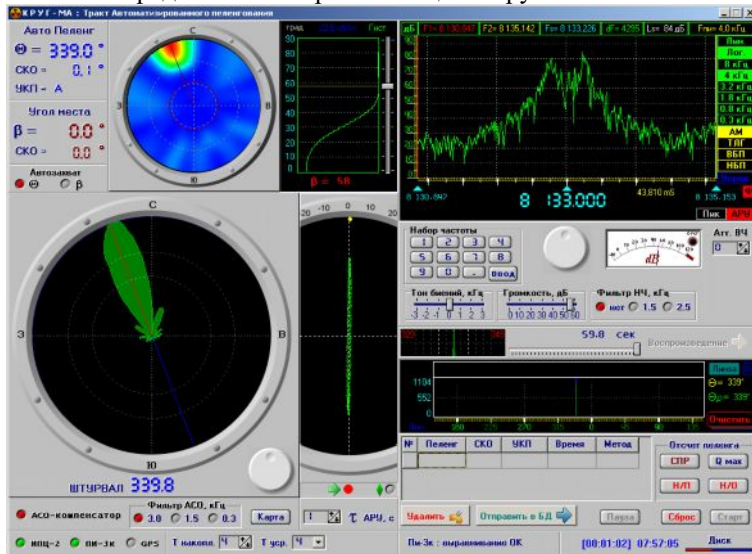
Диапазон рабочих частот	<b>1,5–25 МГц</b>
Поляризация	<b>вертикальная</b>
Метод автоматического пеленгования	<b>Корреляционный интерферометр,</b>
Методы диаграммной (визуальной) индикации:	<b>Амплитудный секторный обзор</b>
Ошибка измерения пеленга $\Theta$ в пределах $0^\circ \dots 360^\circ$ :	
в диапазоне частот 1-3 МГц	<b>&lt; 2° (RMS)</b>
в диапазоне частот 3-30 МГц	<b>&lt; 1° (RMS)</b>
Ошибка измерения угла места $\beta$ в пределах $20^\circ \dots 70^\circ$ :	
в диапазоне частот 1-3 МГц	<b>&lt; 5° (RMS)</b>
в диапазоне частот 3-30 МГц	<b>&lt; 3° (RMS)</b>
Ошибка определения координат методом SSL (при $K_v = \sigma$ )	<b>20% от дальности до ИРИ</b>
Чувствительность (в зависимости от частоты)	<b>0,5 - 3 мкВ/м</b>
Пространственная избирательность сигналов мешающих станций	<b>15...20 дБ</b>
Частотное разрешение пеленгуемых сигналов	<b>20 Гц</b>
Минимальная длительность пеленгуемого сигнала	<b>50 мс</b>
Динамический диапазон пеленгуемых сигналов	<b>не менее 120 дБ</b>
Полоса пропускания частот (набор из 6-ти полос)	<b>0,3...8,0 кГц</b>
Частотная динамическая избирательность при расстройках $\geq \pm 500$ кГц	<b>110...115 дБ</b>
Частотная динамическая избирательность в соседнем канале ( $\pm 1$ кГц)	<b>93...100 дБ</b>
Динамический диапазон 3-го порядка (при коммутации антенн):	
в диапазоне частот 1-12 МГц	<b>&gt; 90 дБ</b>
в диапазоне частот 12-30 МГц	<b>&gt; 85 дБ</b>
Разрядность ADC цифровых трактов	<b>16 bit</b>
Относительная нестабильность частоты	<b><math>0,5 \cdot 10^{-7}</math></b>
Скорость обновления пеленговой диаграммы	<b>20-40 кадров/с</b>
Точность временной привязки отсчета пеленга	<b><math>\pm 10</math> мс</b>
Непрерывная регистрация сигналов, расход емкости жесткого диска	<b>0,5 Мб/ч</b>
Пропускная способность (в зависимости от вида передачи)	<b>2...5 ИРИ/мин</b>
Визуальная индикация пеленгов по номерам корреспондентов радиосети	<b>имеется</b>
Дистанционное управление:	<b>LAN (канал ВОЛС)</b>
	<b>магистральный HF-канал</b>
Потребляемая мощность	<b>не более 500 VA</b>
Диапазон рабочих температур:	
аппаратуры поста и пульта оператора	<b>+ 5 °C...+ 40 °C</b>
ВЧ-оборудования	<b>- 10 °C...+ 50 °C</b>

Радиопеленгаторная станция «Круг-М-А» наряду с режимом автоматического отсчета пеленга, использующего корреляционную обработку пространственных каналов приема, имеет традиционный режим индикации диаграммы АСО (амплитудный секторный обзор), с помощью которой проводились измерения пеленга на радиопеленгаторных станциях предыдущих поколений.

Использование различных методов пеленгования (амплитудный, корреляционно-интерферометрический), а также комбинирование способов съема данных (автоматический с гистограммным накоплением, визуальный, слуховой) обеспечивают достоверность получения пеленговой информации о сигнале в сложнейших условиях приема HF-диапазона.

В радиопеленгаторной станции «Круг-М-А» отсчеты пеленга, произведенные оператором, маркируются метками времени, получаемыми из канала секундных меток точного времени системы GPS, что существенно повышает достоверность пеленговой информации и дает возможность автоматизировать расчет координат ИРИ, принадлежащих одной радиосети.

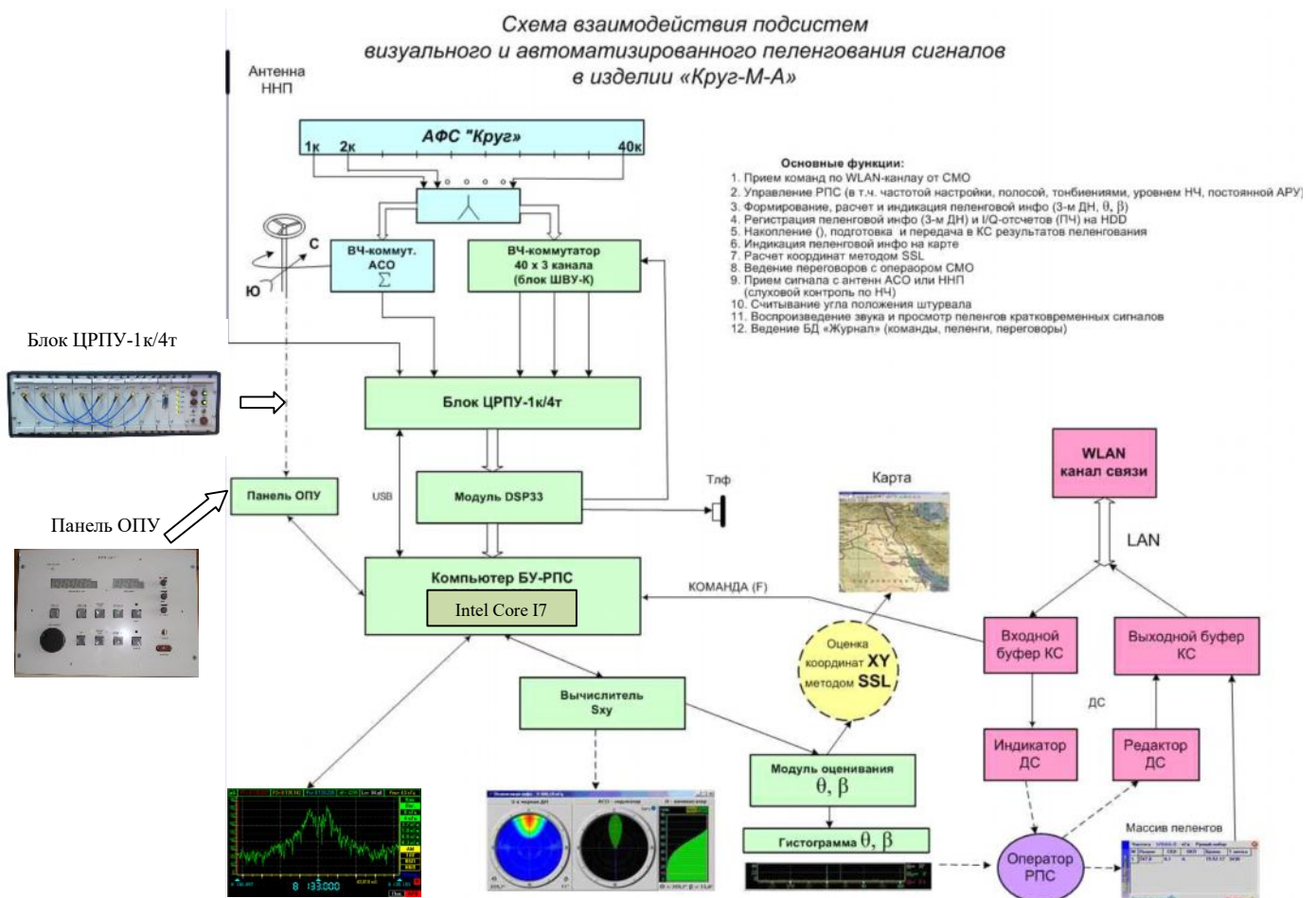
Рабочий стол пульта оператора  
радиопеленгаторной станции «Круг-М-А»



Режимы индикации:

- Амплитудный спектр сигнала
- АСО-диаграмма (двумерная)
- 3D АСО-диаграмма (трехмерная)
- Н-гистограмма (диаграмма направленности в угломестной плоскости)
- Гистограммы отсчетов пеленга («грубо»:  $-180^\circ \dots +180^\circ$  «точно»:  $-15^\circ \dots \Theta_{ИРИ} \dots +15^\circ$ )
- Карта с линиями пеленгов на ИРИ и результатами его местоопределения методом SSL с ионосферным прогнозом

Оборудование станции «Круг-М-А» по желанию Заказчика может быть состыковано с имеющимся оборудованием станции Р-300, как показано на схеме:



ООО «Научно-технический центр радиотехнических систем АН ПРЭ»

- ✉ Украина, 61005 г. Харьков, пл. Защитников Украины, 7/8,
- ☎ +38 (057) 732-25-53, факс +38 (057) 732-68-63,
- ✉ E-mail: [ntcrts@kharkiv.com](mailto:ntcrts@kharkiv.com) [www.ntcrts.com](http://www.ntcrts.com)