

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Автоматизированный угломер для стенда поверок роботизированных тахеометров

#### Назначение средства измерений

Автоматизированный угломер для стенда поверок роботизированных тахеометров (далее - АУ) предназначен для измерений в автоматическом режиме углов между хранителями заданных направлений с последующей обработкой информации и выдачей протокола измерений на съемный хранитель.

#### Описание средства измерений

АУ представляет собой измерительно-вычислительный комплекс.

Принцип действия АУ основан на измерениях внешнего угла на основе динамического гониометра. При вращении вала АУ световой пучок автоколлимационного нуль-индикатора (далее - АКНИ) падает поочередно на зеркальные поверхности внешних зеркал - хранителей направления.

В моменты нормального падения светового пучка АКНИ на зеркальные поверхности на его выходе вырабатываются импульсы. Выходные импульсы нуль индикатора формируют интервалы, в которых суммируются выходные импульсы с оптического датчика угла. Сигнал АКНИ имеет квазитреугольную форму. На возрастании сигнала АКНИ формируется по уровню транзисторно-транзисторной логики (далее - ТТЛ) импульс, который запускает работу аналого-цифрового преобразователя (далее - АЦП), переписывает состояние счетчиков в регистры передачи.

На спадающем сигнале АКНИ формируется по уровню ТТЛ импульс, который останавливает работу АЦП. АЦП оцифровывает аналоговый сигнал АКНИ. Результаты оцифровки поступают в электронный блок, куда поступают сигналы и с оптического датчика угла.

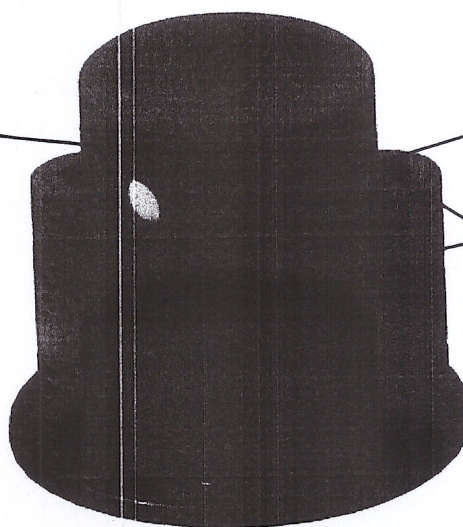
Далее в электронном блоке определяется «центр тяжести» импульса АКНИ; выделяется добавочная часть сигнала оптического датчика угла; суммируются значения счетчика с его добавочной частью и производятся вычисления измеряемых углов. Электронный блок автоматизированного угломера состоит из блока питания и блока индикации.

Блок индикации содержит плату сбора и первичной обработки информации с оптического датчика угла и АКНИ. Плата сбора и первичной обработки информации содержит счетчики периодов оптического датчика угла, АЦП аналогового сигнала АКНИ, регистры хранения и передачи информации.

АУ применяется в составе стенда поверок роботизированных тахеометров, входящего в состав комплекса поверок геодезических приборов, для определения эталонных значений углов между оптическими хранителями направлений, которые размещаются по окружности на стационарных фундаментах в специальном помещении базы эталонирования.

Внешний вид АУ, места пломбировки от несанкционированного доступа, наклейки знака утверждения типа, нанесения знака поверки приведены на рисунке 1, 2, 3.

Место для наклейки знака  
утверждения типа



Место нанесения  
знака поверки

Место пломбировки

Рисунок 1 - Внешний вид АУ

Место пломбировки

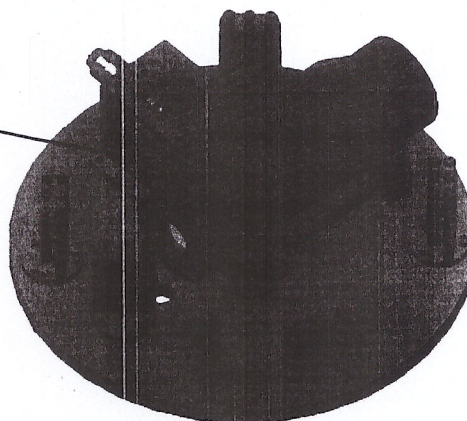


Рисунок 2 - Автоколлимационный нуль-индикатор

Место пломбировки



Рисунок 3 - Блок индикации автоматизированного угломера

### Программное обеспечение

Конструкция АУ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение АУ и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АУ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла, °	от 0 до 360
Пределы допустимой суммарной средней квадратической погрешности измерений угла между заданными направлениями по результатам постобработки, "	±0,25
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более	380×350×365
Масса, кг, не более:	
- оптико-механический блок	42
- оптико-механический блок (с установочной плитой)	65
Параметры электропитания:	
- напряжение, В	220±22
- частота, Гц	50±1
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, ВА, не более	40
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч	7000
Полный назначенный ресурс, ч	10 000
Полный назначенный срок службы, лет	10
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 35
- относительная влажность воздуха, %	до 80

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом, а также трафаретным способом на табличку оптико-механического блока АУ в нижней части корпуса.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АУ приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол-во
Оптико-механический блок	1 шт.
Электронный блок	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	1 к-т
Тара постоянного пользования	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Формуляр	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Комплект ЗИП одиночный	1 к-т

### **Поверка**

осуществляется по документу СПВГ.401211.462 МП «Инструкция. Автоматизированный угломер для стенда поверок роботизированных тахеометров. Методика поверки», утвержденному начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России «1» августа 2016 г.

Основные средства поверки:

призма многогранная ПМ12 (рег. № 9773-89), 1 разряда, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов  $\pm 0,1''$ ;

уровень брусковый по ГОСТ 9392-89 (рег. № 36894-08), цена деления ампулы уровня 0,02 мм/м; длина рабочей поверхности уровня 200 мм;

теодолит ЗТ2КА (рег. № 45283-10), допускаемая средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла одним приемом 2"; допускаемая средняя квадратическая погрешность измерения зенитного расстояния одним приемом 2,4".

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к автоматизированному угломеру для стенда поверок роботизированных тахеометров**

1 ГОСТ 8.016-81 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла».

### **Изготовитель**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Юридический (почтовый) адрес: 197376, г. Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д.5

ИНН: 7813045402

Телефон: (812) 346-44-87; факс: (812) 346-27-58

E-mail: eltech@eltech.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

« 09 » 11

2016 г.