



Общество с ограниченной ответственностью  
«Инверсия-Сенсор»

СОГЛАСОВАНО

Зам. ГД по науке-директор НТЦ-  
гл. конструктор ПАО «ПНППК»

  
А.В. Субботин  
« 19 » 12 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор  
ООО «Инверсия-Сенсор»

  
А.А. Оглезнев  
« 19 » 12 2023 г.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

ASTRO A514

Руководство по эксплуатации

ДСАЕ.405200.028 РЭ

МЕТРОЛ. ЭКСПЕРТИЗА  
ООО «Инверсия-Сенсор»  
  
19.12.2023г.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

г. Пермь

## Содержание

Введение.....	3
1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Устройство и работа .....	4
1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	5
1.5 Комплектность .....	5
1.6 Маркировка.....	6
2 Использование по назначению .....	7
2.1 Требования безопасности.....	7
2.2 Эксплуатационные ограничения .....	7
2.3 Подготовка к использованию .....	7
2.4 Использование .....	8
3 Техническое обслуживание и ремонт .....	9
4 Хранение .....	10
5 Транспортирование .....	11
6 Утилизация.....	12
Приложение А (обязательное) Внешний вид ASTRO A514.....	13
Приложение Б (справочное) Ссылочные нормативные документы.....	14

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДСАЕ.405200.028 РЭ			
4	—	ДСАЕ.39.071-23	<i>[Подпись]</i>	19.12.23		Лит.	Лист	Листов
3	Все	ДСАЕ.39.081-23	<i>[Подпись]</i>	19.12.23		0,1	2	15
Разраб.	Кудымов	<i>[Подпись]</i>	19.12.23	Диэлектрический датчик температуры ASTRO A514 Руководство по эксплуатации		ООО «Инверсия-Сенсор»		
Пров.	Ризванов	<i>[Подпись]</i>	19.12.23					
Т. контр.	Субботина	<i>[Подпись]</i>	19.12.23					
Н. контр.	Галин	<i>[Подпись]</i>	19.12.23					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				



# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 А514 предназначен для измерения и контроля температуры масла в баке и обмоток трансформаторов в местах локального перегрева, а также на объектах, где использование датчиков температуры в металлическом корпусе не допускается.

1.1.2 А514 предназначен для использования совместно с АСВОД.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Внешний вид А514 приведен в приложении А.

1.2.2 Технические характеристики А514 указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики А514

Наименование параметра/характеристики	Значение
1 Рабочий диапазон температур, °С	от - 60 до + 180 (воздух) от 0 до + 90 (вода) от 0 до + 110 (трансформаторное масло) от - 40 до + 25 (керосин)
2 Абсолютная погрешность измерения, °С	± 1
3 Рабочий диапазон длин волн, нм	от 1500 до 1600
4 Степень защиты по ГОСТ 14254	IP68
5 Тип оптического разъема	FC/APC

1.2.3 А514 предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- рабочая среда: воздух, вода, трансформаторное масло;
- температура окружающей среды: от минус 60 °С до плюс 180 °С для среды «воздух», от 0 °С до плюс 90 °С для среды «вода», от 0 °С до плюс 110 °С для среды «трансформаторное масло», от минус 40 °С до плюс 25 °С для среды «керосин»;
- относительная влажность окружающего воздуха: до 95 % при температуре плюс 35 °С.

## 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Основным элементом конструкции А514 (рисунок А.1) является волоконно-оптический чувствительный элемент — волоконная брэгговская решетка (ВБР). ВБР помещена в корпус А514. На конце оптического кабеля

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
5				
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ДСАЕ.405200.028 РЭ

Лист

4

расположен оптический коннектор, при помощи которого А514 подключается к АСВОД (п. 5 в таблице 1).

1.3.2 Температура измеряемой среды определяется по изменению резонансной длины волны ВБР в составе А514. Смещение резонансной длины волны происходит из-за температурного расширения кварца, из которого состоит оптическое волокно (далее ОВ). Температурное расширение вызывает изменение периода ВБР, а также изменение показателя преломления волокна. Спектр ВБР и резонансная длина волны ВБР регистрируются АСВОД, затем по специальному алгоритму вычисляются показания А514 в единицах измерения температуры.

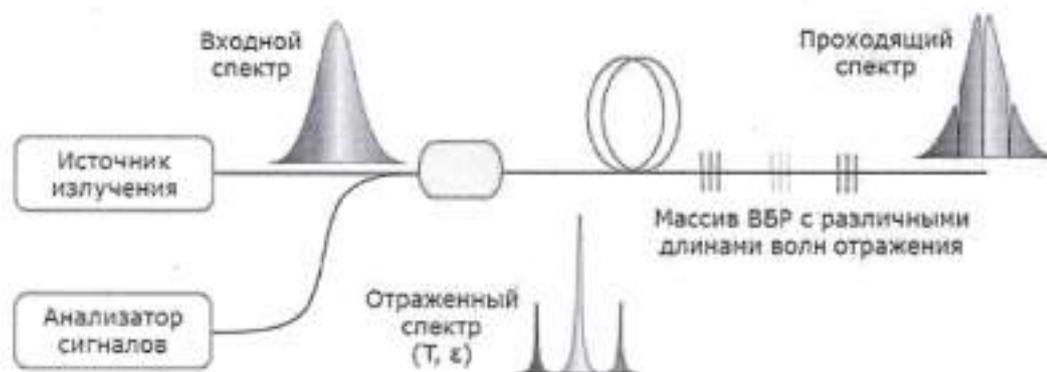


Рисунок 1 – Принцип действия датчика с ВБР

#### 1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.4.1 Для получения показаний с А514 используется АСВОД совместно с программным обеспечением.

1.4.2 Оборудование, используемое для монтажа и пуско-наладочных работ, указывается в ДСАЕ.405200.028 ИМ.

#### 1.5 Комплектность

1.5.1 В комплект поставки А514 входит:

- А514 — 1 шт.
- паспорт — 1 экз.

1.5.2 Комплект монтажных частей ДСАЕ.305651.002 включается в комплект поставки А514 в соответствии с условиями договора в зависимости от условий монтажа и эксплуатации.

1.5.3 Инструкция по монтажу А514 ДСАЕ.405200.028 ИМ, монтажный чертеж ДСАЕ.405200.028 МЧ, инструкция по стыковке ОВ ДСАЕ.25290.00019 ТИ представлены в электронном виде по следующему адресу: <http://team.i-sensor.ru/~AqftL>. По запросу предоставляются бумажные копии перечисленных выше документов.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

5	Зам	ДСАЕ.39.06/28		29.06 2024
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.405200.028 РЭ



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Требования безопасности

2.1.1 При эксплуатации А514 должны выполняться следующие требования безопасности:

- ГОСТ 12.1.040 Лазерная безопасность. Общие положения;
- ГОСТ 31581 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий.

2.1.2 Безопасность эксплуатации А514 должна обеспечиваться следующими факторами:

- прочностью внешнего покрытия ОВ;
- надёжным креплением А514 при монтаже на объекте;
- соблюдением правил работы при монтаже с ОВ и оптоволоконными компонентами, которые составляют или могут входить в схему линии передачи информации;
- надёжностью оптических соединений.

### 2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Запрещается использовать А514 не по назначению. Запрещается использовать неисправные приспособления, инструмент и контрольно-измерительные приборы и средства измерения, срок поверки которых истек.

2.2.2 Перед вводом в эксплуатацию изделия необходимо убедиться, что монтаж выполнен правильно согласно ДСАЕ.405200.028 МЧ и утвержденному проекту монтажа А514 на объекте эксплуатации.

### 2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 После хранения и транспортирования необходимо проверить комплектность А514 в соответствии с ДСАЕ.405200.028 РЭ или ДСАЕ.405200.028 ПС, а также провести визуальный осмотр на наличие явных механических повреждений А514 и комплектующих.

2.3.2 После хранения и транспортирования А514 необходимо произвести проверку А514 при нормальных климатических условиях (НКУ) по ГОСТ Р 59165. Для этого необходимо выдержать А514 не менее 1 ч при НКУ.

2.3.3 После выдержки подключить А514 к АСВОД в соответствии с ДСАЕ.421000.002 РЭ.

2.3.4 Определить при помощи АСВОД и ПО Astrosoft наличие спектрального отклика ВБР А514 и ее резонансную (брэгговскую) длину волны.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата
5	3	ДСАЕ.39.061-23		30.05		

ДСАЕ.405200.028 РЭ

Лист

7

Допускается отличие резонансной (брэгговской) длины волны ВБР от паспортной в пределах  $\pm 0,5$  нм.

2.3.5 При невыполнении п. 2.3.4 решение об использовании А514 принимает ответственный за монтаж А514 на данном объекте совместно с руководителем структурного подразделения.

#### 2.4 Использование

2.4.1 Работы с АСВОД проводить согласно ДСАЕ.421000.002 РЭ.

2.4.2 Монтаж и пуско-наладочные работы А514 производить согласно следующим документам:

– ДСАЕ.25290.00019 ТИ «Стыковка оптических волокон. Технологическая инструкция»;

– ДСАЕ.405200.028 ИМ «Диэлектрический датчик температуры ASTRO А514. Инструкция по монтажу»;

– ДСАЕ.405200.028 МЧ «Диэлектрический датчик температуры ASTRO А514. Монтажный чертеж»;

– ДСАЕ.305651.002 «Комплект монтажных частей» (при наличии в комплекте поставки);

– ДСАЕ.421000.002 РЭ «Анализаторы сигналов волоконно-оптических датчиков. Руководство по эксплуатации» (входит в комплект поставки АСВОД);

– Руководство администратора и оператора Astrosoft (поставляется совместно с ПО Astrosoft);

– утвержденный проект монтажа А514 на объекте эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5	Зам	ДСАЕ.39.061-25	<i>ЛН</i>	20.06 2015
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.405200.028 РЭ

### 3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 После ввода в эксплуатацию А514 не требует технического обслуживания и не подлежит ремонту.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДСАЕ.405200.028 РЭ					Лист
										9
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## 4 Хранение

4.1 Условия хранения на допустимый срок сохраняемости в части воздействия климатических факторов 2 (С) по ГОСТ 15150.

4.2 Допустимый срок сохраняемости — 2 года.

4.3 В помещении, где хранится А514, не должно быть примесей агрессивных газов и паров, жидкостей и наличия прочих факторов, которые могут вызывать химическую коррозию материалов А514.

4.4 При снятии с хранения А514 необходимо проверить согласно п. 2.3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДСАЕ.405200.028 РЭ				Лист
				10



## 6 Утилизация

6.1 А514 не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации. Утилизация А514 осуществляется отдельно по группам материалов: оптические волокна, элементы корпуса, крепежные элементы, бирка и др.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДСАЕ.405200.028 РЭ		Лист
												12

**Приложение А**  
(обязательное)

**Внешний вид ASTRO A514**

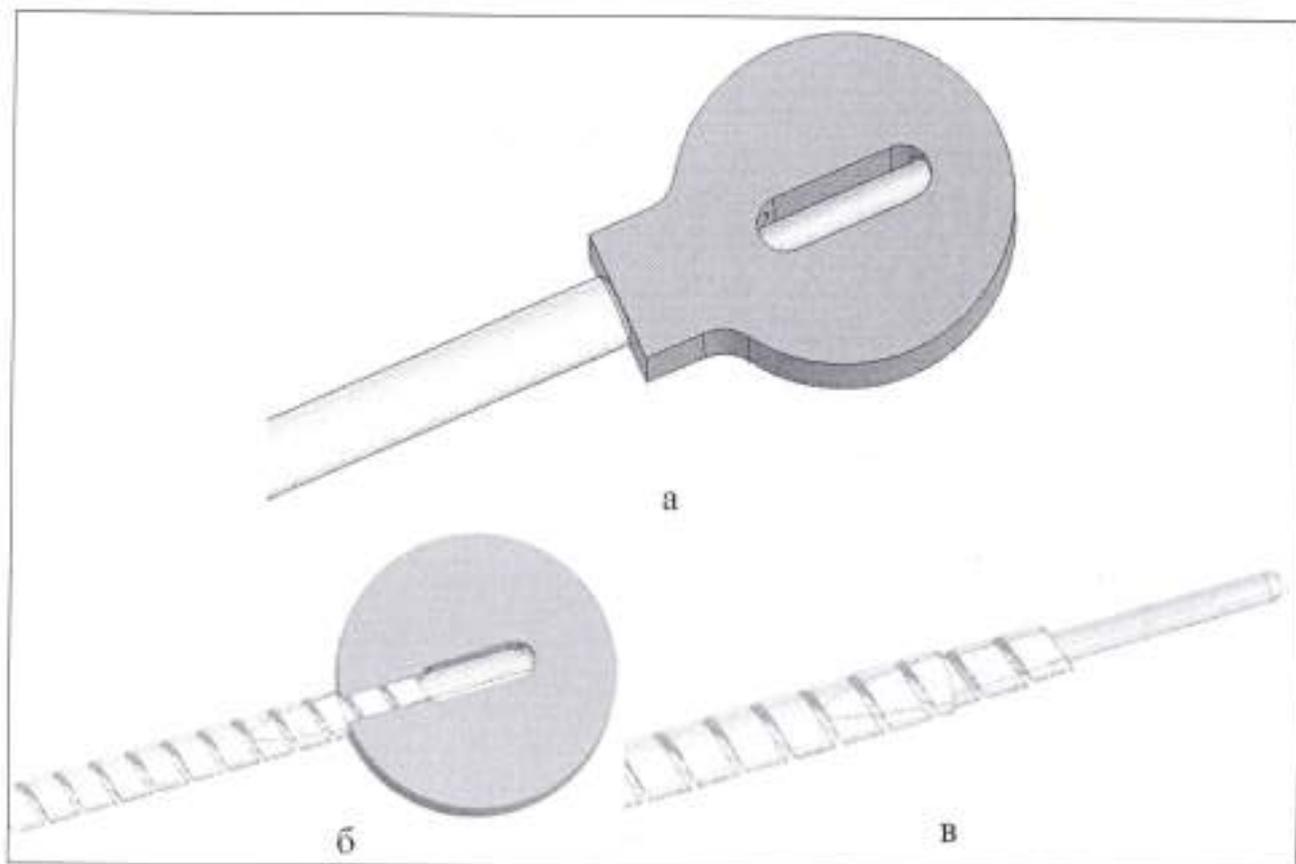


Рисунок А.1 — а) Внешний вид А514 б) исполнения -01 в) исполнения -02

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
5	3	ДСАЕ.405200.028	РД	20.06.2023

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
5	3	ДСАЕ.405200.028	РД	20.06.2023

ДСАЕ.405200.028 РЭ

## Приложение Б (справочное)

### Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела настоящего документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.1.040-83	2
ГОСТ 14192-96	1, 5
ГОСТ 14254-2015	1
ГОСТ 15150-69	4, 5
ГОСТ 26.008-85	1
ГОСТ 31581-2012	2
ГОСТ Р 51909-2002	5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.405200.028 РЭ

Лист

14

