



**Общество с ограниченной ответственностью
«ФОТООПТИК»**

**Универсальные фронтальные
светофильтры
для авиационных дисплеев**

**г. Обнинск
2018**



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЛИЦЕНЗИЯ

№ 13133-АТ

от 28 октября 2014 года

на осуществление разработки, производства, испытания и ремонта
авиационной техники

*Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида
деятельности: согласно приложению*

Настоящая лицензия предоставлена

**Обществу с ограниченной ответственностью «Фотооптик»
(ООО «Фотооптик»)**

*Основной государственный регистрационный номер юридического лица
Идентификационный номер налогоплательщика*

**ОГРН 1024000935672
ИНН 4025050988**

ВВЕДЕНИЕ

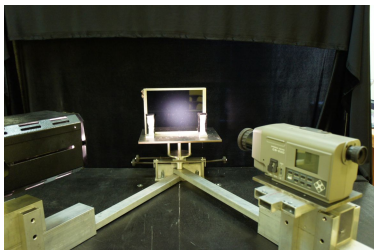
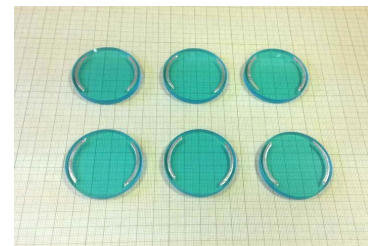
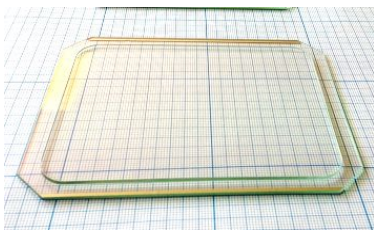
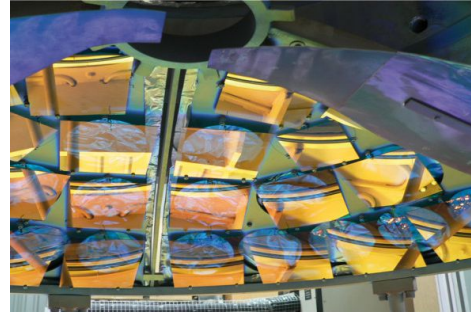
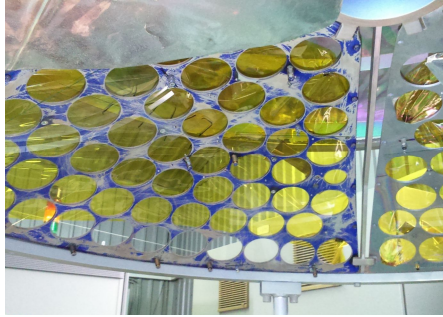
Для России основными поставщиками ЖК-матриц являются страны Юго-Восточной Азии. Здесь по конкурентным ценам производятся коммерческие ЖК-матрицы для бытовых мониторов, автомобилей и производственных станков, работающих в закрытых помещениях с незначительным уровнем освещенности.

Практика показала, что с помощью фронтальных светофильтров можно поднять качество этих «бытовых изделий» до уровня авиационных индикаторов. Для этого фронтальные светофильтры должны обеспечивать выполнение дополнительных функций, необходимых для авиационного применения:

- Снижение зеркального отражения от фронтальной поверхности светофильтра и дисплея до минимальных значений.
- Снижение отражения от задней поверхности светофильтра, чтобы исключить двойное изображение.
- Дозированное поглощение света в теле светофильтра для повышения контраста индикатора при ярком Солнце.
- Фронтальный нагрев ЖК-матрицы, обеспечивающий быстрый запуск индикатора при низких температурах.
- Электромагнитную защиту дисплея от внешнего излучения и электростатического разряда.

Современные технологии позволяют изготавливать такие универсальные защитные антибликовые светофильтры (ЗАС) с помощью тонкопленочных покрытий.

Методы изготовления и контроля ЗАС



Защитный антибликовый светофильтр – ЗАС123

Светофильтр ЗАС123 – это простейший защитный светофильтр для авиационных дисплеев. Он выполняет функции, указанные в таб. 2 и на рис. 1.

Таблица 1. Диапазон допустимых значений для основных параметров светофильтра ЗАС123.

Зеркальное отражение R_{front} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра под углом 30°	От 0.5 до 1,5%
Зеркальное отражение от задней поверхности стекла под углом 0° R_{back} .	Менее 1,5%
Диффузное отражение R_{dif} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра	Не более 0.05%
Диagonal дисплея	От 4 до 15"
Толщина светофильтра	От 1 до 3 мм

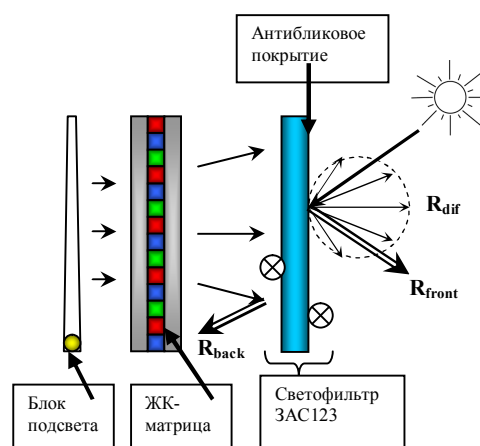


Рисунок 1. Функциональные части светофильтра ЗАС123.

Таблица 2. Пакет функций, которые обеспечивает защитный фронтальный светофильтр ЗАС123.

Низкое фронтальное отражение солнечного света	Высокая прозрачность светофильтра	Низкое отражение излучения ЖК-матрицы от задней поверхности светофильтра	Дозированное поглощение света	Фронтальный нагрев ЖК-матрицы	Электромагнитная защита
1	2	3	4	5	6
+	+	+	—	—	—

Защитный антибликовый контрастный светофильтр – ЗАС134

Светофильтр ЗАС134 – это защитный светофильтр, выполняющий три основные функции: обеспечивает низкое фронтальное отражение, низкое заднее отражение, обеспечивает дозированное поглощение видимого света (см. таб. 3). Основные функции ЗАС134 показаны в таб. 4 и на рис. 2.

Таблица 3. Диапазон допустимых значений для основных параметров светофильтра ЗАС134.

Среднее значение пропускания T в диапазоне 400-760 нм	От 20 до 70%
Зеркальное отражение R_{front} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра под углом 30°	От 0.5 до 1,5%
Зеркальное отражение от задней поверхности стекла под углом 0° R_{back}	Менее 1,5%
Диффузное отражение R_{dif} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра	Не более 0.05%
Диагональ светофильтра	От 4 до 15"
Толщина светофильтра	От 1 до 3 мм

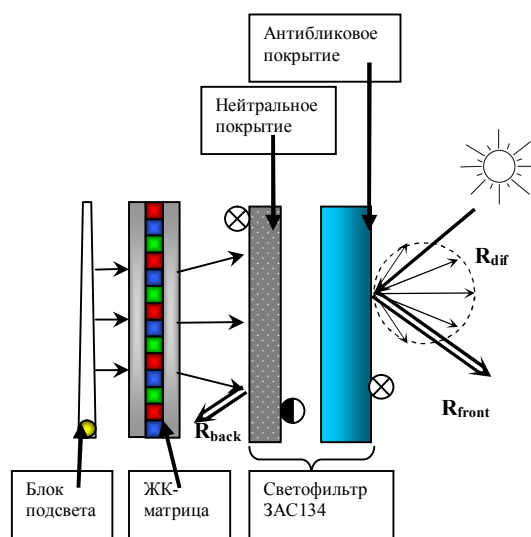


Рисунок 2. Функциональная схема светофильтра ЗАС134

Таблица 4. Пакет функций, которые обеспечивает защитный фронтальный светофильтр ЗАС134.

Низкое фронтальное отражение солнечного света	Высокая прозрачность	Низкое отражение излучения ЖК-матрицы от задней поверхности светофильтра	Дозированное поглощение света	Фронтальный нагрев ЖК-матрицы	Электромагнитная защита
1	2	3	4	5	6
+	—	+	+	—	—

Защитный антибликовый светофильтр – нагреватель ЗАС1235

Светофильтр ЗАС1235 – это защитный светофильтр, выполняющий следующие функции: повышает контраст изображения в условиях солнечной засветки, имеет низкое отражение с задней стороны, обеспечивает фронтальный нагрев (см. таб. 5).

Основные функции ЗАС1235 показаны в таб. 6 и на рисунке 3.

Таблица 5. Диапазон допустимых значений для основных параметров светофильтра ЗАС1235

Интегральный коэффициент пропускания в диапазоне 400-760 нм Т	Не менее 90%
Зеркальное отражение R_{front} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра под углом 30°	От 0.5 до 1,5%
Зеркальное отражение от задней поверхности стекла под углом 0° R_{back}	Менее 1,5%
Диффузное отражение R_{dif} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра	Не более 0.05%
Поверхностное сопротивление токопроводящего покрытия	От 5 до 50 Ом/□
Диагональ светофильтра	От 4 до 15"
Толщина светофильтра	От 1 до 3 мм

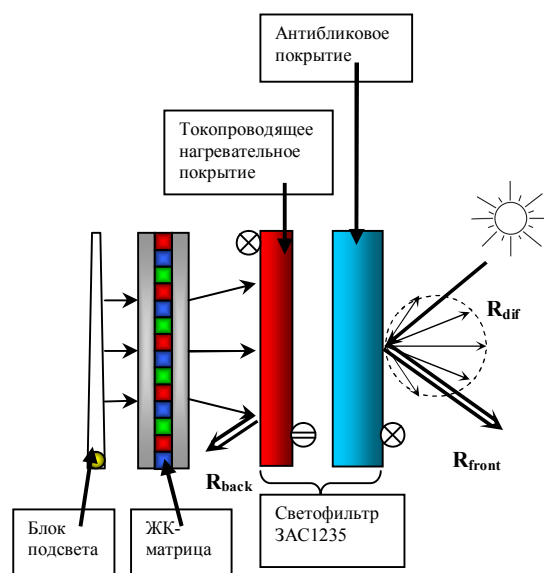


Рисунок 3. Функциональная схема светофильтра ЗАС1235

Таблица 6. Пакет функций, которые обеспечивает защитный фронтальный светофильтр ЗАС1235.

Низкое фронтальное отражение солнечного света	Высокая прозрачность	Низкое отражение излучения ЖК-матрицы от задней поверхности светофильтра	Дозированное поглощение света	Фронтальный нагрев ЖК-матрицы	Электромагнитная защита
1	2	3	4	5	6
+	+	+	—	+	—

Антибликовый ЭМИ защитный светофильтр – ЗАС1236

Светофильтр ЗАС1236 – это защитный светофильтр, выполняющий следующие функции: повышает контраст изображения в условиях солнечной засветки, имеет низкое отражение с задней стороны, защищает дисплей от ЭМИ (см. таб. 7).

Основные функции ЗАС1236 показаны в таб. 8 и на рис. 4.

Таблица 7. Диапазон допустимых значений для основных параметров светофильтра ЗАС1236

Интегральный коэффициент пропускания в диапазоне 400-760 нм Т	Не менее 90%
Зеркальное отражение R_{front} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра под углом 30°	От 0.5 до 1,5%
Зеркальное отражение от задней поверхности стекла под углом 0° R_{back}	Менее 1,5%
Диффузное отражение R_{dif} солнечного света от фронтальной поверхности светофильтра	Не более 0.05%
Поверхностное сопротивление токопроводящего покрытия	От 10 до 20 Ом/□
Диагональ светофильтра	От 4 до 15"
Толщина светофильтра	От 1 до 3 мм

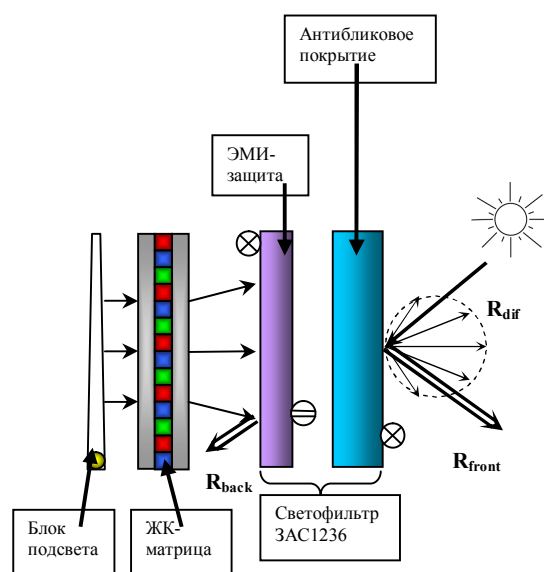


Рисунок 4. Функциональная схема светофильтра ЗАС1236

Таблица 8. Пакет функций, которые обеспечивает защитный фронтальный светофильтр ЗАС1236.

Низкое фронтальное отражение солнечного света	Высокая прозрачность	Низкое отражение излучения ЖК-матрицы от задней поверхности светофильтра	Дозированное поглощение света	Фронтальный нагрев ЖК-матрицы	Электромагнитная защита
1	2	3	4	5	6
+	+	+	—	—	+