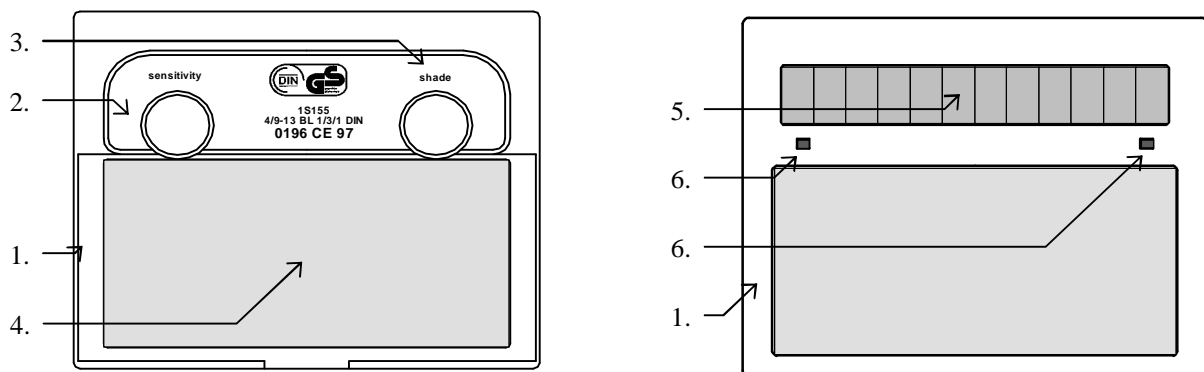


# Автоматический светофильтр

## Резюме

По сравнению с классическим (окрашенное стекло или пластмасса), автоматический сварочный светофильтр обеспечивает сварщику беспрепятственную работу без поднятия и опускания защитной маски, поскольку он может смотреть через светофильтр и когда варит, и когда не варит. Таким образом, освобождаются обе руки, с чем значительно повышаются производительность, качество и точность сварки. Наиболее важным является то, что автоматический сварочный светофильтр обеспечивает абсолютную защиту глаз сварщика перед воздействием световых излучений, поскольку даже в оптически открытом положении пропускает только видимый свет и отражает опасные UV и IR лучи.

## 1. Представление изделия и техническое описание



1. Корпус светофильтра

2. Кнопка для установки уровня чувствительности

3. Кнопка для установки уровня затемнения

4. Активный световой светофильтр на жидких кристаллах.

5. Фото - ячейка

6. Фотодетекторы (фотодиоды)

Рис. 1: Автоматический сварочный светофильтр (Balder V913)

### 1.1 Общее

Автоматический сварочный светофильтр основан на применении быстрого (LCD - Liquid Crystal Display) светового переключателя на жидких кристаллах, который, под контролем непосредственно для этой цели разработанных электронных соединений, регулирует световую пропускную способность светофильтра так, чтобы сварщик все время без проблем мог наблюдать за ходом сварки. Это значит, что автоматический сварочный светофильтр за несколько сотен микросекунд после определения уровня света сварки потемнеет до установленной степени и, сразу же после прекращения сварки, вернется в исходное «прозрачное» состояние. Автоматический сварочный светофильтр может применяться в ходе сварочных работ любого вида и для всех типов электросварочной техники: MIG/MAG, WIG/TIG (аргон/гелий), сварка электродами с оболочкой, плазменная резка и плазменная сварка.

## 1.2 Техническое описание

Составные детали автоматического сварочного светофильтра: пластмассовый корпус, оптическое соединение, солнечная ячейка, фотодетекторы и электроника управления.

### 1.2.1. Корпус

Корпус выполнен из выносливого, устойчивого перед воздействием температур и механических воздействий, самопогашаемого материала. Balder для корпусов своих сварочных светофильтров использует смеси ABS.

### 1.2.2. Фото - ячейка (солнечная ячейка)

Обеспечивает основной объем энергии, необходимой для функционирования автоматического сварочного светофильтра; функционирует при помощи встроенной батареи из лития в течении 7 лет и более

### 1.2.3. Фотодетекторы

Фотодетекторы селективным способом определяют инфра – красные лучи во время сварки и передают сигнал электронному соединению, которое управляет работой оптического соединения.

### 1.2.4. Оптическое соединение

Оптическое соединение – это наиболее сложная часть автоматического сварочного светофильтра. Оно состоит из двух жидкокристалльных ячеек, трех или четырех поляризационных пленок, защитного IR-UV светофильтра и защитного стекла. Очень важным здесь является то, что IR-UV светофильтр обеспечивает 100% пассивную безопасность сварочного светофильтра, поскольку он улавливает (частично абсорбирует и частично отражает) все вредные для глаз IR и UV лучи даже в том случае, если автоматический сварочный светофильтр испортится. При помощи ячеек из жидких кристаллов и поляризационных пленок, он выравнивает только видимую, неопасную для глаз, часть светового спектра.

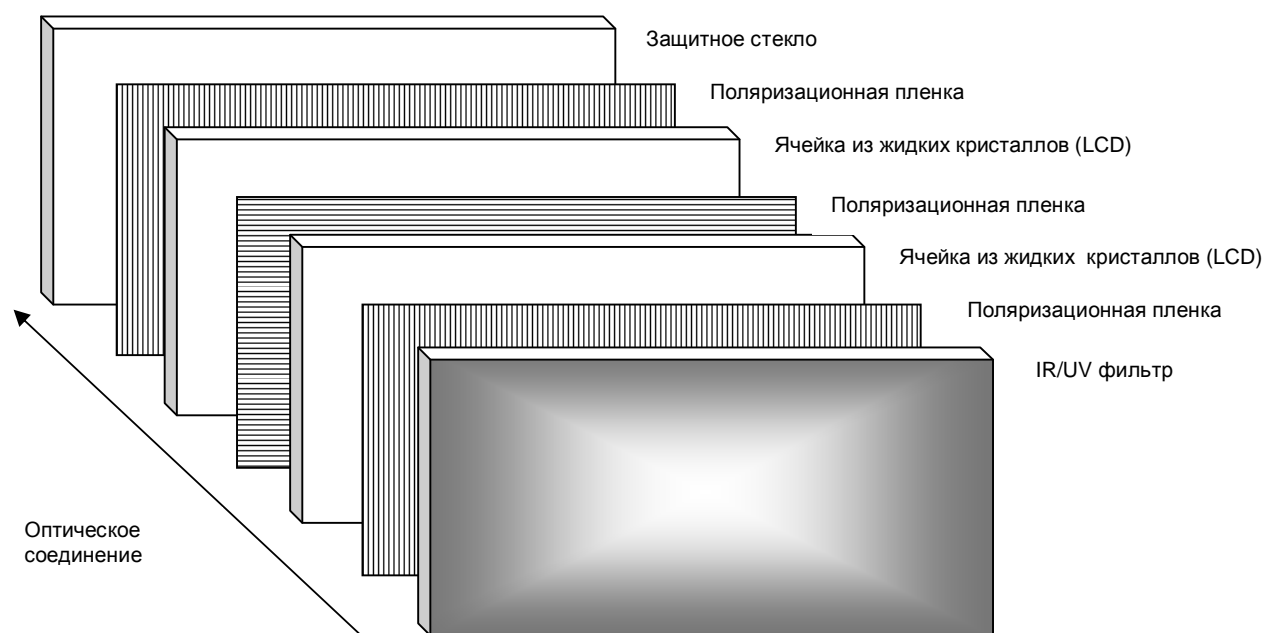


Рис. 2: Составные части оптического соединения автоматического сварочного светофильтра

Технология изготовления оптического соединения предъявляет очень сложные требования, поскольку необходимо путем абсолютной оптической состыковки составить в «оптический сэндвич» целых восемь различных пластов и, при этом, обеспечить абсолютную чистоту изделия, без попадания пылинок или пузырьков воздуха. Для этого необходимы особые условия сборки: чистые помещения и беспылевые камеры, а также управляемое кондиционирование. Кроме того, необходимо обеспечить высокое качество оптических элементов, составляющих «оптический сэндвич», поскольку они должны быть оптически безупречны (ровная поверхность, гомогенность, чистота, отсутствие дефектов,...) .

### 1.2.5. Управляющая электроника – электронное соединение

На основе световых лучей, которые фиксируют фотодетекторы, электронное соединение управляет оптическим. Его задача выявить волну сигнала (света), появляющегося при сварке, вычистить световые помехи (солнечный свет, электрический свет, свет неоновых ламп и т.п. Кроме того, он заботится о постоянной готовности светофильтра к работе, о самостоятельном включении и выключении, и, тем самым, упрощенном пользовании при условии сокращения расхода энергии. Управляющая электроника автоматического сварочного светофильтра – это настоящий маленький цифровой компьютер, что подтверждается тем фактом, что в него вмонтировано более 150 электронных элементов.

## 2. Основные принципы работы

### 2.1. Поляризация

Обычный свет – это волны, колеблющиеся в различных направлениях. Когда на их дороге оказывается поляризационный светофильтр, этим достигается, что сквозь поляризатор пройдет только свет, колеблющийся в одном направлении (поляризация). Если такому, поляризованному, свету на пути установить еще один поляризационный светофильтр, имеющий ось поляризации, повернутую на  $90^\circ$  по отношению к поляризационной оси первого поляризационного светофильтра, будет достигнуто абсолютное световое препятствие.

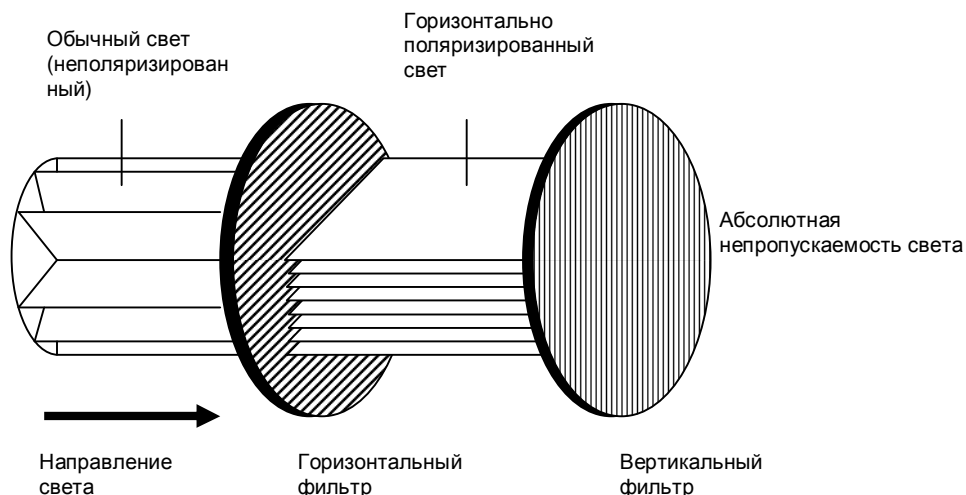


Рис. 3: Поляризация света

## 2.2 Принцип функционирования ячейки из жидких кристаллов

Когда между двумя поляризационными светофильтрами, оси поляризации которых установлены под прямым углом друг к другу, поставим прозрачный медий двойного преломления, в данном случае, неактивированную ячейку из жидких кристаллов, поляризация света обернется на  $90^\circ$ . В результате такого поворота, свет без помех пройдет через второй поляризатор.

Если же ячейку из жидких кристаллов активировать с помощью подключения управляющих электродов, структура жидких кристаллов изменится так, что поляризация не повернется, и, поэтому, поляризованный свет в другом поляризаторе просто абсорбируется (см. Рис.4).

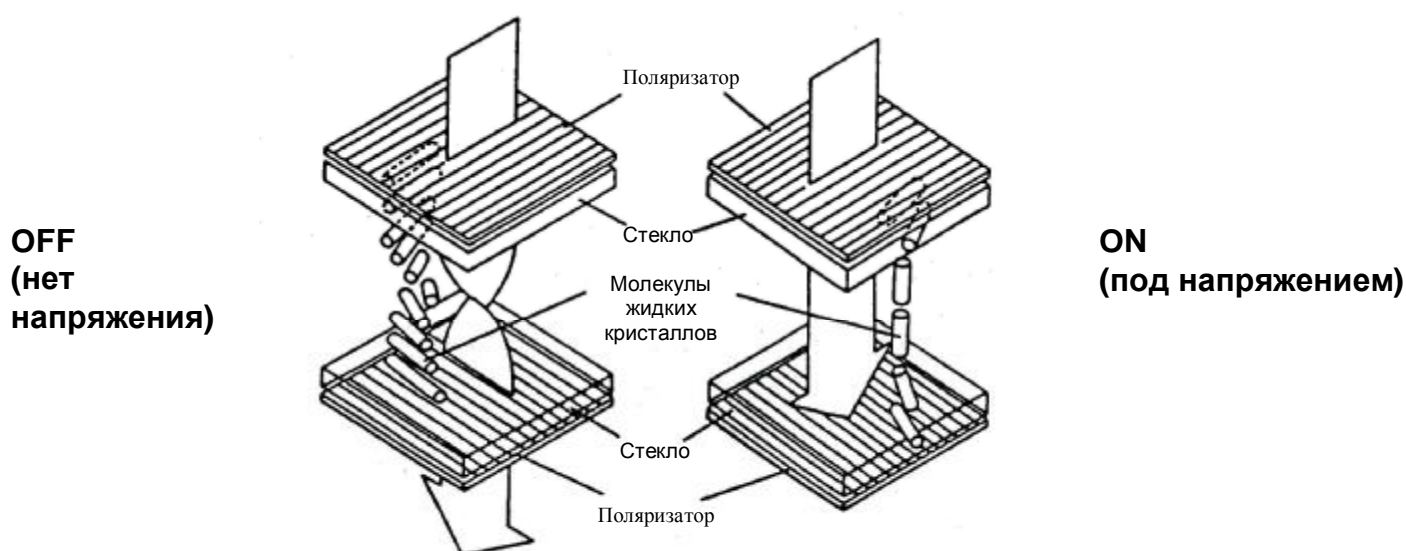


Рисунок 4: Функционирование активированной и неактивированной ячейки из жидких кристаллов.

## 3. Преимущества автоматического сварочного светофильтра перед классическим пассивным светофильтром

Автоматический сварочный светофильтр обеспечивает абсолютную защиту глаз во время всего процесса сварки :

### а. Работа становится безопаснее и удобнее

- Защита перед неожиданными вспышками света во время сварки
- Абсолютная защита глаз перед UV и IR лучами
- Хорошая видимость перед, во время и по окончании сварки
- Поднимать маску в процессе сварки больше не нужно
- Обе руки свободны для работы

### б. Улучшенное качество сварки

- Хорошая видимость позволяет точнее направить электрод перед началом сварки и поэтому повышает качество сварки и высокую эффективность работы.

### **с. Повышение эффективности производственного процесса**

- Как результат повышения производительности труда, экономии времени и снижения опасности получения повреждений и ран, расходы на закупку автоматического сварочного светофильтра компенсируются приблизительно уже через 14 дней интенсивной сварки.

## **4. Преимущества светофильтров фирмы Balder по сравнению с изделиями фирм – конкурентов**

Автоматические сварочные светофильтры фирмы Balder основаны на последних достижениях в области технологии жидких кристаллов и технологии тонких пластов, а также на новых технических усовершенствованиях. Они обеспечивают абсолютно автоматизированный, простой и безопасный производственный процесс и гарантируют следующее:

Особенное многоуровневое управление с помощью оптических переключателей на основе жидких кристаллов дает возможность переключения в ультра-короткое время (0,20 мсек), что приблизительно в пять раз быстрее, чем на то способны подобные конкурентные устройства и в пятнадцать раз быстрее, чем этого требуют действующие стандарты.

- Электронное управление получает энергию от солнечных батарей, дополнительно же в светофильтр еще встроена батарея из лития, которую не нужно менять и которая обеспечивает постоянную рабочую готовность светофильтра, в том числе и в условиях слабого дневного света. Низкий расход дает возможность применения светофильтра в течении 7 лет (или хранения на складе) и 2 – летний гарантийный срок.
- Инверторные аппараты и оборудование TIG с низкими амперными характеристиками (<20А) для большинства фирм – конкурентов являются «твердым орешком»; или они имеют особые, значительно более дорогие, изделия с магнитным сенсором. Все светофильтры фирмы Balder, в результате использования передовых технических решений, оптимизированы также и для этого оборудования, особенно изделия с регулируемыми уровнями затемнения и чувствительности.
- Многопластовый пассивный световой светофильтр защищает глаза от влияния UV и IR лучей и, одновременно, гарантирует прекрасную видимость, а также спектр природных цветов, включая красный.

## **5. Стандарты и нормативы**

По директиве EN 89/686/ЕЕС автоматический сварочный светофильтр относится ко второй категории PPE (Personal Protective Equipment – личное защитное оборудование), что означает, что для получения CE сертификата нужно провести ряд тестов повышенной степени требований, которые предписаны стандартом EN 379. Получение CE сертификата само по себе уже означает разрешение на продажу изделий на рынках Европейского сообщества, но, без наличия еще более требовательного, хотя и не обязательного, сертификата DIN, продажа изделий этого типа, как следствие специфических требований рынка, практически невозможна. Кроме DIN сертификата, между производителями PPE – изделий все большее значение играет также надстандартный и престижный знак “DIN Plus”, обозначающий изделия, для которых как производитель, так и сертификационный орган “DIN Certco” гарантируют пользователю высочайшую степень качества и

безопасности. Производитель должен обладать соответствующими знаниями и оборудованием, с помощью которого можно произвести необходимое тестирование изделий на уровне германского тестового центра “Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)”. Этим он должен гарантировать качество изделий, в соответствии со стандартом. Выполнение этого требования на данный момент контролирует сертификационное управление DIN Certco с не менее чем ежегодным прогнозированным или непрогнозированным посещением производителя, во время которого проверяются соответствие производственных помещений, производственная документация, контроль качества на выходе и контроль измерительной аппаратуры. В ходе проверки, представитель DIN Certco с производства выбирает изделия и их, за счет производителя, тестирует в PTB.



Рисунок 5: Действующие европейские стандарты CE, GS, DIN, DIN Plus

**CE:** единица продукта должна быть протестирована согласно стандарту EN 379, если тестирование проходит удачно, то производитель получает сертификат без временных ограничений.

**DIN:** Представитель от сертификационного центра посещает производственные помещения и выбирает 16 единиц продукта из партии. Выбранные единицы тестируются согласно стандарту EN 379. Если все единицы продукции выдерживают испытания,

выдаётся сертификат DIN сроком на 1 год. После успешного повторного испытания сертификат DIN выдаётся сроком на 4 года. Через 4 года проводятся новые испытания, и в случае успеха снова выдаётся сертификат на 4 года и так далее.

**DIN Plus**: предоставление и тестирование продукции осуществляется также, как и при получении сертификата DIN. Однако тестирования проводятся каждый год, и сертификат DIN Plus выдаётся только на один год. Оборудование для проведения измерений наиболее важных компонентов должно быть в наличии у самого производителя. Требования оптического стандарта EN 379 для стандарта DIN plus в основном удвоены (UV/IR характеристики), а скорость срабатывания должна быть в три раза выше.