

ООО «СеКоМ»

АВТОНОМНЫЙ ЦИФРОВОЙ ДАТЧИК
УРОВНЯ ОСВЕЩЁННОСТИ С ИНТЕРФЕЙСОМ DALI
(DIGITALLY ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE)

SD-ALS

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



СДЕЛАНО
В РОССИИ 

Оглавление

1 Термины и определения.....	3
2 Описание датчика.....	3
2.1 Назначение.....	3
2.2 Внешний вид.....	4
2.3 Принцип работы	4
2.4 Характеристики.....	5
2.5 Рекомендации по монтажу	5
3 Работа датчика в системе DALI	5
3.1 Адресация датчика	5
3.2 Обработка команд DALI	6
3.3 Работа с другими Master-устройствами	7
3.4 Используемые регистры значений DALI.....	7
4 Настройка датчика.....	7
4.1 Общая информация.....	7
4.2 Настройка уровня при помощи кнопок.....	8
4.3 Настройка уровня при помощи команд UP/DOWN.....	9
4.4 Настройка уровня в относительных единицах	9
4.5 Чтение значения уровней из ПЗУ и ОЗУ	9
4.6 Активация/деактивация датчика	10
4.7 Расшифровка ответа на 0x90 (QUERY STATUS)	10

1 Термины и определения

Активный режим – режим работы датчика, при котором он отправляет подконтрольным светильникам команды DAPC с целью изменения фактического уровня освещённости.

Базовая команда – команда DALI, передаваемая в прямом кадре, старшим байтом которого является адрес получателя с установленным байтом команды, а младшим – код запрашиваемой команды в диапазоне от 0 до 223.

Базовый уровень – уровень освещённости, хранимый в ПЗУ датчика, и используемый в качестве рабочего уровня при включении питания и при исполнении команды активации датчика.

Датчик – изделие SD-ALS, на которое распространяется данный документ.

Ждущий режим – режим работы датчика, при котором не требуется изменения фактического уровня освещённости. В этом режиме с периодом в 32 секунды осуществляется отправка на шину напоминания с последним заданным светильникам уровнем мощности

Конфигуратор – устройство настройки и диагностики системы DALI, поддерживающее отправку и приём кадров, а так же иной функционал.

Обратный кадр – сообщение на шине DALI, состоящее из 8 бит данных, и которое может быть отправлено лишь в ответ на прямой кадр внутри строго определённого временного интервала.

Прямой кадр – сообщение на шине DALI, состоящее из 16 бит данных.

Рабочий уровень – уровень освещённости, хранимый в ОЗУ датчика, и используемый как эталон для сравнения с ним фактического уровня при активной работе. Рабочий уровень так же подразумевает наличие некоторого диапазона допустимых отклонений.

Светильник – осветительный прибор с поддержкой диммирования и интерфейсом DALI.

Специальная команда – команда DALI, передаваемая в прямом кадре, старшим байтом которого является код запрашиваемой команды, а младший – дополнительное значение.

Фактический уровень – уровень освещённости, получаемый датчиком от светочувствительного элемента.

DAPC – Direct Arc Power Control – команды прямого изменения уровня мощности светильника, передаваемые в прямом кадре, старшим байтом которого является адрес получателя со сброшенным байтом команды, а младшим – уровень мощности от 0 до 255.

IAPC – Indirect Arc Power Control – команды косвенного изменения уровня мощности, к которым относятся базовые команды с кодом от 0 до 8.

Master-устройство – устройство на шине DALI, способное формировать прямые кадры, обращённые к другим устройствам.

2 Описание датчика

2.1 Назначение

Автономный цифровой датчик уровня освещённости SD-ALS предназначен для эксплуатации в помещениях в качестве составной части системы DALI.

Датчик выступает в качестве Master-устройства, диммирующего подконтрольные ему осветительные приборы в зависимости от фактического уровня освещённости в помещении.

2.2 Внешний вид

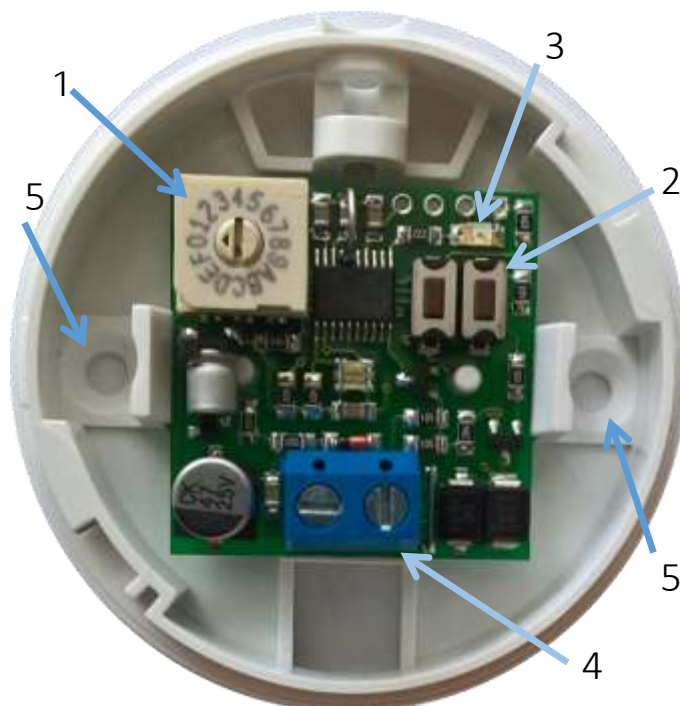


Рис. 1. Внешний вид датчика со снятой крышкой.

Обозначения: 1 – поворотный переключатель выбора группы, 2 – кнопки ручной настройки рабочего уровня освещённости, 3 – светодиодный индикатор режима ручной настройки, 4 – клеммы подключения шины DALI, 5 – отверстия под крепёжные винты.

2.3 Принцип работы

Когда датчик настроен и находится в активном режиме, он с периодичностью несколько раз в секунду замеряет уровень освещённости в своей зоне видимости. Полученное значение затем обрабатывается для получения фактического уровня, который сравнивается с рабочим с учётом некоторого допустимого отклонения. Результат сравнения используется для принятия решения о генерации команд управления для подконтрольных светильников.

Если значение фактического уровня лежит в пределах допустимых отклонений от рабочего уровня, датчик находится в ждущем режиме и с периодичностью в 32 секунды отправляет на шину напоминание с последним.

В случае выхода фактического уровня за диапазон допустимых отклонений, определяется величина отклонения и направление, в котором следует менять мощность подконтрольных светильников. По величине отклонения принимается решение о том, с какой скоростью проводить изменение уровня мощности светильников: чем она выше, тем чаще будут отправляться команды.

Для воздействия на подконтрольные светильники датчик использует команды DAPC, меняя их уровень мощности в диапазоне от MIN LEVEL до MAX LEVEL (см. п. 3.4), а так же команду OFF для их полного отключения.

Если достигнут уровень MAX LEVEL, а освещённости всё ещё недостаточно, датчик переходит в ждущий режим до того момента, когда фактический уровень освещённости станет больше рабочего, и потребуются уменьшение уровня мощности светильников.

Если достигнут уровень MIN LEVEL, а освещённость всё ещё в избытке, датчик так же переходит в ждущий режим. Однако в этом случае датчик следит не только за изменением

фактического уровня в меньшую сторону, но и проверяет его на превышение порога, при котором принимается решение об отключении подконтрольных светильников.

2.4 Характеристики

Датчик питается непосредственно от шины DALI по схеме паразитного питания, а потому ему не требуется каких-либо дополнительных проводов или батареек.

Таблица 1. Характеристики датчика SD-ALS.

Параметр	Значение
Напряжение линии DALI, В	9,5 – 22,5
Потребляемый ток, мА	≤ 2
Габаритные размеры (диаметр, высота), мм	55x24
Угол обзора датчика	30°
Рабочая температура, °С	-40..+85
Масса, г	≤ 100
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP30

2.5 Рекомендации по монтажу

Датчик предназначен для монтажа на потолке помещения на высоте от 2 до 4 метров.

Необходимо избегать попадания прямых световых лучей на световод датчика.

При подключении следует соблюдать полярность, указанную на клеммах. При некорректном подключении полярности устройство не будет работать, но никаких негативных последствий это не вызовет.

3 Работа датчика в системе DALI

3.1 Адресация датчика

Адресовать датчик можно широковещанием, групповым адресом или индивидуальным коротким адресом.

Датчик всегда будет принадлежать той группе, которая выбрана поворотным переключателем (положение F будет соответствовать 15й группе). Из выбранной таким образом группы исключить датчик посредством команд 0x7X (REMOVE FROM GROUP X) невозможно. Включение в остальные группы командами 0x6X (ADD TO GROUP) и исключение из них не ограничивается.

При необходимости, датчику так же можно присвоить собственный короткий адрес. Сделать это можно двумя стандартными способами:

- Записать значение адреса в регистр DTR0 специальной командой 0xA3 (SET DTR0), после чего отправить базовую команду 0x80 (STORE DTR AS SHORT ADDRESS).
- Процедурой случайного присвоения адресов, выполняемой специальными командами.

Примечание: При использовании первого способа убедитесь, что на шине, кроме самого датчика и конфигуратора, нет других устройств. В

противном случае при обращении к указанному короткому адресу с командами запроса данных, в обратных кадрах может случаться коллизия и появление некорректных данных.

Управление уровнем освещённости осуществляется отправкой подконтрольным светильникам команд прямого выставления уровня (Direct Arc Power Control) и команды 0x00 (OFF).

3.2 Обработка команд DALI

Датчик способен воспринимать с шины 16ти битные кадры в формате DALI, содержащие команды прямого задания уровня света (Direct Arc Power Control), базовые команды и специальные команды. Первые два типа кадров будут обрабатываться только в том случае, если датчик попадает под обозначенный кадром адрес.

Полный перечень базовых и специальных команд, которые способен воспринимать датчик, приведён в таблицах ниже.

Таблица 1. Базовые команды.

Код	Название команды	Код	Название команды
0x00	OFF ¹	0x96	QUERY MISSING SHORT ADDR.
0x01	UP ¹	0x97	QUERY VERSION NUMBER
0x02	DOWN ¹	0x98	QUERY CONTENT DTR0
0x03	STEP UP ¹	0x99	QUERY DEVICE TYPE
0x04	STEP DOWN ¹	0xA0	QUERY ACTUAL LEVEL
0x05	RECALL MAX LEVEL ¹	0xA1	QUERY MAX LEVEL
0x06	RECALL MIN LEVEL ¹	0xA2	QUERY MIN LEVEL
0x07	STEP DOWN AND OFF ¹	0xBF	QUERY SCENE 15
0x08	ON AND STEP UP ¹	0xC0	QUERY GROUPS 0-7
0x1F	GO TO SCENE 15 ²	0xC1	QUERY GROUPS 8-15
0x20	RESET	0xC2	QUERY RANDOM ADDRESS H
0x4F	STORE DTR AS SCENE 15 ³	0xC3	QUERY RANDOM ADDRESS M
0x80	STORE DTR AS SHORT ADDRESS	0xC4	QUERY RANDOM ADDRESS L
0x90	QUERY STATUS		

Таблица 2. Специальные команды.

Код	Название команды	Код	Название команды
0xA1	TERMINATE	0xB1	SET SEARCH ADDRESS H
0xA3	SET DTR0	0xB3	SET SEARCH ADDRESS M
0xA5	INITIALISE	0xB5	SET SEARCH ADDRESS L
0xA7	RANDOMISE	0xB7	PROGRAM SHORT ADDRESS
0xA9	COMPARE	0xB9	VERIFY SHORT ADDRESS
0xAB	WITHDRAW	0xBB	QUERY SHORT ADDRESS

Примечания: 1) См. п. 4.3.

2) Команда 0x1F служит для активации датчика. См. п. 5.6.

3) Команда 0x4F служит для задания базового уровня. См. п. 5.4.

3.3 Работа с другими Master-устройствами

Датчик способен работать при наличии на шине DALI других устройств, управляющих такой же группой, что и датчик. Обеспечивается это тем, что при появлении посторонних кадров он или полностью отдаёт управление другому устройству и переходит в неактивный режим, либо подстраивается под новые значения уровня освещённости.

Первый случай происходит при обработке датчиком DAPS или IAPS (кроме UP/DOWN) команд.

При получении команд UP/DOWN, датчик через короткий промежуток времени производит замер нового уровня освещённости. Подробнее в п. 5.2.

3.4 Используемые регистры значений DALI

В таблице ниже приведены параметры датчика, которые можно устанавливать и/или запрашивать при помощи команд DALI.

Таблица 3. Параметры датчика.

Параметр	Диапазон	Значение при сбросе	Примечание
ACTUAL LEVEL	1 – 254	0	Только для чтения
MIN LEVEL	1 – MAX LEVEL	149	
MAX LEVEL	MIN LEVEL – 254	254	
SHORT ADDRESS	0 – 63, 0xFF (MASK)	0xFF (MASK)	
SEARCH ADDRESS	0 – 0xFFFFFFFF	0xFFFFFFFF	
RANDOM ADDRESS	0 – 0xFFFFFFFF	0xFFFFFFFF	
GROUPS	0 – 0xFFFF	?	
SCENE 15	0 – 255	0	См. п. 5.4, 5.5, 5.6.
STATUS	0?0000?0	0?0000?0	См. п. 5.7.
VERSION NUMBER	1	Без изменения	Только для чтения
DEVICE TYPE	x	Без изменения	Только для чтения

4 Настройка датчика

4.1 Общая информация

Базовая настройка датчика подразумевает лишь настройку базового и рабочего уровней освещённости. Для более корректной и эффективной работы необходимо так же записать в датчик значения MIN LEVEL и MAX LEVEL, которые используются подконтрольными им светильниками. Запись этих двух значений может быть осуществлена как до монтажа, так и после. Настройка рабочего уровня должна осуществляться лишь после проведения монтажа всей системы DALI или, по крайней мере, той части, к которой относятся датчик и подконтрольные ему светильники.

Есть три возможных способа настройки рабочего уровня освещённости:

1. Ручной.
2. Командами UP/DOWN.
3. В относительных единицах.

Первый способ рекомендуется в случаях, когда датчик находится в легко доступном месте или отсутствует конфигуратор.

Второй и третий способы возможны только при наличии конфигуратора.

Второй способ рекомендуется в случае, когда доступ к датчику затруднён или использование конфигуратора предпочтительнее.

Третий способ рекомендуется тогда, когда для датчика в данном конкретном месте монтажа уже известно соответствующее значение уровня в относительных единицах. В противном случае может потребоваться большое количество итераций перед тем, как будет обнаружено подходящее значение.

«Относительные единицы», указанные в третьем способе, являются числом, прямо пропорциональным значению освещённости, получаемому датчиком от светочувствительного элемента, и приведённому к диапазону 1-254 для удобства оперирования им по шине DALI. Большее значение соответствует большему уровню освещённости.

4.2 Настройка уровня при помощи кнопок

Самым простым и быстрым является способ настройки при помощи кнопок управления, расположенных на плате датчика (рис. 1).

Нажатие любой из кнопок переводит датчик в режим настройки поддерживаемого уровня освещённости. Красный светодиод при этом включается на постоянное свечение.

Нажатиями кнопок необходимо выбрать подходящий уровень освещённости.

Примечание: При удерживании кнопки нажатой, датчик будет производить изменение освещённости в выбранном направлении.

Примечание: При настройке кнопками датчик использует команды UP и DOWN, на которые в светильнике влияет параметр FADE RATE. Увеличение этого параметра позволит сделать подстройку более плавной.

Примечание: Если держать нажатыми обе кнопки на протяжении пяти секунд, то датчик выйдет из режима настройки, оставив уже имеющийся в памяти уровень без изменений.

Датчик автоматически переходит в режим замера уровня освещённости спустя 8 секунд после последнего нажатия на любую из кнопок. Поэтому, когда желаемый уровень освещённости будет выбран, следует выполнить следующие действия за указанный интервал:

- Установить крышку датчика на место;
- Убедиться, что световод плотно прилегает к светочувствительному элементу;

- Убрать из зоны под датчиком стремянку или иное приспособление, использованное для доступа к датчику;
- Отойти и дождаться завершения замеров.

По завершению выполнения замера уровня освещённости, датчик отправит подконтрольным светильникам команду 0x06 (RECALL MIN LEVEL) и начнёт работу в штатном режиме. Значение уровня, полученное после замера, будет записано в соответствующие регистры в ПЗУ и ОЗУ устройства.

4.3 Настройка уровня при помощи команд UP/DOWN

Настройка желаемого уровня осуществляется отправкой с конфигуратора или любого подходящего Master-устройства команд UP и/или DOWN. Отправляемые команды должны быть адресованы группе, на которую настроен датчик. Если поворотный переключатель датчика установлен в положение F, то, соответственно, адрес должен быть ширококвещанием.

После обработки команд UP/DOWN, датчик прекращает отправлять команды управления освещением и переходит в режим ожидания длительностью 8 секунд перед проведением замера нового уровня.

Когда замер будет завершён, датчик запомнит соответствующее значение в регистр ОЗУ и перейдёт в штатный режим. В связи с тем, что датчик не знает, насколько изменился уровень в абсолютных единицах DAPC, в первые моменты работы он будет последовательно перебором искать его новое значение. Этот процесс будет сопровождаться непродолжительным волнообразным изменением уровня освещённости в ту или иную сторону.

Примечание: Для сохранения рабочего уровня из ОЗУ в качестве базового уровня в ПЗУ, необходимо специальной командой 0xA3 (SET DTR0) установить в DTR0 значение 0xFF, затем отправить базовую команду 0x4F (STORE DTR AS SCENE 15).

4.4 Настройка уровня в относительных единицах

При настройке данным способом, оператор задаёт желаемый уровень освещённости в виде некоторого условного значения, сохраняемого датчиком в ОЗУ и ПЗУ.

Для задания уровня необходимо специальной командой 0xA3 (SET DTR0) записать желаемое значение в регистр DTR0, затем отправить базовую команду 0x4F (STORE DTR AS SCENE 15).

При этом есть два частных случая значений:

- 0 – датчик деактивируется;
- 0xFF – датчик записывает в ПЗУ значение из ОЗУ.

Данный способ удобно применять, когда известно значение уровня в относительных единицах. Например, оно было считано ранее перед заменой датчика или исполнением команды 0x20 (RESET).

4.5 Чтение значения уровней из ПЗУ и ОЗУ

Значения базового и рабочего уровней можно получить в относительных единицах при помощи команд 0xBF (QUERY SCENE LEVEL 15) для базового и 0xA0 (QUERY ACTUAL LEVEL) для рабочего уровней.

Значение 0 соответствует деактивированному состоянию датчика.

Значение 0xFF является недопустимым.

4.6 Активация/деактивация датчика

В процессе работы датчик может быть активирован или деактивирован.

Деактивация может происходить автоматически при обработке команд DAPC или IAPC (кроме UP/DOWN), либо вызываться пользователем вручную путём записи в 15ю сцену значения 0.

Активация или реактивация (запись в ОЗУ значения из ПЗУ во время работы) осуществляется командой 0x1F (GO TO SCENE 15).

4.7 Расшифровка ответа на 0x90 (QUERY STATUS)

Существует возможность запросить у датчика байт состояния командой 0x90 (QUERY STATUS). В ответе информационными будут только два бита: 1й и 6й.

Бит 1, соответствующий флагу LAMP FAILURE, равен 0, если датчик активен, и 1 в противном случае.

Бит 6, соответствующий флагу MISSING SHORT ADDRESS, равен 0, если датчику присвоен короткий адрес, и 1 в противном случае.

Остальные биты всегда равны нулю.