ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ

ПНСТ 29— 2015

ОСВЕЩЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ТОННЕЛЕЙ

Требования к регулированию

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский светотехнический институт им. С.И. Вавилова» (ООО «ВНИСИ») при участии рабочей группы в составе О.К. Гаврилова, А.И. Киричка Общества с ограниченной ответственностью «Светосервис» (ООО «Светосервис», филиал «Восточный») и А.В. Сибрикова Общества с ограниченной ответственностью «УК БЛ ГРУПП» (ООО «УК БЛ ГРУПП»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 332 «Светотехнические изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 февраля 2015 г. № 4-пнст

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе.

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее, чем за девять месяцев до истечения срока его действия, разработчику настоящего стандарта по адресу: gost.e-ecolog.ru *в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: Ленинский просп., д. 9, Москва В-49, ГСП-1, 119991.*

В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемых информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник технического регулирования». Уведомление будет размещено также на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ОСВЕЩЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ТОННЕЛЕЙ

Требования к регулированию

Road and tunnel lighting. Requirements for dimming

Срок действия с 2015—10—01 по 2018—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на освещение автомобильных дорог и тоннелей и устанавливает основные требования к его регулированию.

Настоящий стандарт не распространяется на аварийное освещение дорог и тоннелей.

Настоящий стандарт применяют при проектировании, эксплуатации и реконструкции стационарных осветительных установок дорог и тоннелей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 26.005 Телемеханика. Термины и определения

ГОСТ 34.003 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ 34.601 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 21704 Устройства электроакустические и шумозащищенные систем телефонной связи. Термины и определения

ГОСТ 32144 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р 54814 Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения. Термины и определения

ГОСТ Р 55392 Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения

ГОСТ Р 56334 Тоннели автодорожные. Освещение искусственное. Нормы и методы расчета

ПНСТ 27—2015 Дороги автомобильные общего пользования. Освещение искусственное. Нормы и методы расчета

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 26.005, ГОСТ 34.003, ГОСТ 21704, ГОСТ Р 54814 и ГОСТ Р 55392, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **интенсивность движения:** Число транспортных средств, проходящих в час через поперечное сечение полосы движения в часы пик.

3.1.2 **канал связи** (КС): Совокупность технических средств и тракта (среда, кабель, проводная линия и т.д.) для передачи сообщений на расстояние.

3.1.3 **подъездная зона тоннеля**: Участок дороги вне тоннеля длиной, равной РБТ, примыкающий к въездному порталу.

3.1.4 **пороговая зона тоннеля**: Участок тоннеля длиной, равной РБТ, примыкающий к въездному порталу.

3.1.5 **переходная зона тоннеля**: Участок тоннеля, примыкающий к пороговой зоне и заканчивающийся в месте, где яркость дорожного покрытия спадает до 3-кратной величины яркости внутренней зоны.

3.1.6 **пункты электропитания наружного освещения:** Территориально распределенные пункты АСУ освещения дорог, предназначенные для автоматизации технологических процессов контроля и управления ОУ, регулирования параметров ОУ, а так же для обеспечения связи, контроля и управления объектами нижнего уровня (третьего уровня) при их наличии.

3.1.7 **принцип развития (открытости):** Принцип построения автоматизированных систем с возможностью пополнения и обновления функций и состава автоматизированной системы без нарушения ее функционирования.

3.1.8 **принцип системности:** Установление такой связи между структурными элементами системы, которые обеспечивают цельность автоматизированной системы и ее взаимодействие с другими системами.

3.1.9 **принцип совместимости:** Реализация информационного интерфейса, с помощью которого новая система взаимодействует с другими системами по установленным правилам.

3.1.10 **расстояние безопасного торможения** (РБТ), м: Минимальное расстояние, требуемое для надежного приведения транспортного средства, движущегося с установленной скоростью, в состояние полной остановки, которое определяется суммарным временем реагирования водителя на появившееся препятствие для принятия решения и торможения транспортного средства.

3.1.11 **транспортная зона тоннеля:** Часть тоннеля, содержащая непосредственно проезжую часть, заключенную между въездным и выездным порталом.

3.1.12 **централизация управления:** Сосредоточение управления в одном центре, в одних руках, в одном месте; создание иерархической структуры управления, в которой преобладают вертикальные связи, при этом верхние уровни обладают определяющими полномочиями в принятии решений, а сами эти решения строго обязательны для нижних уровней.

3.1.13 **централизованное телемеханическое управление освещением**: Система управления наружным освещением с применением устройств телемеханики, позволяющая производить из одного места одновременное включение или отключение сети наружного освещения, переключение на ночной режим, а так же контролировать состояние сети.

3.1.14 **яркость в подъездной зоне**, кд·м$^{-2}$: Яркость адаптации глаза в подъездной зоне.

3.1.15 **яркость адаптации L_{20}**, кд·м$^{-2}$: Средняя яркость в коническом поле зрения, стягиваемого углом 20° с вершиной в месте расположения глаза подъезжающего водителя и с направленной на центр входного портала тоннеля осью.

Примечание — Яркость адаптации L_{20} определяют применительно к точке, расположенной на расстоянии безопасного торможения от входного портала тоннеля в середине, соответствующей проезжей части или полосы движения транспорта.

3.1.16 **байпас-обход**: Функция в электронном устройстве, позволяющая выполнить коммутацию входного сигнала непосредственно на выход, минуя все функциональные блоки.

3.1.17 **цепочная структура телемеханической сети**: Многоточечная структура телемеханической сети, в которой устройства контролируемых телемеханических пунктов соединены общим каналом связи с устройством телемеханического пункта управления.

3.1.18 **сложная структура**: Структура, состоящая из множества взаимодействующих составляющих (подструктур), вследствие чего сложная структура приобретает новые свойства, которые отсутствуют на подструктурном уровне и не могут быть сведены к свойствам подструктурного уровня.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:
АСУ — автоматизированная система управления;
ДНД — датчики несанкционированного доступа;
ИС — источник света;
ОП — осветительный прибор;
ОУ — осветительная установка;
ПП — пункты электропитания;
УУ СД — устройство управления светодиодным ИС;
ЭмПРА — электромагнитный пускорегулирующий аппарат;
ЭПРА — электронный пускорегулирующий аппарат.

4 Параметры регулирования освещения дорог

4.1 К параметрам регулирования освещения дорог относят среднюю яркость дорожного покрытия $\bar{L}$ и среднюю освещенность $\bar{E}_h$, нормы которых установлены в ПНСТ 27—2015.

4.2 Допускается в ночное время для дорог со средней яркостью дорожного покрытия $\bar{L}$ не более 0,8 кд/м^2 или средней освещенностью $\bar{E}_h$ не менее 8 лк снижение освещения на:
- 30 % — при уменьшении интенсивности движения до 1/3 максимального значения;
- 50 % — при уменьшении интенсивности движения до 1/5 максимального значения.

5 Параметры регулирования освещения тоннелей

5.1 Нормы параметров освещения тоннелей должны соответствовать ГОСТ Р 56334.

Регулирование параметров освещения тоннелей проводят для дневного и ночного режима работы.

5.2 В дневном режиме работы в транспортной зоне тоннеля выделяют четыре яркостные зоны: пороговую, переходную, внутреннюю и выездную, а перед въездом в тоннель — подъездную яркостную зону.

К параметрам регулирования освещения в дневном режиме относят:
- среднюю яркость дорожного покрытия L_{th} — для пороговой зоны;
- продольное распределение яркости дорожного покрытия L_{tr} — для переходной зоны;
- среднюю яркость дорожного покрытия L_{in} — для внутренней зоны;
- среднюю яркость дорожного покрытия L_{ex} — для выездной зоны.

Регулирование освещения в дневном режиме проводят в пороговой и переходной зоне тоннеля в зависимости от уровня яркости адаптации L_{20} в подъездной зоне в заданный момент времени.

При регулировании освещения в пороговой зоне значение отношения L_{th}/L_{20} должно соответствовать установленному в ГОСТ Р 56334.

Регулирование освещения в переходной и пороговой зоне проводят одновременно так, чтобы отношение L_{tr}/L_{th} было постоянным.

5.3 Регулирование освещения в ночном режиме всего тоннеля и внутренней зоны обеспечивают стабилизацией питающего напряжения.

6 Требования к регулированию освещения дорог

6.1 Способы регулирования освещения

Регулирование освещения дорог обеспечивают следующими способами с применением:
- ОУ с двойным числом ОП (по два на опору), часть которых в ночном режиме отключают полностью или последовательно (ступенями);
- ОП с двухрежимными ЭмПРА, обеспечивающих снижение освещенности в ночном режиме подключением дополнительного балластного дросселя в каждом ОП;
- электронных регуляторов, обеспечивающих пофазное регулирование напряжения в отходящих линиях освещения;
- ОП с ЭПРА с функцией регулирования;

- групповых регуляторов (в состав групповых регуляторов входят регуляторы напряжения, средства сбора и передачи информации, каналов связи и другое оборудование);

Примечание — В качестве регуляторов напряжения могут быть использованы автотрансформаторы с переключаемыми обмотками, однофазные или трехфазные трансформаторы со стабилизацией выходного напряжения в задаваемых пределах и без стабилизации.

- индивидуальных регуляторов (в состав индивидуальных регуляторов включают ОП со светодиодными модулями со встроенными устройствами управления или с внешними устройствами управления, средства сбора и передачи информации, каналы связи, программно-аппаратных средств настройки и другое оборудование).

Функциональные требования к групповым и индивидуальным регуляторам в приведены в приложении А.

6.2 Принципы организации связи ОУ

Для обеспечения связи между ОУ используют следующие принципы:

- дополнительные проводные линии управления по стандартным интерфейсам Ethernet, Modbus, DALI, DSI, 1-10V, DMX 512 и др.;
- силовые линии освещения, например, технологии PLC;
- беспроводные каналы связи стандартных унифицированных протоколов Blutooth, ZigBee, WiFi, WiMax, GSM/GPRS/SMS и др.

6.3 Требования к структуре системы управления регулированием

6.3.1 При создании АСУ освещением дорог учитывают положения ГОСТ 34.601 и соблюдают принципы автоматизированных систем: развития (открытости), системности и совместимости.

Структура АСУ должна быть трехуровневой иерархической системой централизованного управления с возможностью децентрализации и автономного управления на отдельных участках и ПП при авариях, вызывающих нарушение или потерю связи между уровнями системы.

Примечание — На первом уровне могут быть предусмотрены элементы систем класса MES и ERP.

При интеграции АСУ с другими управляющими и информационными системами определяют роль системы управления (основная система/подсистема), ее место в новой структуре, иерархический уровень, каналы связи и управления, средства сбора, обработки, защиты, хранения и отображения информации.

Структура управления должна предусматривать средства интеграции в существующие системы АСУ верхнего уровня и обеспечивать возможность развития и наращивания.

Управление ОП может быть индивидуальным (адресным) или групповым.

6.3.2 Структуру АСУ освещением дорог разрабатывают как программно-технический комплекс, состоящий из трех уровней.

Типовая структура АСУ освещением дорог приведена в приложении Б.

6.3.2.1 Первый уровень АСУ (верхний)

К объектам первого уровня АСУ относят:

- программно-технические комплексы и/или системы и их элементы для управления системы АСУ освещением в целом, расположенные в центральном диспетчерском пункте дороги (заказчика, эксплуатирующей организации) или диспетчерском пункте участка трассы (или эксплуатирующего подразделения дороги или ее части), являющегося главным органом контроля, мониторинга;
- программно-технические комплексы и/или системы и их элементы для телемеханического управления объектами нижних уровней и связи с ними, обеспечивающие бесперебойную работу диспетчерских пунктов.

Объекты первого уровня АСУ организационно могут быть разделены на две категории:

- 1А — объекты оперативно-диспетчерского контроля и управления, с которых передаются команды телеуправления на объекты нижних уровней;
- 1Б — объекты оперативно-диспетчерского контроля и мониторинга, осуществляющие контроль состояния объектов нижних уровней и объектов категории 1А (в зависимости от территориальной и структурной подчиненности).

Примечание — В системе могут функционировать несколько объектов категории 1А, подлежащих контролю со стороны одного объекта категории 1Б.

Объекты первого уровня АСУ функционально подразделяют на:

- оперативно-диспетчерские, предназначенные для контроля ПП освещения дорог, мониторинга программно-технических комплексов всех уровней АСУ и управления освещением;
- технологические.

Технологические объекты предназначены для размещения программно-технических комплексов серверной части систем АСУ освещения (при использовании клиент-серверных технологий) и связи, которые обслуживают несколько оперативно-диспетчерских объектов категорий 1А и 1Б или являются элементами системы сбора, обработки и хранения информации объекта категории 1Б, структурно относящегося к вышестоящей организации.

Объекты первого уровня АСУ должны быть оборудованы: автоматизированными рабочими местами, диспетчерскими щитами, шкафами телемеханического управления, оборудованием и/или системами связи, системами бесперебойного электроснабжения. Допускается подключение дополнительных диспетчерских пунктов, в том числе мобильных, с ограниченным доступом к объектам АСУ.

Оперативно-диспетчерские и технологические объекты могут быть территориально распределены или совмещены. В случае небольшого числа управляемых объектов нижних уровней АСУ, функции оперативно-диспетчерских и технологических объектов совмещают на одном объекте первого уровня АСУ. Допускается функциональное совмещение этих объектов на одном автоматизированном рабочем месте.

Примечания

1 При создании АСУ освещением дорог необходимо предусматривать средства совместимости с АСУ дорожным движением и интеллектуальными транспортными системами на первом уровне системы.

2 В случае сложной структуры организационного и функционального построения первого уровня АСУ освещением дорог следует предусмотреть на технологических объектах использование средств для защиты информации, разграничения доступа, резервирования, дублирования, кластеризации и виртуализации.

6.3.2.2 Второй уровень АСУ (средний)

К объектам второго уровня АСУ относят ПП наружного освещения, расположенные в подстанциях или в отдельных шкафах и ящиках на опорах освещения или на других конструкциях объектов инфраструктуры дороги.

Объекты второго уровня управляют:

- режимами работы ОУ путем коммутации отходящих линий и/или фаз;
- работой групповых и индивидуальных регуляторов при наличии третьего уровня.

Объекты второго уровня контролируют состояние:

- датчиков пожарной сигнализации, ДНД и входящих и отходящих линий;
- коммутационных аппаратов;
- связи с объектами первого и третьего уровня;
- объектов третьего уровня.

Объекты второго уровня осуществляют диагностику оборудования АСУ и передачу показаний: счетчиков электроэнергии, метеостанций, приборов фото- и видеонаблюдения, фотометрических датчиков (например, яркомеров).

6.3.2.3 Третий уровень АСУ (нижний)

К объектам третьего уровня АСУ относят групповые и индивидуальные регуляторы.

6.3.3 АСУ должна работать круглосуточно, обеспечивать восстановление работоспособности серверного оборудования, сетевого и объектового аппаратного и программного обеспечения при сбоях, авариях и отказах.

6.3.4 Работоспособность АСУ и телекоммуникаций (каналов связи) должна быть обеспечена при наличии хотя бы одной фазы питающего напряжения, а при отключении внешнего электропитания — источником бесперебойного питания в течение времени, определяемого заказчиком.

6.3.5 При сбоях в электропитании или полном его отключении АСУ должна обеспечивать сохранность данных и фиксацию всех параметров в диспетчерских пунктах для последующего перехода в соответствующий режим функционирования после восстановления питания.

6.3.6 Аппаратная часть АСУ ПП должна состоять из шкафов и/или панелей управления, обеспечивающих управление и организацию каналов связи с диспетчерским пунктом.

Шкафы и/или панели управления должны иметь органы местного управления и индикации.

В случае отказа, произошедшего в шкафу управления и/или панели управления, включение или отключение освещения осуществляют по стандартной каскадной схеме телемеханического управления или резервными устройствами управления, не включенными в состав АСУ.

6.3.7 АСУ должна иметь дублирующие и резервные каналы связи с диспетчерским пунктом.

Для организации каналов связи может быть предусмотрено дополнительное телекоммуникационное оборудование.

Оборудование АСУ в ПП наружного освещения должно осуществлять контроль ДНД, датчиков пожарной сигнализации, считывание показаний электросчетчиков и управление с диспетчерского пункта по каналу связи.

При нарушении работоспособности всех каналов связи диспетчерского пункта с ПП управление освещением должно осуществляться в автономном режиме. Переход в автономный режим должен происходить автоматически через задаваемый промежуток времени.

Обмен сигналами телеуправления и телесигнализации между вторым и третьим уровнем АСУ осуществляется по специально прокладываемым резервным линиям и кабелям управления и контроля, силовым линиям освещения или с помощью беспроводных технологий.

6.3.8 АСУ должна обеспечивать:

- включение/выключение освещения с диспетчерского пункта по квитовым цепям управления, из помещения ПП, с внешних пультов или выключателями коммутационных аппаратов, соблюдая вечерний и ночной режим работы ОУ;
- блокировку отключения/включения ПП с диспетчерского пункта;
- объединение всех объектов управления магистрали освещения района в общую диспетчерскую сеть;
- диагностику состояния силового оборудования электропитания и диспетчерский контроль параметров:
  1) наличие управляющего напряжения на коммутационных аппаратах, а также на управляющих электродах электронных коммутационных аппаратов;
  2) наличие фазного напряжения на ПП после входного общего разъединителя до и после общих предохранителей;
  3) наличие напряжения на шинах, токов по трем фазам и бросков тока;
  4) наличие фазных напряжений на линейных полюсах коммутационных аппаратов после автоматических выключателей и плавких вставок;
  5) наличие фазных напряжений на линейном полюсе контактора;
  6) наличие квитового напряжения при использовании каскадных схем;
- диагностику состояния телемеханического оборудования, силового и коммутационного оборудования аппаратуры в ПП;
- диагностику задымления в ПП;
- диагностику несанкционированного доступа в ПП и в шкафы управления;
- диагностику уровня воды в приямке ПП (при необходимости);
- передачу информации о состоянии объектов системы наружного освещения и отображение ее на мониторах автоматизированного рабочего места диспетчерского пункта, мониторах и табло центрального диспетчерского пункта;
- передачу и отображение в диспетчерском пункте показаний электросчетчиков;
- связь (канал связи) между диспетчерским пунктом и ПП;
- диагностику основных подсистем с помощью органов местного управления шкафов управления;
- отображение полученной информации в графической форме для принятия диспетчером оперативных мер по возникающим ситуациям;
- ведение протоколов событий и действий операторов;
- открытость АСУ, включая передачу информации от АСУ в инженерные системы и интеллектуальную транспортную систему автодороги.

6.3.9 Оборудование и программное обеспечение телемеханики в каждом ПП должно обеспечивать:

- подключение комплекта оборудования телемеханики к распределительному устройству освещения, имеющему необходимое число трехфазных направлений наружного освещения;
- работу оборудования связи и шкафа управления освещением при отключении вводного рубильника;
- формирование канала связи диспетчерского пункта — ПП;
- управление коммутационными аппаратами;

- регулирование мощности ИС различного типа в автономном, автоматическом (по показаниям датчиков освещенности), ручном телемеханическом и ручном местном режимах;
- формирование диагностических сообщений;
- работу в следующих режимах управления освещением:

1) телеадресного — основного режима управления заданными головными и/или каскадными ПП по командам с диспетчерского пункта;

2) телекаскадного — режима управления каскадными ПП по командам, подаваемым головным или вышестоящим каскадным ПП по силовым линиям освещения, включением соответствующего режима «Вечер» или «Ночь»;

3) автоматического режима управления

4) автономного (при отсутствии связи с диспетчерским пунктом) — режима управления освещением по командам внутреннего таймера, занесенным в контроллер комплекта телемеханики (данные календаря реального времени) с передачей телесигнализации и диагностики в диспетчерский пункт по каналу связи;

5) ручного;

- задание телеадресного, телекаскадного и автоматического режимов с пульта управления шкафа управления освещением (при наличии пульта в конструкции шкафа) и дистанционно — с автоматизированного рабочего места диспетчерского пункта;
- автоматический переход телемеханического оборудования ПП в телекаскадный режим из пункта управления по команде с диспетчерского пункта;
- автоматическое включение автономного режима при потере связи с вышестоящим объектом управления на время свыше заданного при настройке, а при восстановлении связи переход в исходный режим по команде с диспетчерского пункта;
- возможность ручного управления коммутационным оборудованием ПП при плановых и аварийно-ремонтных работах;
- обработку и передачу телесигнализации от оборудования ПП;
- подключение датчиков несанкционированного доступа и пожарной сигнализации уровня воды в приямке;
- управление и контроль регуляторов ОУ.

6.9.10 Сигналы телеизмерения принимают от узла учета электроэнергии или других поверенных средств измерений.

Учет электроэнергии проводят цифровыми электронными счетчиками.

В состав оборудования ПП освещения может входить оборудование системы коммерческого учета электроэнергии.

7 Требования к регулированию освещения тоннелей

7.1 Регулирование освещения тоннелей в дневном режиме работы обеспечивают применением:
- фотометрических датчиков (яркомеров), за исключением коротких тоннелей (не более 75 м);
- ОП с ЭПРА с функцией регулирования;
- ОП со встроенными УУ СД или внешними устройствами регулирования.

7.2 Регулирование освещения тоннелей в ночном режиме работы обеспечивают отключением части ОП.

7.3 При использовании регулируемых ОП (7.1) в ОУ возможны следующие способы регулирования:
- ступенчатое автоматическое по годовому графику;
- ступенчатое по показаниям фотометрических датчиков (яркомеров);
- плавное регулирование светового потока ОП изменением питающего напряжения;
- автономное управление ОП по встроенным таймерам;
- коммутация или изменение значения напряжения или тока в линии освещения в течение определенного периода времени на заданное значение;
- комбинация перечисленных способов.

7.4 Для обеспечения связи между ОУ используют принципы организации связи с ОУ по 6.2.

7.5 Требования к структуре системы управления регулированием освещения тоннелей см. 6.3.

7.6 Варианты режимов управления регулированием ОУ:

а) автоматический, управляемый командой от таймера (контроллера) с учетом географического положения объекта и времени суток (см. рисунок 1);

б) ручной, передаваемый из диспетчерского пункта;

в) автоматизированный — по показаниям фотометрических датчиков (яркомеров), устанавливаемых перед въездами в порталы и в пороговых зонах тоннеля.

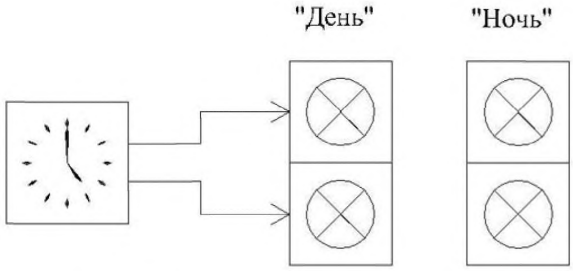
Эти варианты режимов управления ОУ обеспечивают следующие цепочные структуры телемеханической сети, включающие в себя командный и информационный тракты каналов связи:

1) ступенчатое регулирование в пороговой зоне тоннеля в режиме «День» (см. рисунок 2);

2) управление переключением режимов (см. рисунок 3);

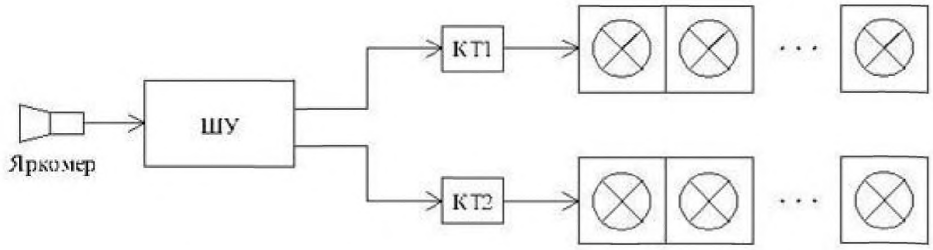
3) передача команд — сигналов телеуправления (командный тракт, см. рисунок 4);

4) передача информации — сигналов телеизмерения и телесигнализации (информационный тракт, см. рисунок 4).



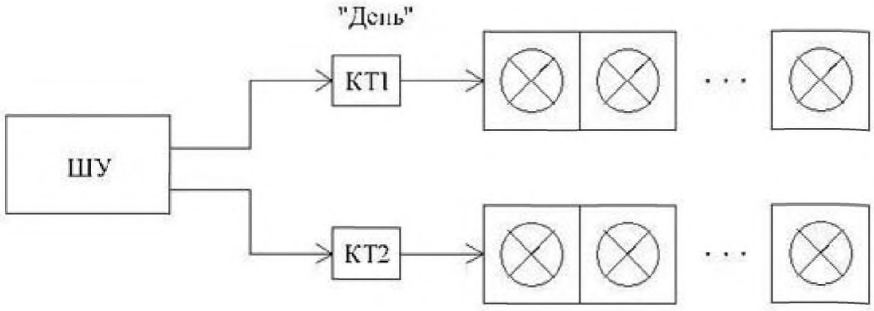
Часы (время суток) → ОП «День», ОП «Ночь»

Рисунок 1— Автоматический режим переключения с учетом времени суток



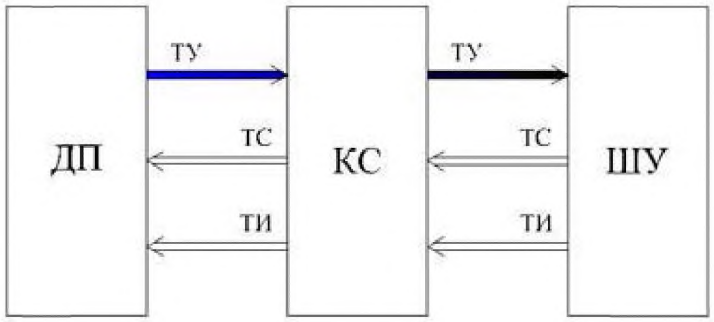
яркомер → шкаф управления → контакторы ступеней (КТ1, КТ2)→ ОП

Рисунок 2 — Ступенчатое регулирование в пороговой зоне тоннеля в режиме «День»



Шкаф управления→контакторы ступеней (КТ1, КТ2) → ОП

Рисунок 3 — Управление переключением режимов



ДП — диспетчерский пункт; КС — канал связи; ШУ — шкаф управления; сигналы: ТИ — телеизмерение, ТК — телекаскадный, ТС — телесигнализация

Примечание — Направление сигналов показано стрелкой.

Рисунок 4 — Передача команд — сигналов телеуправления

7.3.3 Для применения днем нескольких режимов (ступеней) изменения средней яркости $\bar{L}$ дорожного покрытия в тоннеле, следует проводить сравнение нормируемых и фактических значений средней яркости дорожного покрытия в первой половине пороговой зоны и в подъездной зоне L_{20} тоннеля по показаниям фотометрических датчиков (яркомеров).

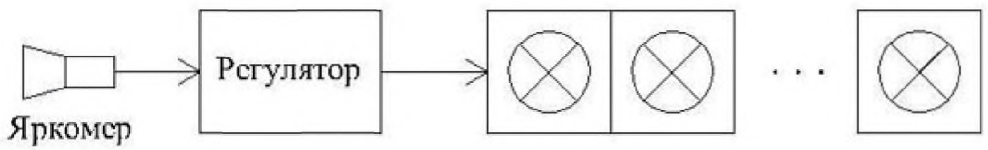
7.3.4 Для обеспечения плавного изменения уровня освещения во въездной зоне в соответствии с изменением естественного освещения снаружи тоннеля, следует проводить постоянное сравнение нормируемых и фактических параметров освещения, получаемых от фотометрических датчиков (яркомеров) в подъездной и пороговой зонах тоннеля, что позволяет регулировать напряжение на ОП.

7.3.5 В пороговой, переходной и выездной зонах тоннеля должны применяться дополнительные фотометрические датчики (яркомеры), учитывающие снижение светотехнических характеристик ОП при загрязнении и выходе из строя ИС.

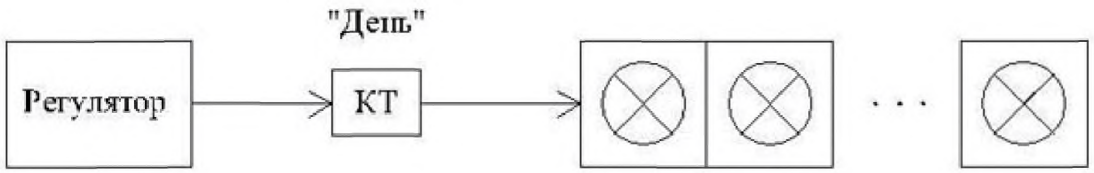
Примечание — При потере связи с диспетчерским пунктом или неисправности яркомеров должен быть предусмотрен автоматический переход шкафов управления освещением в автономный режим работы (программное управление от регулятора шкафа).

Такая система управления ОУ позволяет применять следующие цепочные структуры телемеханических сетей управления (см. рисунок 5):

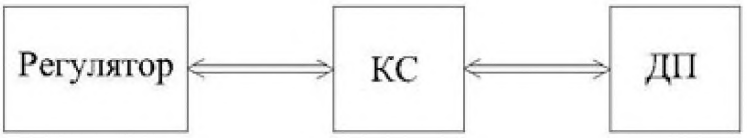
- яркомер → регулятор → светильники (см. рисунок 5а);
- регулятор→контакторы «ДЕНЬ» → ОП (см. рисунок 5б);
- регулятор ↔ каналы связи ↔ диспетчерский компьютер (см. рисунок 5в).



а — регулирование



б — управление режимами



в — регулятор ↔ каналы связи (КС) ↔ диспетчерский компьютер (ДП)

Рисунок 5 — Цепочные структуры телемеханических сетей управления

Приложение А
(справочное)

Функциональные требования к групповым и индивидуальным регуляторам

А.1 Функциональные требования к групповым регуляторам

А.1.1 Групповой регулятор должен иметь на выходе три фазы переменного напряжения, встроенную систему «байпас-обход», обеспеченную собственными средствами автоматики и коммуникации, достаточную электродинамическую и термическую стойкость к токам короткого замыкания.

А.1.2 Групповые регуляторы должны обеспечивать:

- регулирование напряжения под нагрузкой без использования электромеханических элементов в диапазоне 170—220 В с допустимыми отклонениями +1,5 %;
- включение и отключение токов нагрузки и короткого замыкания;
- соответствие выходного напряжения требованиям ГОСТ 32144;
- перезажигание ИС в случае их погасания только при номинальном значении напряжения на выходе регулятора;
- ночное энергосбережение с автоматическим переходом в режим экономии потребления только после стабилизации режима работы ИС;
- включение ИС с плавным выходом на стабилизацию режима работы ИС в течение не менее 12—15 мин после их зажигания и ограничение пускового тока;
- автоматический переход в режим «байпас-обход» или отключение нагрузки в случае аварийной ситуации (короткое замыкание);
- возможность ручного включение режима «байпас-обход» и местно и дистанционно;
- прием и учет показаний датчиков (датчиков температуры, исполнительного оборудования, интенсивности движения автотранспорта, фотометрических датчиков);
- возможность связи с сервером и/или диспетчерским пунктом и возможности удаленного управления;
- мониторинг состояния и управления исполнительным оборудованием;
- передачу данных мониторинга по каналам передачи данных, обработку и отображение на средства визуального контроля;
- дистанционные или местные настройки параметров регуляторов по:
- обновлению встроенного математического обеспечения модуля управления;
- программированию регулирования напряжения в режиме скорости изменения напряжения;
- установке порога регулирования напряжения;
- установке порога срабатывания по току;
- программированию времени регулирования.

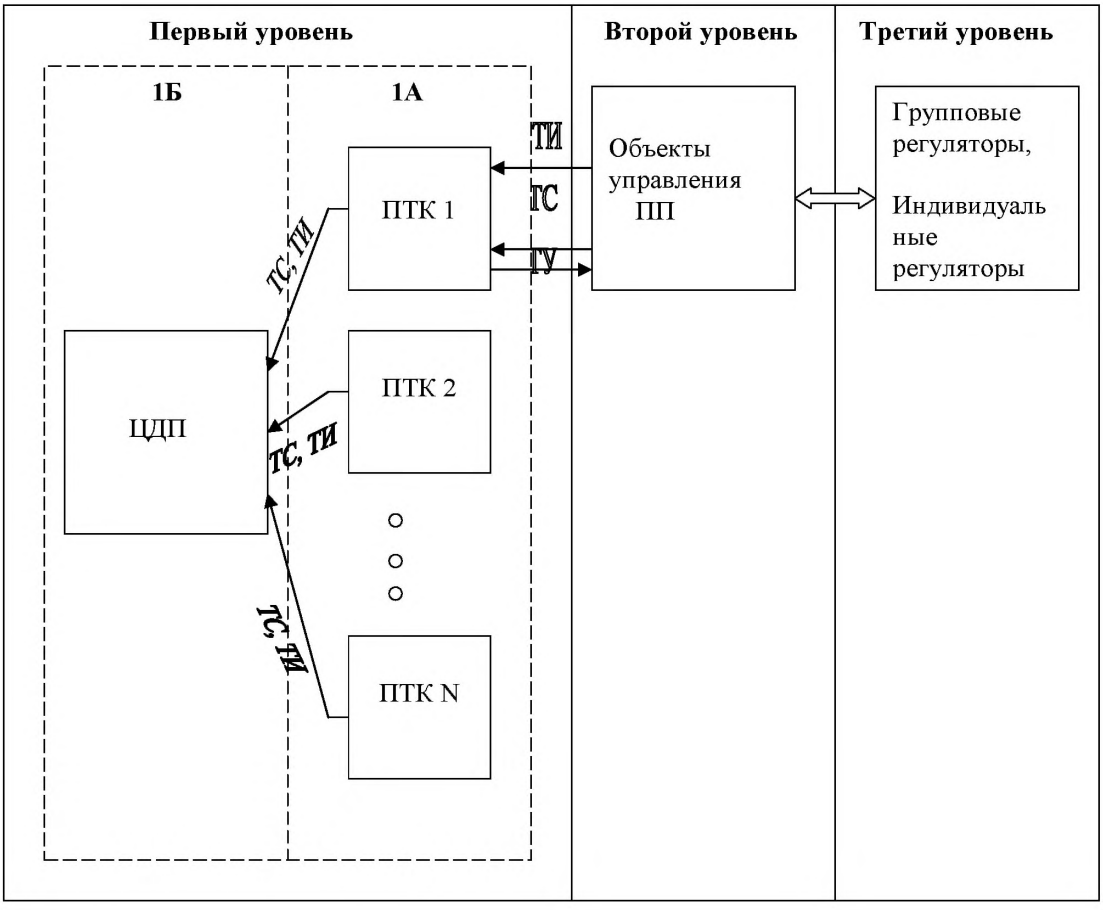
А.2 Функциональные требования к индивидуальным регуляторам

Индивидуальный регулятор должен обеспечивать:

- прием и учет показаний датчиков (датчиков температуры, исполнительного оборудования, интенсивности движения автотранспорта, фотометрических датчиков);
- возможность связи с сервером и/или диспетчерским пунктом и возможности удаленного управления;
- мониторинг состояния и управления исполнительным оборудованием автотрансформаторы и бустерные трансформаторы, ЭПРА, УУ СД);
- мониторинг состояния оборудования системы управления;
- отображение на средства визуального контроля и передачу на средства связи данных мониторинга.
- дистанционные или местные настройки параметров регулятора в соответствии с дистанционными настройками групповых регуляторов.

Приложение Б
(справочное)

Структура АСУ освещением дорог



УДК 625.711.3:006.354 ОКС 93.060; 93.080

Ключевые слова: освещение, автомобильные дороги, автомобильные тоннели, регулирование освещения

Подписано в печать 02.03.2015. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 31 экз. Зак. 608.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru