

## Виды сигнализации

Сигнализацией принято называть представление информации о ходе контролируемого процесса или состояния электроустановки в сигнал, удобный для восприятия оператором [З-13]. Применяемая на электроподстанциях сигнализация подразделяется на **оптическую**, воспринимаемую органами зрения, и **акустическую**, воспринимаемую органами слуха оператора.

В качестве устройств оптической сигнализации применяют:

- указательные реле (ранее использовавшийся термин – **бленкер<sup>1</sup>**), приборы сигнальные и подобные им устройства на основе электромеханических реле [Г-18];
- лампы (накаливания, газосветные и др.) и световые табло на основе этих ламп;
- сигнальная арматура и лампы на светоизлучающих диодах (рис. 1);
- жидкокристаллические и люминесцентные панели сигнализации и дисплеи и др.



Рис. 1 Сигнальная арматура (а) и лампа со стандартным цоколем (б) на светоизлучающих диодах

В отличие от старых сигнальных ламп, в современных диодных лампах предусмотрен режим мигающего свечения, позволяющий эффективнее привлекать внимание персонала, обслуживающего электроустановку.

Как известно, акустический сигнал оказывает на оператора более эффективное воздействие, чем оптический, что обуславливает его широкое применение для информирования о нестандартных ситуациях.

До недавнего времени в качестве акустических сигналов чаще всего применяли такие источники звуковых сигналов как ревуны, трещётки, звонки, колокола громкого боя, сирены, горны и подобные им устройства (рис. 2).

<sup>1</sup> **Бленкер** - электромагнитный прибор для оптической сигнализации.



Рис. 2 Устройства акустические – сирена **ПСВ-С** и горн **ПСВ-Г**

В цифровых устройствах центральной сигнализации в качестве элементов оптической сигнализации применяют дисплеи и светоизлучающие диоды, как одного, так и различных цветов (рис.3).



Рис. 3 Лицевая панель устройства **БМЦС** со светодиодами и дисплеем

В качестве акустических сигнальных устройств в цифровых устройствах центральной сигнализации начинают применять пьезосигнализаторы и различного рода синтезаторы, способные воспроизводить речевые сообщения командного и информационного характера.

Пьезосигнализаторы могут генерировать:

- непрерывный сигнал одной частоты;
- сигнал изменяемой частоты;
- чередующиеся сигналы сирены и однотонного звука и другие сигналы.

По функциональному назначению принято различать:

- **нормальную сигнализацию**, сообщающую информацию о работе объекта или ходе процесса для их контроля;
- **предупредительную сигнализацию**, сообщающую о необходимости соблюдения условий, обеспечивающих правильное протекание процесса или безопасную работу объекта;
- **аварийную сигнализацию**, извещающую о нарушениях в ходе процесса или об отключении объекта в связи с возникновением опасного для него режима работы.

Нормальная сигнализация, как правило, выполняется на оптических сигналах и не дублируется акустическим сигналом.

На подстанциях нормальная сигнализация положения выключателей, разъединителей, контакторов, магнитных пускателей, устройств переключения ответвлений трансформаторов с регулированием напря-

жения под нагрузкой, регуляторов напряжения, коммутационной и регулирующей аппаратуры часто совмещается с мнемосхемой электроустановки (рис. 3).

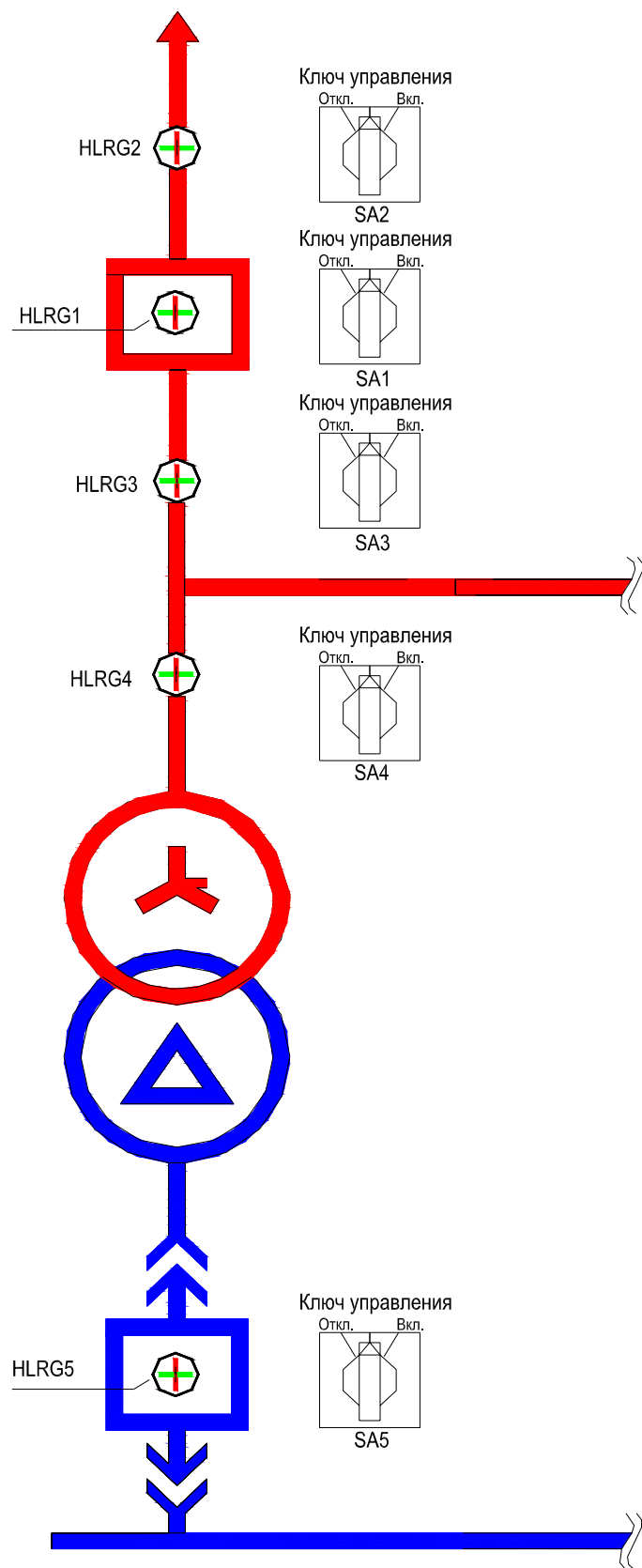


Рис. 3 Фрагмент мнемосхемы электроустановки

Предупредительная и аварийная оптическая сигнализация практически всегда дублируется **индивидуальным** или **обобщенным** акустическим сигналом. Действие аварийной и предупредительной сигнализации должно сопровождаться не только разным цветом оптических сигналов, но и различающимися между собой акустическими сигналами.

Если акустический предупредительный сигнал можно по желанию оператора квитировать<sup>2</sup> (иногда говорят – **сбросить** или отключить **сигнал**), то квитирование аварийного акустического сигнала до устранения причины обычно невозможно. Однако для удобства работы обслуживающего персонала в схеме может быть предусмотрено принудительное отключение акустического аварийного сигнала от источника питания на время устранения причины, вызвавшей его включение.

На небольших подстанциях, где невелико общее количество сигналов и нет необходимости иметь два различных звуковых сигнала, обычно ограничиваются одним общим сигналом – **аварийно-предупредительным**.

Следует отметить ещё один вид сигнализации – **сигнализацию** действия **релейной защиты и автоматики**. Действие защит и автоматики обычно сопровождается подачей оптических и акустических сигналов, помогающих дежурному персоналу в работе [Л-5, с. 88].

Рассмотренные виды сигнализации подразделяют на индивидуальную и обобщенную.

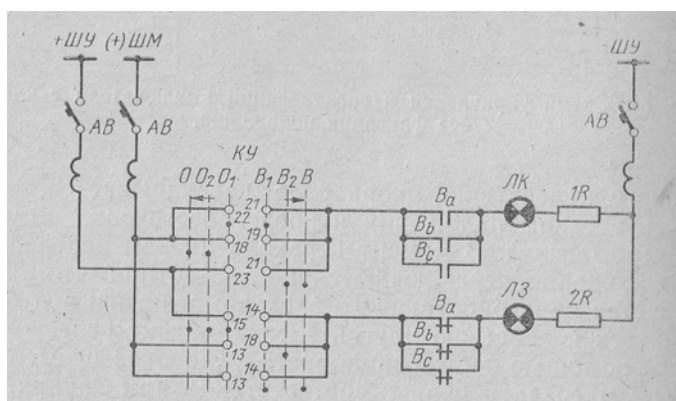
**Индивидуальная** сигнализация информирует о работе того или иного конкретного контролируемого объекта (датчика, электродвигателя, положении автоматического выключателя и т.п.). В [Л-5] про индивидуальную сигнализацию сказано так:

*«Индивидуальная сигнализация представляет собой совокупность ламп, световых табло и реле, указывающих непосредственно тот элемент, на котором произошло нарушение режима или автоматическое переключение. Так, лампы сигнализации положения выключателей, указатели положения разъединителей, табло «Вызов» дифференциально-фазной защиты конкретной линии электропередачи, сигнальные реле, указывающие срабатывание определенной защиты, – всё это устройства индивидуальной сигнализации».*

Традиционная схема индивидуальной сигнализации приведена на рис. 4. Как правило, сигнальные лампы (см. рис. 1), используемые в таких схемах, располагают на панелях, дверях шкафов и т.п. конструкциях в непосредственной близости от элементов управления – ключей, переключателей и т.п..

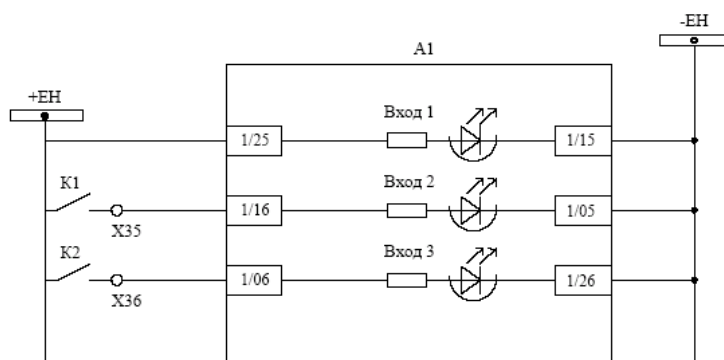
---

<sup>2</sup> **Квитировать** – подтвердить получение сигнала. После квитирования акустический сигнал снимается, а в памяти цифровых устройств сигнализации фиксируется время квитирования.



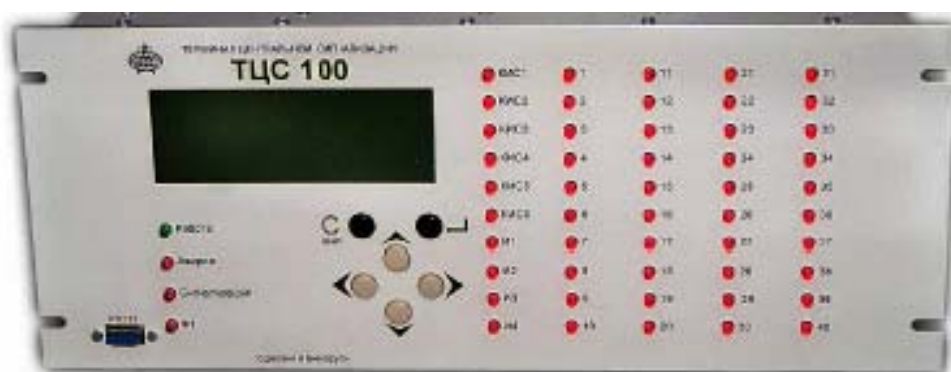
**Рис. 4** Схема сигнализации положения выключателя по [Л-5]  
*B<sub>a</sub>, B<sub>b</sub>, B<sub>c</sub>* – вспомогательные контакты выключателя

Фрагмент схемы индивидуальной сигнализации с использованием цифровых устройств показан на рис. 5. Вход 1 цифрового устройства А1 контролирует наличие напряжения на шинках +ЕН и – ЕН, Вход 2 и Вход 3 – состояние контактов К1 и К2.

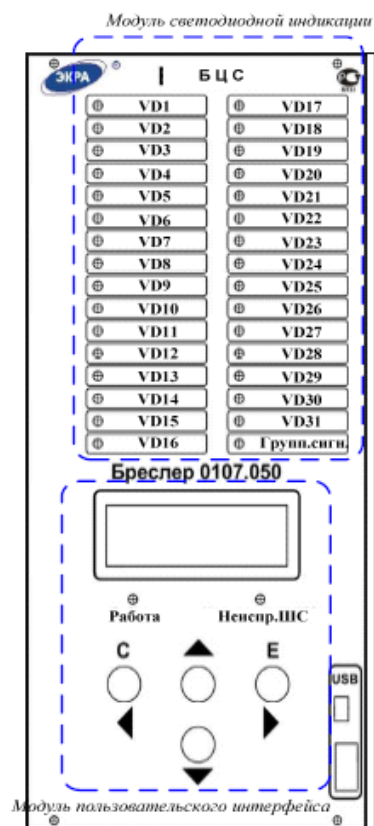


**Рис. 5** Фрагмент схемы индивидуальной сигнализации на цифровом устройстве

В цифровых устройствах оптическая сигнализация осуществляется с помощью светодиодов, расположенных на лицевой панели устройства. В некоторых устройствах (см., например, рис. 6, 7) зоны индивидуальных сигналов не имеют четкого визуального разграничения, что иногда может оказаться неудобным для пользователя [2?].



**Рис. 6** Расположение светодиодов на лицевой панели устройства **TSC-100**



**Рис. 7** Расположение светодиодов на лицевой панели устройства «**Бреслер-0107.050**»

В отличие от индивидуальной, **обобщенная** сигнализация указывает только характер события или участок, на котором оно произошло, без конкретизации объекта.

Согласно классификации, предложенной в [Л-5], обобщенная сигнализация подразделяется на **участковую** и **центральную**. Там же об этих видах сигнализации написано следующее:

*«Участковая сигнализация представляет собой совокупность табло или сигнальных и других реле, которые указывают характер нарушения либо участок, где произошло нарушение режима или аварийное отключение, например «Неисправность компрессорной установки».*

*«Центральная сигнализация включает в себя элементы, общие для всего щита управления подстанции: реле и коммутационные устройства, с помощью которых производятся пуск и останов звуковой сигнализации; сирену аварийной сигнализации; звонок предупредительной сигнализации; устройство мигающего света; световые табло, установленные на панели центральной сигнализации, например табло «Бленкер не поднят» и т.п.»*

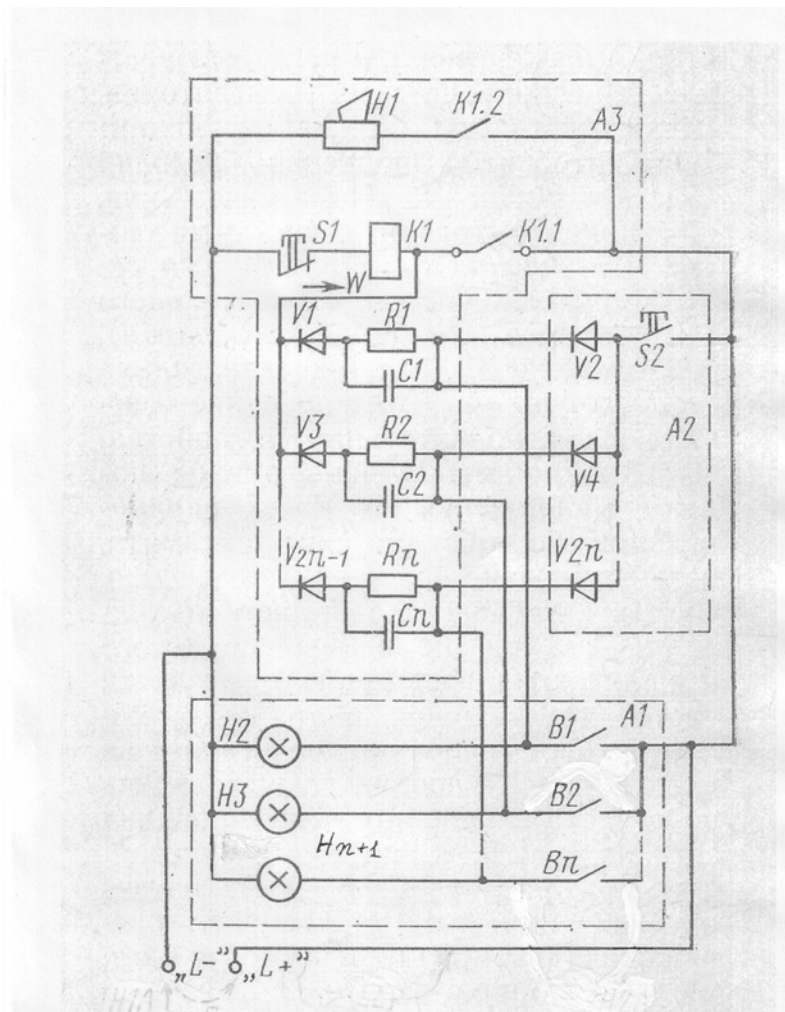
В связи с приведенной терминологией интересно отметить, что одно из цифровых устройств называется «**Участковый блок центральной сигнализации**» [У-1].

В уже упоминавшейся работе [Л-5] выделен ещё один вид систем сигнализации – участковая сигнализация с центральным осведомлением. Данный вид сигнализации применяют на крупных подстанциях с большим числом присоединений, разделенных на несколько участков. На

щите управления такой подстанции на панели центральной сигнализации устанавливается несколько световых табло по числу участков.

С помощью такого табло дежурный персонал сразу определяет участок, на котором появился индивидуальный сигнал.

**Обобщенная сигнализация** указывает только характер события или участок, на котором оно произошло, не конкретизируя объект. В релейно-контактных схемах сигнализации обобщенный сигнал обычно получали с помощью  $R$ - $C$  цепочек и диодов (см. элементы  $R1-C1...Rn-Cn$ ,  $V1 - V2n1$  на **рис.8**), обеспечивавших одновременно и повторность дей-



**Рис. 8** Схема сигнализации с обобщенным звуковым сигналом

ствия схемы после квитирования сигнала (см. [Л-5], с. 66). Сигнал на выходе дифференцирующей  $R$ - $C$  цепочки появляется только в момент срабатывания датчика.

Индивидуальную сигнализацию в данной схеме обеспечивают датчики  $B1 - Bn$  и лампы  $H2 - Hn+1$  (эти элементы на **рис. 8** объединены пунктирной линией и обозначены как  $A1$ ).

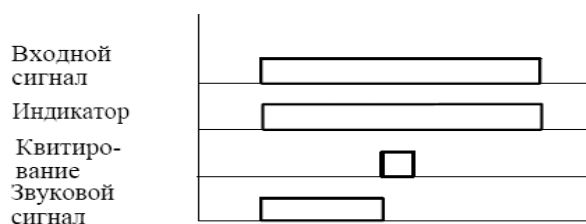
Другая часть схемы сигнализации, обеспечивающая получение обобщенного сигнала и выделенная на **рис. 8** пунктирной линией, обозначена  $A3$ .

Третья часть схемы, обозначенная на **рис. 8** как  $A2$ , предназначена для проверки цепей, формирующих обобщенный сигнал.

Работа рассматриваемой схемы происходит следующим образом. После замыкания любого из контактов  $B1- Bn$  (на рис. 4 это соответствует появлению «Входного сигнала», загорается соответствующая лампа (на рис. 4 – «Индикатор»). Через соответствующую  $R-C$ -цепочку сигнал поступает на катушку реле  $K1$  (см. стрелку  $W$  на рис. 3). Цепь, объединяющую диоды  $V1...V2n-1$ , можно назвать шинкой обобщенной сигнализации, в данном случае - звуковой.

Реле  $K1$  срабатывает и через контакт  $K1.1$  подключается к полюсу «+» питания. Контакт  $K1.2$  включает ревун  $H1$  (на рис. 9 - «Звуковой сигнал»). Квитирование<sup>3</sup> звукового сигнала производят нажатием на кнопку  $S1$  (на рис. 4 – «Квитирование»).

Аналогично схема работает и при проверке обобщенной сигнализации после нажатия на кнопку  $S2$ .



**Рис. 9** Диаграмма работы схемы сигнализации с обобщенным звуковым сигналом

В рассматриваемой схеме запоминается только обобщенный сигнал, а входной сигнал не запоминается и индикатор работает как простой повторитель входного сигнала.

В отличие от схем, подобных показанной на рис.9, в цифровых устройствах центральной сигнализации пользователь может по своему выбору запрограммировать работу одного или нескольких датчиков (входов) на обобщенный звуковой сигнал (см. раздел «Обобщенные сигналы»).

<sup>3</sup> Подтверждение получения сигнала с помощью кнопки. Ранее для обозначения прекращения действия сигнала использовался термин «снятие сигнала» (см.[1], с. 65)