

Способ энергосбережения в сетях наружного освещения под управлением системы «СПРУТ®»

А.Б. Галич, А.М. Казачинский, В.М. Казачинский

«СПРУТ®» – товарный знак (торговая марка)
зарегистрированный производителем системы – НПКЦ «ОДИС-В».

Многолетний опыт эксплуатации систем управления уличным освещением «СПРУТ®» в более чем 20 городах Украины показал высокую энергоэффективность освещения за счет оптимизации управления режимами освещения, своевременного обнаружения аварийных ситуаций в осветительной сети, а также минимизации затрат при обслуживании всей инфраструктуры освещения.

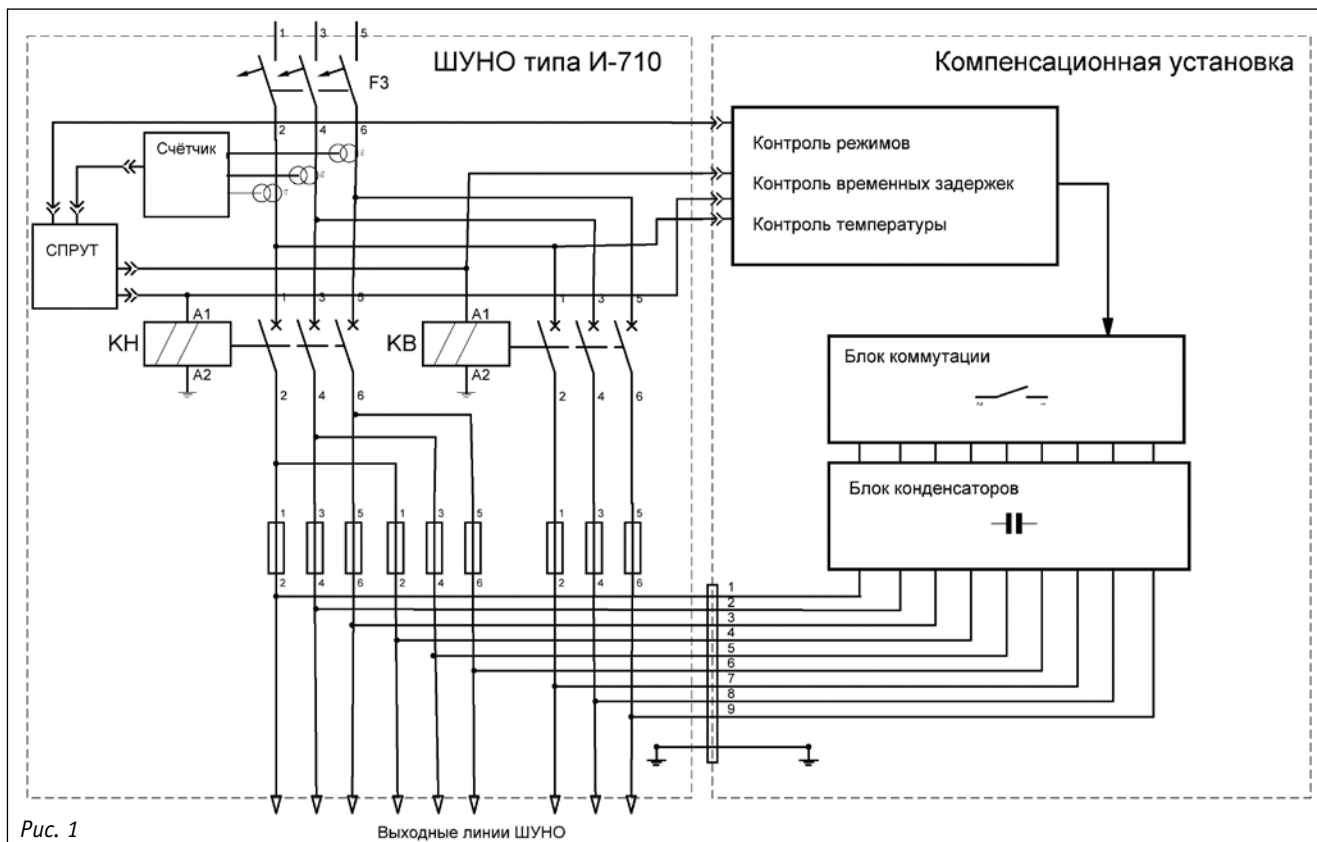
Известно, что на освещение в современных городах тратится до 40 % электроэнергии от общего потребления городской инфраструктурой. При этом различают активную часть энергии, которая преобразуется в полезную энергию светового излучения, и реак-

тивную часть энергии, которая не связана с выполнением полезной работы, а расходуется на создание паразитных электромагнитных полей в электросети и осветительных приборах. Показателем потребления реактивной энергии (мощности) является коэффициент мощности $\cos\phi$. Он показывает соотношение активной мощности P и полной мощности S , потребляемой из сети $\cos\phi = P / S$.

В оптимальном режиме по требованиям ПУЭ этот показатель должен стремиться к единице. Важно учитывать, что реактивный ток дополнительно нагружает линии электропередачи, что приводит к увеличению сечений проводов и кабелей и соответственно к

увеличению капитальных затрат на наружные и внутриплощадочные сети. В конечном итоге реактивная мощность наряду с активной мощностью учитывается поставщиком электроэнергии, а следовательно, подлежит оплате по действующим тарифам, поэтому составляет значительную часть счета за электроэнергию.

Во исполнение рекомендаций ПУЭ по инициативе и при непосредственном участии КП «Севгорсвет» СГС была исследована задача компенсации реактивной мощности, в том числе в аспекте экономии затрат на энергоресурсы в городском освещении. Специалисты НПКЦ «ОДИС-В» предложили техническое решение, позволяющее свести к минимуму уровень реактивной составляющей за счет использования современных компонентов фирмы



38 Рис. 1

Таблиця 1

Измеряемые параметры	По выходным линиям						ШУНО		
	Группа			КН			КВ		
	Вых. 1, фаза А	Вых. 2, фаза В	Вых. 3, фаза С	Вых. 4, фаза А	Вых. 5, фаза В	Вых. 6, фаза С	Вых. 7, фаза А	Вых. 8, фаза В	Вых. 9, фаза С
I , ток, А	42,700	27,100	10,400	32,200	26,300	6,500	15,60	41,900	23,500
P , акт. мощн., кВт	5,880	2,820	1,360	4,290	2,630	0,720	1,830	4,900	2,920
Q , реакт. мощн., кВА kVAR	7,620	5,030	1,900	5,800	5,000	1,250	2,940	7,480	4,420
S , полн. мощн., кВА	9,550	5,780	2,320	7,230	5,650	1,440	3,460	8,960	5,290
$\cos\varphi$	0,609	0,490	0,587	0,588	0,465	0,499	0,526	0,542	0,554

ERCOS совместно с базовым терминалом системы управления «СПРУТ®-105» на уровне электропитания отдельного шкафа управления наружным освещением (ШУНО) типа И-710.

Рассмотрим несколько подробнее проблему реактивной мощности в осветительных сетях. В современных светильниках в основном используются газоразрядные лампы с пускорегулирующей аппаратурой (ПРА) на основе электромагнитных дросселей. В этом случае реактивная составляющая мощности в осветительной сети формируется за счет двух составляющих:

- реактивность некомпенсированной индуктивности дросселей, используемых в ПРА, а также электрокабелей питания (до 50 % всей реактивной мощности);
- реактивность импульсного тока потребления дугowym разрядом ламп (до 50 % реактивной мощности).

В результате значение $\cos\varphi$ в осветительных электрических сетях может достигать уровней 0,4–0,8, вызывая значительные потери мощности в сетях и, как следствие, значительный перерасход общих затрат на электроэнергию.

Практические измерения на реальных объектах сети КП «Севгорсвет» СГС (табл. 1) подтвердили высокую реак-



Рис. 2

$\cos\varphi_1$ до компенсации	$\cos\varphi_2$ после компенсации	Снижение величины тока и полной мощности, %	Снижение величины тепловых потерь, %
0,5	0,9	44	69
0,5	1	50	75
0,6	0,9	33	55
0,6	1	40	64
0,7	0,9	22	39
0,7	1	30	51
0,8	1	20	36

Таблиця 2

тивность осветительной сети, достигала величины 50 % от общей мощности потребления ($\cos\varphi$ от 0,46 до 0,6).

При этом была зафиксирована другая важная особенность электропитания осветительной сети – несимметричность распределения нагрузки по питающим фазам А, В, С. Например, фаза А – 20 %, фаза В – 50 % и фаза С – 30 % от общей нагрузки. Важно отметить, что такой перекоп по фазовым токам не позволяет использовать стандартное оборудование, применяемое для компенсации реактивной мощности в симметричных 3- фазных сетях, так как приводит к неизбежному эффекту перекомпенсации (генерации) на отдельных питающих фазах.

Было предложено техническое решение, позволяющее эффективно решать задачу компенсации реактивной энергии в условиях изменяющейся нагрузки по графику смены режимов освещения, а также при изменении нагрузки выходных линий освещения ШУНО. Схема подключения компенсационной установки показана на рис. 1. Компенсационная установка (КУ) размещается в отдельном шкафу размерами 600×900×350 мм, который может крепиться на боковой стенке основного шкафа типа И-710 или в любом другом удобном месте рядом с основным ШУНО. Фотография, иллюстрирующая взаимное расположение КУ и ШУНО, представлена на рис. 2.

КУ оснащается автономной подсистемой терморегуляции, что обеспечивает безаварийную эксплуатацию установки в любых климатических усло-

виях. Все параметры процесса компенсации реактивной мощности контролируются и доступны диспетчеру через штатную систему управления «СПРУТ®».

Для оценки технико-экономического эффекта, ожидаемого в результате применения КУ, предлагаем рассмотреть табл. 2, где показана зависимость экономии общей электроэнергии от степени компенсации реактивной составляющей, выраженной как увеличение $\cos\varphi$.

Видно, что даже компенсация реактивной составляющей от среднего значения 0,6 до величины 0,9 позволяет получить существенный эффект снижения затрат на 33 %. Предварительные расчеты, проведенные специалистами КП «Севгорсвет» СГС, дают основания для оценки срока окупаемости проекта внедрения КУ от 12 до 18 месяцев.

По всем вопросам разработки проекта, инсталляции и пусконаладки систем компенсации реактивной мощности в осветительных сетях можно обращаться по следующим координатам:

НПКЦ «ОДИС-В»
Тел. (048) 728 0757
Факс (048) 718 6116
odisw@ukr.net, www.ow.od.ua
Контактное лицо:
технический директор
Казачинский
Василий Михайлович
(моб. тел. 067 487 4590)

