

“

Универсальный ряд модулей активной балансировки для различных типов и состава аккумуляторных батарей „

НИКИФОРОВ В.Е.

ИЗМИРАН, ООО «ИСТОК»

nivic@list.ru +7(903) 135-70-60



ИБП



Энергетика и
промышленность



Нефть и газ



Связь и телеком



Складская техника



Электротранспорт
и ж/д



Альтернативная
энергетика



ОПС



Водный транспорт



Малая техника
на электротяге



Системы
накопления энергии



Системы учета
данных

”

Применение батарей

- ▶ СЭС : Генератор ЭЭ, Накопитель (АБ), АРК

- ☞ СЭС с АБ (автономные, резервные, собственных нужд, ...)

- ▶ СТРУКТУРЫ СЭС Централизованные

- Последовательная

- Параллельная

- Параллельно-последовательная

- ▶ ЭНЕРГОПОТРЕБИТЕЛИ С БЕСПЕРЕБОЙНЫМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ

”

- постоянной мощности

- постоянного тока

- постоянного напряжения

- импульсная нагрузка

СОЗДАНИЕ СЭС С АБ –
НЕТРИВИАЛЬНАЯ ЗАДАЧА .

“

№	Тип ХИТ и технологии	U _{ак} ном, В	U _{аб} ном, В	Количество АК в АБ, шт.	Примечание
1	Свинцово-кислотные Технологии: - классическая - AGM - GEL - прочие	2	12	6	
2	Никель-кадмиевые НК, НКГ	1,2	12	10	
3	Никель-металл-гидридные НМГ			10	
4	Литий-ионные LFP, NMC, полимерные, ...	3,6 – 4,2	12	4	
5	Литий-титанатные	2,4	12	5	
6	Натрий-ионные	3,6	12	4	
7	Ионисторы «суперконденсаторы»	2	12	6	

”

Напряжения аккумуляторов и батарей

“

В линейке модификации устройства нивелирования для батарей различных типов ХИТ: НКГ, НМГ, ЛИАБ, PbSo₄..., состоящих из

2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 16, 22, 30

последовательно соединенных элементов номинальной емкостью

от 1Ач до 800 Ач.

Возможно расширение линейки ЭЛНИ для аккумуляторных батарей большей ёмкости и напряжения в соответствии с ТЗ Заказчика.

”

ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ С ЭЛНИ

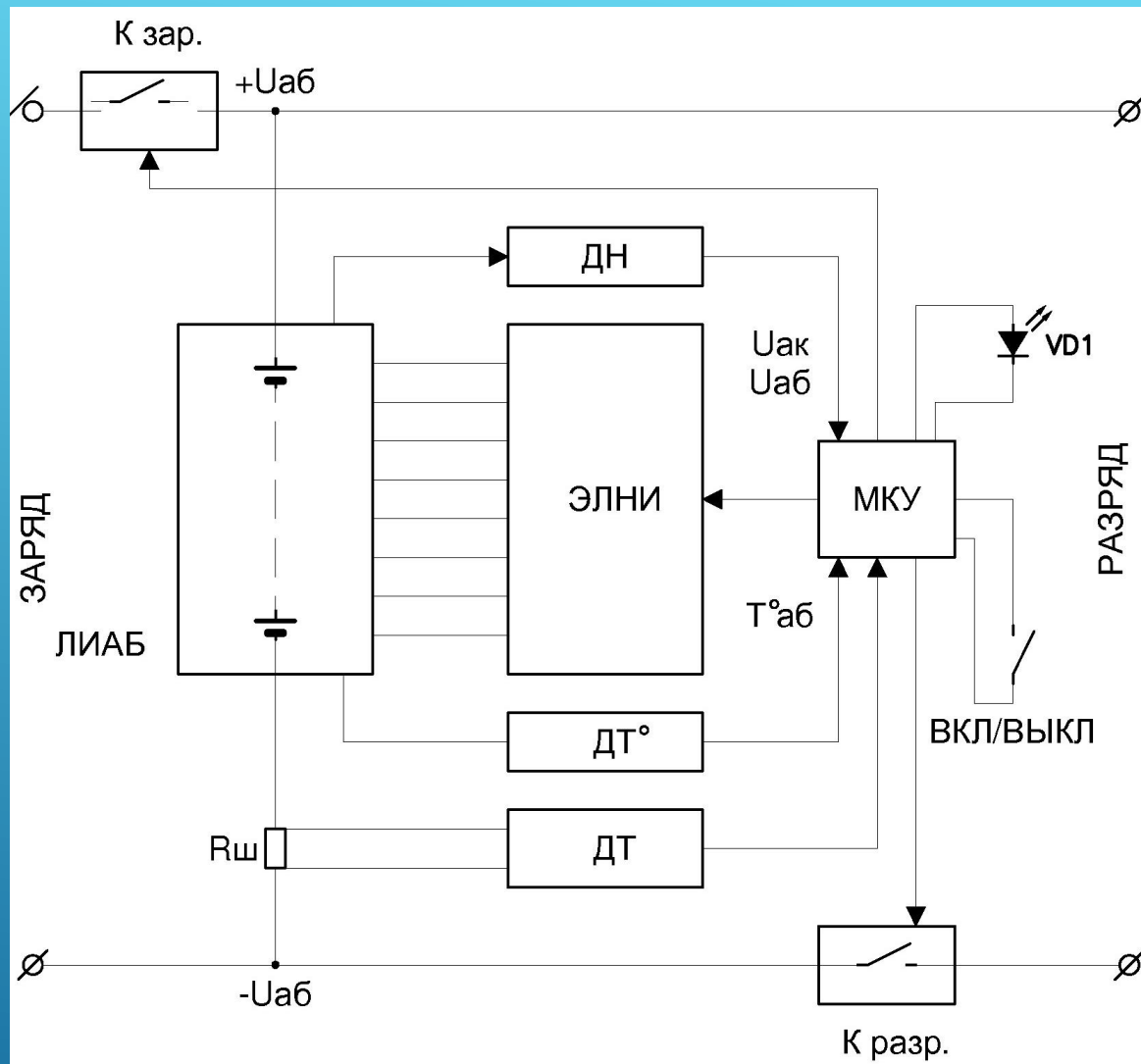
“

- ▶ Низкое напряжение
 - мощность нагрузки до (500 – 1000) Вт
до 3 -- 6 – 9 --12 — 24 В)
- ▶ Среднее напряжение
 - мощность нагрузки до 10 кВт
36 — 48 — 60 — 120 — 240 — 500 В)
- ▶ Высокое напряжение (
 - мощность нагрузки 10 кВт и более
1000 В и выше

”

Напряжение на батареях

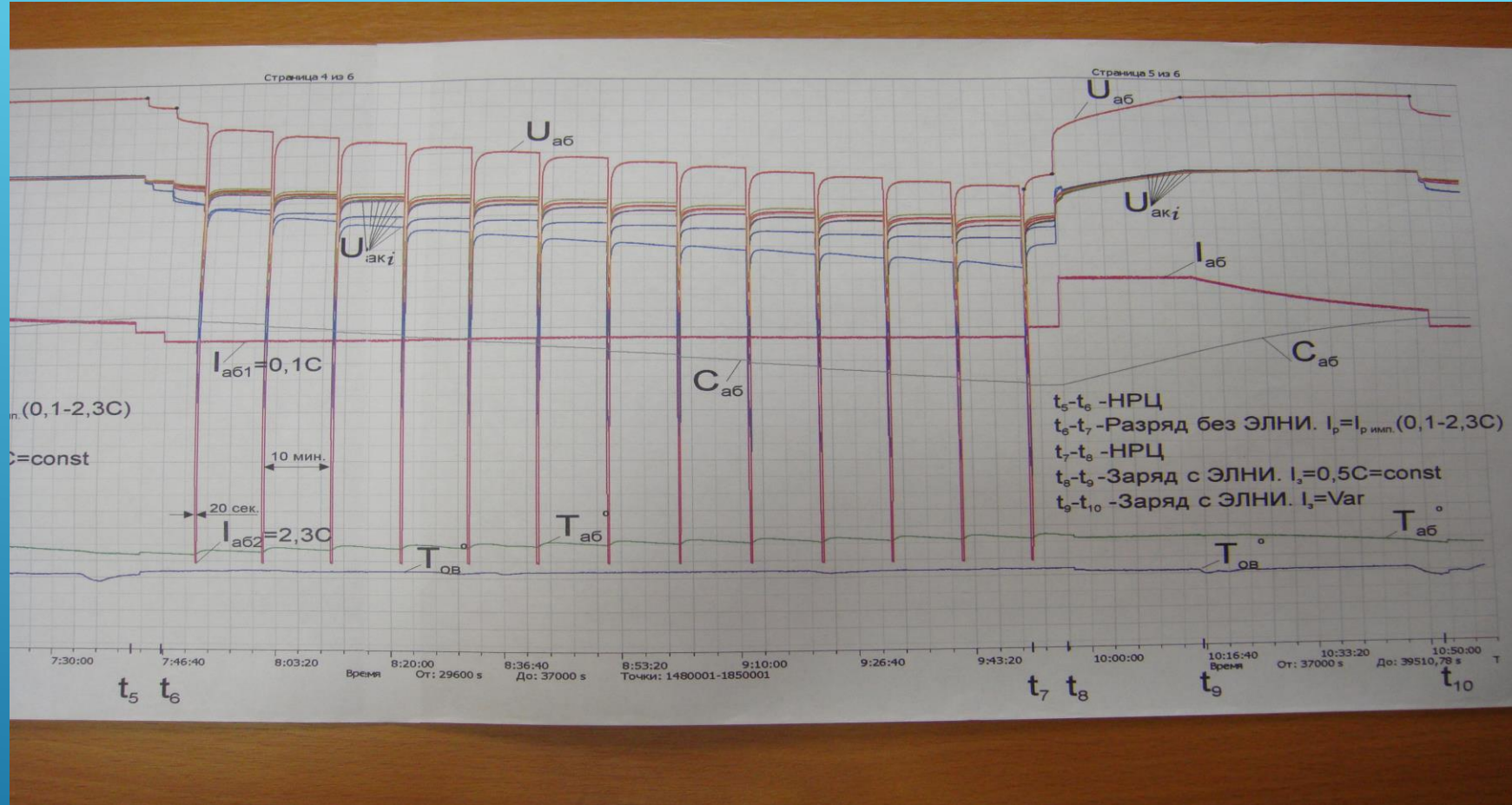
“



”

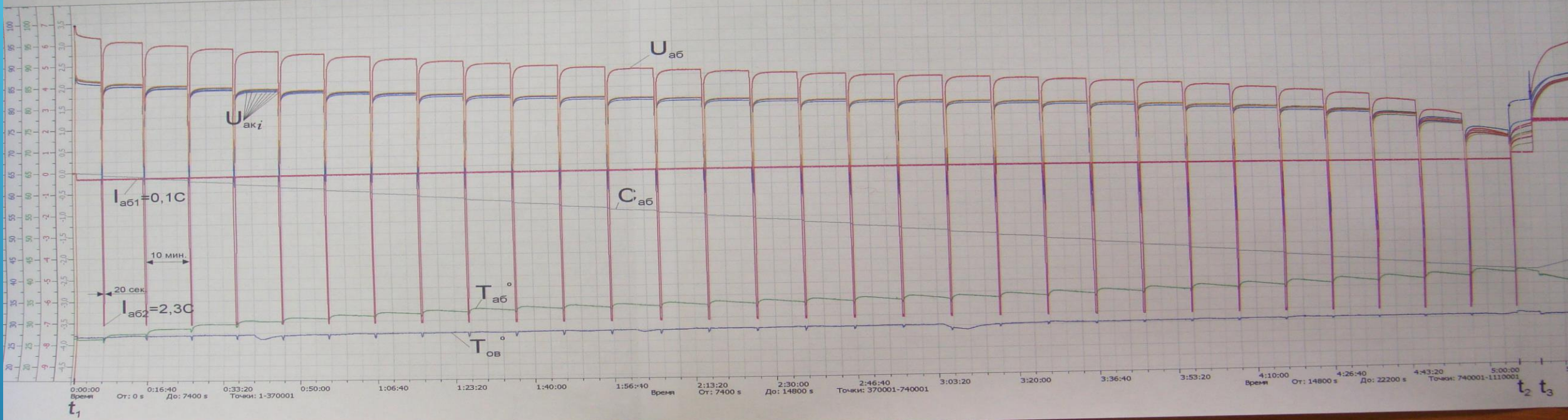
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА СКУ

“



”

РАЗРЯД АБ БЕЗ ЭЛНИ – 13 ИМПУЛЬСОВ ТОКА



РАЗРЯД АБ С ЭЛНИ – 31 ИМПУЛЬС ТОКА

БАЛАНСИРЫ: «активные» и «пассивные»

“

	Характеристика	ЭЛНИ (активные)	Балансиры (пассивные)	Примечание
1	Тип устройства	«Активный» Выравнивание каждого Ак по текущей емкости	«Пассивный» Выравнивание «По самому «плохому Ак-ру в АБ»	По самому «плохому Ак-ру» в батарее
		Перераспределение энергии разбаланса между АК в АБ	Шунтирование избыточной энергии	
2	Работа при заряде	+	+	
3	Работа при разряде	+	-	
4	Эффективность (КПД, %)	до 97	0%	
5	Разрядная емкость АБ	Увеличивает	Уменьшает	
6	Уровень тепловыделения	минимальный	высокий	
7	Управление	простое	сложное	
8	Мин. напряжение разбаланса ак-ров в батарее	< 5 мВ	< 5 мВ	
9	Скорость выравнивания	Высокая	Низкая	
10	Габариты	малые	большие	
11	Живучесть	высокая	низкая	

”

“ Разработан и создан унифицированный ряд модулей ЭЛНИ нескольких наименований на основе двунаправленных многоканальных ВЧ преобразователей.

Модули могут подключаться последовательно и параллельно, что позволяет создать

все возможные

варианты современных и перспективных батарей различных электрохимических систем (ХИТ), практически любого номинального напряжения и любой номинальной емкости.

Подключение модулей:

- последовательно (увеличение напряжения АБ)
- параллельно (увеличение тока разбаланса АК)

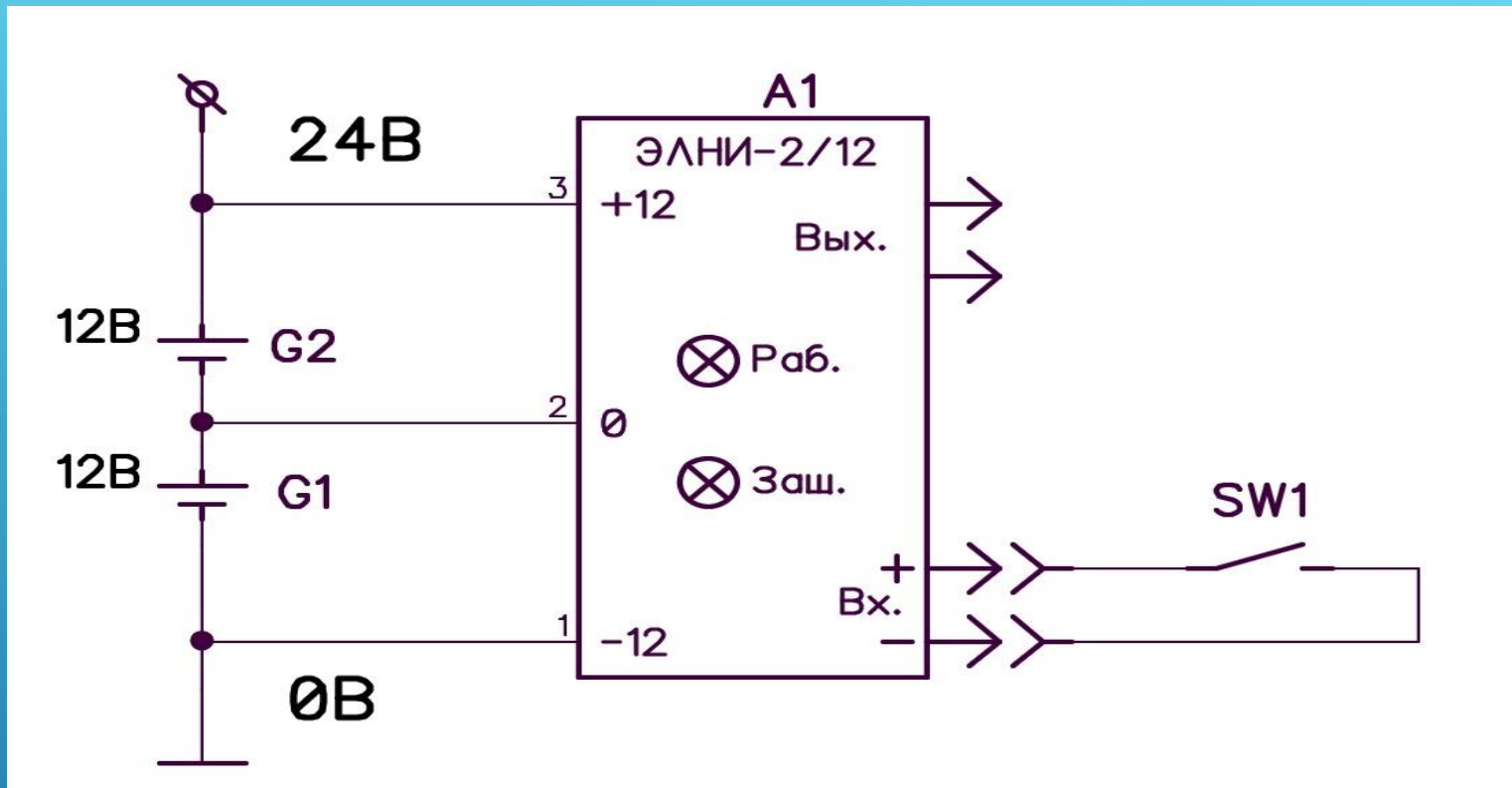
Конструктивы модулей (несколько типоразмеров):

- на DIN – рейку
- в пластиковых корпусах

**УНИФИКАЦИЯ МОДУЛЕЙ ЭЛНИ –
ПУТЬ К СНИЖЕНИЮ СРОКОВ И ЗАТРАТ НА СОЗДАНИЕ
НАКОПИТЕЛЕЙ**

”

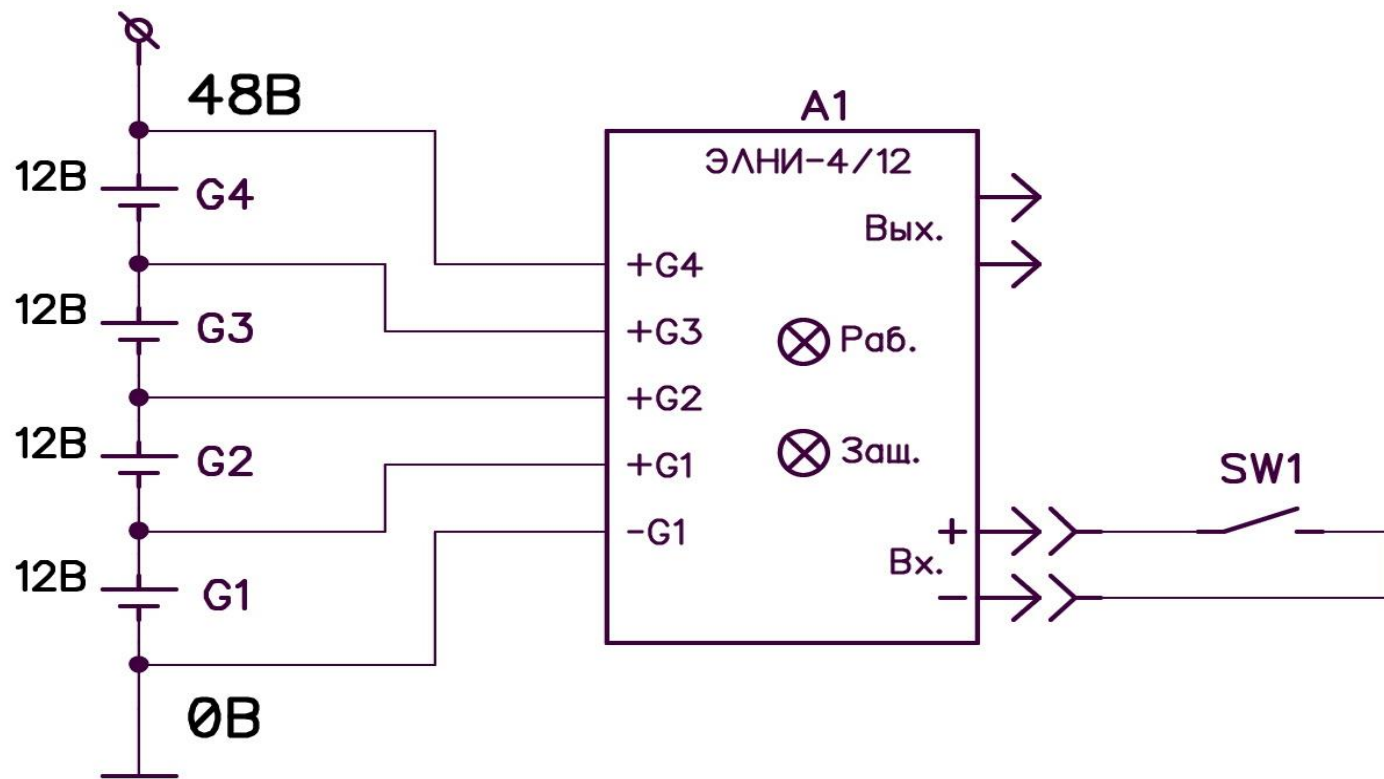
“



”

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛНИ – 2/12

“



”

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛНИ – 4/12



Типы ХИТ	12 В	Унифицированные модули для элементов (ячеек)		24 В (комплект модулей)	48 В (комплект модулей)	240 В (комплект модулей)
Свинцово-кислотные	6S	6S3K 2S12K 4S12K	6S3R 2S12R 4S12R	(6S3K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) *2S12K–2шт.	(6S3K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) (6S3K – 4шт.)+ (4S12K – 1шт.) *2S12K – 3шт. *4S12K – 1шт.	*4S12K – 5шт. *2S12K – 4шт.
Гелевые	6S	6S3K 2S12K 4S12K	6S3R 2S12R 4S12R	(6S3K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) *2S12K–2шт.	6S3K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) (6S3K – 4шт.)+ (4S12K – 1шт.) *2S12K – 3шт. *4S12K – 1шт.	*4S12K – 5шт. *2S12K – 4шт.
Никель-кадмиевые	10S	10S2K 2S12K 4S12K	10S2R 2S12R 4S12R	(10S2K–2 шт.) + (2S12K–1шт.)	(10S2K –4 шт.) + (2S12K –3шт.) (10S2K –4 шт.) + (4S12K –1шт.)	
Никель-металл-гидридные	10S	10S2K 2S12K 4S12K	10S2R 2S12R 4S12R	(10S2K–2шт.) + (2S12K–1шт.)	10S2K –4 шт.) + (2S12K –3шт.) (10S2K –4 шт.) + (4S12K –1шт.)	



ТАБЛИЦА 1

*12 В батарей
• варианты исполнения

“

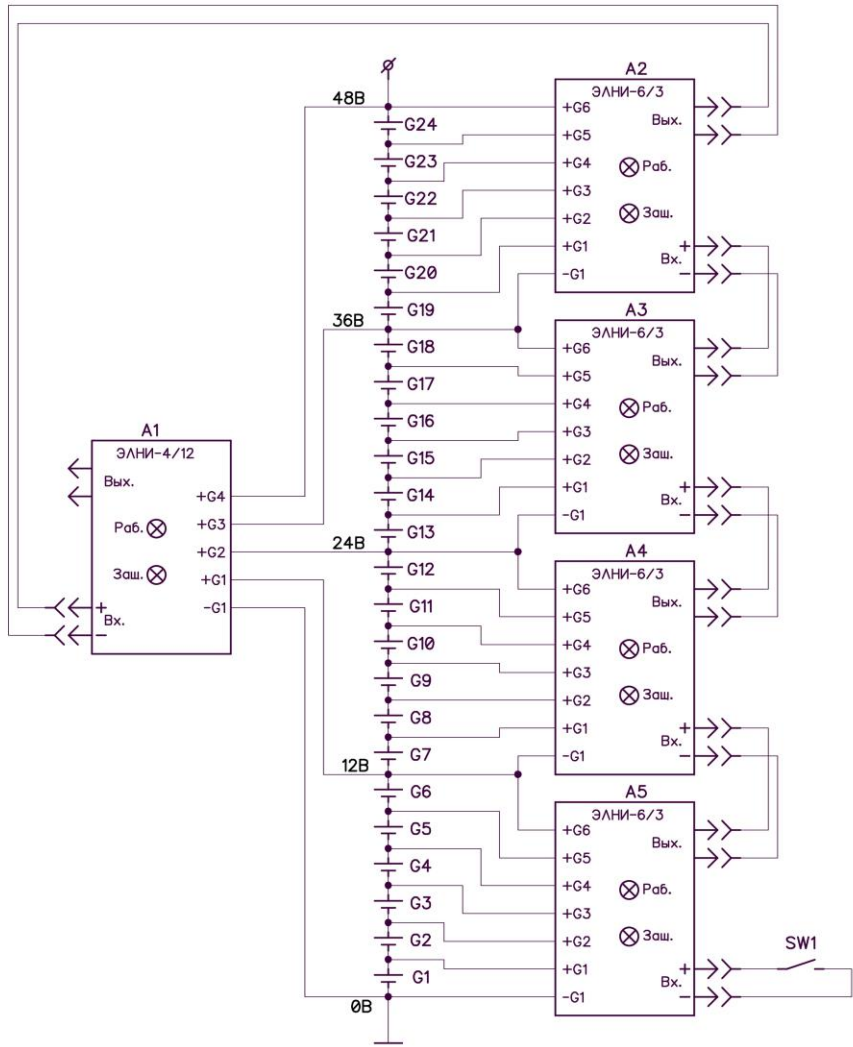
”

Типы ХИТ	12 В	Унифицированные модули для элементов (ячеек)		24 В (комплект модулей)	48 В (комплект модулей)	220 В (комплект модулей)
Литий-ионные	4S	4S4K 8S4K 12S4K	4S4R 8S4R 16S4R 24S4R	•(4S4K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) • 8S4K–1шт.	• (4S4K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) •8S4K – 2шт. + (2S12K – 1шт.) •16S4K– 1шт.	•22S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт. •23S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт.
Литий-полимерные	4S	4S4K 8S4K 12S4K	4S4R 8S4R 16S4R 24S4R	•(4S4K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) • 8S4K–1шт.	• (4S4K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) •8S4K – 2шт. + (2S12K – 1шт.) •16S4K– 1шт.	•22S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт. •23S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт.
Литий-железофосфатные	4S	4S4K 8S4K 12S4K	4S4R 8S4R 16S4R 24S4R	•(4S4K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) • 8S4K–1шт.	• (4S4K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) •8S4K – 2шт. + (2S12K – 1шт.) •16S4K– 1шт.	•22S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт. •23S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт.
NMC	4S	4S4K 8S4K 12S4K	4S4R 8S4R 16S4R 24S4R	•(4S4K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) • 8S4K–1шт.	• (4S4K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) •8S4K – 2шт. + (2S12K – 1шт.) •16S4K– 1шт.	•22S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт. •23S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт.
Литий-титанатные	5S	5S4K	5S4R 10S4R 16S4R 24S4R	•(5S4K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) •10S4K–1шт.	•(5S4K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) •10S4K – 2шт. + (2S12K – 1шт.)	
Натрий-ионные	4S	4S4K 8S4K 12S4K	4S4R 8S4R 16S4R 24S4R	•(4S4K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) • 8S4K–1шт.	• (4S4K – 4шт.)+ (2S12K – 3шт.) •8S4K – 2шт. + (2S12K – 1шт.) •16S4K– 1шт.	•22S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт. •23S4R – 3 шт. + 2S12R – 2 шт.
ионисторы	6S	6S3K 2S12K 4S12K	6S3R 2S12R 4S12R	(6S3K–2шт.)+ (2S12K–1шт.) 2S12K–2шт.	(6S3K – 2шт.)+ (2S12K – 1шт.) 2S12K – 2шт.	*4S12K – 5шт. *2S12K – 4шт.

ТАБЛИЦА 1

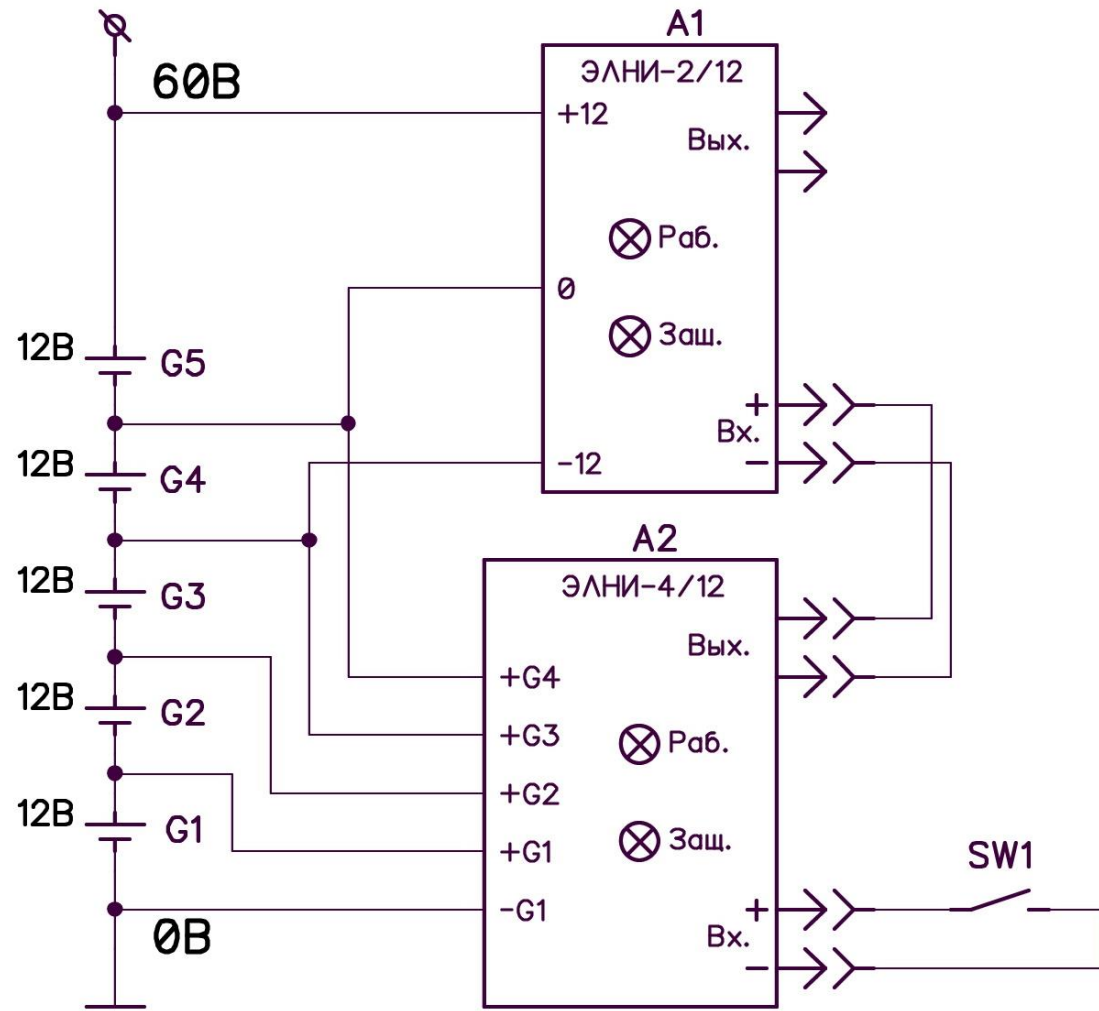
(Продолжение)

“



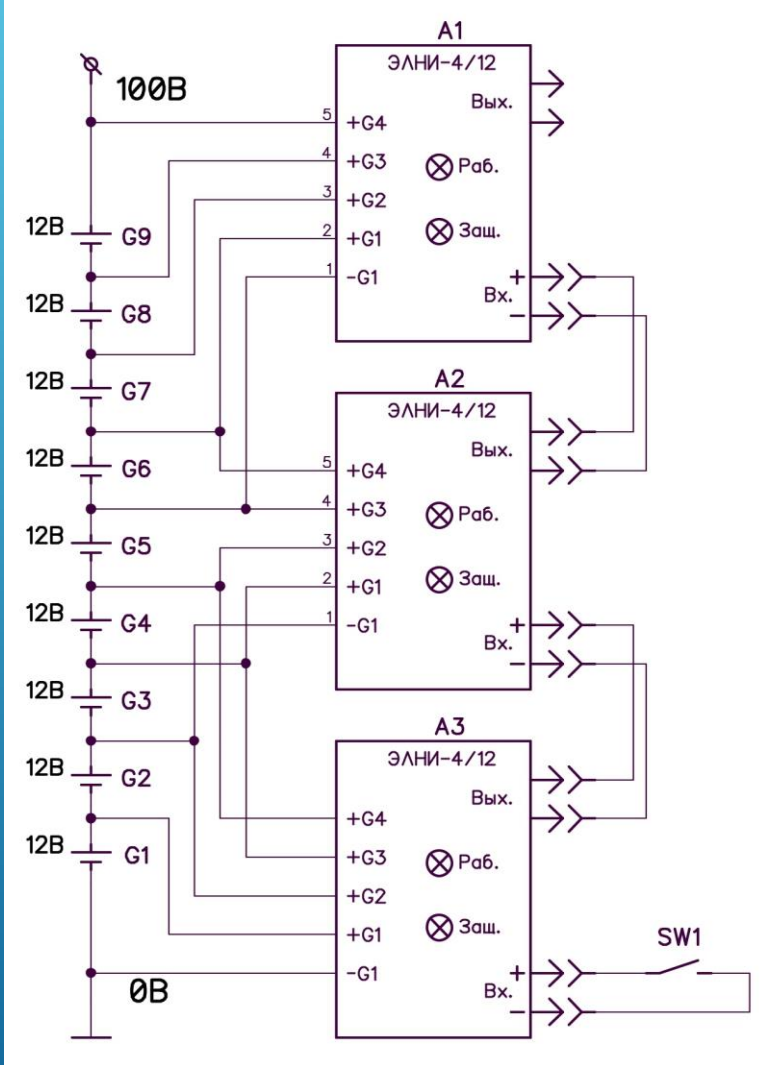
”

“



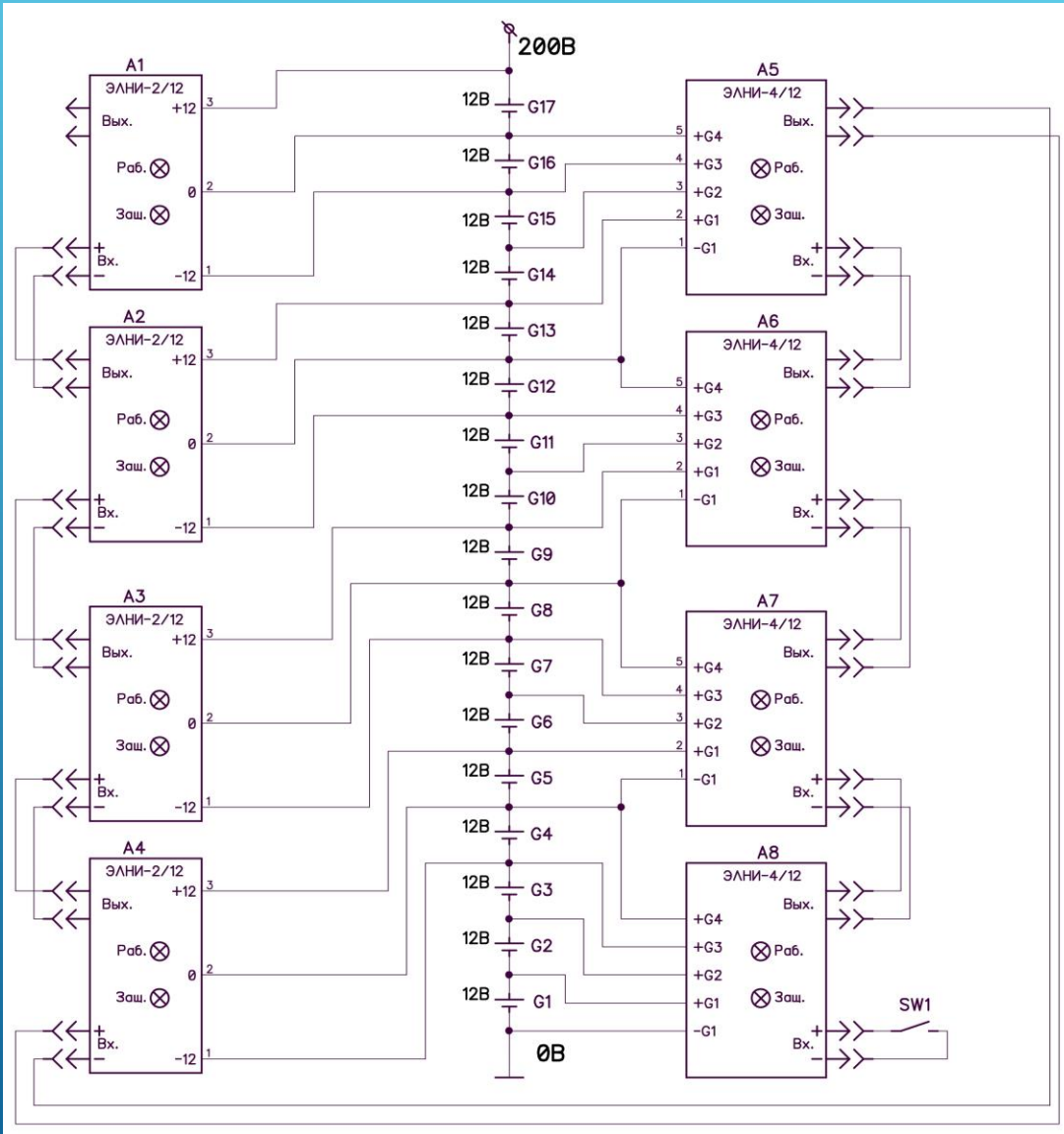
”

“



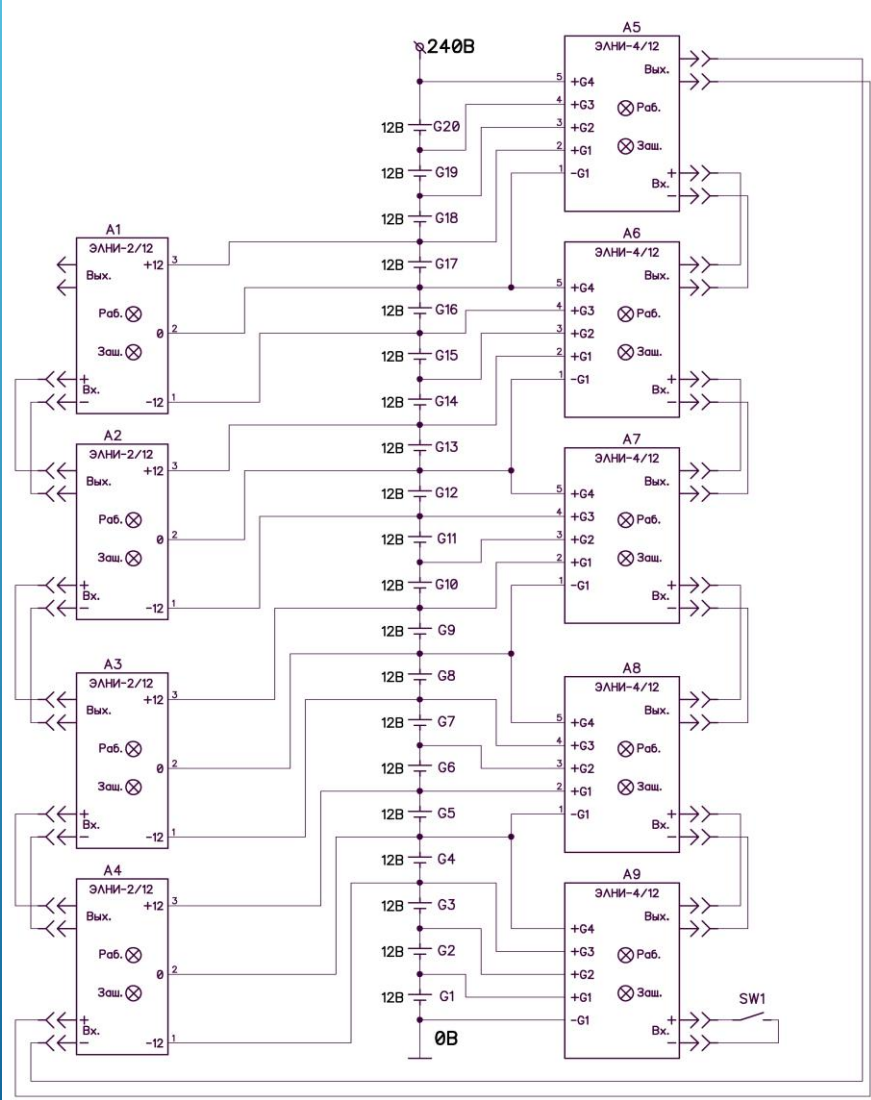
”

“



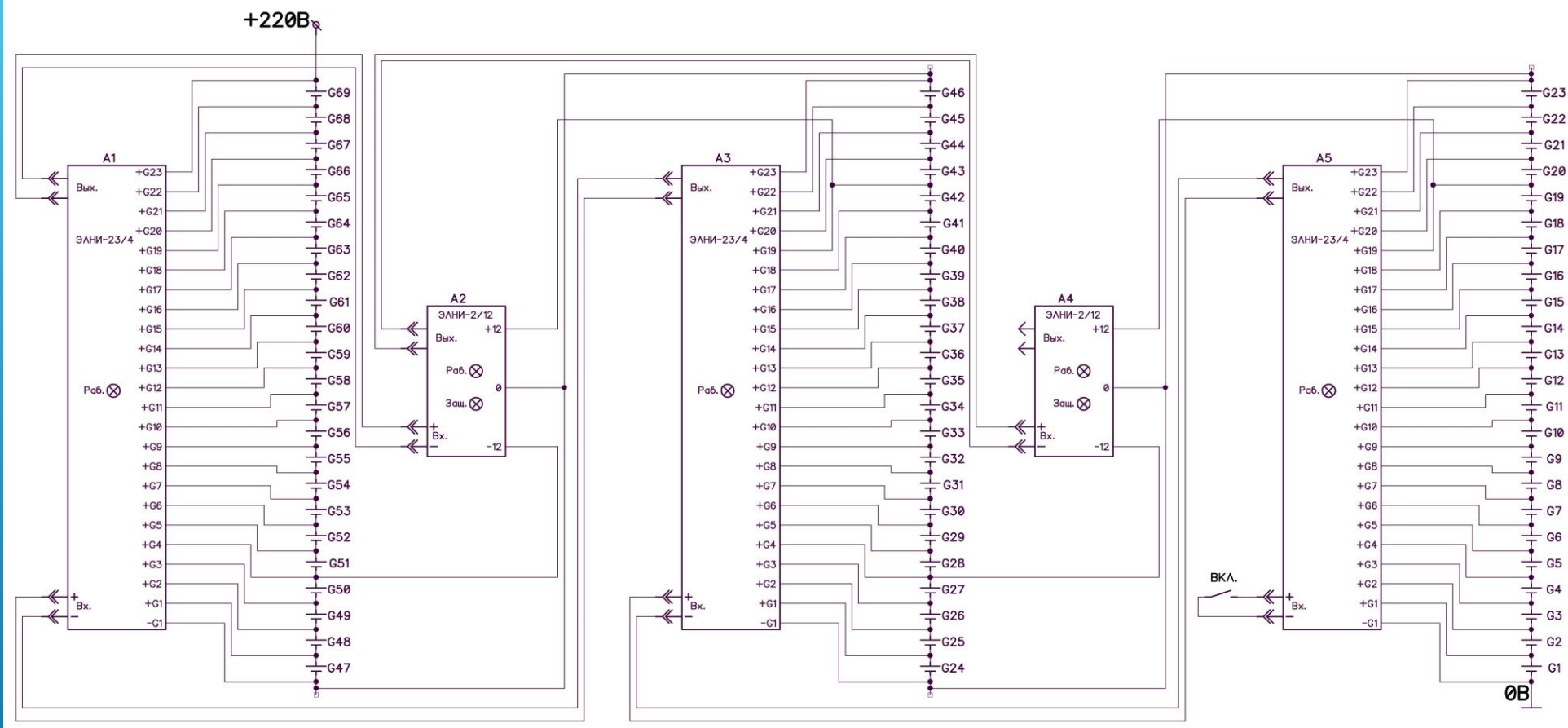
”

“



”

“

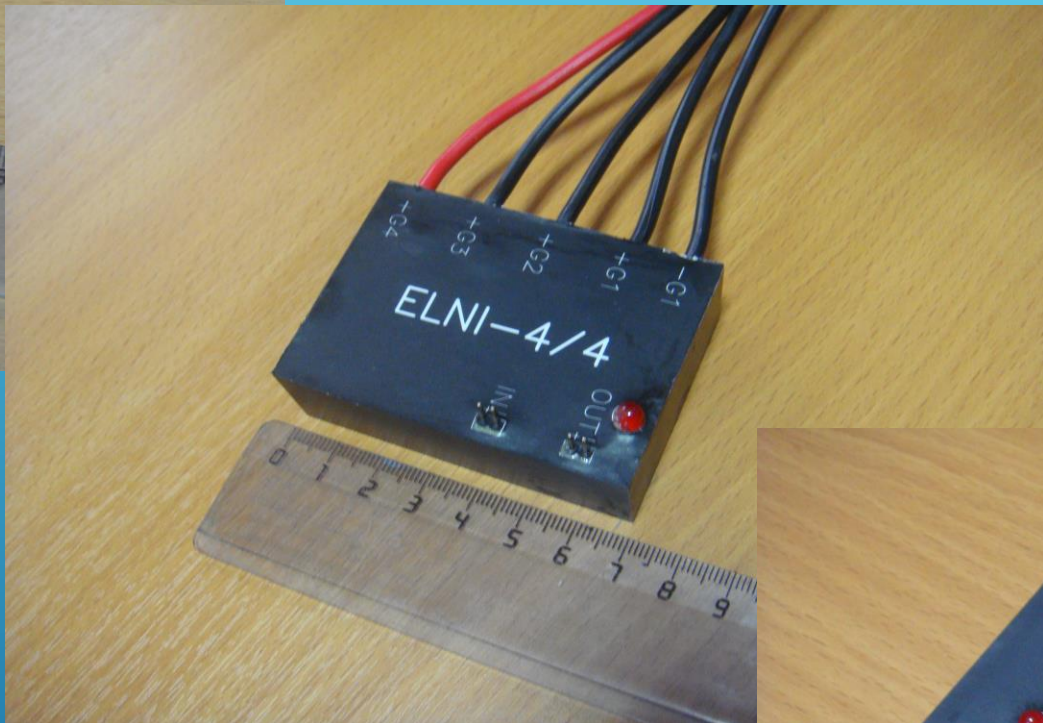
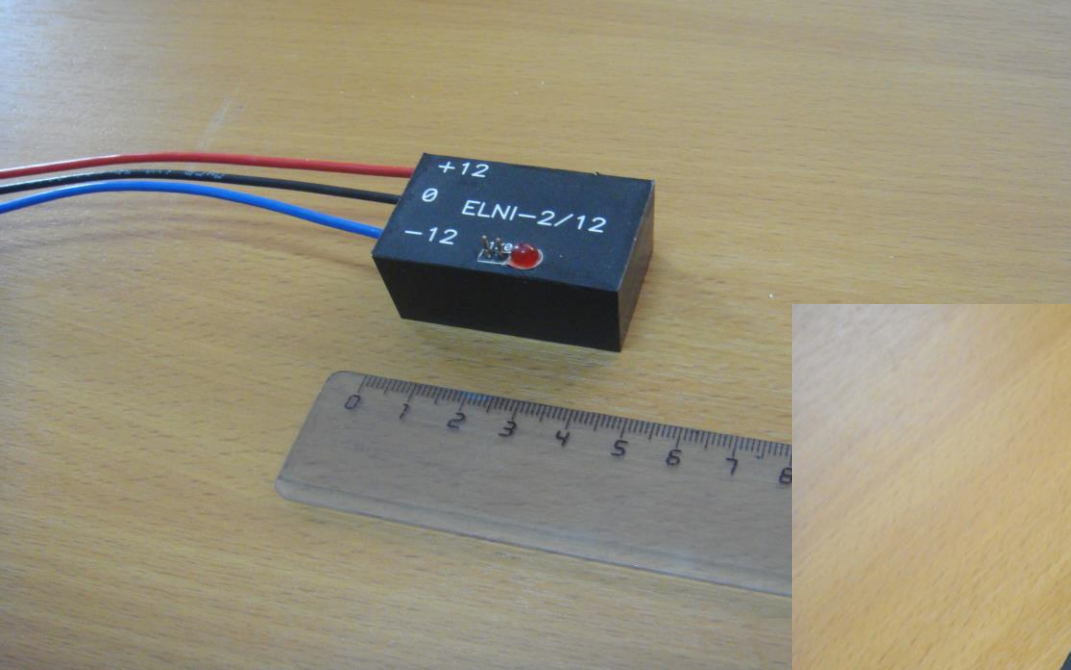


”



”

Модуль нивелирования разбаланса ЭЛНИ-16/4



Модули ЭЛНИ

“



”

Модуль контроля и управления

СКУ-V16

“



”

“



”



“

г. Москва, г. Троицк, ИЗМИРАН,

г. Москва, г. Троицк, ООО «ИСТОК»

nivic@list.ru

+7 (903) 135-70-60

”

КОНТАКТЫ