SIEMENS

SIMATIC S5

AG 100U Прибор автоматизации

Справочник CPU 100/102/103

Руководство

Номер для заказа

GWA 4NEB 812 6011-09b

Издание 1988

Системное семейство симатик s5	1
Спектр строительных узлов	2
Принципы построения	3
Пуск в эксплуатации устройства автоматизации	4
Адресация	5
Перечень модулей	6
Введение в программирование	7
Наблюдение и изменение программы	8
Диагностика ошибок	9
Шинная система синек л1	12
Список операций	14

Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения собственной безопасности, а также защиты от повреждений продукта и связанного с ним оборудования. Эти замечания выделены предупреждающим треугольником и представлены, в соответствии с уровнем опасности следующим образом:



Опасность
указывает, что если не будут приняты надлежащие меры предосторожности, то это **приведет** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или существенному имущественному ущербу.



Предупреждение
указывает, что при отсутствии надлежащих мер предосторожности это **может привести** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или к существенному имущественному ущербу.



Осторожно
указывает, что возможны легкие телесные повреждения и нанесение небольшого имущественного ущерба при непринятии надлежащих мер предосторожности.

Осторожно
указывает, что возможно повреждение имущества, если не будут приняты надлежащие меры безопасности.

Замечание
привлекает ваше внимание к особо важной информации о продукте, обращении с ним или к соответствующей части документации.

Квалифицированный персонал

К монтажу и работе на этом оборудовании должен допускаться только **квалифицированный персонал**. Квалифицированный персонал – это люди, которые имеют право вводить в действие, заземлять и маркировать электрические цепи, оборудование и системы в соответствии со стандартами техники безопасности.

Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



Предупреждение
Это устройство и его компоненты могут использоваться только для целей, описанных в каталоге или технической документации, и в соединении только с теми устройствами или компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens.
Этот продукт может правильно и надежно функционировать только в том случае, если он правильно транспортируется, хранится, устанавливается и монтируется, а также эксплуатируется и обслуживается в соответствии с рекомендациями.

Товарные знаки

SIMATIC®, SIMATIC HMI® и SIMATIC NET® - это зарегистрированные товарные знаки SIEMENS AG.

Некоторые другие обозначения, использованные в этих документах, также являются зарегистрированными товарными знаками; права собственности могут быть нарушены, если они используются третьей стороной для своих собственных целей.

Copyright © Siemens AG 1988 Все права защищены
Воспроизведение, передача или использование этого документа или его содержания не разрешаются без специального письменного разрешения. Нарушители будут нести ответственность за нанесенный ущерб. Все права, включая права, вытекающие из патента или регистрации практической модели или конструкции, сохраняются.

Siemens AG
Департамент автоматизации и приводов
Промышленные системы автоматизации
П\я 4848, D- 90327, Нюрнберг

Отказ от ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Так как отклонения не могут быть полностью исключены, то мы не можем гарантировать полного соответствия. Однако данные, приведенные в этом руководстве, регулярно пересматриваются, и все необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению содержания.

©Siemens AG 1988
Technical data subject to change.

Excellence in Automation & Drives: Siemens

СИМАТИК S5

AG 100U

П р и б о р а в т о м а т и з а ц и и

Справочник CPU 100/102/103

Выписка из руководства по приборам
6ES5 998-OUB12, Издание 1

GWA 4NEB 812 6011-09b

"СТЕП" и "СИМАТИК" являются зарегистрированными товарными знаками, СИМЕНС АГ, поэтому они защищены законом.

Копирайт Сименс АГ 1988 Оставляем за собой право на технические изменения.

Копирование этого справочника, а также употребление его содержания допускается только в случае получения особых разрешений. Нарушения этих предписаний влекут за собой возмещение убытков. Мы оставляем за собой все права, в особенности, в случае получения патента или введение в ГМ

1 СИСТЕМНОЕ СЕМЕЙСТВО СИМАТИК S5

1 СИСТЕМНОЕ СЕМЕЙСТВО СИМАТИК S5

Хранимо-программируемое устройство автоматизации СИМАТИК S5-100U является самым маленьким и недорогим управлением семейства СИМАТИК S5. Устройство особенно пригодно для решения маленьких задач автоматизации. Устройство может применяться уже экономичным образом, как только требуется замена более пяти функций вспомогательных контакторов.

Маленькое устройство автоматизации имеет следующие характерные черты:

Блочная система
Блочная конструкция дает возможность - в зависимости от типа CPU - расширения до максимально 256 цифровых входов и выходов. Поэтому устройство AG S5-100U пригодно для управления машинами, а также для автоматизации и контроля процессов средней величины. Благодаря тонко разделенной по ступеням возможности расширения и благодаря различным типам строительных узлов (модулей) достигается эффект оптимального приспособления AG S5-100U к задаче управления.

Прочная конструкция и ее простая система
Все строительные узлы представляют собой маленькие, удобные и прочные блоки. Они работают без вентилятора; их электроника - высоко помехоустойчива. Строительные узлы вставляются в шинные модули и ввинчиваются вибрационноустойчивым образом.
Шинные модули монтируются на нормированных профильных рельсах. Устройство может встраиваться многострочным, вертикальным или горизонтальным образом.
Поэтому устройство AG S5-100U может применяться также в суровых и трудных рабочих условиях.

Простой способ программирования.
Язык программирования представляет собой STEP 5 с широким запасом команд. Имеются в распоряжении три, начиная с CPU 103, даже 4 - вида описания. Программирование может проводиться при помощи всех устройств программирования серии U. Программы также могут загружаться без устройства программирования, а именно с помощью модулей памяти.

При помощи "электронного терминатора" (electronic terminator) ET 100U строительные узлы AG S5-100U, вместе с другими устройствами автоматизации серии СИМАТИК S5 могут применяться в качестве децентрализованной периферии.

Будучи членом серии СИМАТИК S5 устройство AG S5-100U имеет еще некоторые преимущества:

Через шину СИНЕК L1 может осуществляться обмен данными с другими устройствами автоматизации серии U СИМАТИК S5. Для всего семейства СИМАТИК S5 является достаточным единственный язык программирования, т.е. язык программирования СТЕП 5. Были разработаны стандартные функциональные модули, которые дают возможность быстрой, недорогой установки программы.



Рисунок 1: Члены семейства СИМАТИК S5

2	СПЕКТР СТРОИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕИ	
2.1	Обзор/номер для заказа	2 - 1
2.1.1	Система AG S5-100U	2 - 1
2.1.2	Приборы для обслуживания и программирования	2 - 6
2.2	Общие технические данные	2 - 8
2.3	Строительные узлы обслуживания	2 - 10
2.4	Центральные строительные узлы	2 - 14
2.5	Шинные модули	2 - 17
2.6	Строительные узлы подключения	2 - 21
2.7	Периферийные строительные узлы	2 - 23
2.7.1	Цифро-вводные модули	2 - 23
2.7.2	Цифро-выводные модули	2 - 32
2.7.3	Цифро-вводные и –выводные модули	2 - 42
2.7.4	Аналоговые модули ввода	2 - 44
2.7.5	Аналоговые модули вывода	2 - 58
2.7.6	Функциональные строительные узлы	2 - 66

2. СПЕКТР СТРОИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ

2.1 Обзор/Номер для заказа

2.1.1 Система AG S5-100U

	Номер для заказа
Нормированные профильные шины 35мм	
для шкафов 19", длина 35мм……..	6ES5 710-8MA11
для шкафов 600мм, длина 53'Омм……	6ES5 710-8MA21
для шкафов 900мм, длина 830мм ……	6ES5 710-8MA31
длина 2000мм, без дыр	6ES5 710-8MA41
Строительные узлы токоснабжения	
строительный узел токоснабжения PS 930, AC115V/230V;DC24V;1A……	6ES5 930-8MD11
запасной плавный предохранитель (F3A)……	6ES5 980-3BC61
строительный узел токоснабжения PS 931, AC115V/230V; DC24V; 1,6A (электронно защищен)……	6ES5 931-8MD11
строительный узел токоснабжения PS 950, AC115V/230V; DC24VI; 10A……	6ES5 950-8MD11
Шинные модули	
Шинный модуль с подключением СИГУТ……	6ES5 700-8MA11
Шинный модуль с подключением Crimp-snap-in ……..	6ES5 700-8MA21
Тревожный шинный модуль с подключением СИГУТ ……..	6ES5 700-8MB11
Тревожный шинный модуль с подключением crimp-snap-in ……	6ES5 700-8MB21
Принадлежности:	
Инструмент для деблокирования контактов crimp-snap-in……	6ES5 497-8MA11
Контакты crimp, 250шт. ……	6XX3070
Ручные шицы для присцепления контактов crimp……	6XX3071
Активирующие модули	
активация……..	6ES5 315-8MA11
активация……..	6ES5 316-8MA12
- штепсельный провод (0,5м)……..	6ES5 712-8AF00
- штепсельный провод (2,5м)……	6ES5 712-8BC50
- штепсельный провод (5,0м)……	6ES5 712-8BF00
- штепсельный провод (10м)……..	6ES5 712-8CB00

Центральные модули (CPU)	Номер для заказа
CPU 100 без справочника по приборам	6ES5100-8MA02
" со справоч. по приборам/немецкий	6ES5100-8MA12
" " /английский	6ES5100-8MA22
" " /французский	6E55100-8MA32
" " /испанский	6ES5100-8MA42
" " /итальянский	6ES5100-8MA52
CPU 102 без справочника по приборам	6ES5102-8MA02
" со справоч. по приборам/немецкий	6ES5102-8MA12
" " /английский	6ES5102-8MA22
" " /французский	бES5102-8MA32
" " /испанский	6ES5102-8MA42
" " /итальянский	6ES5102-8MA52
CPU 103 без справочника по приборам	6ES5103-8MA02
" со справоч. по приборам/немецкий	6ES5103-8MA12
" " /английский	6ES5103-8MA22
" " /французский	6E55103-8MA32
" " /испанский	6ES5103-8MA42
" " /итальянский	6ES5103-8MA52

	Номер для заказа
Принадлежности к центральным модулям	
Буферная батарея, литий ½ AA; 3,7 V/850 mAh	6ES5 980-0MA11
Модуль памяти (ЭПРОМ), 4096 команд	6ES5 375-0LA15
Модуль памяти (ЭПРОМ), 8192 команды	6ES5 375-0LA21
Модуль памяти (ЭПРОМ), 16384 команды	6ES5 375-0LA41
Модуль памяти (ЭЭПРОМ), 1024 команды	6ES5 375-0LC11
Модуль памяти (ЭЭПРОМ), 2048 команд	6ES5 375-0LC21
Модуль памяти (ЭЭПРОМ), 4096 команд	6ES5 375-0LC31
Модуль памяти (ЭЭПРОМ), 8192 команды	6ES5 375-0LC41
Модуль памяти (ЭЭПРОМ), 16384 команды	6ES5 375-0LC61
Устройство стирания с ультрафиолетовыми лучами	
для AC 230В/50Гц	6ES5 985-1AA11
для AC 115/60Гц	6ES5 985-1BA21
Блок программирования (АВЛ-50 листов)	E80850-C254-XA1
Справочник по приборам AG S5-100U, по отдльному	
на немецком языке	6ES5 998-0UB12
на английском языке	6ES5 998-0UB22
на французском языке	6ES5 998-0UB32
на испанском языке	6ES5 998-0UB42
на итальянском языке	6ES5 998-0UB52
Справочник по приборам, выводной модуль CP 521 печатающего устройства	
на немецком языке	6ES5 998-0UD11
на английском языке	6ES5 998-0UD21
на французском языке	6ES5 998-0UD31
на испанском языке	6ES5 998-0UD41
на итальянском языке	6ES5 998-0UD51

Цифровые модули ввода	
8 X DC5...24V разделены по потенциалам	6ES5 433-8MA11
4 X DC24V	6ES5 420-8MA11
8 X DC24V	6ES5 421-8MA12
8 X DC24V разделены по потенциалам	6ES5 431-8MA11
4 X DC24V…60V разделены по потенциалам	6ES5 430-8MB11
4 X AC115 V разделены по потенциалам	6ES5 430-8MC11
8 X AC115 V разделены по потенциалам	6ES5 431-8MC11
4 X AC230 V разделены по потенциалам	6ES5 430-8MD11
8 X AC230 V разделены по потенциалам	6ES5 431-8MD11
Цифровые модули вывода	
8 X DC5... 24V/0,1A разделены по потенциалам	6ES5 453-8MA11
4 X DC24V/0,5A	6ES5 440-8MA11
4 X DC24V/2A	6ES5 440-8MA21
8 X DC24V/0,5A	6ES5 441-8MA11
8 X DC24V/0,5A разделены по потенциалам	6ES5 451-8MA11
4 X DC24…60V/0,5A разделены по потенциалам	6ES5 450-8MB11
4 X AC115...230V/1A разделены по потенциалам	6ES5 450-8MD11
8 X AC115...230V/0,5A разделены по потенциалам	6ES5 451-8MD11
4 реле X DC30V/AC230V	6ES5 452-8MR11
+) запасной плавный переключатель (FF 10A)	6ES5 980-3BC11
Цифровые модули ввода/вывода	
DC24V 16E/16A	6ES5 482-8MA11
Принадлежности:	
штекер-crimp, 40-полюсный	6ES5 490-8MA11

	Номер для заказа
Модули аналогового ввода	
4 x +/- 50mV разделены по потенциалам……..	6ES5 464-8MA11
4 x 0...1+V……..	подготовляется
4 x +/- 1V разделены по потенциалам……	6ES5 464-8MB11
4 x +/- 10V разделены по потенциалам……..	6ES5 464-8MC11
4 x +/- 2+mA разделены по потенциалам……...	6ES5 464-8ME11
2 x PT100/ +/- 500mV разделены по потенциалам….	6ES5 464-8MF11
Модули аналогового вывода	
2 x +/- 10V разделены по потенциалам……	6ES5 470-8MA11
2 x +/- 20mA разделены по потенциалам…….	6ES5 470-8MB11
2 x 4...20mA разделены по потенциалам……..	6ES5 470-8MC11
2 x + 1...5V разделены по потенциалам…….	6ES5 470-8MD11
Функциональные модули	
Сигнализация предельного значения	
2 x 1...20mA/0,5...10V……	6ES5 461-8MA11
Строительный узел времени 2x0,3..3OOсек…….	6ES5 380-8MA11
Строительный узел счетчика 2x0..500Гц……	6ES5 385-8MA11
Строительный узел счетчика 1x25/500КГц	6ES5 385-8MB11
Симулятор (цифровые сигналы ввода/вывода) ……..	6ES5 788-8MA11
Диагностический модуль……	6ES5 330-8MA11
Модуль вывода CP521 печатающего устройства…….	6ES5 521-8MA11

2.1.2. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

	Номер для заказа
Устройство для программирования PG 605U	6ES5 605-0UA11
Руководство по эксплуатации PG 605U	6ES5 998-0UP11
Устройство для программирования PG 615 с присоединительным проводом	6ES5 615-0UA11
Руководство по эксплуатации PG 615	6ES5 998-0UR11
Модули рабочей системы STEP 5, устройства PG 615	
на немецком языке	6ES5 815-0UA12
на английском языке	6ES5 815-0UB12
на французском языке	6ES5 815-0UC12
Адаптер PG 615 с блоком питания	
AC220/240 V	6ES5 984-2UA11
AC110/120 V	6ES5 984-2UB11
Чемодан PG 615	6ES5 986-0MA11
Устройство для программирования PG 635 со справочником по приборам и стандартной системной программой S5	6ES5 635-0UA11
Устройство для программирования PG 675 со справочником по приборам и стандартной системной программой S5	6ES5 675-0UA11
Устройство для программирования PG 685 со справочником по приборам и стандартной системной программой S5 и адаптером MEP	6ES5 685-0UA11

	Номер для заказа
Терминал OP 393 с присоединительным проводом	6ES5 393-0UA11
Руководство по эксплуатации OP 393	6ES5 998-0UQ11
Терминал OP 396 с присоединительным проводом	6ES5 396-0UA11
Руководство по эксплуатации OP 396	6ES5 998-0UK11
Модуль рабочей системы OP 396	6ES5 816-0AA11
Адаптер OP 396 с блоком питания	
для AC230V	6ES5 984-2UA11
для AC115V	6ES5 984-2UB11
Штепсельный провод 728 для подключения OP 396 или PG 615 к CPU	
1м	6ES5 728-0BB00
2м	6ES5 728-0BC00
4м	6ES5 728-0BE00
5м	6ES5 728-0BF00
10м	6ES5 728-0CB00
20м	6ES5 728-0CC00
40м	6ES5 728-0CE00
80м	6ES5 728-0CJ00
100м	6ES5 728-0DB00
200м	6ES5 728-0DC00
400м	6ES5 728-0DE00
800м	6ES5 728-0DJ00
1000м	6ES5 728-0EB00

2.2. Общая техническая характеристика

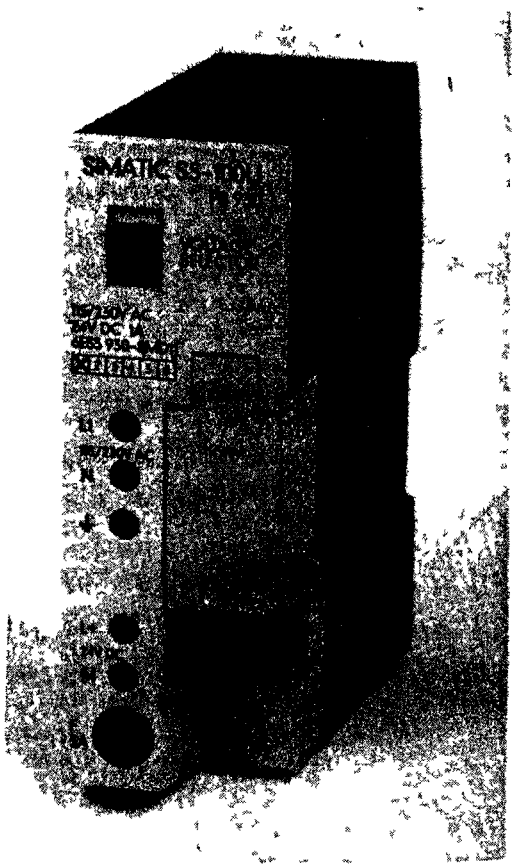
Климатические условия окружающей среды	окружающей среды
Температура рабочий режим - горизонтальная встройка O…+60 °C - вертикальная встройка O...+40°C (температура подающего воздуха, измеренная на нижней стороне строительных узлов) хранение/транспорт -25...+70 °C изменение температуры - рабочий режим - макс.10 °C/ч - хранение/транспорт – макс. 20 °C/ч Относительная влажность согл.DIN 40040 15..95% (внутри) дефростации нет Давление воздуха - рабочий режим 860..1060 hPa - хранение/транспорт 660..1060 hPa Вредные вещества SO_2 ≤ 0,5 ppm (отн. влажность ≤ 60%, дефростации нет) H_2S <,0,1 ppm (отн. влажность ≤ 60%, дефростации нет)	Вибрации согл.IEC 68-2-6 - проверенные с 10...57Гц (константная амплитуда 0,15мм) 57..150гц (константное ускорение 2 г) Шок согл. IEC 68-2-27 - проверенный с 12 шоками (полусинус 15г/11мсек) Свободное падение согл.IEC 68-2-32 - проверенный с высотой падения 1м

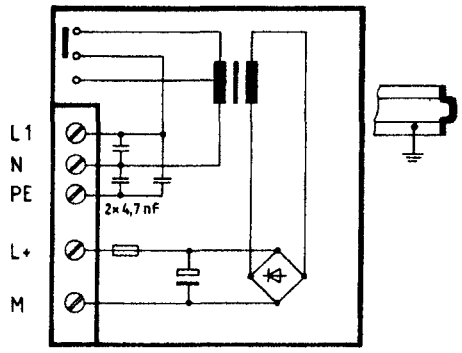
Элетромагнитная совместимость (ЭМС), помехоустойчивость	Данные по надежности IEC-/VDE
Колебание 1 Мгц- согл. I EC255-4 Стр. узлы токоснабжения - вывод DC24V 1 кВ - ввод AC115/230V 2,5кВ - аналоговые модули ввода/вывода 1кВ - цифровые модули ввода/вывода 2,5кВ - последовательный интерфейс (штепсельный корпус PG, CPU) 1кВ Статичная электричность согл. IEC 801-2 (разгрузка влияет на все детали, которые в обычном рабочем режиме доступны для всех операторов) - испытательное напряжение 2,5кВ (отн.вл. 30…95%) Электромагнетические поля согл.IEC 801-3 - проверенные с напряженностью поля 3В/м Импульсные пакеты (режим) согл. IEC 801-4 Стр. узлы токоснабжения - вывод DC24V 1кВ - ввод AC115/230V 2кВ - аналоговые модули ввода/вывода 1кВ - цифровые модули ввода/вывода 2кВ -последовательный интерфейс (штепсельный корпус PG, CPU)	Тип защиты согл. IEC 529 - исполнение IP-20 - класс I согл. IEC 536 Расчет параметров изоляции - между электрически не зависимыми цепями тока и соединенными с центральной точкой заземления цепями тока согл. VDE 0160 - между всеми цепями тока и центральной точкой заземления (стандартная профильная шина) согл. VDE 0160 Испытательное напряжение синус, 50гц при номинальном напряжении U_e цепей тока (AC/DC) Ue = 0...50В 500В Ue = 50...125В 1250В Ue = 125...250В 1500В Импульсное напряжение согл. IEC 255-4 при номинальном напряжении U_e цепей тока (AC/DC) Ue = 0...50В 1кВ, 1.2/50 сек Ue = 125..250В 3кВ, 1.2/50 сек Ue = 50..125В 1кВ, 1.2/50 сек

2.3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ ТОКОСНАБЖЕНИЯ

Строительный узел токоснабжения

PS 930 AC 115/230 V, DC 24 V/1 A (6ES5 930-8MD11)

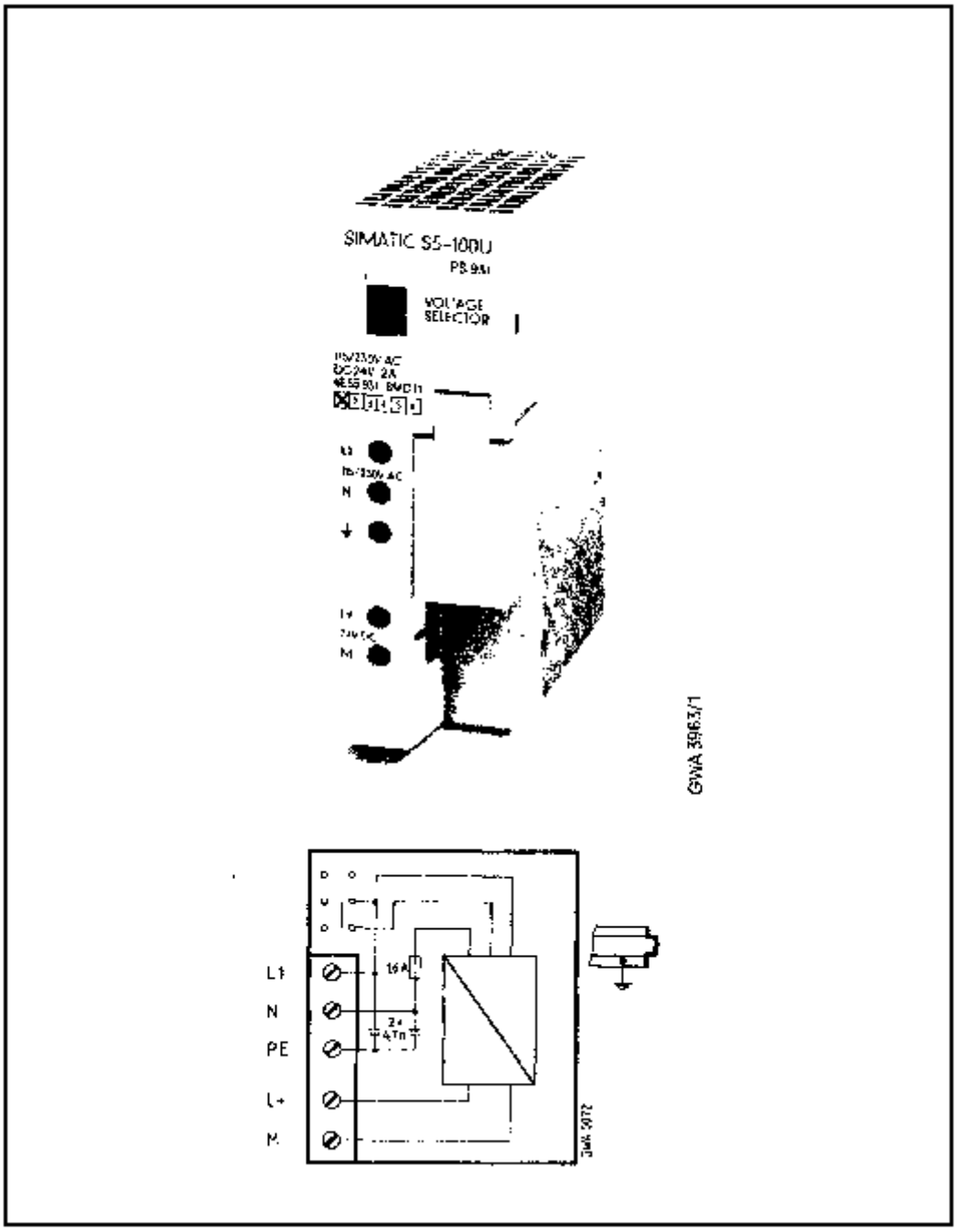




Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Входное напряжение	
- номинальное напряжение ……	AC 115/230В
- допустимые пределы……..	92....132В/187...264В
Частота сети	
- вспомогательное значение……	50/6О гц
- допустимые пределы……..	47.....63 гц
Входной ток при 115/230В	
- номинальное значение……	0,35/0,18 Ф
- пусковой ток ……..	макс. 6/3 А
Потребляемая мощность……..	33 вт
Выходное напряжение	
- номинальное значение……	DC24В
- допустимые пределы……..	18...34В[1)]
- напряжение в холостом ходе……	макс. 39В
Исходный ток	
- номинальное значение……	- 1А
Защита от короткого замыкания ……	предохранитель ФЗА
Индикация помех……	нет
Класс защиты ……..	класс 1
Разделение по потенциалам……	да
Сечение подключения	
- гибкое……..	2 х 0,5 ... 1,5мм^2
- массивное……..	2 х 0,5 ... 2,5мм^2
Расчет параметров изоляции……..	согл. VDE0160
Номинальное напряжение изоляции	
(+24В против LI)……...	AC 250В
- группа изоляции……	2 х В
- проверенное с……..	AC 1500В
Степень защиты от радиопомех ……	А согл.VDE 0871
Размеры (ширина х высота х глубина), мм…….	45,4 х 135 х 120
Теряемая мощность строительного узла ……	тип. 7,5вт
Вес……..	ок. 1040г
1) поэтому применение как нагрузочный	
2) блок питания не допускается	
2) с полосчатыми концевыми втулками	

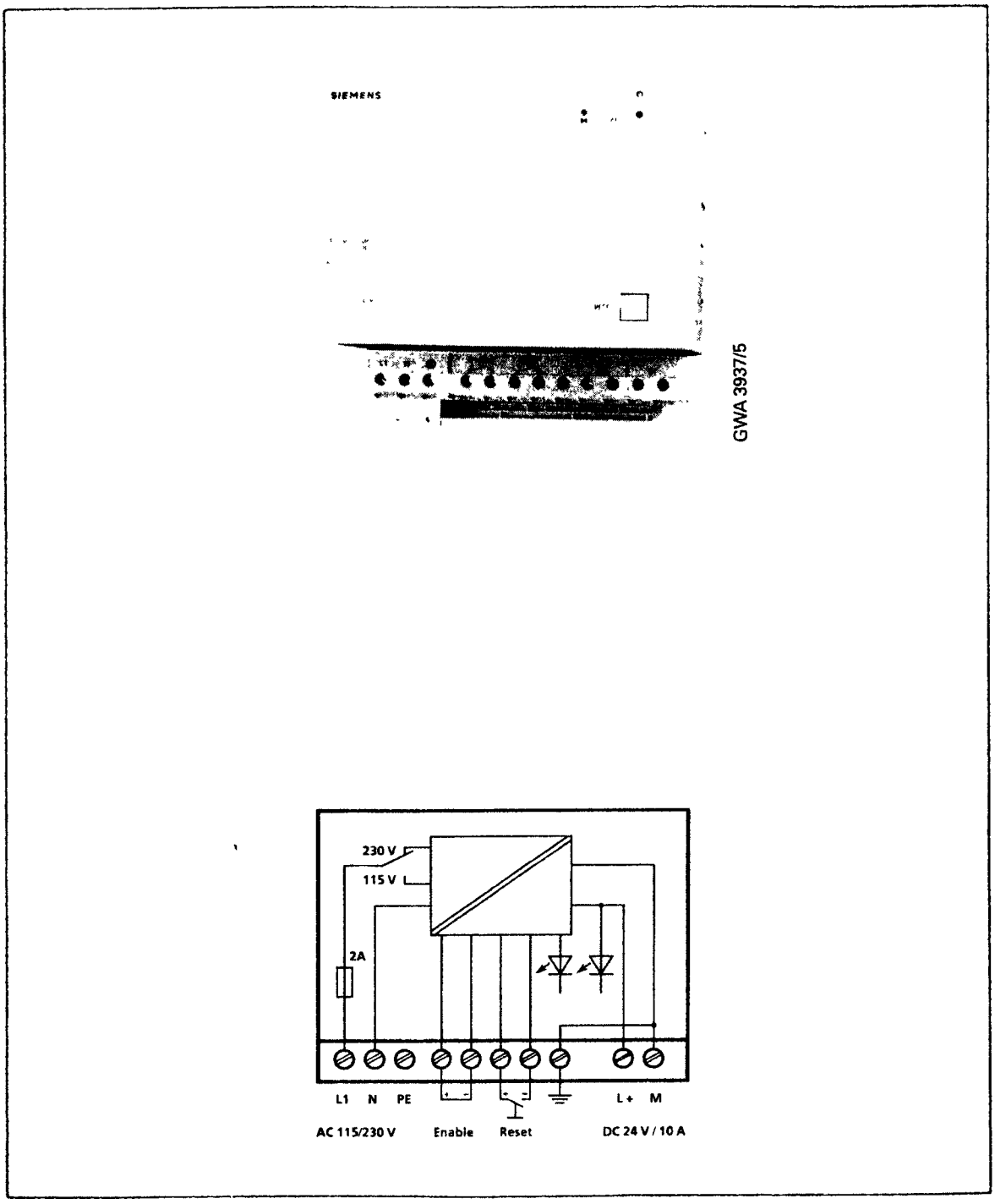


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Входное напряжение	
- номинальное значение……	AC115/230B
- допустимые пределы……	86...127B/187...253B
Частота сети	
- номинальное значение……	50/6Огц
- допустимые пределы……	47...63 гц
Входной ток при 115/230B	
- номинальное значение……	0,9/0,6 A
Коэффициент полезного действия……..	ок. 85%
Потребляемая мощность ……..	ок. 6О вт
Выходное напряжение	
- номинальное значение……	DC24B
- допустимые пределы……	22,8 ... 25,2B
- испытание в холостом ходе……	да
Исходный ток	
- номинальное значение……	2A
Горизонтальный монтаж	
Вертикальный монтаж	
Перемыкание падений напряжения сети	
- продолжительность падения ……	20 мсек при 187B/2A
- степень повторения ……..	1 сек
Защита от короткого замыкания……..	ограничение мощности электронное отключение не хранящееся
Индикация помех ……	нет
Класс защиты ……	класс 1
Разделение по потенциалам……	да
Сечение подключения	
- гибкое[1)] . ……	2 x 0,5 ... 1,5мм2
- массивное ……	2 x 0,5 ... 2,5мм2
Расчет параметров изоляции……	согл. VDE0160 и VDE0805 (трансформа-тор)
Номинальное напряжение изоляции	
(+.24B против LI)	AC250B
- группа изоляции……	2 x B
- проверенное с……	AC 2830B
Степень защиты от радиопомех……	A согл. АДЕ 0871
Размеры (ширина x высота x глубина), мм……	
Теряемая мощность строительного узла……	45,4 x 135 x 120
Вес……	тип. 8,5вт
1) с полосчатыми концевыми втулками	ок. 500г

Строительный узел токо снабжения - PS 950 AC 11 5 / 230 V; DC 24 V/10 A (6ES5 950-8MD11)



Перевод технической характеристики **см.** обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Входное напряжение	AC115/230В
-номинальное значение……..	AC93...127В
-допустимые пределы……	AC187..253В
Частота сети	
-номинальное значение……..	50гц
-допустимые пределы……	47...63 гц
Входной ток при 115/230В	
-номинальное значение……..	3,2/1,7А
-пусковой ток…….	тип-ый 6А
Выходное напряжение	
-номинальное значение……..	ДС24В
-допустимые пределы ……...	22 ... 26В
-испытание в холостом ходе……	да
Перемыкание падений напряжения сети	
-продолжительность падения …….	Макс. 5 мсек при 187В/10А
-степень повторения …….	1 сек
Исходный ток	
-горизонтальная встройка…….	макс. 10А до 50°С
-вертикальная встройка…….	макс. 8А до 60 °С
Защита от короткого замыкания……...	Электронное отключение, хранящее
Индикация помех	
-красная индикация ЛЕД мигает……..	Мост "ENABLE -/-" отсутствует
-красная индикация ЛЕД светит …….	короткое замыкание/ перегрузка
Квитирование…… (повторное включение)	Нажать на клавишу "RESET" (внутренне или внешне)
Класс защиты……	2
Разделение по потенциалам ……	да
Сечение подключения	
- гибкое……...	2x0,5...1,5мм2 2
- массивное ……..	2x0,5...2,5мм2 2
Расчет параметров изоляции ……..	согл. VDE0160
Номинальное напряжение изоляции	
(АС 115/230В против ДС 24В) ……	AC250В
-группа изоляции……	1 x B
-проверенное с ……	AC 2000В
Теряемая мощность строительного узла……..	тип-ая 12вт -3,2вт по каждому амперу выходного тока
Вес……..	ок. 2,5кг

Функция

Строительный узел может применяться для CPU и как нагрузочный блок питания для датчика и исполнительных элементов. Строительный узел имеет следующие функции:
<

- Входные напряжения AC115B/230B
- Выход без потенциалов ДС24В/10А (индикация посредством зеленой индикации ЛЕД). Надежное электричское разделение
- Функция разрешения (разблокировка)
  При прерывании входа разблокировки выход Л-/М отключается запоминающим образом (красная индикация ЛЕД мигает)
- Отключение при перегрузке/коротком замыкании
  При перегрузке или коротком замыкании (I_a > 10А) выход Л+/М отключается запоминающим образом (красная индикация ЛЕД светит) Повторное включение посредством клавиши Reset.

Токоснабжение может вставляться обратно при помощи отключения и повторного включения сетевого напряжения.

Монтаж

Строительный узел токоснабжения PS 950 монтируется на стандартной профильной шине. При поставке он установлен на АС 230В. Для переустановления на АС 115В требуются следующие мероприятия:

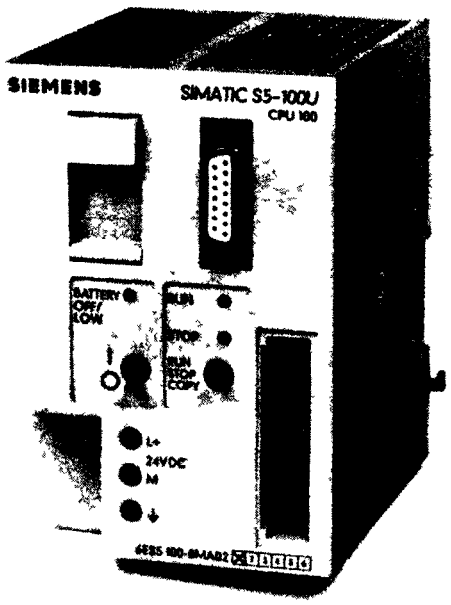
- Снимать колпак (поднимать защелкивающийся крюк на обеих сторонах колпака и снимать колпак в верхнем направлении)
- Устанавливать переключатель на AC115B
- Заменять предохранитель 2,5 AT предохранителем 5AT (предохранитель 5AT приложенный прибору)
- Опять монтировать колпак

Электропроводка

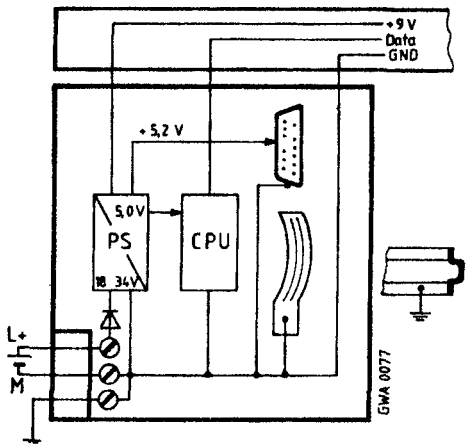
Подключать сетевой провод к Л1, Н и защитному проводу ПЕ (защитный провод через корпус соединен стандартной профильной шиной).
Соединять Л+ и М с соответствующими клеммами CPU .
При заземленном построении соединять клемму ⏚ строительного узла токоснабжения или CPU стандартной профильной шиной.
При незаземленном построении защищать клемму путем контроля за изоляцией от перенапряжения или соединить ее центральной точкой заземления. Подключения разблокировки должны работать перемычкой.

2.3. ЦЕНТРАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ.

2.4. Центральный строительный узел CPU 100 (6ES5 100-8MA02)



GWA 3963/11

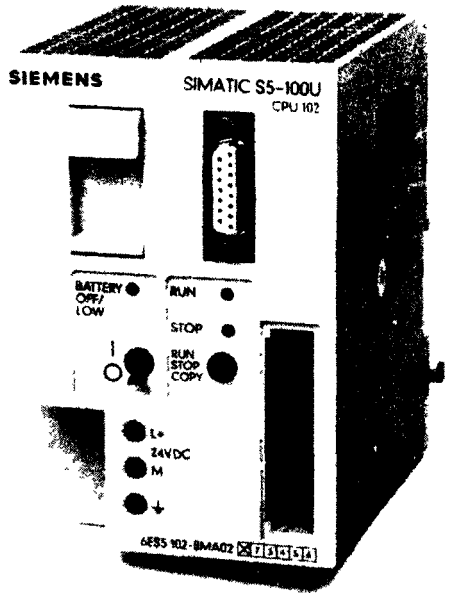


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

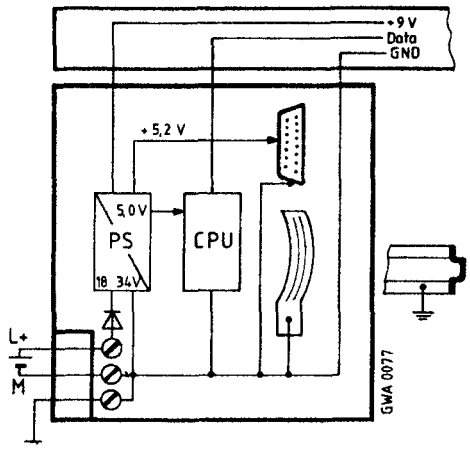
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Конфигурация памяти	
- внутренняя память	RAM 1024 команды
- модуль памяти	EPROM/EEPROM
Время обработки	
- по двоичной операции	ок. 70 *мк*сек
- по пословной операции	ок. 125 мксек
Время контроля за циклом.	ок 300мсек
Запоминающий	1024;в том числе 512 реманентные
Элементы времени:	16;0,01...9990с
Количество/диапазон времени	
Счетчик:	
Количество/диапазон времени	16, в том числе 8 реманентных О...999 (вперед, назад)
Цифровые входы/цифровые выходы - вместе максимально	128
Аналогичные входы/аналоговые выходы - вместе максимально	8
Модули организации	ОВ1,21,22,34
Модули программы	макс. 64
Модули функции	макс. 64
Модули шага	нет
Модули данных	макс. 62
Объем команд	макс. 60
Токоснабжение (внутреннее)	
входное напряжение	
- номинальное значение	ДС24В
- допустимые пределы	18...34В
Потребление тока из 24В	1А
Исходное напряжение	Исходный ток
- U1 (для периферии) +9В	- из Ul 1А
- U2 (для PG) +5,2В	- из U2 0,65А
Защита от короткого замыкания	электронная
Класс защиты	класс 1
Разделение по потенциалам	нет
Буферная батарея	Li-батерея (3,4В/850мАч)
Буферное время	мин. 1 год (при 25 °С и непрерывный буферный ход центр. стр. узла)
Срок службы	ок 5 лет
Сечение подключения	
- гибкое с полосчатой концевой втулкой	2х0,5...1,5мм2
- массивное	2х0,5...2,5мм2
Теряемая мощность строительного узла	тип. 10,7 Вт
Размеры Ш х В х Г, (мм)	91,5х135х120
Вес	
- центральный строительный узел	ок. 0,65кг
- модуль памяти	ок. 0,1кг

Центральный строительный узел CPU 102 (6ES5 102-8MA02)



GWA 3963/12

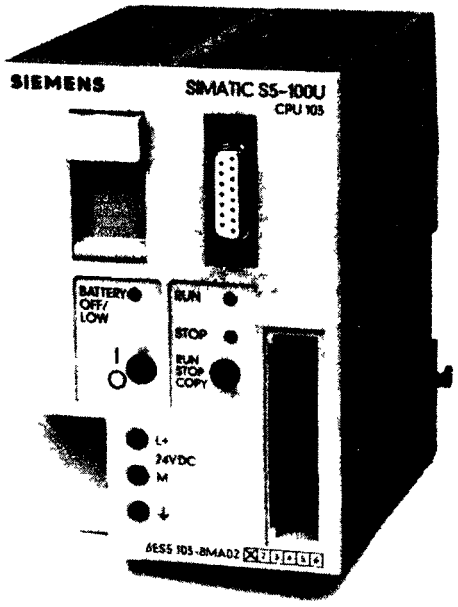


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

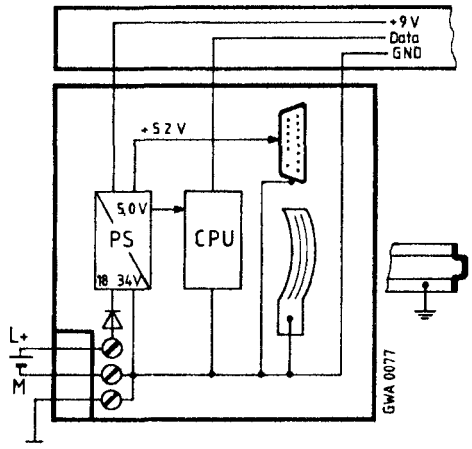
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Конфигурация памяти	
-внутренняя память	RAM 2048 команд
-модуль памяти	EPROM/EEPROM
Время обработки	нормальная/испытание
- по двоичной операции	ок. 7/70 мсек
- по пословной операции	ок. 40/125 мсек
Время контроля за циклом	ок. 350мсек
Запоминающий	1024;в том числе 512 реманентные
Элементы времени:	32; 0,01...9990 с
Количество/диапазон времени	
Счетчик:	32, в том числе 8 реманентных,
Количество/диапазон времени	0...999 (вперед, назад)
Цифровые входы/цифровые выходы, вместе максимально	256
Аналоговые входы/аналоговые выходы, вместе максимально	16
Модули организации	OB 1, 21, 22, 34
Модули программы	макс. 64
Модули функции	макс. 64
Модули шага	нет
Модули данных	макс. 62
Объем команд	ок. 60
Токоснабжение (внутреннее)	
Входное напряжение	
- номинальное значение	ДС24В
- допустимые пределы	18...34В
Потребление тока из 24В	1А
Исходное напряжение	Исходный ток
- U1 (для периферии) +9В	- из Ul 1А
- U2 (для PG) +5,2В	- из U2 0,65А
Защита от короткого замыкания	электронная
Класс защиты	класс 1
Разделение по потенциалам	нет
Буферная батарея	Li-батерея (3,4В/850мАч
Буферное время	1 год (при 25°С и непрерывный буферный ход центр. стр. узла)
Срок службы	ок. 5 лет (при 25°С)
Сечение подключения	
-гибкое с полосчатой концевой втулкой	2x0,5...1,5мм2
-массивное	2x0 ,5...2,5мм2
Теряемая мощность строительного узла	тип. 11,4вт
Размеры Ш x В x Г(мм)	91,5x135x120
Вес	
-центральный строительный узел	ок. 0,65кг
-модуль памяти	ок. 0,1кг

Центральный строительный узел CPU 103 (6ES5 103-8MA02)



GWA 3963/13



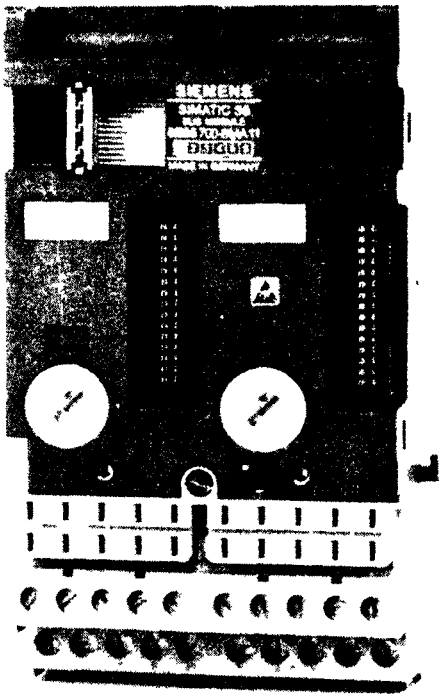
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

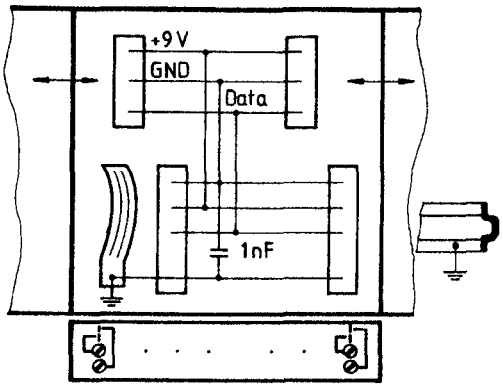
Процессор	процессор слов/разрядный процессор
Конфигурация памяти	RAM 10240 команд
- внутренняя память	EPROM/EEPROM
- модуль памяти	
Время обработки	
- по двоичной операции	ок. 1,6 мсек
- по пословной операции	ок. 125 мсек
Время контроля за циклом	500мсек, регулируемое
Запоминающий	2048; в том числе 512 реманентные
Элементы времени:	
Количество/диапазон времени	128;0,01...9990с
Счетчик:	
Количество/диапазон времени	128, в том числе 8 реманентных 0...999 (вперед, назад)
Цифровые входы/цифровые выходы, вместе максимально	256
Аналоговые входы/аналоговые выходы, вместе максимально	32
Модули организации	OB 1, 21, 22, 34
Модули программы	макс.256 макс
Модули функции	макс.256
Модули шага	256
Модули данных	макс. 254
Объем команд	ок. 180
Токоснабжение (внутреннее)	
Входное напряжение	
- номинальное значение	ДС24В
- допустимые пределы	18...34В
Потребление тока из 24В	1А
Исходное напряжение	Исходный ток
- U1 (для периферии) +9В	- из U1 1 А
- U2 (для PG) +5,2В	- из U2 0,65 А
Защита от короткого замыкания	электронная
Класс защиты	класс 1
Разделение по потенциалам	нет
Буферная батарея	Li-батерея (3,4В/850 мАч)
Буферное время	мин. 1 год (при 25°С и непрерывный буферный ход центр. стр. узла)
Срок службы	ок. 5 лет (при 25°С)
Сечение подключения	
- гибкое с полосчатой концевой втулкой	2 x 0,5...1,5 мм^2
- массивное	2 x 0,5...2,5 мм^2
Теряемая мощность строительного узла	тип. 11,6вт
Размеры ШхВхГ, (мм)	91,5x135x120
Вес	
- центральный строительный узел	ок. 0,65 кг
- модуль памяти	ок. 0,1 кг

2.5 ШИННЫЕ МОДУЛИ

Шинный модуль (СИГУТ) (6ES5 700-8MA11)



GWA 3929/11

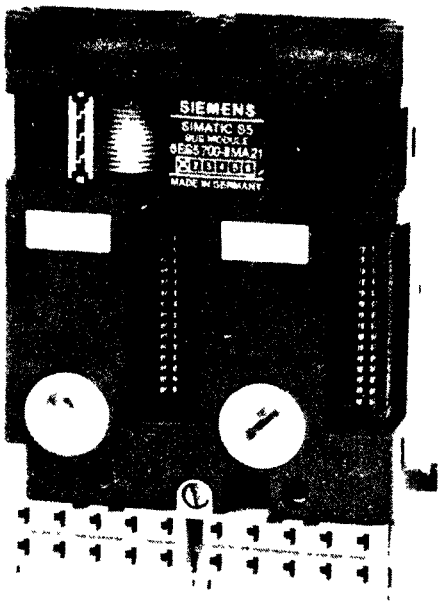


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

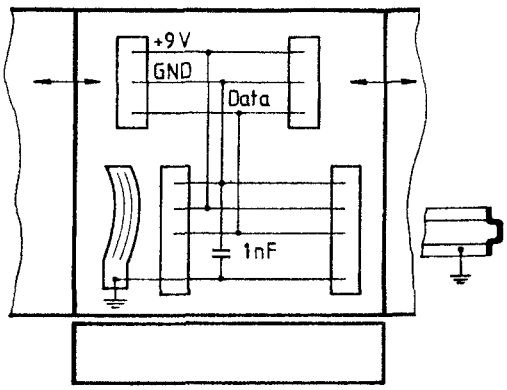
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Вид подключения	Техника подключения СИГУТ
Количество вставляемых строительных узлов	2
Количество шинных модулей по каждому устройству автоматизации	макс. 16
Соединение между 2 шинными модулями	плоско-ленточный кабель
Подключения по каждому штепсельному месту	10
Расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
<u>Номинальное напряжение изоляции</u> (+ 9В против ⏚) - группа изоляции - проверенное с	 AC12B 1 x B AC500B
<u>Сечение подключения</u> - гибкое[+)] - массивное	 2x0,5...1,5 мм^2 2x0,5...2,5 мм^2
Потребление тока - из +9В (CPU)	 тип. 1мА
Размеры ШхВхГ	91,5 x 162 x 39
Вес	ок. 300г
+) с полосчатой концевой втулкой	

Шинный модуль (Crimp-snap-in) (6ES5 700-8MA21)



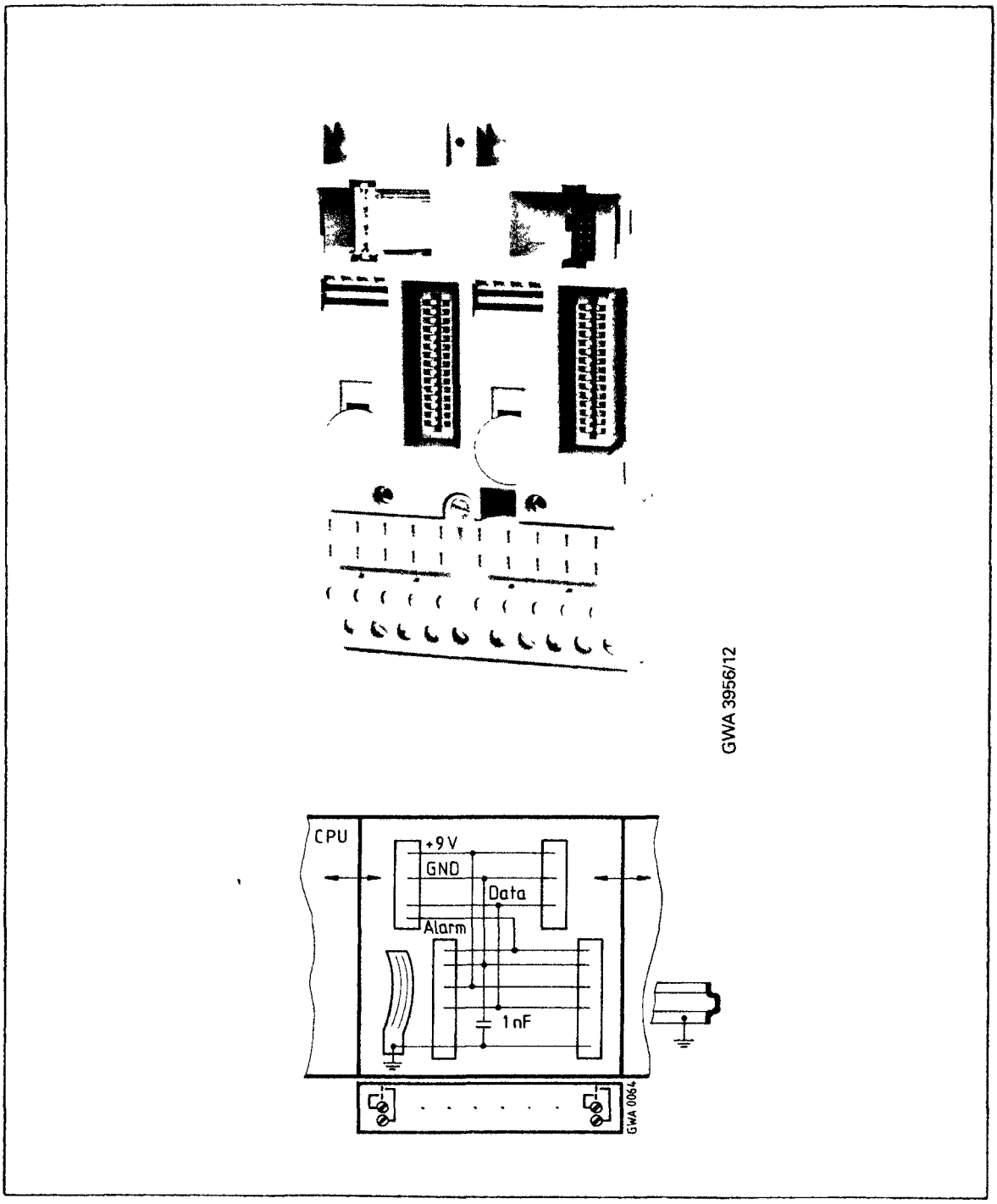
GWA 3929/12



Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип подключения	Crimp-snap-in
Количество вставляемых строительных узлов	2
Количество шинных модулей по каждому устройству автоматизации	макс. 16
Соединение между 2 шинными модулями	плоско-ленточный кабель
Подключения к каждому штепсельному месту	10
Сечение подключения - гибкое	0,5...1,5 мм^2
Расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+9В против земли) - группа изоляции - проверенное с	 AC12B 1 x B AC500B
Потребление тока - из +9В (CPU)	тип. 1мА
Размеры ШхВхГ, (мм)	91,5 x 135 x 39
Вес	ок. 250г



Перевод технической характеристики см. обратную сторону

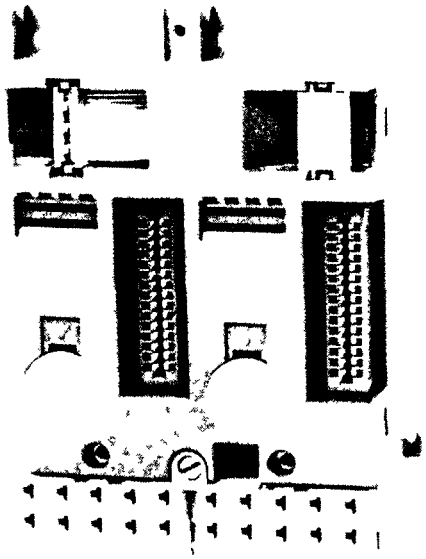
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Вид подключения	Техника подключения СИГУТ
Количество вставляемых строительных узлов	2
Количество шинных модулей по каждому устройству автоматизации	макс. 16 +)
Соединение между 2 шинными модулями	плоско-ленточный кабель
Подключения по каждому штепсельному месту	10
Расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
<u>Номинальное напряжение изоляции</u> (+ 9В против земли) - группа изоляции - проверенное с	 AC12B 1 x B AC500B
<u>Сечение подключения</u> - гибкое ++) -массивное	 2x0,5...1,5 мм^2 2x0,5...2,5 мм^2
<u>Потребление тока</u> - из +9В CPU)	 тип. 11 мА
Размеры ШхВхГ	91,5 x 162 x 39
Вес	ок. 320г

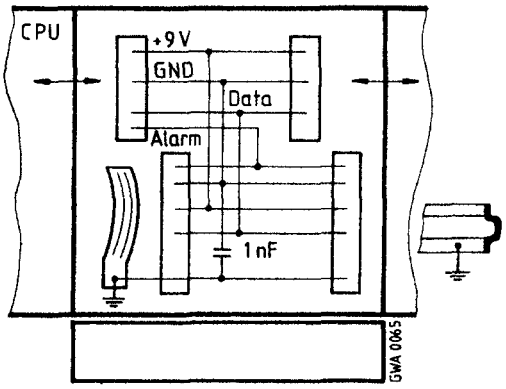
+) тревожноспособным является только один тревожный шинный модуль прямо рядом с CPU, только с 4-канальным цифро-вводным модулем или строительным узлом предельного значения

++) с концевой полосчатой втулкой

Тревожный шинный модуль (Crimp-snap-in) (6ES5 700-8MB21)



GWA 3956/11



Перевод технической характеристики см. обратную сторону

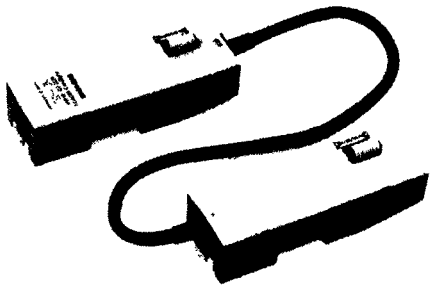
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

тип подключения	Crimp-snap-in
количество вставляемых модулей	2
количество шинных модулей по каждому устройству автоматизации	макс. 16 +)
соединение между 2 шинными модулями	плоско-ленточный кабель
подключения по каждому штепсельному месту	10
сечение подключения - гибкое	0,5...1,5мм2
расчет параметров изоляции	согласно VDE 0160
<u>номинальное напряжение изоляции</u> (-9В против земли) - группа изоляции - проверенное с	 AC 12 В 1 x В AC 500 В
<u>потребление тока</u> - из -9В (CPU)	тип. 11мА
размеры ШхВхГ, (мм)	91,5 x 135 x 39
вес	ок. 270г

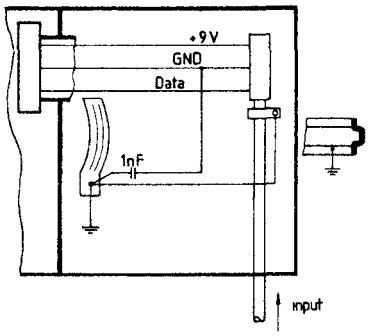
+) тревожноспособным является только один шинный модуль, прямо рядом с CPU только с 4-канальными цифро-вводными модулями или строительным узлом предельного значения.

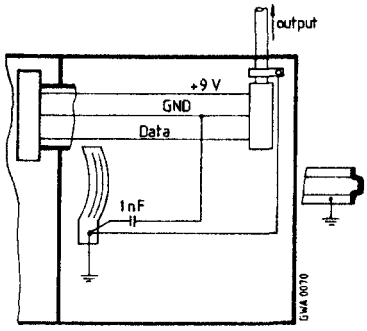
2.6 СТРОИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Строительный узел подключения ИМ 315 (6ES5 315-8MA11)



GWA 3945/24



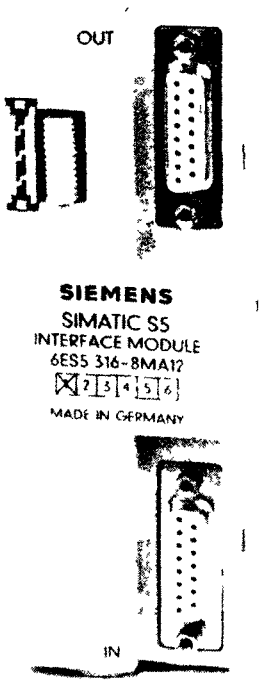


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

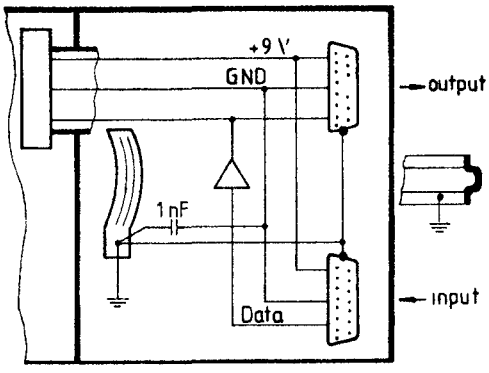
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

подача тока к EG	макс. 1 А
количество строительных узлов подключения по каждому УА S5-100U	макс. 1
допустимая разность потенциалов между землей (ИМ 315) и центральной точкой заземления (CPU)	+/- 1В
расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
<u>номинальное напряжение изоляции</u> (+9В против земли) - группа изоляции - проверенное с	 AC 12 В 1 x В AC500B
размеры ШхВхГ, (мм)	2x(45,4x135x39)
потребление тока из + 9В (CPU)	тип. 1мА
вес	ок. 280г

Строительный узел подключения ИМ 316
(6ES5316-8MA12)



GWA 3944/8



Перевод технической характеристики см. обратную сторону

Строительный узел подключения ИМ 316 (6ES5 316-8MA12)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

подача тока к EG	макс. 1 A
количество строительных узлов подключения по каждому УА 100	макс. 4
<u>вставляемые штепсельные проводы для ИМ 316</u>	
- штепсельный провод (0,5м)	6ES5 712-8AFOO
- штепсельный провод (2,5м)	6ES5 712-8BC50
- штепсельный провод (5,0м)	6ES5 712-8BFOO
- штепсельный провод (10м)	6ES5 712-8CBOO
прокладка в кабельных каналах	допускается
допустимая разность потенциалов между землей (ИМ316) и центральной точкой заземления (CPU)	+/- 1 В
расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
<u>номинальное напряжение изоляции</u> (+ 9В против земли)	AC12B
- группа изоляции	1 x B
- проверенное с	AC500B
размеры ШхВхГ (мм)	45,4 x 135 x 39
<u>потребление тока</u>	
- из +9В (CPU)	тип. 27мА
вес	ок. 120 г

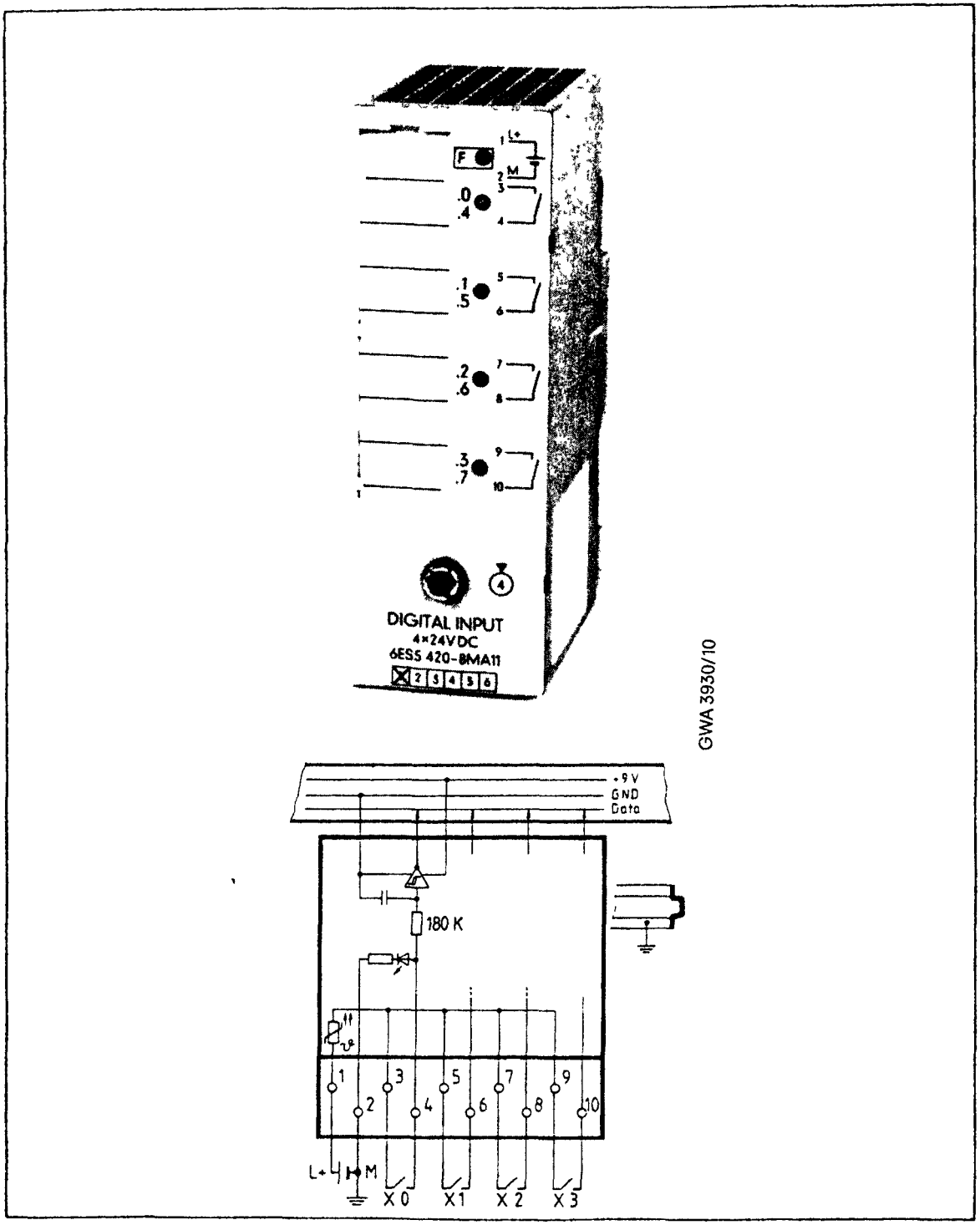
2.7 ПЕРИФЕРИЙНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ

2.7.1 ЦИФРО-ВВОДНЫЕ МОДУЛИ

Цифро-вводные модули 8 x DC 5...24В **(6ES5 433-8MA11)**

Подготовляется

Цифро-вводный модуль 4 x DC 24 V (6ES5 420-8MA11)



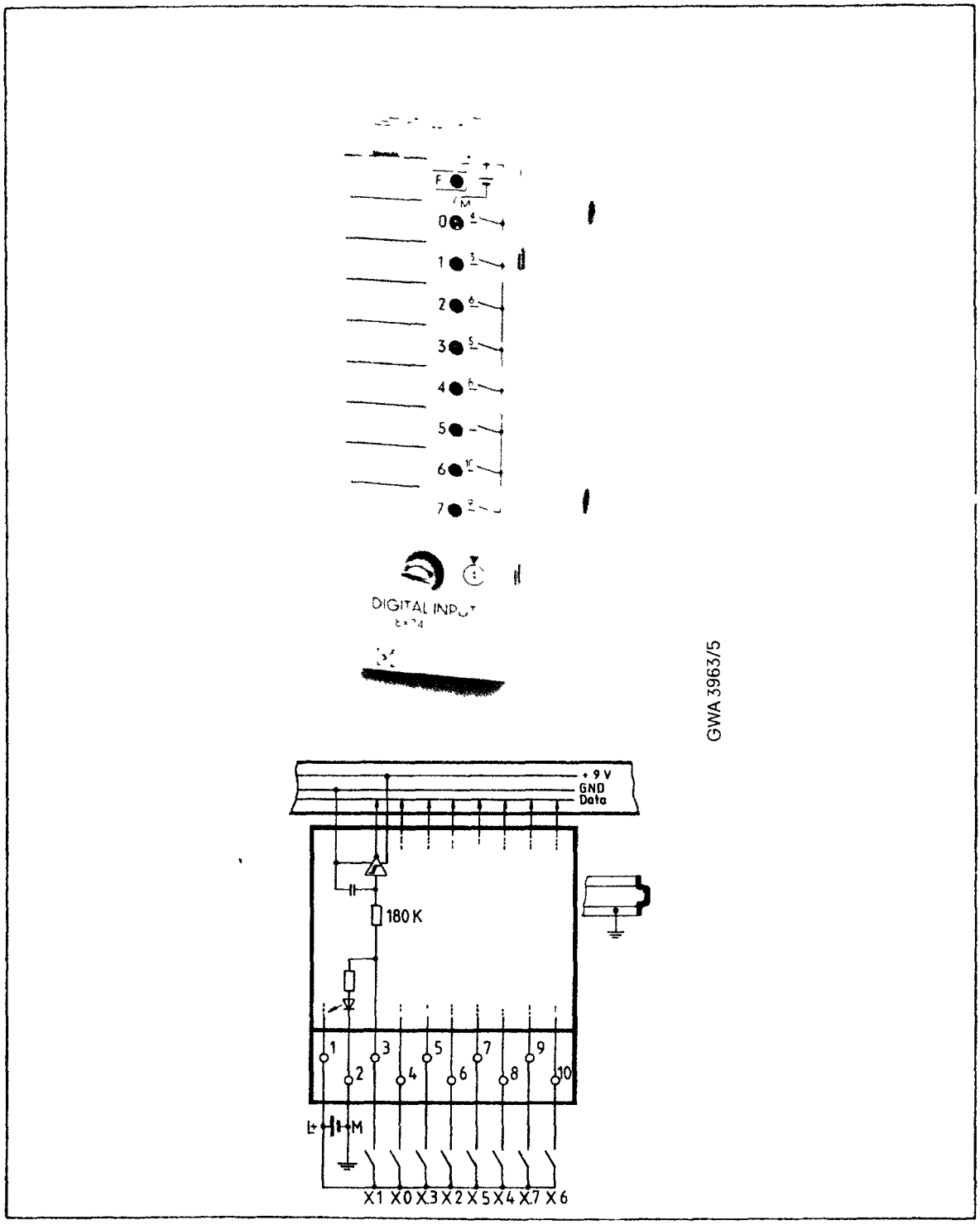
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Обозначение адреса (только для ET 100U)	4 ДЕ
Количество входов	4
Разделение по потенциалам - по группам, состоящим из	нет 4
Входное напряжение Л+ - номинальное значение - для сигнала "О" - для сигнала "1"	 ДС 24В 0... 5 В 13...33В
Входной ток при сигнале "1"	тип. 7мА (при 24В)
Время задержки - при "О" после "1" - при "1" после "О"	 тип. 2/5мсек +) тип. 5мсек +)
Длина провода - неэкранированная	 макс. 100м
Расчет параметров изоляции Номинальное напряжение изоляции ++) (+9В против земли) - группа изоляции	согл. VDE 0160 AC12B 1 x B
Индикация помех - красная индикация ЛЕД	 нет снабжения Л+
Допустимая температура окружающей среды прибора - горизонтальная пристройка - вертикальная пристройка	 0...60°C 0...40 °C
Подключение - 2-х проволочного БЕРО - тока покоя	 возможно - 1,5А
Потребление тока - из +9В (CPU)	 тип. 16мА
Теряемая мощность строительного узла Вес	тип. 0,8 Вт ок. 205 г

+) Времена являются независимыми от напряжения
++) имеет значение только при незаземленной пристройке в ET 100.

Цифро-вводный модуль 8 x DC 24 V (6ES5 421-8MA12)



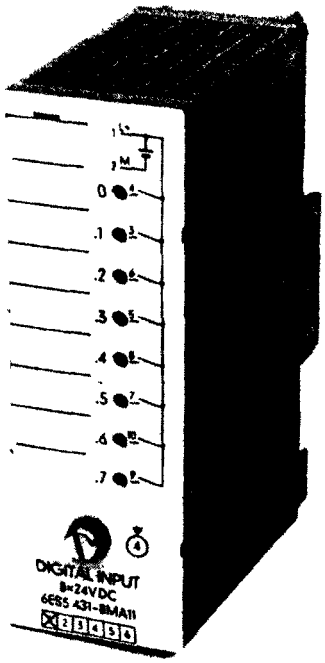
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

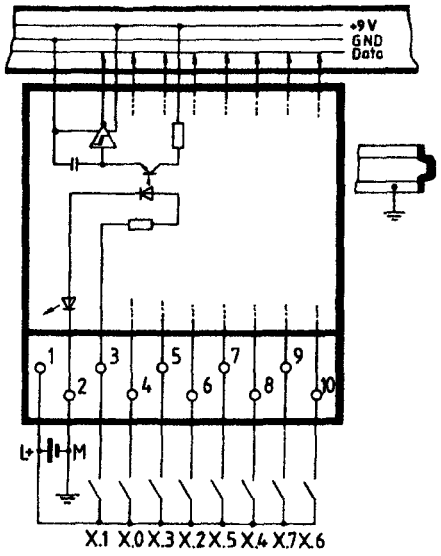
Обозначение адреса (только для ET 100U)	8ДЕ
Количество входов	8
Разделение по потенциалам - по группам, состоящим из	нет 8
Входное напряжение Л+ - номинальное значение - для сигнала "О" - для сигнала "1"	 ДС 24 В 0...5В 13...33 В
Входной ток при сигнале "1"	тип. 7мА (при 24В)
Время задержки - при "О" после "1" - при "1" после "О"	 тип. 2,3меек +) тип. 4,5мсек +)
Длина провода - неэкранированная	 макс. 100м
Расчет параметров изоляции номинальное напряжение изоляции ++) (+9В против земли) - группа изоляции	согл. VDE 0160 АС 12В 1 x В
Индикация помех - красная индикация ЛЕД	 нет снабжения Л+/М
Допустимая температура окружающей среды прибора - горизонтальная пристройка - вертикальная пристройка	 0...60°С 0...40 °С
Подключение - 2-х проволочного БЕРО - тока покоя	 возможно - 1,5мА
Потребление тока - из +9В (CPU)	тип. 34 мА
Теряемая мощность строительного узла	тип. 1,6 вт
Вес	ок. 190г

+) Времена являются независимыми от напряжения
++) имеет значение только при незаземленной пристройке в ET 100.

Цифро-вводный модуль 8 x DC 24 V (6ES5 431-8MA11)



GWA 3950/3

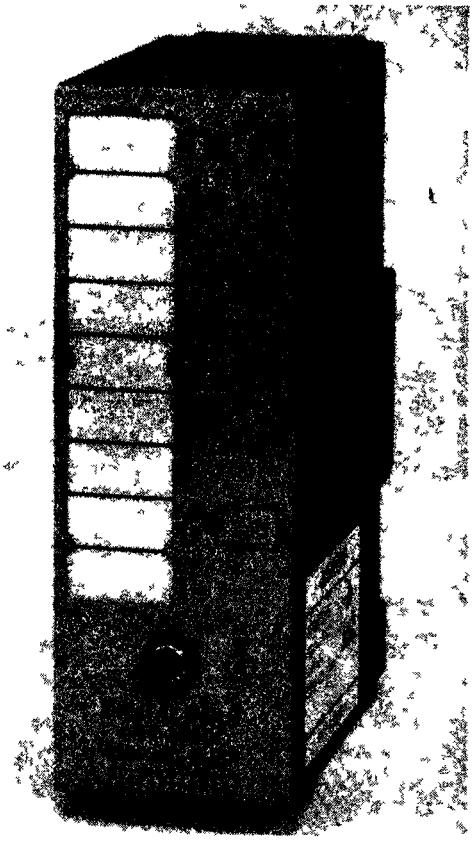


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

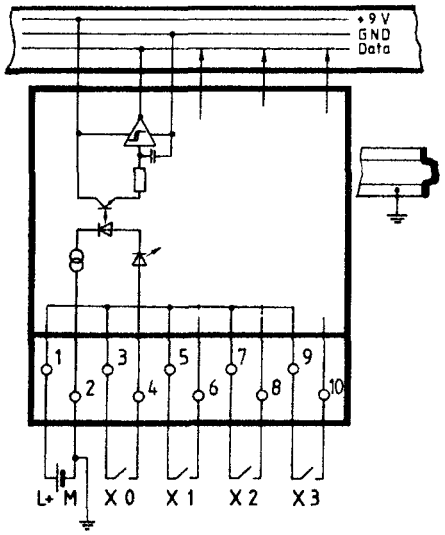
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

обозначение адреса (только для ET IOOU)	8ДЕ
количество входов	8
разделение по потенциалам - по группам, состоящим из	да (оптосоединитель) 8
входное напряжение Л+ - номинальное значение - для сигнала "О" - для сигнала "1" входной ток при сигнале "1"	 ДС24В 0...5В 13...33В тип. 8,7мА (при 24В)
время задержки - при "О" после "1" - при "1" после "О"	 тип. 5,5 мсек тип. 4 мсек
длина провода - неэкранированная	 макс. 100м
расчет параметров изоляции номинальное напряжение изоляции (+ 9В против 4?-) - группа изоляции - проверенное с	согл. VDE 0160 АС12В 2 x В АС500В
допустимая температура окружающей среды прибора - горизонтальная пристройка - вертикальная пристройка	 0...60°С 0... 40 °С
подключение 2-х проволочного БЕРО - ток покоя	возможно - 1,5 мА
потребление тока - из +9В (CPU)	тип. 32 мА
теряемая мощность модуля	тип. 2 вт
вес	ок. 190 г

Цифро-вводный модуль 4 x DC 24 60 V (6ES5 430-8MB11)



GWA 3939/9

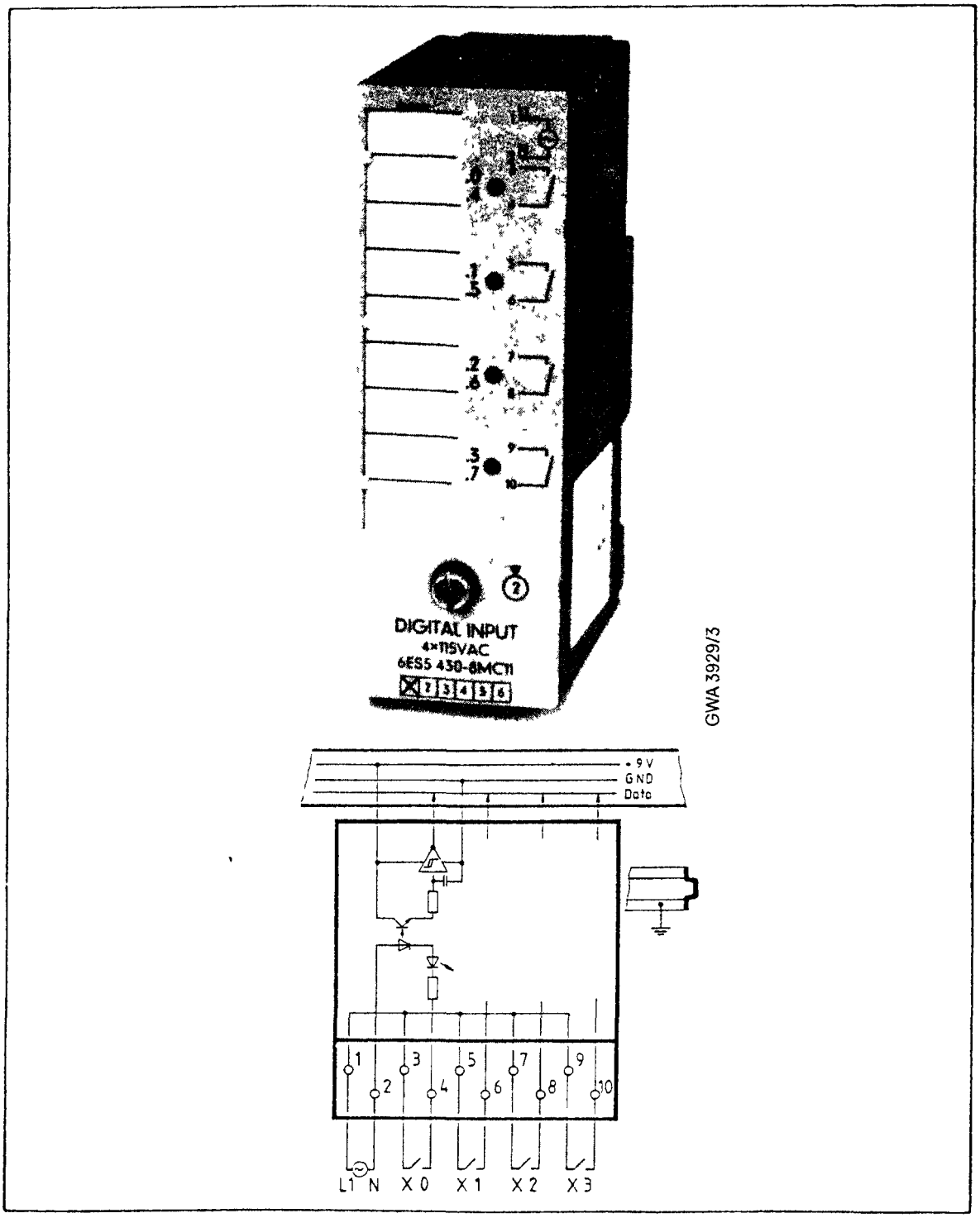


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

обозначение адреса (только для ET100U)	4 ДЕ
входы	4
разделение по потенциалам	да (оптосоединитель)
- по группам, состоящим из	4
входное напряжение Л+	
- номинальное значение	ДС24...60В
- для сигнала "1"	13...72В
- для сигнала "О"	- 33...8В
входной ток при сигнале "1"	тип. 4,5...7,5мА
входная частота	макс. 100гц
время задержки	
- при "О" после "1"	тип. 3меек (1,4...5мсек)
- при "1" после "О"	тип. 3меек (1,4...5мсек)
индикация помех (красная ЛЕД)	нет входное напряжение Л+
подключение 2-проволочного БЕРО	возможно
- ток покоя	- 1,5мА
допустимая температура окружающей среды прибора	
- горизонтальная пристройка	0...60°С
- вертикальная пристройка	0...40°С
длина провода	
- неэкранированная	макс. 100м
расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
номинальное напряжение изоляции (+9В против земли)	AC12B
- группа изоляции	1 x B
- проверенное с	AC500B
номинальное напряжение изоляции (+9В против Л+)	AC60B
- группа изоляции	2 x B
- проверенное с	AC1250B
потребление тока	
- из +9В (CPU)	5мА
- из Л+	макс. 35мА
теряемая мощность модуля	макс. 2вт
вес	ок. 200г

Цифро-вводный модуль 4 x AC 115 V (6ES5 430-8MC11)

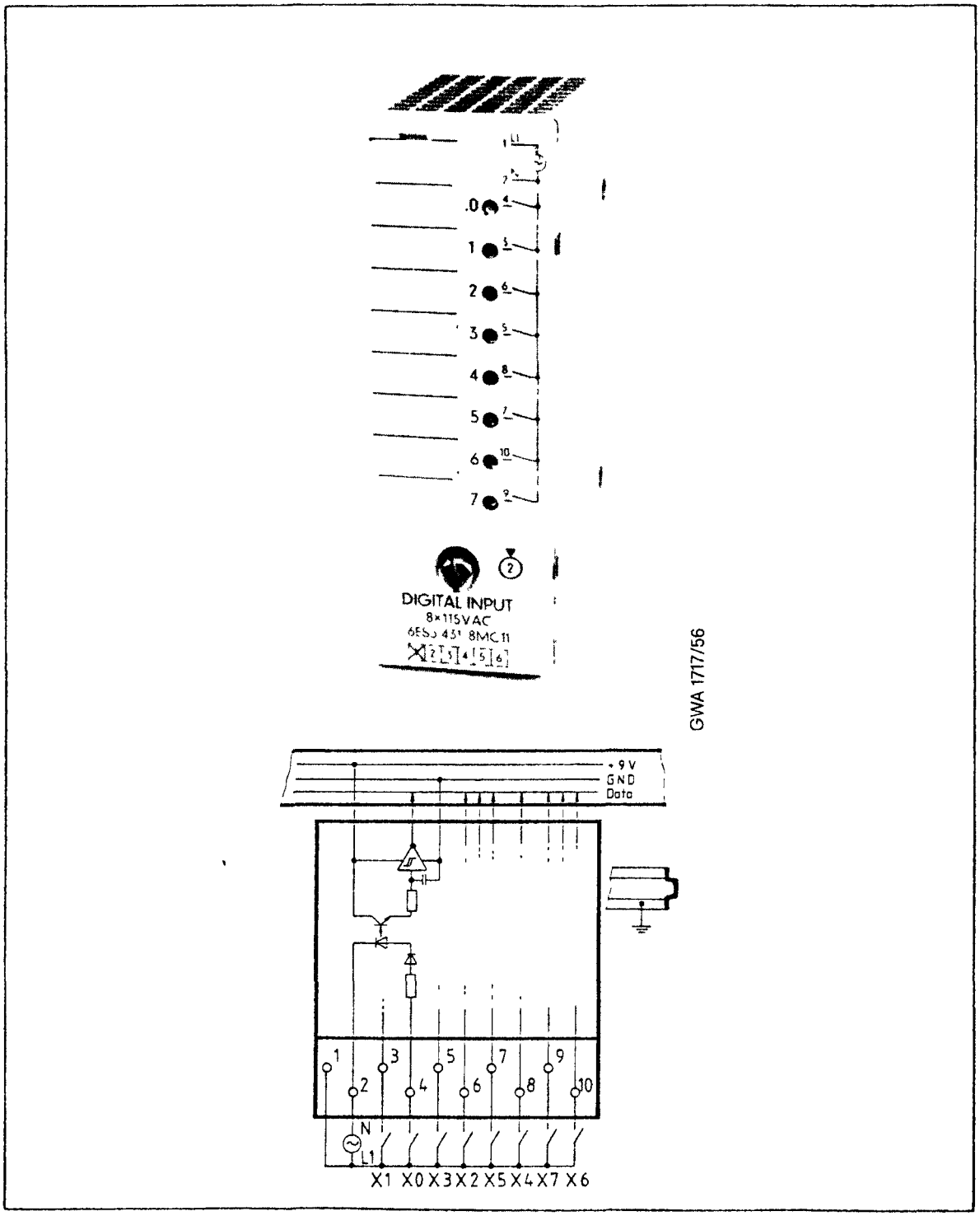


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Обозначение адреса (только для ET 100 U)	4 ДЕ
Количество входов Разделение по потенциалам - по группам, состоящим из	4 да (оптосоединитель) 4
Входное напряжение Л1 -номинальное значение -для сигнала "0" -для сигнала "1" -частота	 AC115B O...40B 85...135B 7...63гц
Входной ток при сигнале "1"	тип.14 мА при 115в
Время задержки -при "0" после "1" -при "1" после "0"	 тип. 10 мсек. тип. 20 мсек.
Длинна проводов неэкранированная	макс. 100м
Расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против Л1) - группа изоляции - проверянное с	 AC125 В 2 x В AC500B
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против земли) - группа изоляции - проверянное с	 дс12 В 1 x В AC500B
Допустимая температура окружающей среды прибора - горизонтальная пристройка - вертикальная пристройка	 0...60°C 0...40°C
Подключение - 2-х проволочного БЕРО - ток покоя	 возможно -5 мА
Потребление тока - из +9В (CPU)	 тип. 16 мА
Теряемая мощность строительного узла	тип. 2,8 вт
Вес	ок. 210г.

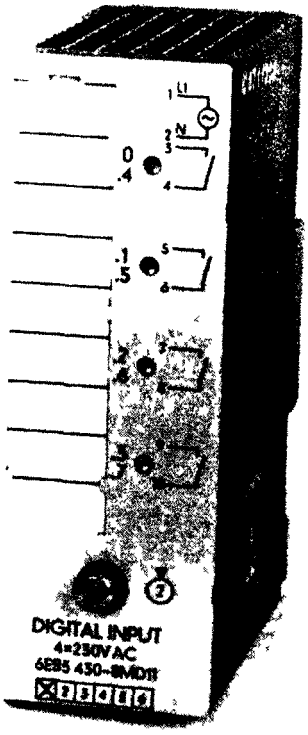
Цифро-вводный модуль 8 x AC 115 V (6ES5 431-8MC11)



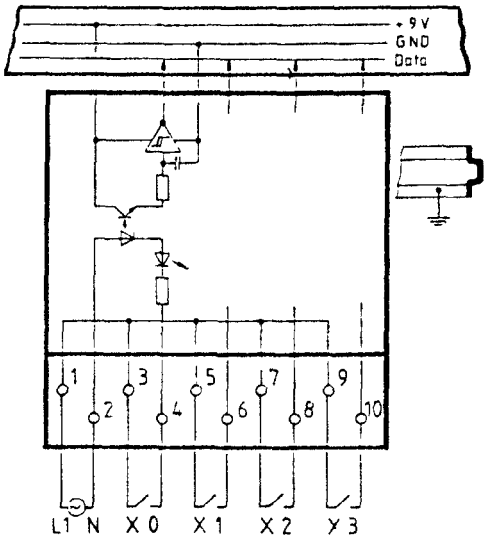
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Обозначение адреса (только для ET 100 U)	8 ДЕ
Количество входов Разделение по потенциалам - по группам, состоящим из	8 да (оптосоединитель) 8
Входное напряжение Л1 -номинальное значение -для сигнала "0" -для сигнала "1" -частота	 AC115B O...40B 85...135B 7...63гц
Входной ток при сигнале "1"	тип.12 мА при 115в
Время задержки -при "0" после "1" -при "1" после "0"	 тип. 10 мсек. тип. 20 мсек.
Длинна проводов неэкранированная	макс. 100м
Расчет параметров изоляции	согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против Л1) - группа изоляции - проверянное с	 AC125 B 2 x B AC500B
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против земли) - группа изоляции - проверянное с	 AC12 B 1 x B AC500B
Допустимая температура окружающей среды прибора - горизонтальная пристройка - вертикальная пристройка	 0...60°C 0...40°C
Подключение - 2-х проволочного БЕРО - ток покоя	 возможно -4 мА
Потребление тока - из +9В (CPU)	 тип. 32 мА
Теряемая мощность строительного узла	тип. 2,5 вт
Вес	ок. 260г.



GWA 3953/7



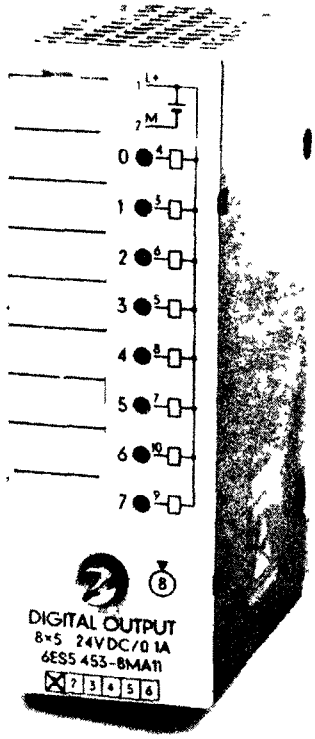
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

Обозначение адреса (только для ET 100 U)		4 ДЕ
Количество входов		4
Разделение по потенциалам		да (оптосоединитель)
- по группам, состоящим из		4
Входное напряжение		
- номинальное значение		AC 230 В
- для сигнала "0"		0...70В
- для сигнала "1"		170...264 В
- частота		47...63 гц
Входной ток при сигнале "1"	тип.	16мА при 230 В
Время задержки		
- при "0" после "1"	тип.	10мсек
- при "1" после "0"	тип.	20мсек
Длина проводов		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции		согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против Л1)		AC 250 В
- группа изоляции		2 x B
- проверянное с		AC1500B
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против ⏚)		AC 12 В
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500B
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°C
- вертикальная пристройка		0...40°C
Подключение		
- 2-х проволочного БЕРО		возможно
- ток покоя		- 5мА
Потребление тока		
- из +9В (CPU)	тип..	16мА
Теряемая мощность. строительного узла	тип.	2,5вт
Вес	ок.	210г

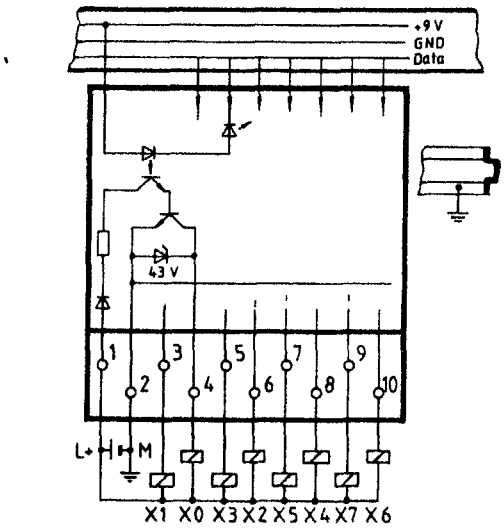
Обозначение адреса (только для ET 100 U)		8 ДЕ
Количество входов		8
Разделение по потенциалам		да (оптосоединитель)
- по группам, состоящим из		8
Входное напряжение		
- номинальное значение		AC 230 В
- для сигнала "0"		0...95 В
- для сигнала "1"		195...253 В
- частота		47...63 гц
Входной ток при сигнале "1"	тип.	16мА при 230 В
Время задержки		
- при "0" после "1"	тип.	10мсек
- при "1" после "0"	тип.	20мсек
Длина проводов		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции		согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против Л1)		AC250B
- группа изоляции		2 x B
- проверянное с		AC1500B
Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против ⏚)		AC12B
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500B
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°C
- вертикальная пристройка		0...40°C
Подключение		
- 2-х проволочного БЕРО		возможно
- ток покоя		- 5мА
Потребление тока		
- из +9В (CPU)	тип.	32мА
Теряемая мощность строительного узла	тип.	3,6вт
Вес	ок.	260г

2.7.2 ЦИФРО-ВЫВОДНЫЕ МОДУЛИ

Цифровыводный модуль 8 x DC 5...24 V/0 1 A **(6ES5 453-8MA11)**



GWA 3963/4



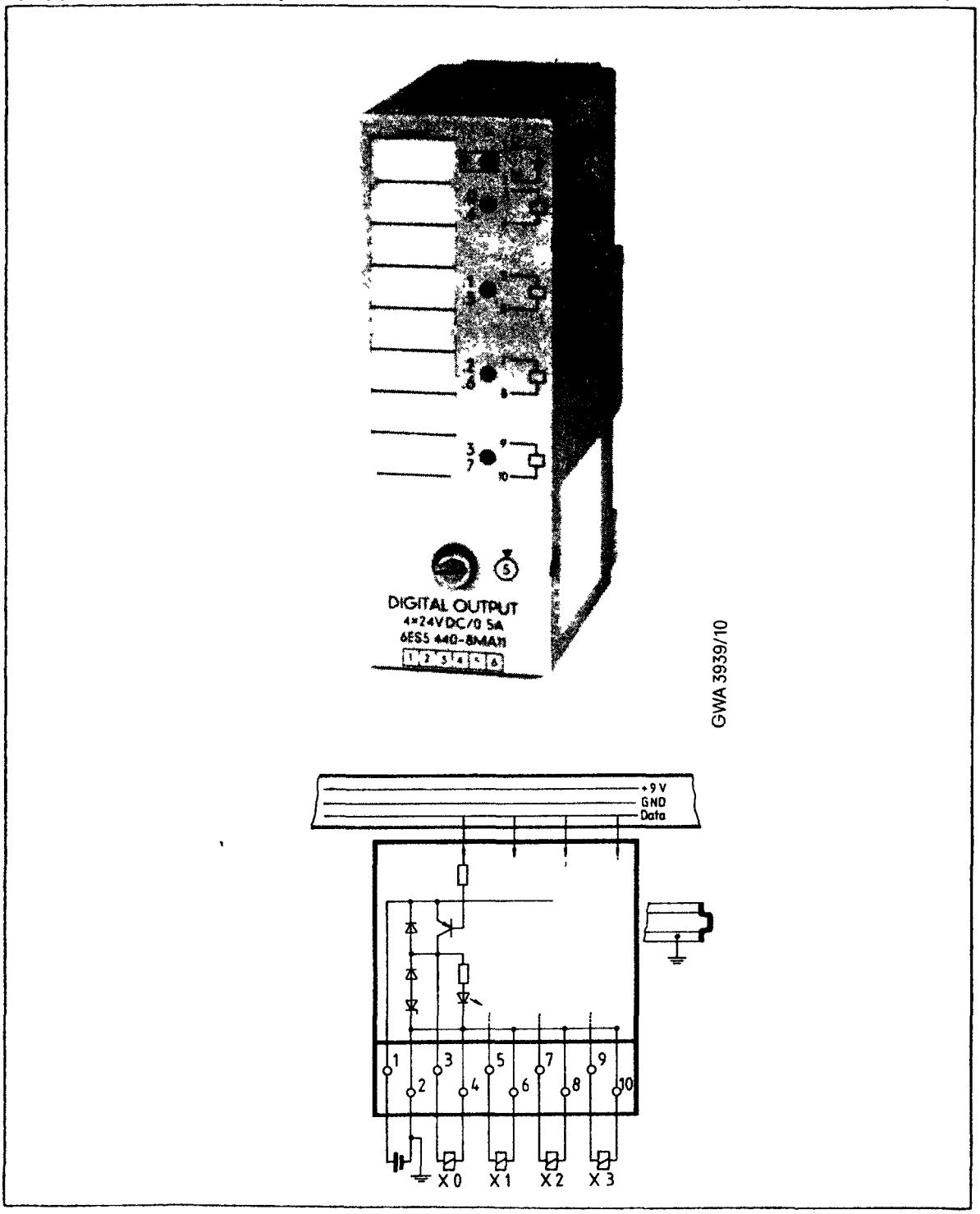
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

обозначение адреса (только для ET100U		8 ДА
выходы		8
разделение по потенциалам		да
- по группам, состоящим из		8
напряжение нагрузки Л+		
- номинальное значение		ДС5...24В
- допустимые пределы (вкл. пульзация)		4,75...30В
- значение при t 0,5с		35В
исходное напряжение		TTL-совместимое
исходный ток при сигнале "1"		
- номинальное значение		100мА
защита от короткого замыкания		нет
ограничение индуктивного отключения (внутреннее) на		- 19 В (при 24В)
частота переключений при		
- омной нагрузке	макс.	100гц
- индуктивной нагрузке	макс.	2гц
параллельное переключение 2 выходов		возможно
допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°С
- вертикальная пристройка		0...40°С
длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
расчет параметров изоляции		согл. VDE 0160
номинальное напряжение изоляции (+9В против ⏚)		АС12З
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		АС500В
потребление тока		
- из +9В (CPU)	тип.	20мА
- из Л+ (без нагрузки)	тип.	28мА
теряемая мощность модуля	тип.	1вт
вес	ок.	220г

+) транзистор с открытым коллектором, М-переключающий

Цифро-выводный модуль **4 x DC 24** V/0.5 **A** **(6ESS440-8MA11)**



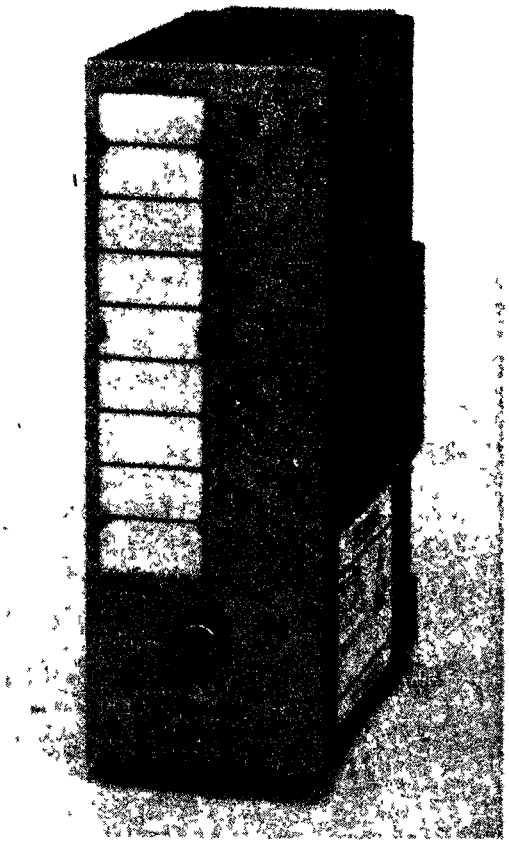
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

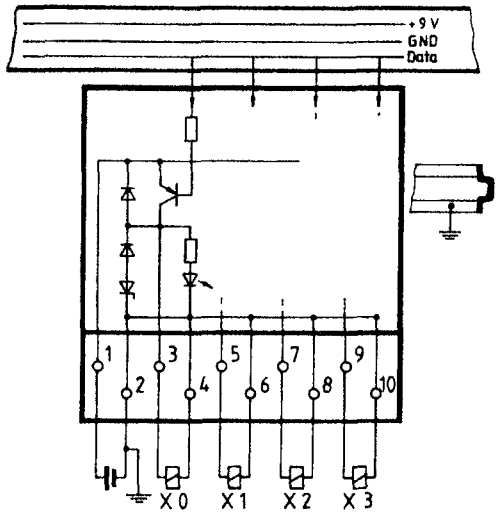
Обозначение адреса (только при ET 100U)		4 ДА
Выходы		4
Разделение по потенциалам		Нет
- по группам по		4
Напряжение нагрузки Л+		
- номинальное значение		ДС24В
- допустимые пределы		20…30В
Исходный ток при сигнале "1"		
- номинальное значение		0,5А
- допустимые пределы		5…500мА
- нагрузка лампы	макс.	5Вт
Остаточный ток при сигнале "0"	макс.	0,5мА
Исходное напряжение		
- при сигнале "1"	макс.	+ - 1,2В
- при сигнале "0"	макс.	3В
Защита от короткого замыкания		устойчивый против кор. замык. выход с автом. повторным вкл., как только больше нет кор. замык-я
Индикация помех(красная индикация ЛЕД)		кор. зам./никакая
Диагностика ошибок		напряжение нагрузки Л+
Ограничение индуктивного отключения (внутреннего) на		- 15В
Частота включении при		
- омной нагрузке		макс. 100Гц (2А)
- индуктивной нагрузке		макс. 2Гц (0,5А) макс. 0,5Гц (2А)
Допустимый ток сумм всех входов		2А
Подхождение цифрового входа		возможно
Параллельное включение выходов		Возможно
- максимальный ток		0,8А
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°С
- вертикальная пристройка		0...40°С
Длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции +) (+ 9В против земли)		согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции		AC15B
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500B
Потребление тока		
- - из - 9В (CPU)	тип.	15мА
- из Л+ (без нагрузки)	тип.	25мА
Теряемая мощность стр. узла	тип.	3Вт
Вес	ок.	200г

+) имеет значение только при незаземленной пристройке в ET100U

Цифро-выводный модуль 4 x DC 24 V/2 A (6ES5 440-8MA21)



GWA 3939/8



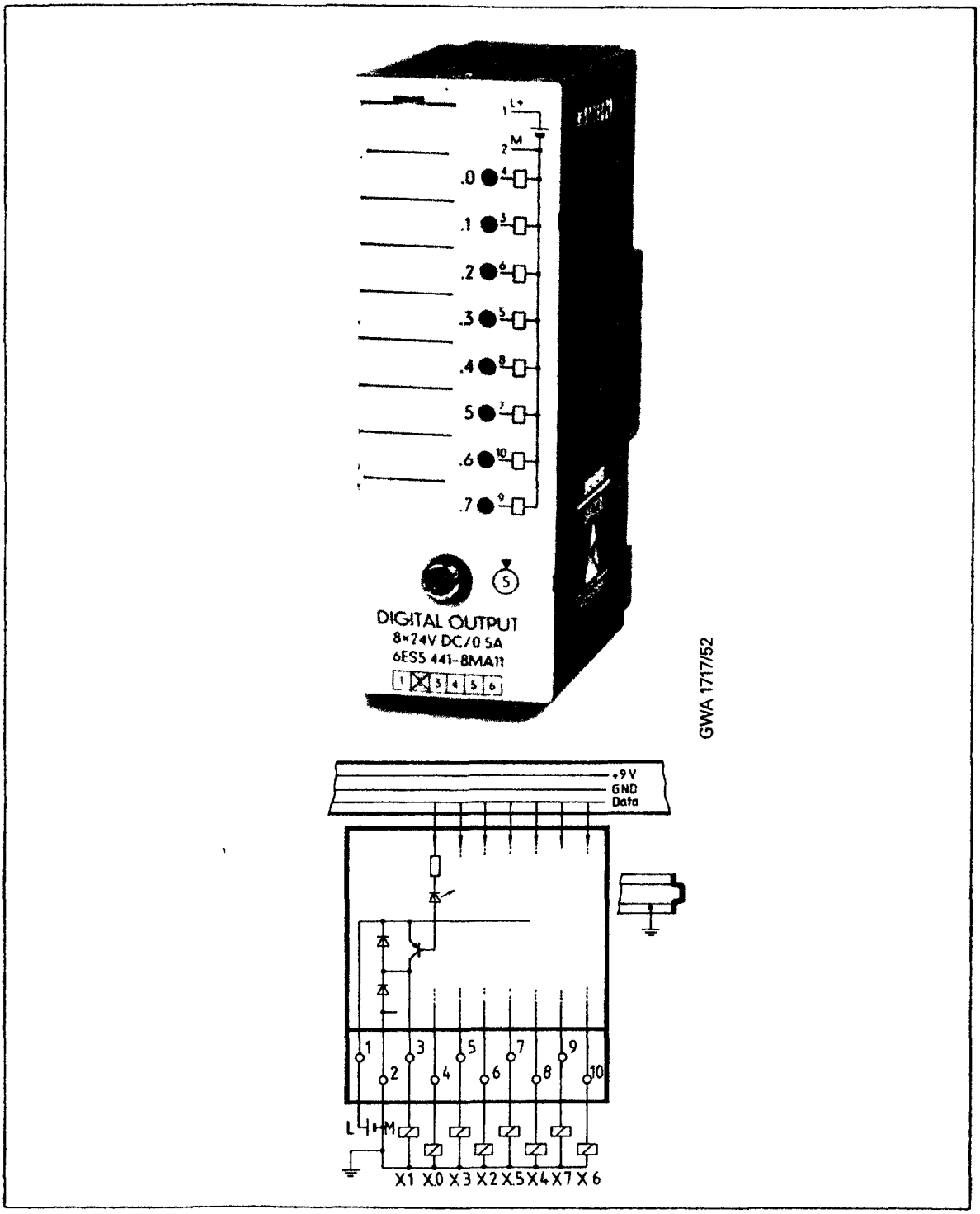
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Обозначение адреса (только при ET 100U)		4 ДА
Выходы		4
Разделение по потенциалам		Нет
- по группам по		4
Напряжение нагрузки Л+		
- номинальное значение		ДС24В
- допустимые пределы		20…30В
Исходный ток при сигнале "1"		
- номинальное значение		2А
- допустимые пределы		5мА…2А
- нагрузка лампы	макс.	10Вт
Остаточный ток при сигнале "0"	макс.	1мА
Исходное напряжение		
- при сигнале "1"	макс.	Л+ - 1,5В
- при сигнале "0"	макс.	3В
Защита от короткого замыкания		устойчивый против кор. замык. выход с автом. повторным вкл., как только больше нет кор. замык-я
Индикация помех(красная индикация ЛЕД)		кор. зам./никакая
Диагностика ошибок		напряжение нагрузки Л+
Ограничение индуктивного отключения (внутреннего) на		- 15В
Частота включении при		
- омной нагрузке		макс. 100Гц (4А)
- индуктивной нагрузке		макс. 2Гц (1А) макс. 0,5Гц (4А)
Допустимый ток сумм всех входов		4А
Подхождение цифрового входа		Возможно
Параллельное включение выходов		Возможно
- максимальный ток		3,2А
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°C
- вертикальная пристройка		0...60°C
Длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции +) (+ 9В против земли)		Согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции		AC12B
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500B
Потребление тока		
- - из - 9В (CPU)	тип.	15мА
- из Л+ (без нагрузки)	тип.	25мА
Теряемая мощность стр. узла	тип.	4,8Вт
Вес	ок.	200г

+) имеет значение только при незаземленной пристройке в ET100U

Цифро-выводный модуль 8 x DC 24 V/0,5 A (6ES5 441-8MA11)



Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

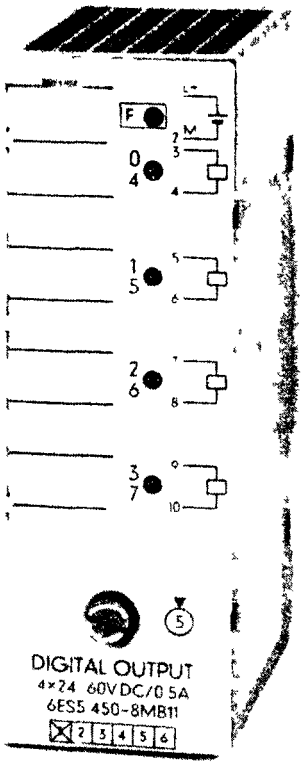
Обозначение адреса (только при ET 100U)		8 ДА
Выходы		8
Разделение по потенциалам		Нет
- по группам по		8
Напряжение нагрузки Л-		
- номинальное значение (вкл. пульсация)		ДС24В
- допустимые пределы		20…30В
- значение при t < 0,5 сек		35В
Исходный ток при сигнале "1"		
- номинальное значение		0,5А при 60 °С/1А при 30 °С
- допустимые пределы		5мА…1А
- нагрузка лампы	макс.	5Вт
Остаточный ток при сигнале "0"	макс.	1мА
Исходное напряжение		
- при сигнале "1"	макс.	Л+ - 1,2В
- при сигнале "0"	макс.	4,8В (при нагрузке 5мА)
Защита от короткого замыкания		Нет
Ограничение индуктивного отключения (внутреннего) на		- 15В
Частота включении при		
- омной нагрузке		макс. 100Гц
- индуктивной нагрузке		макс. 2Гц
Допустимый ток сумм всех входов		4А
Управление цифровым входом		Возможно
Параллельное включение 2 выходов		Возможно
- максимальный ток		0,8А
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°С
- вертикальная пристройка		0...40°С
Длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции +)		
(+ 9В против земли)		согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции		AC15B
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500B
Потребление тока		
- - из - 9В (CPU)	тип.	14мА
- из Л+ (без нагрузки)	тип.	14мА
Теряемая мощность модуля	тип.	3,5Вт
Вес	ок.	220г

+) только имеет значение при незаземленном построении в ET100U

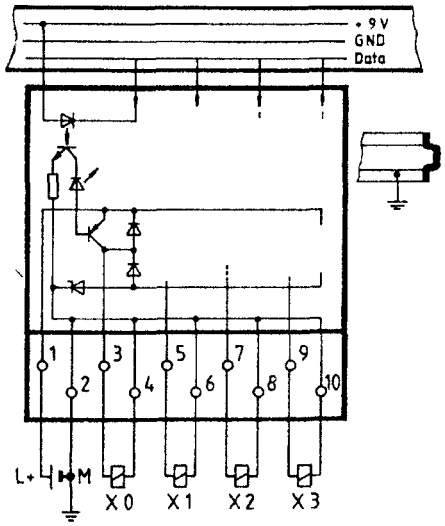
Цифро-выводный модуль 8 x DC 24 V/0,5 A (6ES5 451-8MA11)

(подготовляется)

Цифро-выводный модуль **4 x DC 24 60 V/0,5 A** **(6ES5 450-8MB11)**



GWA 3930/7



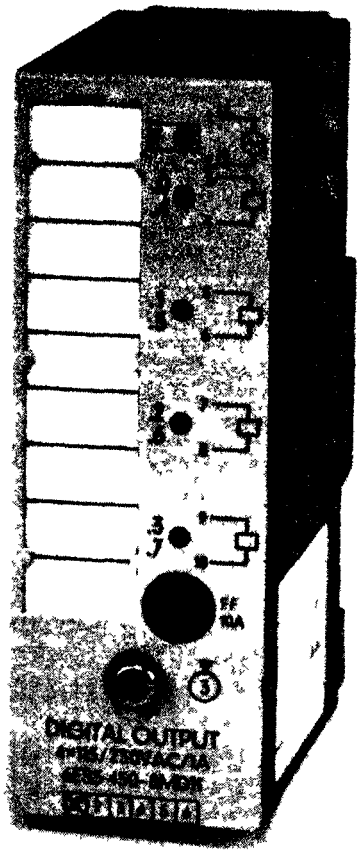
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

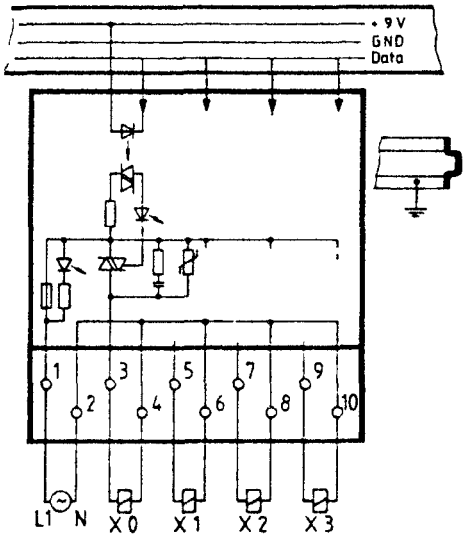
Обозначение адреса (только при ET 100U)		4 ДА
Выходы		4
Разделение по потенциалам		Да (оптосоединитель)
- по группам по		4
Напряжение нагрузки Л+		
- номинальное значение		ДС24…60В
- допустимые пределы		20…72В
Исходный ток при сигнале "1"		
- номинальное значение		0,5А
- допустимые пределы		5мА…0,5А
- нагрузка лампы	макс.	5…12Вт
Остаточный ток при сигнале "0"	макс.	1мА
Исходное напряжение		
- при сигнале "1"	макс.	Л+ 2,5В
- при сигнале "0"	макс.	3В
Защита от короткого замыкания		устойчивый против кор. замык. выход с автом. повторным вкл., как только больше нет кор. замык-я
Индикация помех(красная индикация ЛЕД)		кор. замыкание или нет напряжения нагрузки Л+
Диагностика ошибок		возможна
Ограничение индуктивного отключения (внутреннего) на		- 30В
Частота включении при		
- омной нагрузке		макс. 100Гц
- индуктивной нагрузке		макс. 2Гц
Допустимый ток сумм всех входов		2А
Подхождение цифрового входа		Возможно
Параллельное включение 2 выходов		Возможно
- максимальный ток		2 x 0,4А
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°C
- вертикальная пристройка		0...40°C
Длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции +)		Согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+ 9 В против Л+)		AC60В
- группа изоляции		2 x B
- проверянное с		AC500В
Номинальное напряжение изоляции (+ 9 В против земли)		AC12В
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500В
Потребление тока		
- - из + 9В (CPU)	тип.	15мА
- из Л+ (без нагрузки)	тип.	30мА (при 60В)
Теряемая мощность стр. узла	тип.	5Вт

Вес	ок.	200г

Цифро-выводный модуль 4 x AC 115.. 230 V/1 A (6ES5 450-8MD11)



GWA 3929/7



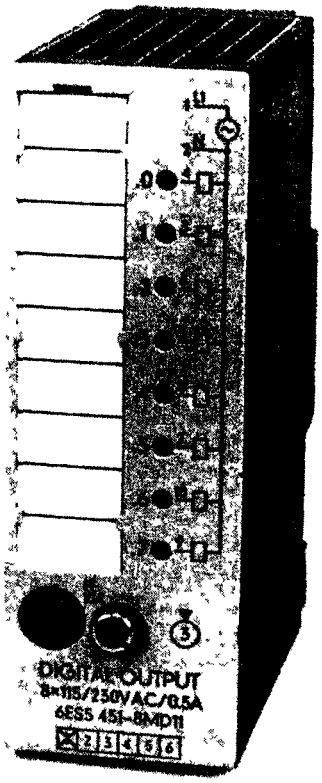
Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

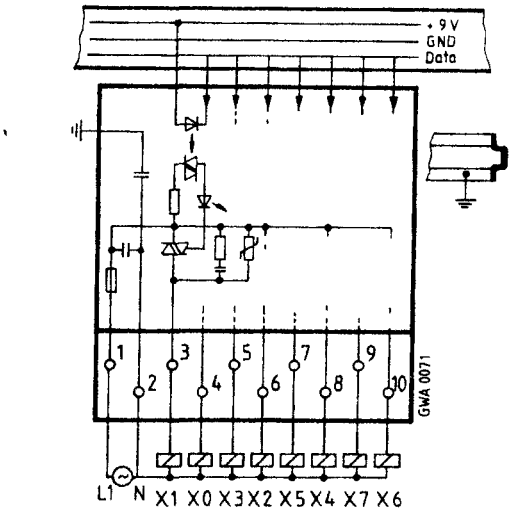
Обозначение адреса (только при ET 100U)		4 ДА
Выходы		4
Разделение по потенциалам		Да
- по группам состоящим из		4
Напряжение нагрузки Л1		
- номинальное значение		AC115…230В
- частота	макс.	47…63Гц
- допустимые пределы		85…264В
Исходный ток при сигнале "1"		
- номинальное значение		1А
- допустимые пределы		50мА…1А
- нагрузка лампы	макс.	25/50Вт
Остаточный ток при сигнале "0"	макс.	3/5мА
Исходное напряжение		
- при сигнале "1"	макс.	Л1 -7В
Индикация состояния сигнала (зеленые ЛЕД)		Только при подключенной нагрузке
Защита от короткого замыкания		Предохранитель (10А ФФ) (Викманн № 19231, или 6ES5 980-3BC41)
Индикация помех (красная ЛЕД)		Предохранитель дефектен +)
Частота переключений	макс.	10Гц
Допустимый ток сумм всех входов		4А
Управление цифровым входом		Возможно
Параллельное переключение выходов		Невозможно
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°C
- вертикальная пристройка		0...40°C
Длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции		Согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+ 9 В против Л1)		AC250В
- группа изоляции		2 x B
- проверенное с		AC1500В
Номинальное напряжение изоляции (+ 9 В против земли)		AC12В
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500В
Потребление тока		
- - из + 9В (CPU)	тип.	14мА
Теряемая мощность стр. узла	тип.	3,5Вт
Вес	ок.	315г

+) индикация осуществляется только тогда, когда имеется напряжение нагрузки и подключается по минимуму одна нагрузка

Цифро-выводный модуль 8 x AC 115.. 230 V/0,5 A (6ES5 451-8MD11)



GWA 3944/11

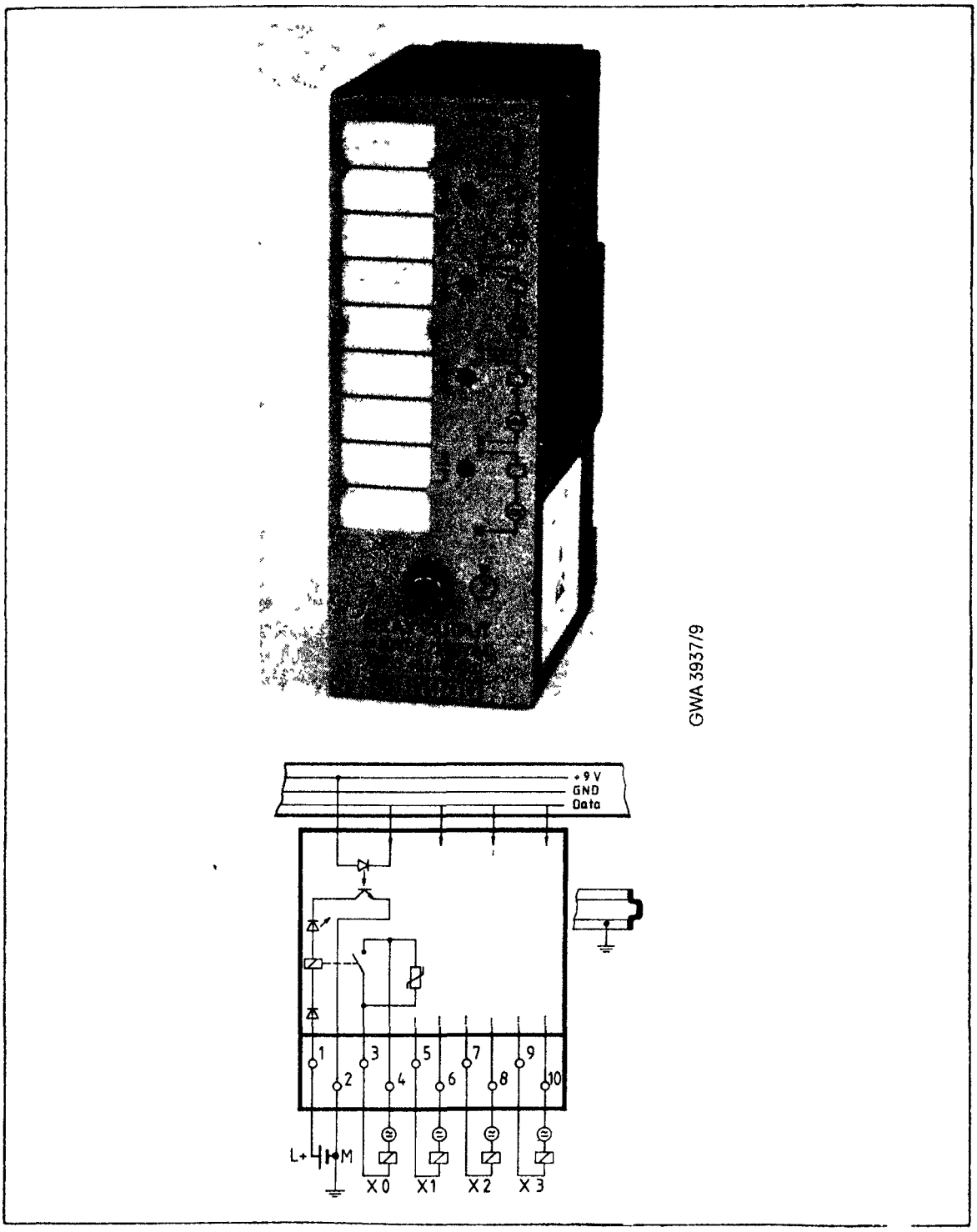


Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Обозначение адреса (только при ET 100U)		8 ДА
Выходы		8
Разделение по потенциалам		Да
- по группам состоящим из		8
Напряжение нагрузки Л1		
- номинальное значение		AC115…230В
- частота	макс.	47…63Гц
- допустимые пределы		85…264В
Исходный ток при сигнале "1"		
- номинальное значение		0,5А
- допустимые пределы		50мА…0,5А
- нагрузка лампы	макс.	25/50Вт
Остаточный ток при сигнале "0"	макс.	3/5мА
Исходное напряжение		
- при сигнале "1"	макс.	Л1 -7В
Индикация состояния сигнала (зеленые ЛЕД)		Только при подключенной нагрузке
Защита от короткого замыкания		Предохранитель (10А ФФ) (Викманн № 19231, или 6ES5 980-3BC41)
Частота переключений	макс.	10Гц
Допустимый ток сумм всех входов		4А
Управление цифровым входом		Возможно
Параллельное переключение выходов		Невозможно
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°C
- вертикальная пристройка		0...40°C
Длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции		Согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (- 9 В против Л1)		AC250В
- группа изоляции		2 x B
- проверенное с		AC1500В
Номинальное напряжение изоляции (- 9 В против земли)		AC12В
- группа изоляции		1 x B
- проверянное с		AC500В
Потребление тока		
- из - 9В (CPU)	тип.	25мА
Теряемая мощность стр. узла	тип.	3,5Вт
Вес	ок.	270г

Релейно-выводный мод. 4 x DC 30 V/AC 230 V (6ES5 452-8MR11)



Перевод технической характеристики см. обратную сторону

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Обозначение адреса (только при ET 100U)		4 ДА
Выходы		4 релейных выхода контактное переключение варистор SI0V-S07-k275
Разделение по потенциалам		Да
- по группам состоящим из		1
Тип реле		Сименс, V23127-D0006-A402
Возможность переключений контактов		
- омная нагрузка	Макс.	5А при АС250В 2,5А при ДС30В
- индуктивная нагрузка	Макс.	1,5А при АС250В 0,5А при ДС 30В
Релейный зазор контактов, согл. VDE 0660, часть 200		
- АС-11		$1,5 \times 10^6$
- ДС-11		$0,5 \times 10^6$
Защита от короткого замыкания		Нет
Частота переключений	макс.	10Гц
Параллельное переключение 2 выходов		Невозможно
Допустимая температура окружающей среды прибора		
- горизонтальная пристройка		0...60°С
- вертикальная пристройка		0...40°С
Длина провода		
- неэкранированная	макс.	100м
Расчет параметров изоляции		Согл. VDE 0160
Номинальное напряжение изоляции (+ 9 В против Л1)		АС250В
- группа изоляции		2 х В
- проверенное с		АС1500В
Номинальное напряжение изоляции (+ 9 В против земли)		АС12В
- группа изоляции		1 х В
- проверянное с		АС500В
Номинальное напряжение изоляции (контакты друг против друга)		АС250В
- группа изоляции		2 х В
- проверенное с		АС1500В
Напряжение снабжения Л+ (для реле)		
- номинальное значение		ДС24В
- пульсация U_{SS}	Макс.	3,6В
- допустимые пределы (вкл. пульсация)		20…30В
- значение при t<0,5 сек		35В
Потребление тока		
- - из + 9В (CPU)	тип.	14мА
- из Л+	Тип.	100мА
Теряемая мощность стр. узла	тип.	2Вт
Вес	ок.	240г

3 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ

3.1	Механическое построение	3 - 1
3.1.1	Структура строки	3 - 1
3.1.2	Расширение в некоторые строки	3 - 6
3.1.3	Встройка в шкаф	3 - 7
3.1.4	Веритикальное построение	3 - 9
3.1.5	Демонтаж устройства автоматизации	3 - 10
3.1.6	Замена периферийных модулей	3 - 12
3.1.7	Габаритные чертежи	3 - 13
3.2	Соединение проводом	3 - 22
3.2.1	Техники подключения SIGUT/Cnmp-snap-in	3 - 22
3.2.2	Подключение строительных узлов токоснабжения PS 930 и PS 931, а также центрального строительного узла	3 - 24
3.2.3	Подключение цифровых модулей	3 - 25
3.2.4	Подключение цифро-вводного/выводного модуля	3 - 30
3.2.5	Подключение аналогичных строительных узлов	3 - 33
3.3	Общее построение	3 - 42
3.3.1	Токоснабжение	3 - 42
3.3.2	Электрическое построение устройства автоматизации с периферией процесса	3 - 43
3.3.3	Прокладка линий	3 - 47
3.3.4	Мероприятия против напряжений помех	3 - 47
3.3.5	Защита при непрямом соприкосновении	3 - 48
3.4	Связь потенциалов и разделение по потенциалам	3 - 49

Рисунки

3.1	Монтаж строительного узла токоснабжения PS930	3 - 2
3.2	Соединение шинных модулей	3 - 3
3.3	Система для защиты от случайной замены строительных узлов	3 - 4
3.4	Подвешивание периферийного модуля	3 - 5
3.5	Соединение посредством подключи тельных модулей (6ES5 316-8MA12)	3 - 6
3.6	Многострочное построение в одном шкафу с IM 316 (6ES5 316-8MA12)	3 - 7
3.7	Встройка в шкаф с серией приборов	3 - 8
3.8	Вертикальное построение УА	3 - 9
3.9	Демонтаж подключительного модуля	3 - 10
3.10	Отсоединение шинного модуля от стандартной профильной шины	3 - 11
3.11	Сечения стандартных профильных шин	3 - 13
3.12	Габаритный чертеж стандартной профильной шины 483мм (19")	3 - 13
3.13	Габаритный чертеж станд.профил. шины 530 мм	3 - 14
3.14	Габаритный чертеж станд.профил. шины 830 мм	3 - 14
3.15	Габаритный чертеж станд.профил. шины 2м	3 - 14
3.16	Габаритный чертеж центрального строительного узла (CPU)	3 - 15
3.17	Габаритный чертеж шинного модуля (crimp-snap-in) с периферийным модулем	3 - 16
3.18	Габаритный чертеж шинного модуля (СИГУТ) с периферийным модулем	3 - 17
3.19	Габаритный чертеж подключительного строительного узла ИМ 315	3 - 18
3.20	Габаритный чертеж подключительного строительного узла ИМ 316 (6ES5 316-8MA12)	3 - 19
3.21	Габаритный чертеж строительных узлов токоснабжения PS 930 и PS 931	3 - 20
3.22	Габаритный чертеж стр. узла токоснабжения PS 950	3 - 21
3.23	Техника подключения СИГУТ	3 - 22
3.24	Монтаж контакта Crimp-snap-in	3 - 23
3.25	Демонтировать контакт	3 - 24
3.26	Подключение строительного узла токоснабжения и центрального строительного узла	3 - 25
3.27	Двухпроволочное подключение датчика к каналу 2	3 - 26
3.28	Двухпроволочное подключение лампы к каналу 3	3 - 27
3.29	Подключение датчика к каналу 4	3 - 28
3.30	Подключение лампы к каналу 6	3 - 29

3.31	Фронтовой вид строительного узла DEIDA со вставленным штекером Crimp (упрощенный, не соответствующий масштабу)	3 - 30
3.32	Подключение датчика к каналу № 4	3 - 31
3.33	Подключение исполнительного элемента к каналу n 1.3	3 - 32
3.34	Установка выключателя для выбора функции	3 - 33
3.35	Измерения напряжения с неизолированными термоэлементами	3 - 34
3.36	Измерения напряжения с изолированными термоэлементами	3 - 35
3.37	Двухпроволочное подключение датчиков напряжения	3 - 36
3.38	Двухпроволочное подключение датчиков тока	3 - 36
3.39	Подключение двухпроволочных измерительных преобразователей	3 - 37
3.40	Подключение 4-х проволочных измерительных преобразователей	3 - 37
3.41	Возможности подключения для вводного модуля	3 - 38
3.42	Техника подключения для PT 100	3 - 39
3.43	Подключение потребителей (нагрузки) осуществляется посредством 4-х проволочного переключения	3 - 40
3.44	Подключение посредством двухпроволочного переключения	3 - 41
3.45	Построение с токоснабжением AC 115/230В для устройства автоматизации, датчика сигналов и исполнительных элементов	3 - 44
3.46	Построение токоснабжения ДС 24В для устройства автоматизации, датчика сигналов и исполнительных элементов	3 - 45
3.47	Незаземленный рабочий режим; ДС 24В-токоснабжение	3 - 46
3.48	Связь потенциалов между цепью нагрузочного тока и цепью управления	3 - 49
3.49	Упрощенное описание связанных потенциалами строительных узлов	3 - 50
3.50	Очень упрощенное описание разделенных по потенциалам строительных узлов	3 - 51

Таблицы

3.1	Монтаж, демонтаж и изменения УА	3 - 1
3.2	Подключение напряжения нагрузки	3 - 25

3 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЕ

3.1 МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ

С исключением периферийных строительных узлов, все детали УА (УА = устройство автоматизации) присоединяются к стандартным профильным шинам согласно DIN EN 50022-35x15. Монтируете шины на металлическую плиту (тот же самый базовый потенциал).
Для шинных модулей в технике подключения SIGUT или CRIMP-SNAP-IN имеются различные высоты построения.
При монтаже, демонтаже или изменениях построения обязательно соблюдать нижеследующую таблицу:

Таблица 3.1 Монтаж, демонтаж и изменения УА

монтаж, демонтаж и изменения:	состояние сети УА	рабочий режим УА	напряжение нагрузки
периферийных строительных узлов	X	СТОП	ОТКЛ.
шинных модулей под ключи тельных стр. узлов	СЕТЬ ОТКЛ.	X	X
центрального стр. узла токоснабжения	питающее на-пряжение ОТКЛ	X	X
X - не имеет значения			

3.1.1 СТРУКТУРА СТРОКИ

Для построения УА требуются следующие детали:

- строительный узел токоснабжения
- центральный строительный узел
- шинные модули
- периферийные строительные узлы

Строительный узел токоснабжения требуется только в таком случае, если не имеется в распоряжении сетевого напряжения ДС24В.

Начинайте построение на левом конце стандартной профильной шине и добавляете другие строительные узлы на правой стороне.

Монтаж строительного узла токоснабжения PS 930

Конструкция задней стенки дает возможность простого укрепления на стандартной профильной шине.

- Подвешивать строительный узел токоснабжения в стандартной профильной шине и
- поворачивать его назад, пока шибер вводится в канавку (рис. 3.1)

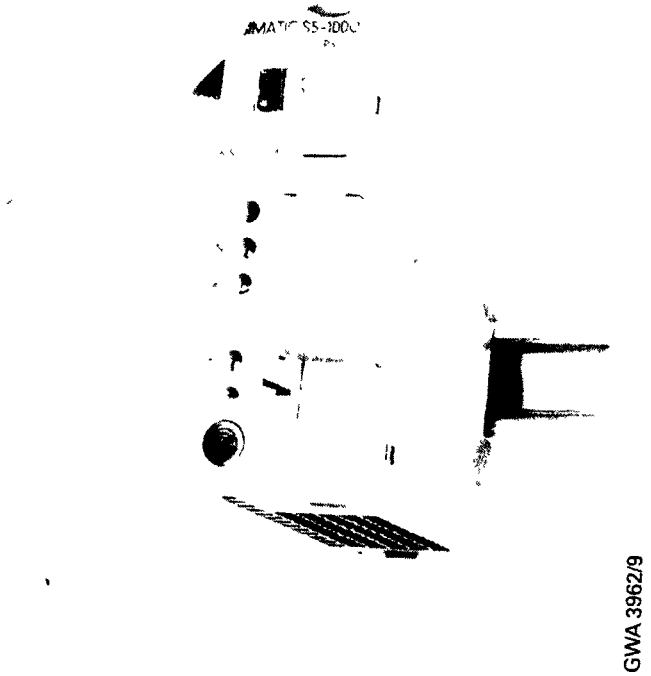


Рис. 3.1 Монтаж стр. узла токоснабжения PS 930

Монтаж центрального строительного узла

Центральный строительный узел монтируется как строительный узел токоснабжения (рис. 3.1)

- Подвешивать CPU в стандартной профильной шине направо от строительного узла токоснабжения и
- поворачивать его назад, пока шибер вводится в канавку.

Монтаж шинного модуля

Подвешивать и поворачивать шинный модуль таким же самым образом как строительный узел токоснабжения и центральный строительный узел.
Боковиные крючки соединяют шинные модули друг с другом, а также с CPU.

Соединение шинных модулей с центральным строительным узлом или их соединение друг с другом

- Вытаскивать штекер плоского ленточного кабеля - находящегося на шинном модуле на левой стороне наверху из крепления и/
- и вставлять его во втулку на правой стороне CPU или во втулку левого соседнего шинного модуля (рис. 3.2),

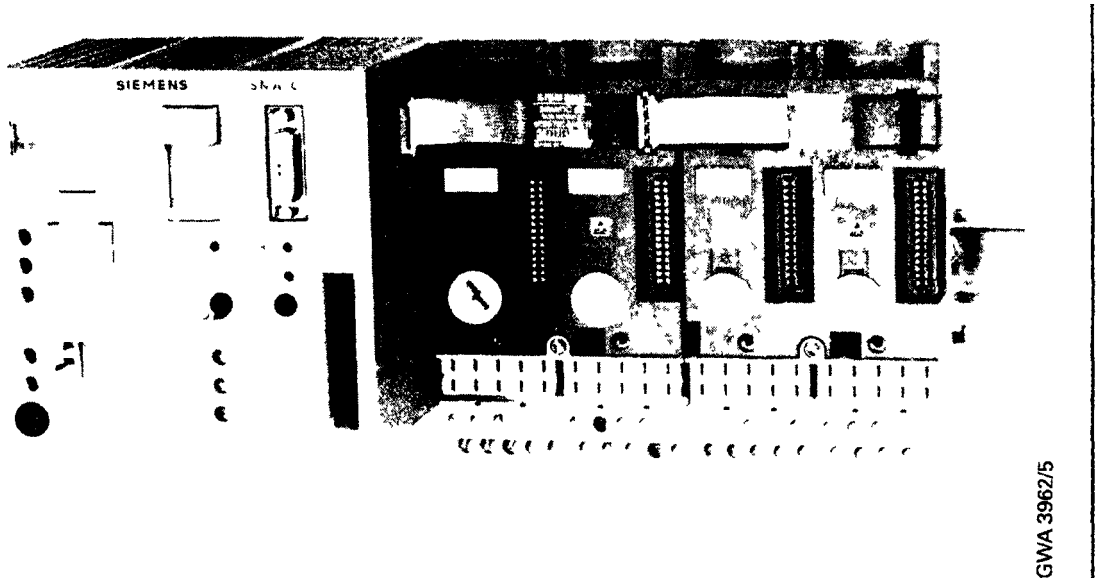


рис. 3.2 Соединение шинных модулей

Монтаж периферийного модуля

Перед монтажом периферийного модуля требуется установка элемента кодирования шинного модуля в соответствии с типом строительного узла.

Установка элемента кодирования:
На каждом периферийном модуле на передней стороне напечатан показатель. В зависимости от типа строительного узла установлен номер от 2 до 8. На задней стороне каждого строительного узла находится белая кодирующая пробка в качестве "ключ". В зависимости от типа строительного узла пробка находится в другом, неизменяемом положении. Для каждого штепсельного места шинный модуль имеет сопряженную деталь, которую представляет собой белый, поворачиваемый элемент кодирования в качестве "замок" (см. рис. 3.3). Устанавливать "замок" на шинном модуле в соответствии с показателем строительного узла при помощи винтоверта.

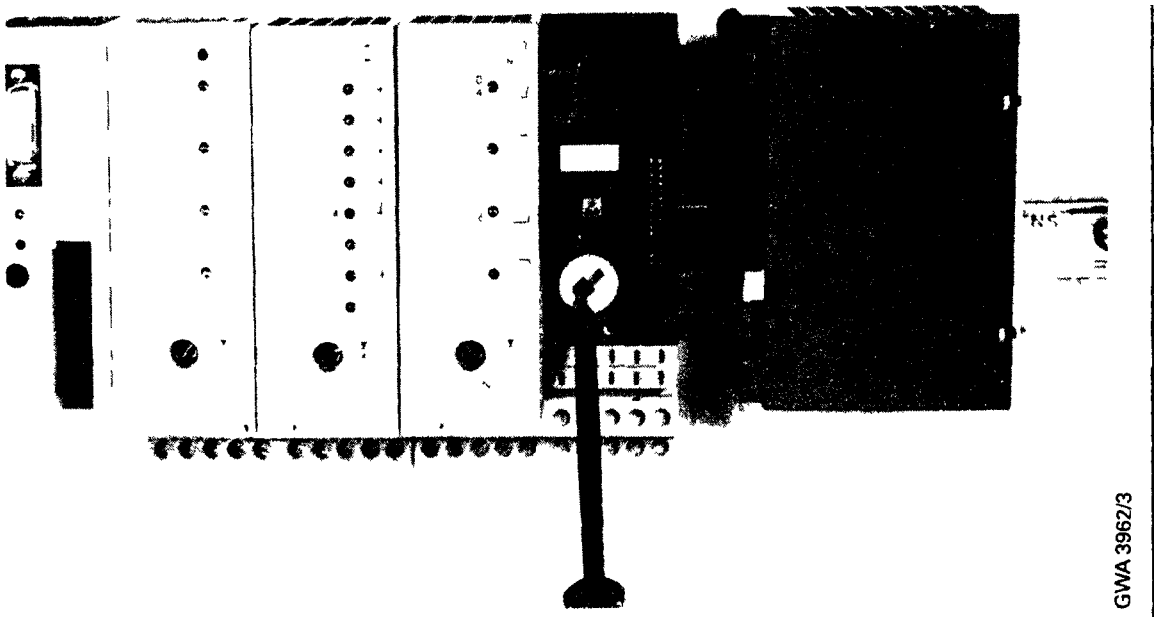


рис. 3.3 Система для защиты от случайной замены стр. узлов

Симуляторный модуль 6ES5 788-8MA11 не оборудован кодирующей пробкой. Поэтому оно может вставляться вместо каждого цифрового модуля.

Закрепление строительного узла

• Подвешивать строительный узел наверху шинного модуля,
• поворачивать его в направление шинного модуля,
• твердо прижимать его и
• привинчивать строительный узел с шинным модулем.

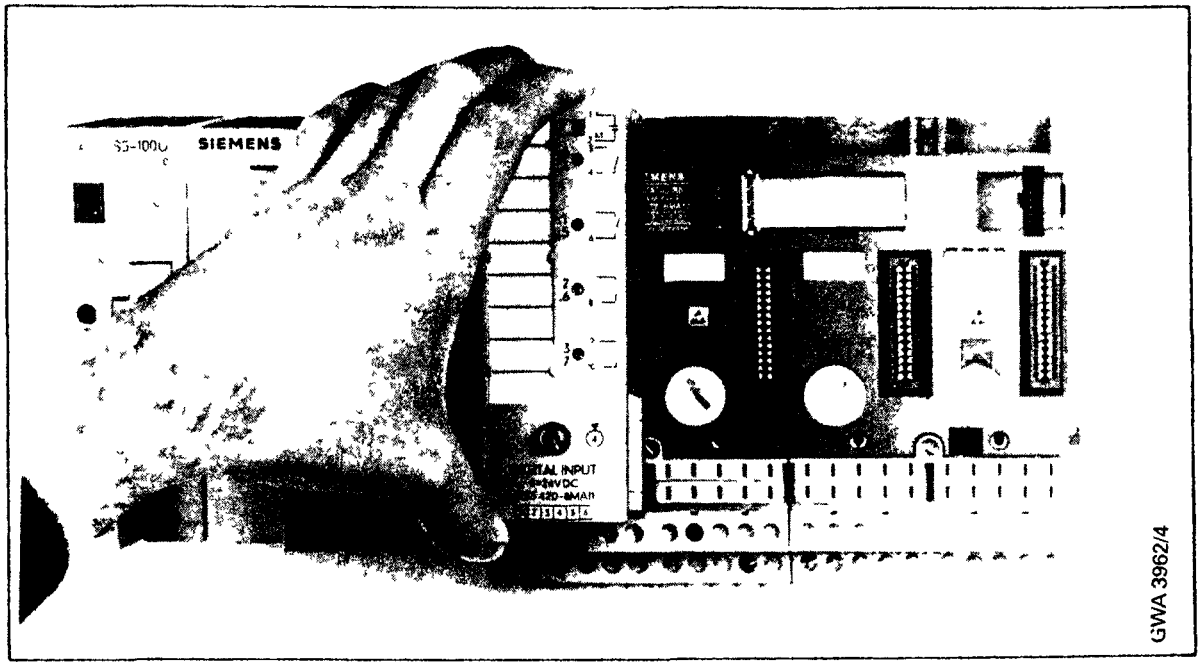


рис. 3.4 Подвешивание периферийного модуля

3.1.2 РАСШИРЕНИЕ В НЕКОТОРЫЕ СТРОКИ

Если Вы не можете размещать все строительные узлы в одну строку, то имеется возможное расширение до 4 строк. Допускается вставка максимально 16 шинных модулей. При этом **не** имеет значения, сколько модулей монтируется в одну строку. Для присоединения отдельных строк требуется по каждой строке одни подключительный модуль.
Монтаж проводится как монтаж шинных модулей. Соединять подключительный модуль через плоский ленточный кабель с последним шинным модулем.
При двухстрочном построении требуется применение подключения IM 315. Это подключение состоит из двух строительных узлов, которые твердо соединены через кабель длиной 0,5м. При многострочном построении требуется применение подключительных строительных узлов IM 316. Они присоединяются друг к другу посредством штепсельных проводов. Провод вставляется в строке CPU во втулку "out", а в строке расширения во втулку "in". Штекеры защищаются по 2 винтам (защита от случайного вытаскивания и контактирования экрана).

При построении в разных шкафах требуется совместный опорный потенциал стандартных профильных шин.

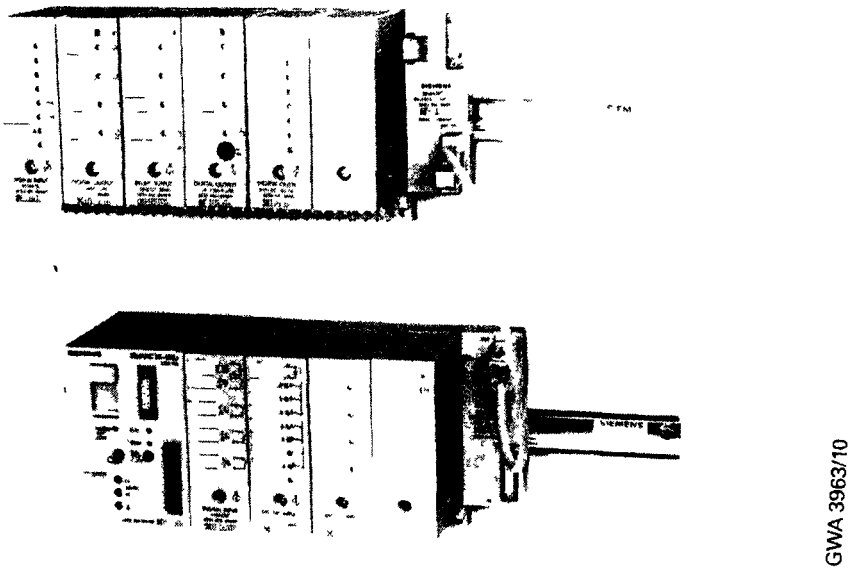


рис. 3.5 Соединение посредством под ключи тельных модулей (6ES5 316-8MA12)

3.1.3 ВСТРОЙКА В ШКАФ

По причинам защиты от помех рекомендуется монтировать УА на металлической плите; во всяком случае, гребется низкоомное соединение всех стандартных профильных шин. Могут применяться и приборосительные листы систем 8LW или 8LX (см. каталог NV 21).

Расстояние между 2 стандартными профильными шинами должно составляться, по минимуму, 210мм. К этому обратите внимание на рисунки 3.6 до 3.8.

Из-за нагревания УА CPU всегда должно размещаться в самой нижней строке.

Для расчета вентиляции шкафа определять общую теряемую мощность как сумму всех типичных мощностей потери (см. главу 2.2).

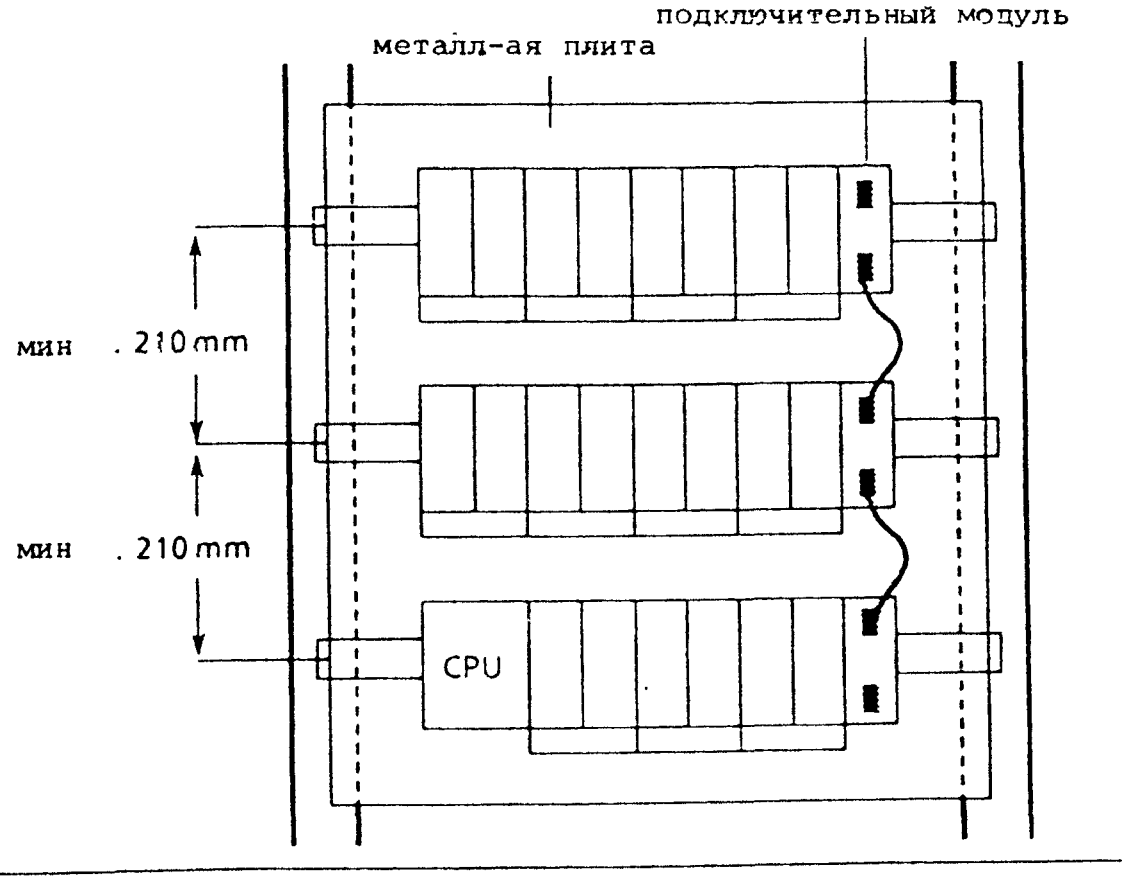


рис. 3.6 Многострочное построение в одном шкафу с IM 316 (6ES5 316-8MA12)

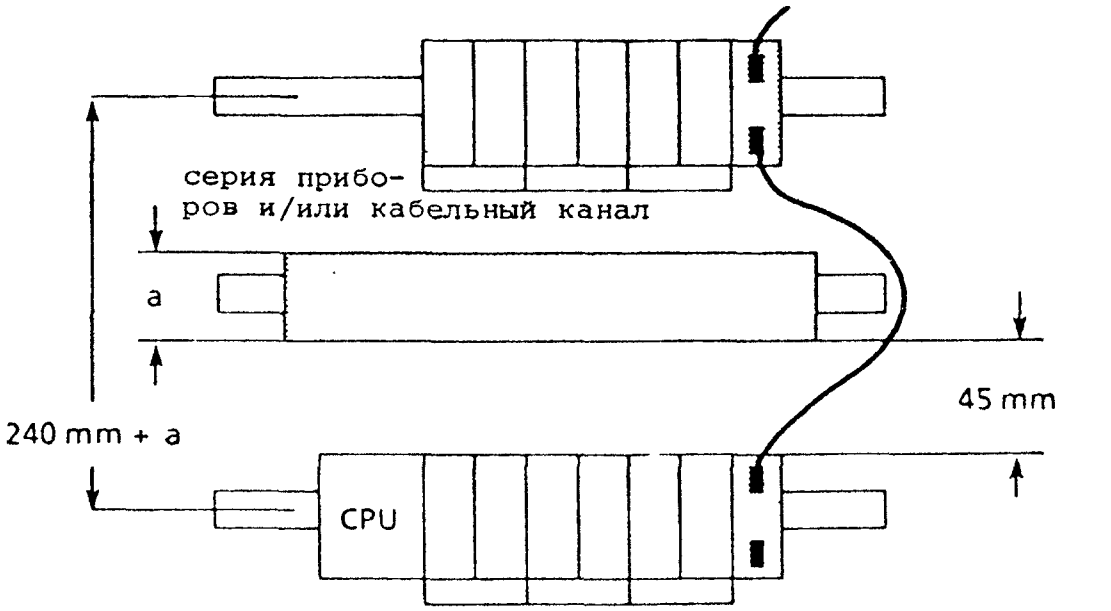


рис. 3.7 Встройка в шкаф с серией приборов

3.1.4 ВЕРТИКАЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ

Стандартная профильная шина может монтироваться и вертикальным образом, так что строительные узлы пристроены друг с другом. В таком случае теплоотвод из-за конвекции снижается; поэтому допустимая температура окружающей среды ограничивается до максимально 40 С.

При многострочном построении обязательно соблюдать те же самые минимальные расстояния как при горизонтальном монтаже.

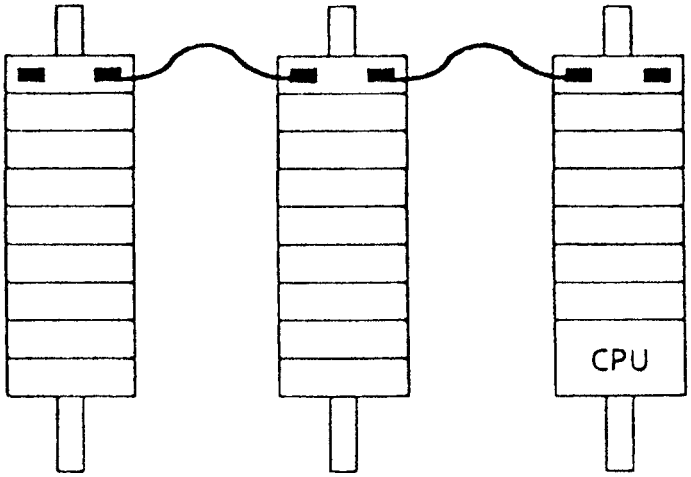


рис. 3.8 Вертикальное построение УА.

3.1.5 ДЕМОНТАЖ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Перед демонтажем отдельных деталей УА обратите, пожалуйста, внимание на то, что устройство автоматизации и периферийные модули не находятся под напряжением.

Вывешивание периферийных модулей

Ослаблять укрепительный винт и поворачивать строительный узел наверх.

Демонтаж подключительного модуля

• Только при IM 316: ослаблять укрепительный винт штекеров и вытаскивать штепсельный провод.
• Ослаблять соединение (плоский ленточный кабель) с соседним шинным модулем
• при помощи винтоверта взимать шибер на нижней стороне подключительного модуля вниз (рис. 3.9) и
• выворачивать строительный узел из стандартной профильной шины.

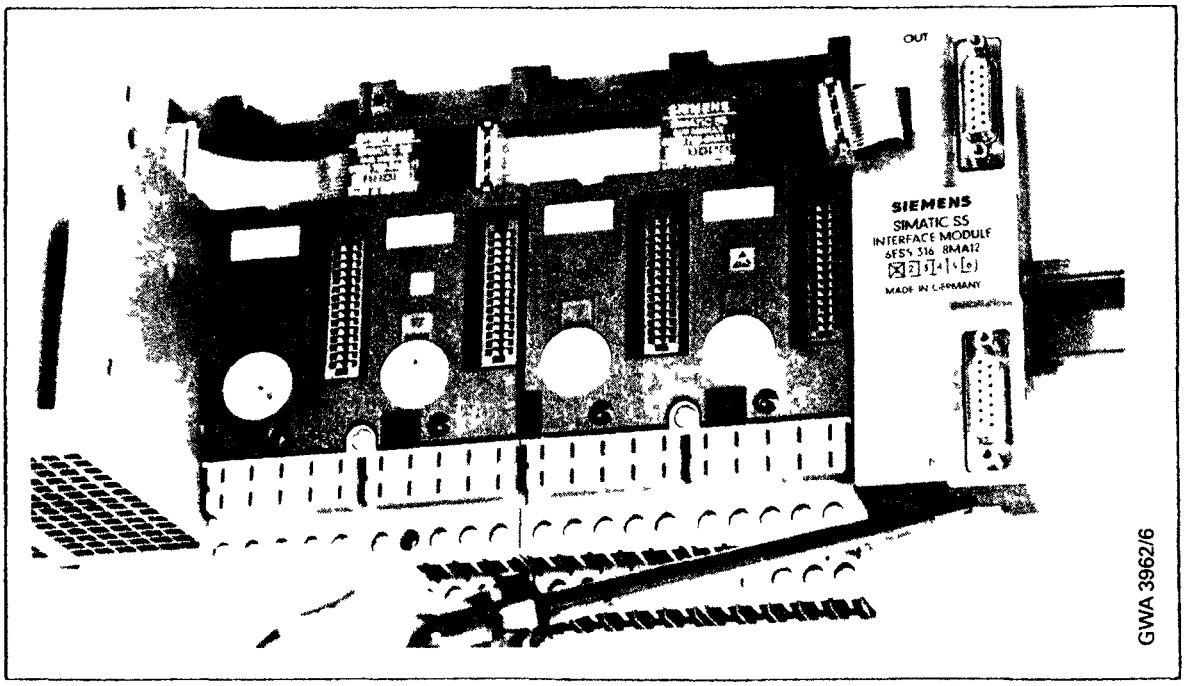


рис. 3.9 Демонтаж подключительного модуля

Демонтаж шинного модуля

• Ослаблять соединения с соседними шинными модулями, или с CPU,
• при помощи винтоверта прижимать шибер вниз (рис. 3.10),
• выворачивать модуль из стандартной профильной шины.

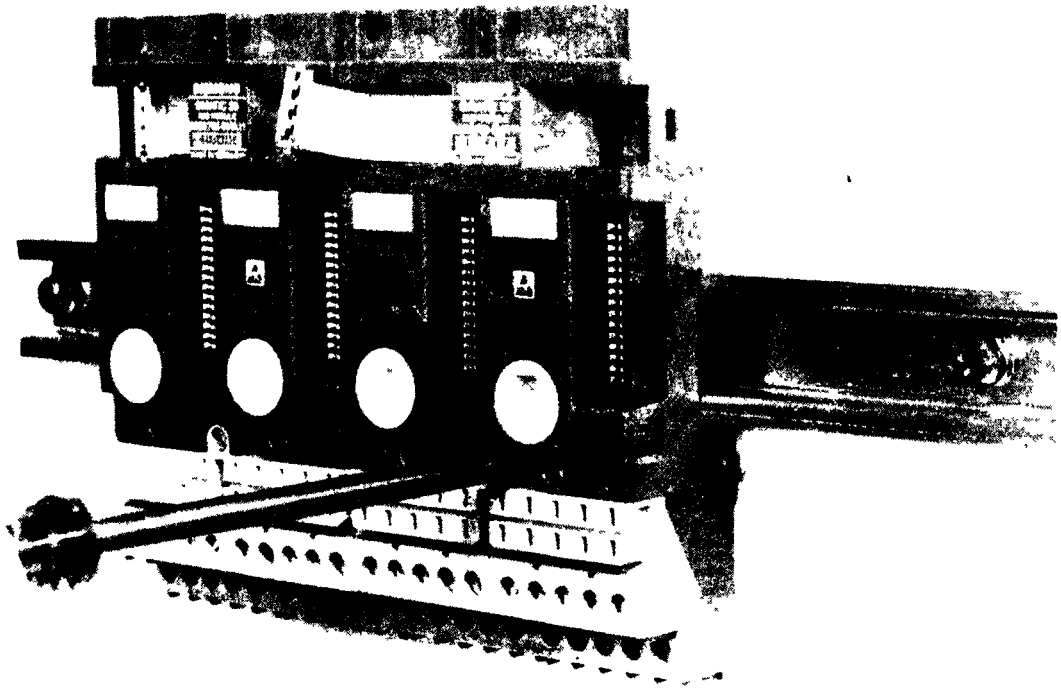


рис. 3.10 Отсоединение шинного модуля от стандартной профильной шины

Демонтировать CPU и строительный узел токоснабжения PS 930

• Снимать периферийный модуль со штепсельного места "O".
• Ослаблять соединение (плоский ленточный кабель) между CPU и первым шинным модулем.
• Ослаблять соединения между CPU и строительным узлом токоснабжения,
• при помощи винтоверта прижимать шибер на нижней стороне соответствующего строительного узла вниз, и
• выворачивать строительный узел из стандартной профильной шины.

3.1.6 ЗАМЕНА ПЕРИФЕРИЙНЫХ МОДУЛЕЙ

Вставление или вытаскивание периферийных модулей допускаются только во время рабочего режима "СТОП"

Вытаскивание или вставление модулей памяти допускаются только при отключенном CPU.

3.1.7 ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

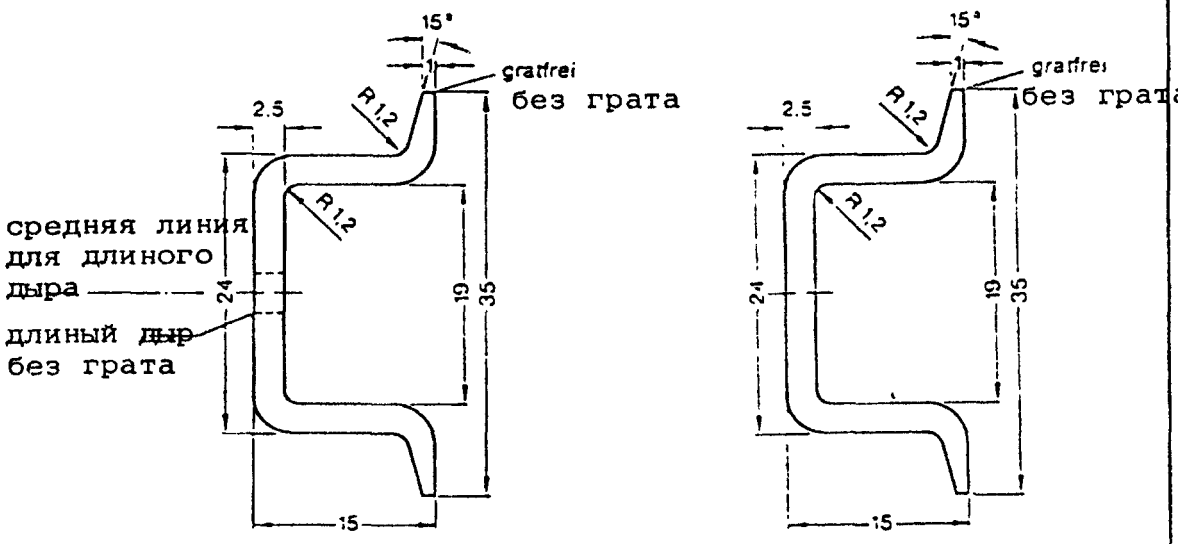


рис. 3.11 сечения стандартных профильных шин

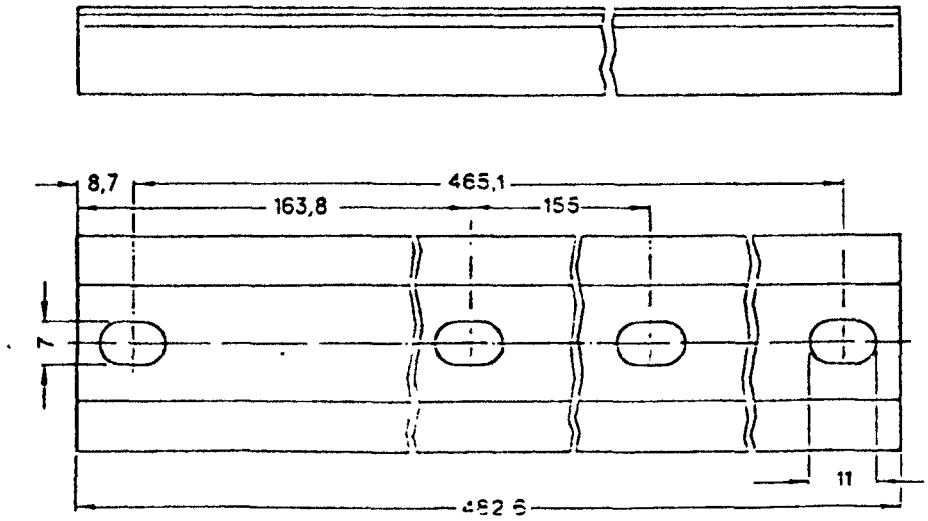


рис. 3.12 габаритный чертеж стандартной профильной шины 483мм (19")

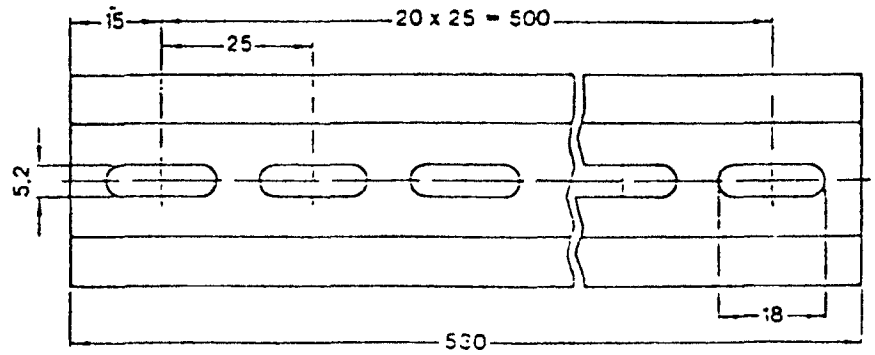


рис. 3.13 габаритный чертеж стандартной профильной шины 530мм

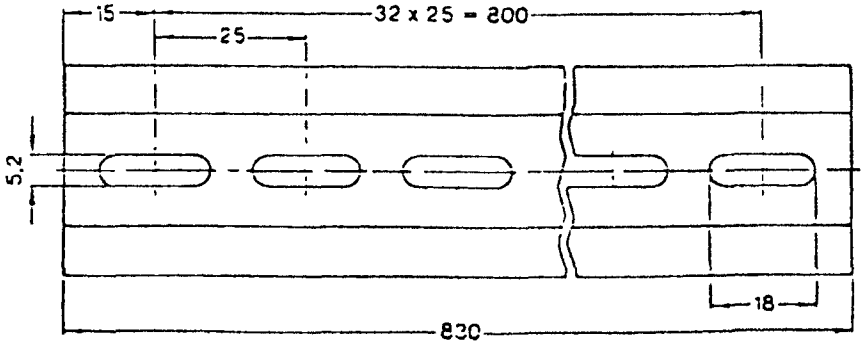


рис. 3.14 габаритный чертеж стандартной профильной шины 830мм

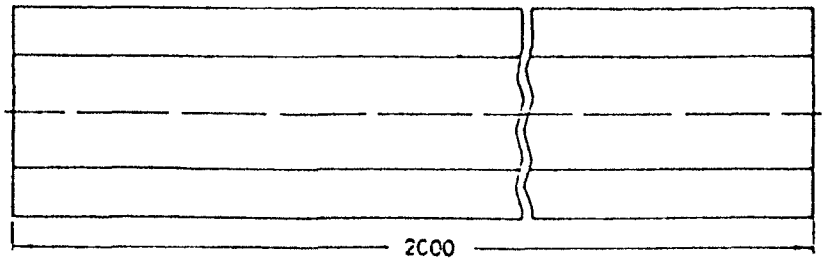


рис. 3.15 габаритный чертеж стандартной профильной шины 2м

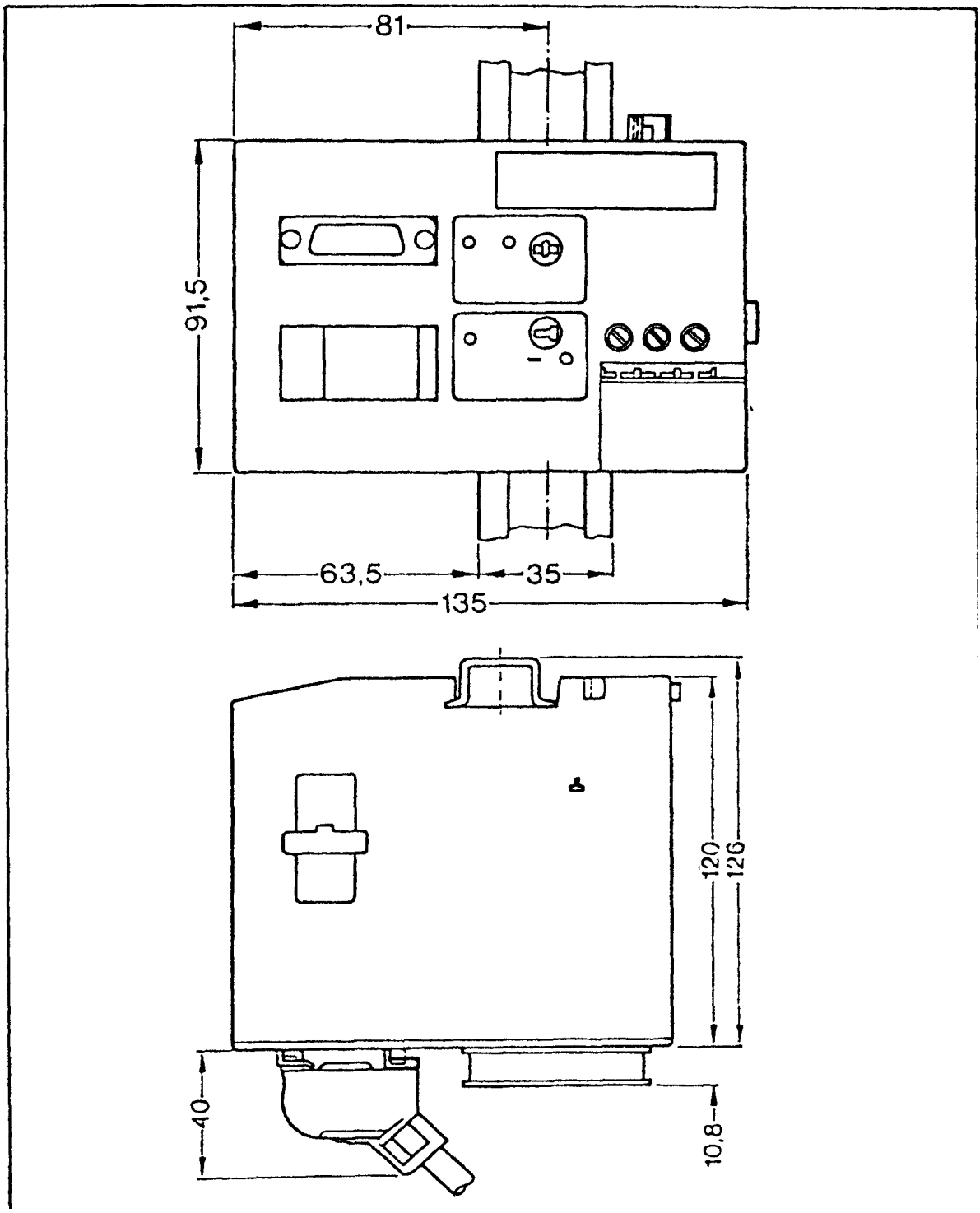


рис. 3.15 Габаритный чертеж центрального стр. узла (CPU)

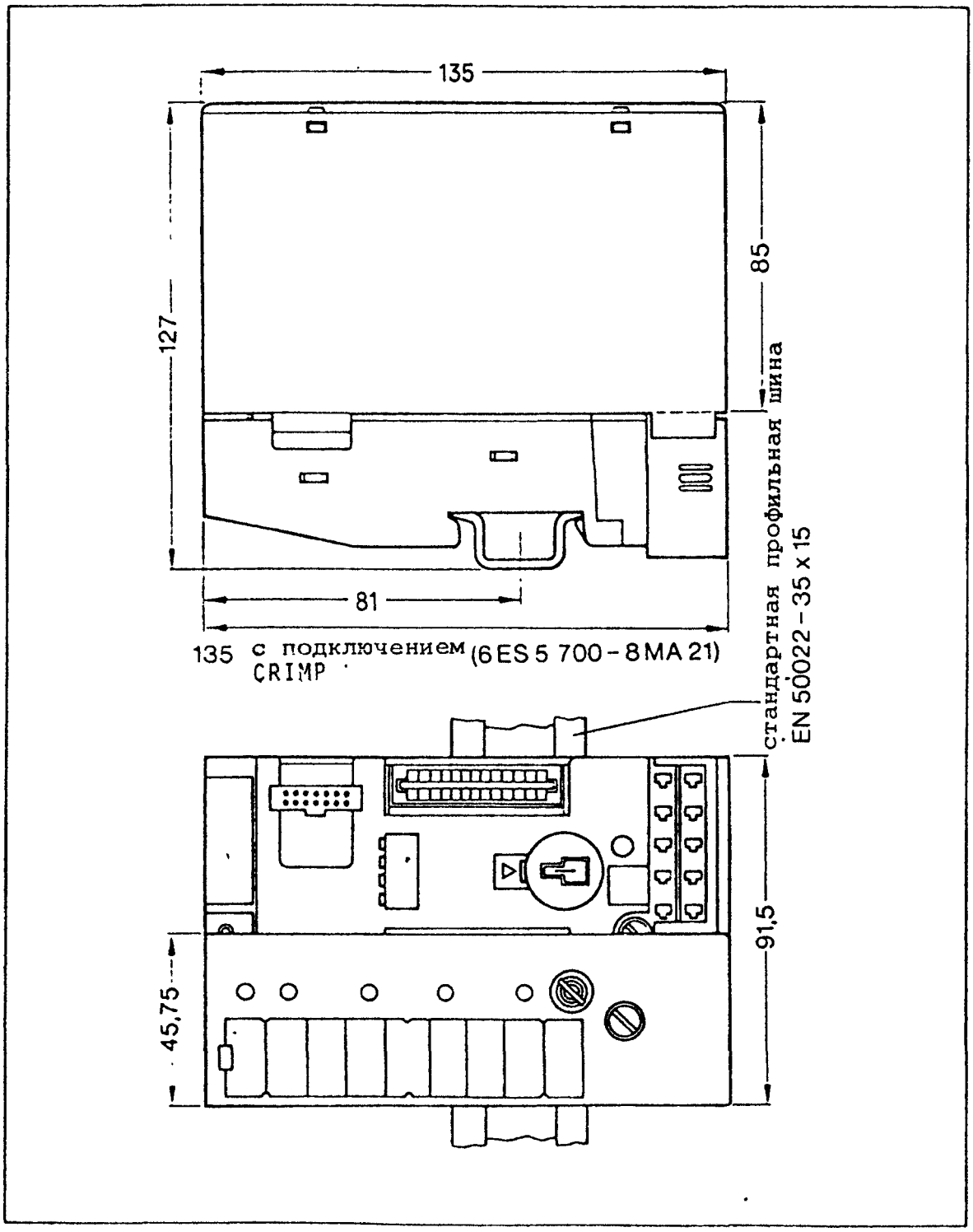


рис. 3.17 Габаритный чертеж шинного модуля с(CRIMP-SNAP-IN) периферийным модулем

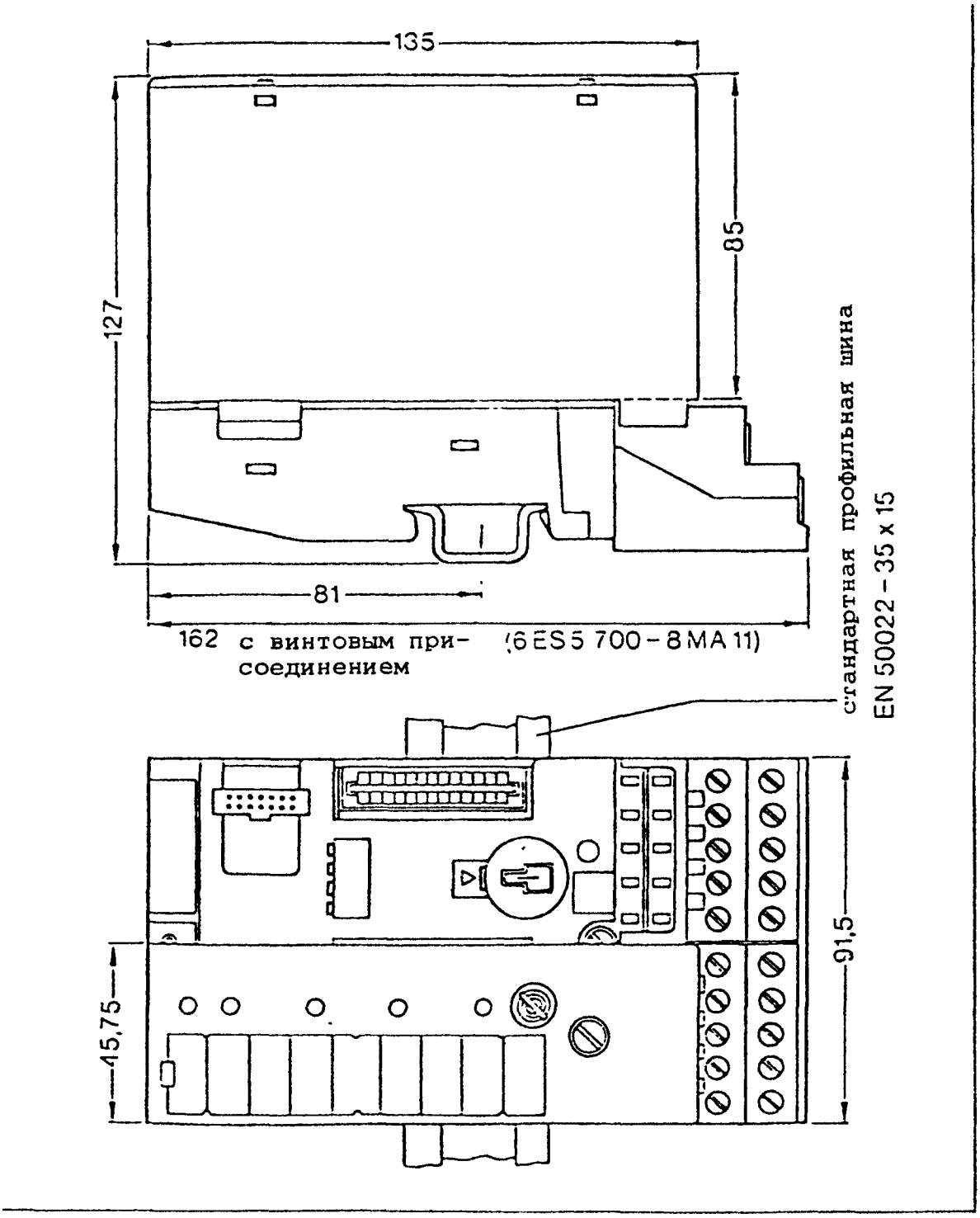


рис. 3.18 Габаритный чертеж шинного модуля (СИГУТ) с периферийным модулем

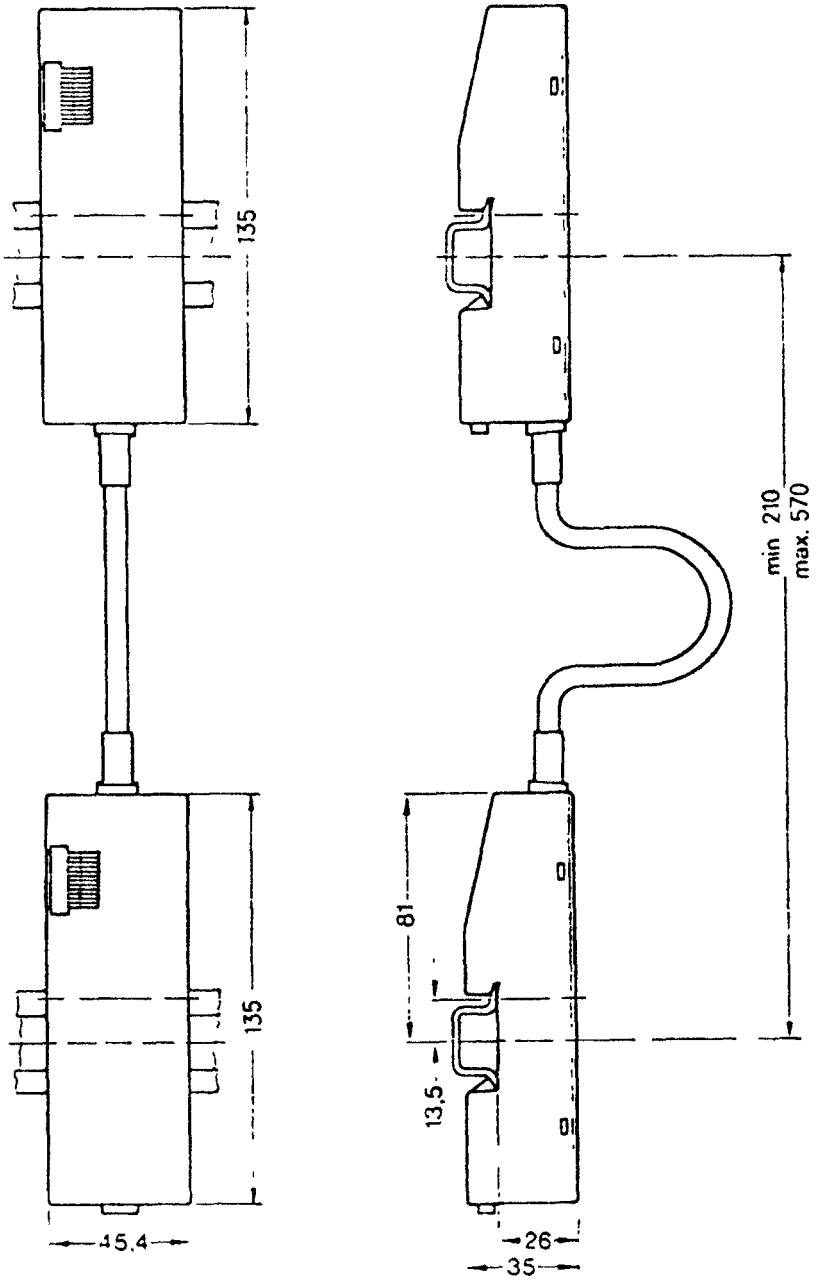


рис. 3.19 Габаритный чертеж подключительного стр. **узла** ИМ 315

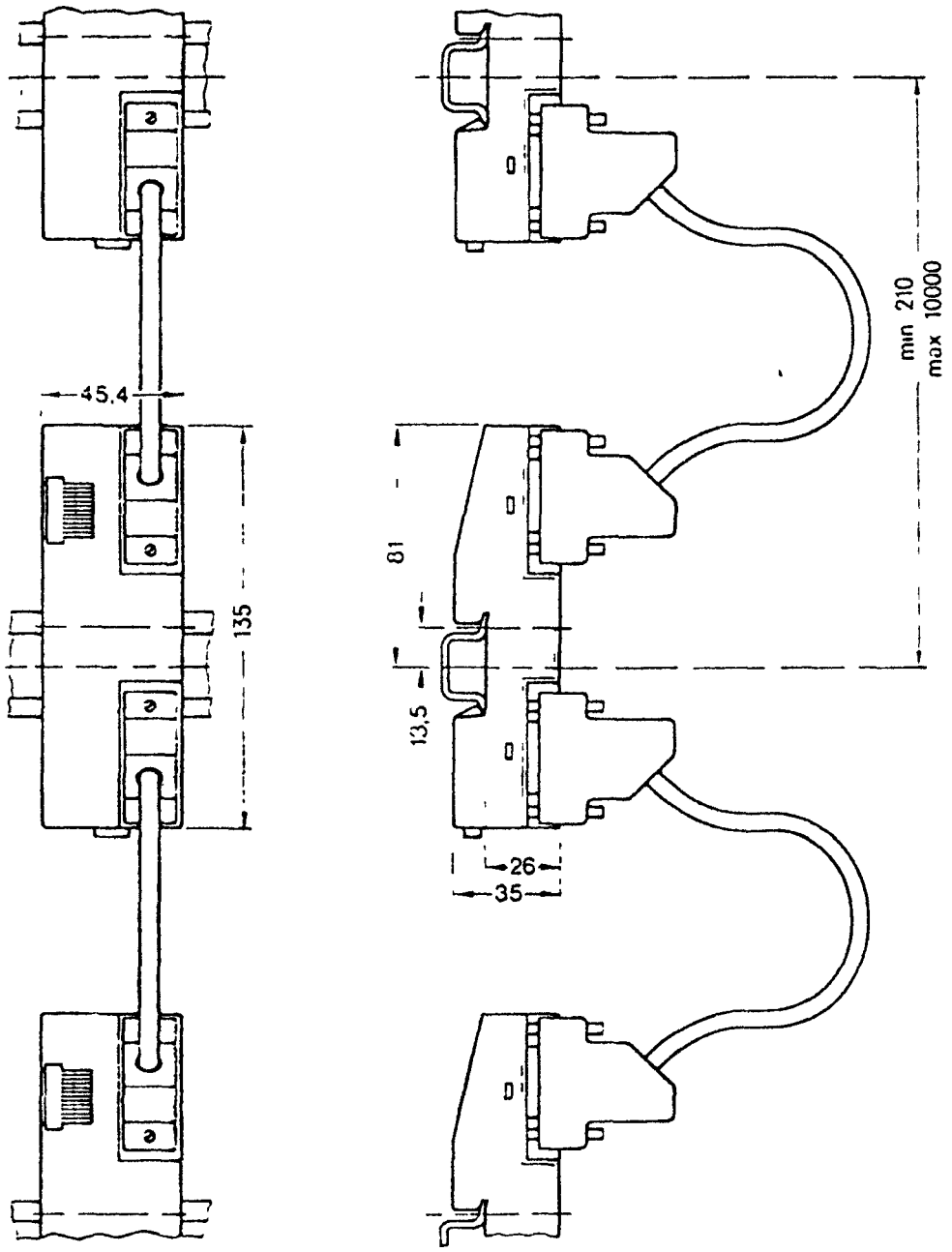


рис. 3.20 Габаритный чертеж подключительного стр. узла IM 316(6ES5 316-8MA12)

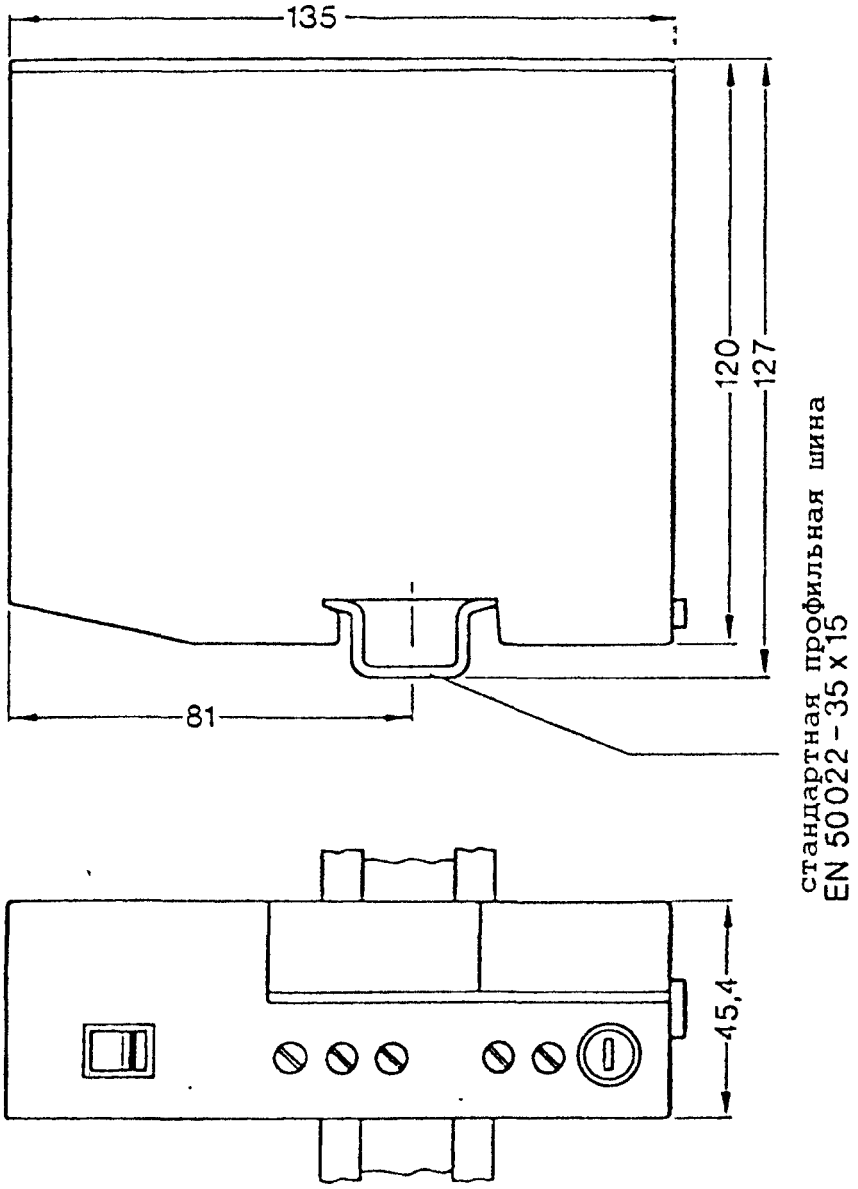


рис. 3.21 габаритный чертеж строительных узлов токоснабжения PS 930 и PS 931

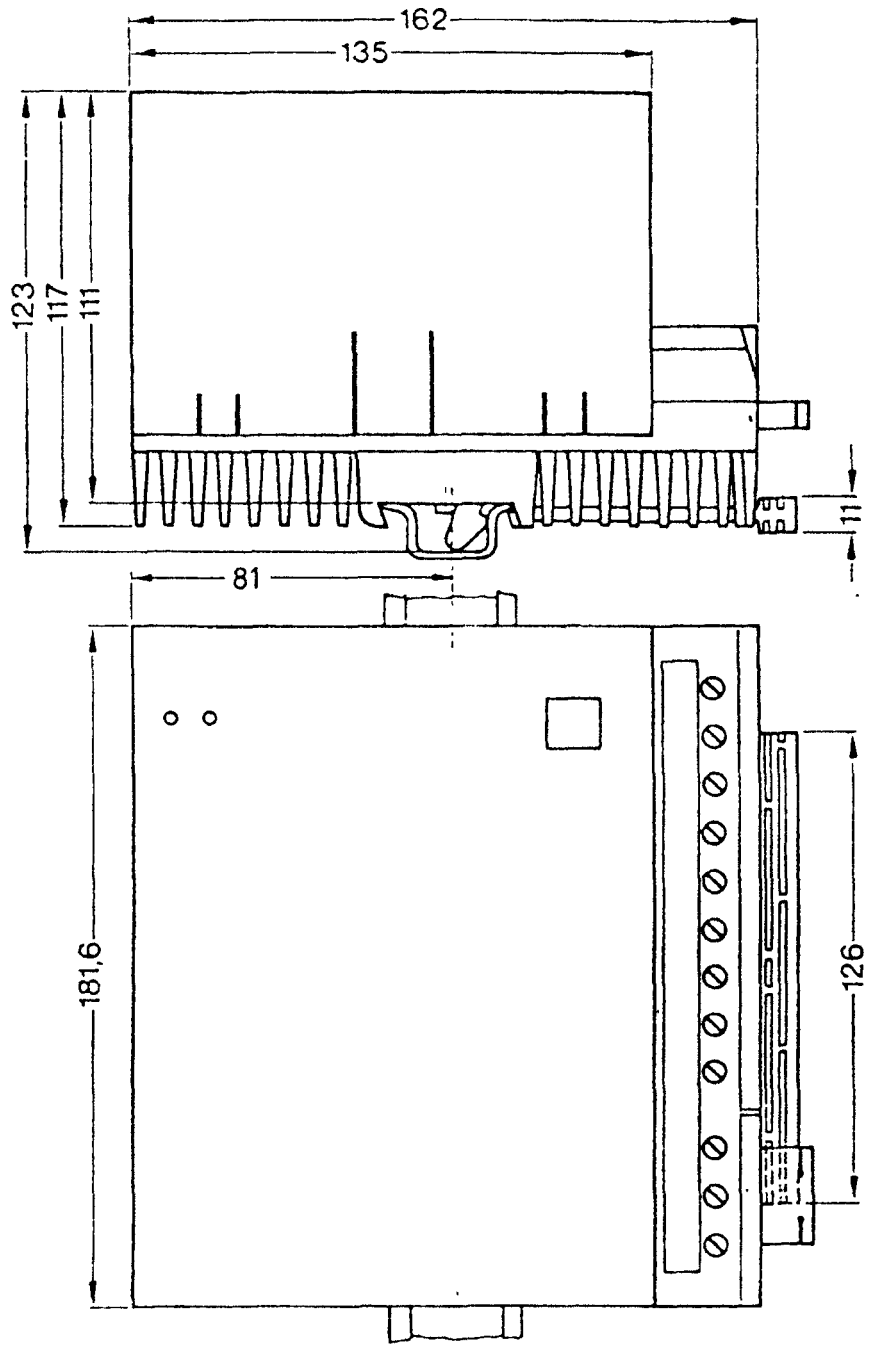


рис. 3.22 Габаритный чертеж строительного узла токоснабжения PS 950

3.2 СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДОМ

Существующая электропроводка дает возможность замены периферийных модулей без отсоединения сигнальных линий процесса.

3.2.1 ТЕХНИКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ SIGUT/CRIMP-SNAP-IN

Винтовое соединение SIGUT

При помощи этой техники подключения два провода могут соединяться клеммами. Для твердого привинчивания употреблять, наилучшим образом, винтоверт с шириной рабочего конца 5мм.

Допустимые сечения проводов:

- гибкий провод с жиловой концевой втулкой 2x0,5...1,6мм^2
- массивный провод 2x0,5...2,5мм^2

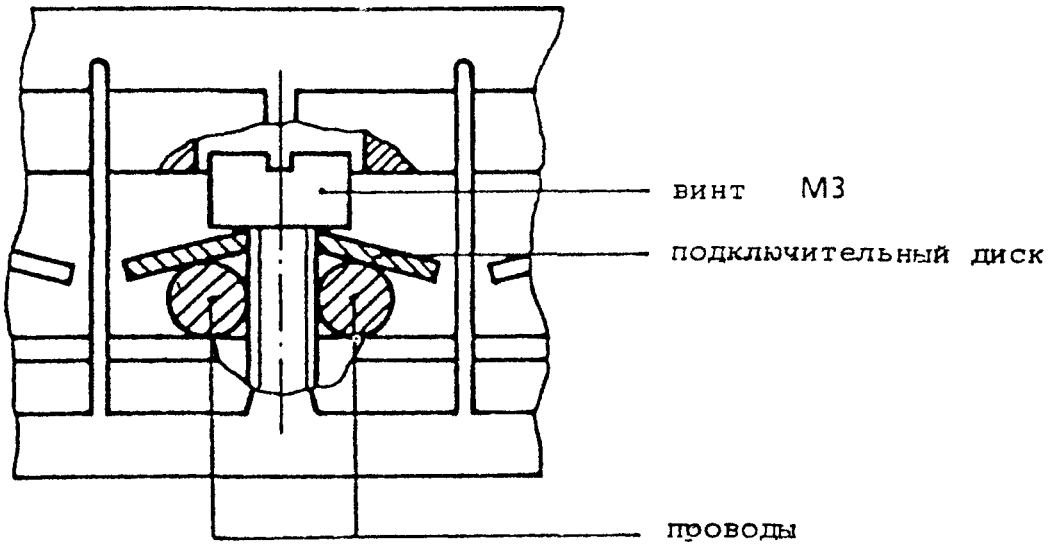


рис. 3.23 Техника подключения SIGUT

Контакты Crimp-snap-in

Шинные модули с техникой подключения crimp-snap-in имеют ту же самую высоту построения как центральный строительный модуль.
К этим контактам могут присоединяться гибкие проводы с сечением 0,5...1,5мм^2.

Монтаж контакта в блоке подключения (см. рис. 3.24)

- Снимать вставленный строительный узел.
- При помощи винтоверта прижимать носитель контакта вниз (1).
- Поворачивать контакт наверх; сейчас задняя сторона видна (2).
- Перемещать контакт в желательный зазор, пока пружина вводилась в канавку. Внимание: фиксаторная пружина должна показать паз.
- Проверять посредством легкого тягивания провода, твердо установлен ли контакт.
- Вращать носитель контакта в исходное положение и нажимать на него, пока он вводится в канавку.

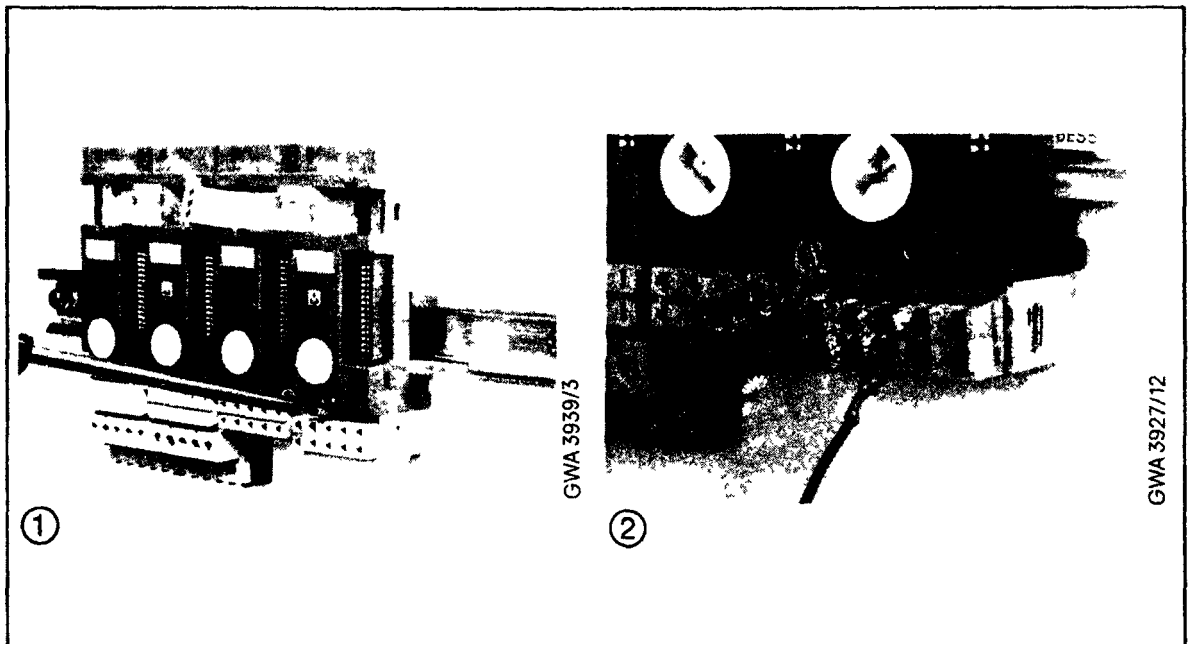


рис. 3.24 Монтаж контакта Crimp-snap-in

Демонтировать контакты

• Приносить носитель контакта в положение как на рис. 3.25.
• Вставлять деблокирующий инструмент в паз, находящийся рядом с контактом. Из-за этого точка фиксации немножко смячивается.
• Положить провод в проточку деблокирующего инструмента и вытаскивать инструмент вместе с проводом.
• Для повторного употребления контакта требуется выравнивание деформированной точки фиксации.

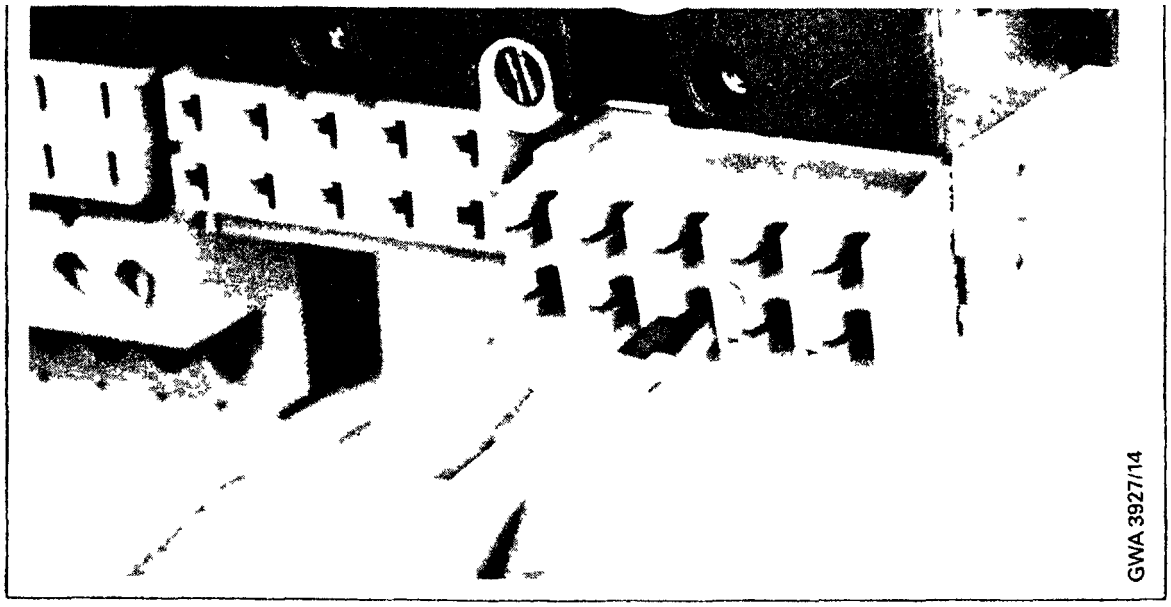


рис. 3.25 Демонтировать контакт

3.2.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ТОКОСНАБЖЕНИЯ PS 930 и PS 931 И ЦЕНТРАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

Строительные узлы токоснабжения PS 930 и PS 931

• Устанавливать переключатель напряжения на употребляемое сетевое напряжение.
• Поднимать защитное покрытие,
• Подключать сетевой кабель к клеммам L1.N и- (рис. 3.26) и
• закрывать защитное покрытие.

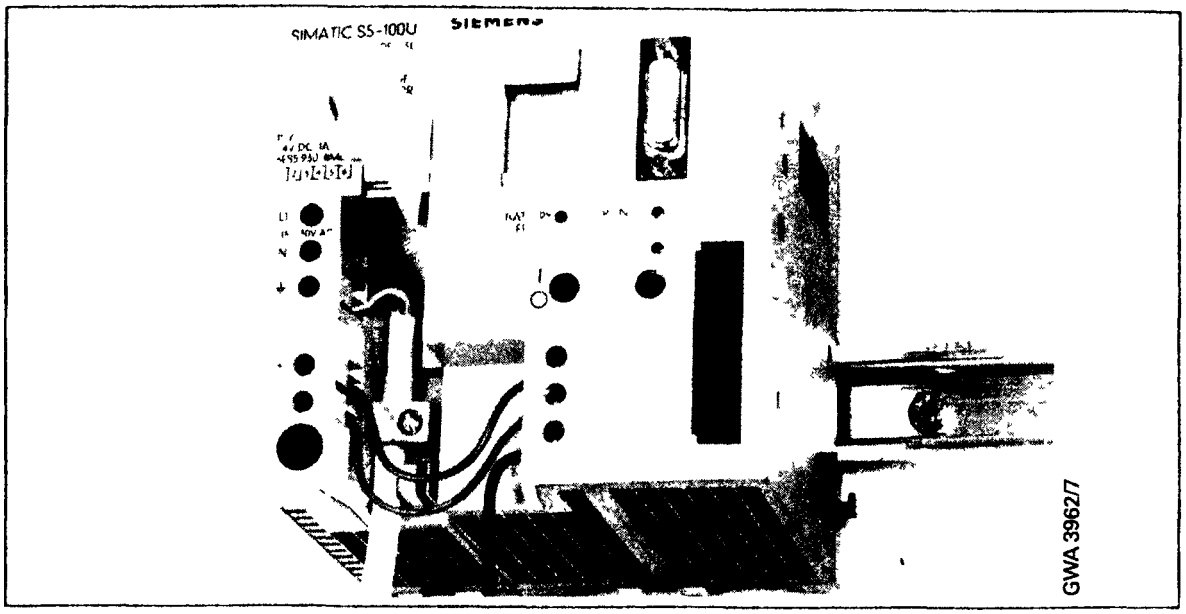


рис. 3.26 Подключение стр. узла токоснабжения и центрального строительного узла

Центральный строительный узел

• Соединять клеммы L+ и M строительного узла токоснабжения PS 930 (PS 931) с соответствующими подключительными клеммами CPU (рис. 3.26). |
• Соединять клемму -^- CPU со стандартной профильной шиной.

3.2.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦИФРОВЫХ МОДУЛЕЙ

Все периферийные модули вставляются на шинные модули. Электропроводка осуществляется при подключительных блоках шинных модулей. Нижеследующе описывается подключение к винтовым соединениям **(техника** подключения СИГУТ)

Можно и употребление техники подключения crimp-snap-in (см. главу 3.2.1). В обоих случаях вы находите распределение выводов **на** блоках.

Для подключения напряжения нагрузки всегда действительно следующее распределение выводов.

таблица 3.2 Подключение напряжения нагрузки

напряжение нагрузки	подключение 1	подключение 2
DC24V	L+	M
AC 11 5/230 V	L1	N

Подключение **4-х** канальных цифровых строительных узлов

Все эти строительные узлы рассчитаны для двухпроволочного подключения. Поэтому, проводы к датчику или исполнительному элементу могут прямо прокладываться, т.е. без наружного распределителя.

Четыре каналы одного строительного узла нумерованы от О до 3 (номера от 4 до 7 имеют только значение при системах ЕТ 100) . К каждому каналу относится одна пара клемм, находящаяся на подключительном блоке.

Соответствие и схема подключений напечатаны на фронотвой плите строительного узла.

4-х канальные вводные модули

Пример: Желается подключить датчик к вводному модулю на штепсельном месте 3 к каналу 2 (адрес Е **3.2)** (рис. 3.27)

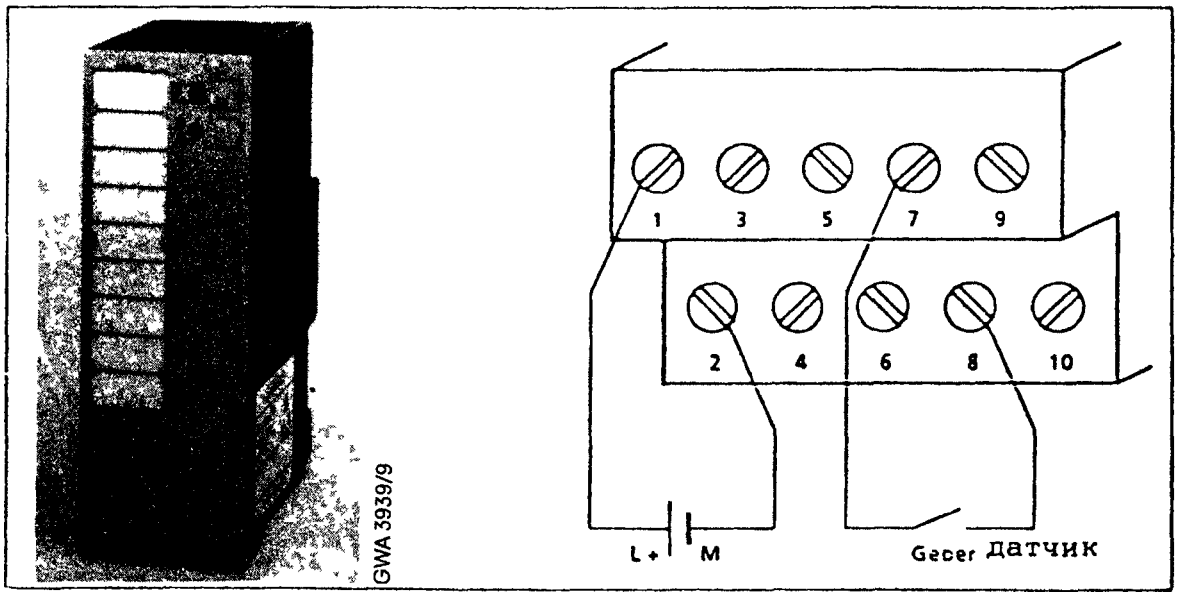


рис. 3.27 Двухпроволочное подключение датчика к каналу 2

4-х канальные выводные модули

Пример: Желается подключить лампу к выводному модулю на штепсельном месте 1 к каналу 3 (адрес A 1.3) (рис. 3.28).

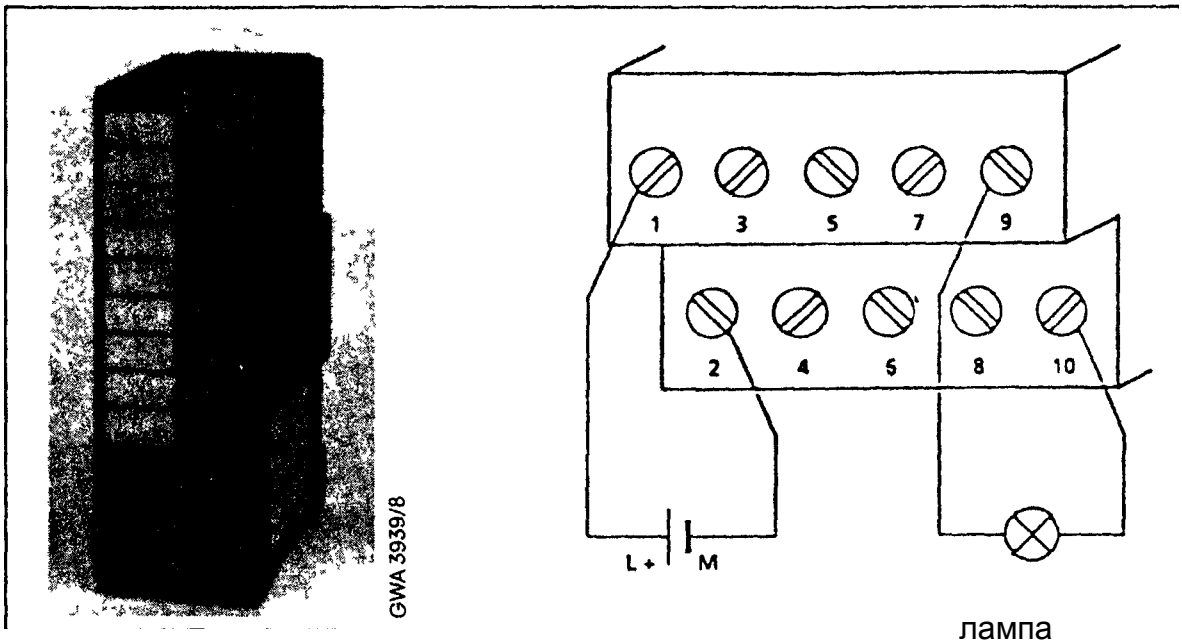


рис. 3.28 Двухпроволочное подключение лампы к каналу 3

Подключение 8-и канальных цифровых строительных узлов

Эти строительные узлы не оснащены двухпроволочным подключением, поэтому требуется наружной распределитель.

Восемь каналов одного строительного узла нумерованы от 0 до 7. К каждому каналу относится одна клемма, находящаяся на подключительном блоке. Соответствие и схема подключений напечатаны на фронотвой плите строительного узла.

8-канальные вводные модули

Датчики должны быть соединены с подключением 1 через клеммную колодку L+.

Пример: Желается подключить датчик к вводному модулю на штепсельном месте 9 к каналу 4 (адрес E 9.4) (рис. 3.29)

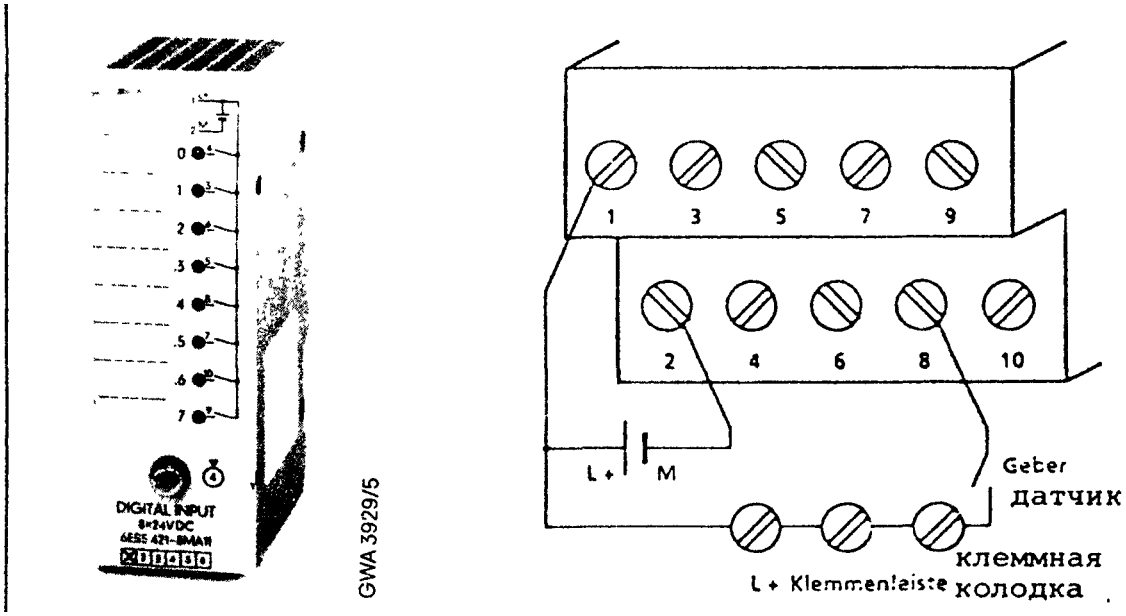


рис. 3.29 Подключение датчика к каналу 4

8-и канальные выводные модули

Исполнительные элементы должны быть соединены через клеммную колодку-М с подключением 2.

Пример: Желается подключить лампу к выводному модулю на штепсельном месте 11 к каналу б (адрес А 11.6) (рис. 3.30)

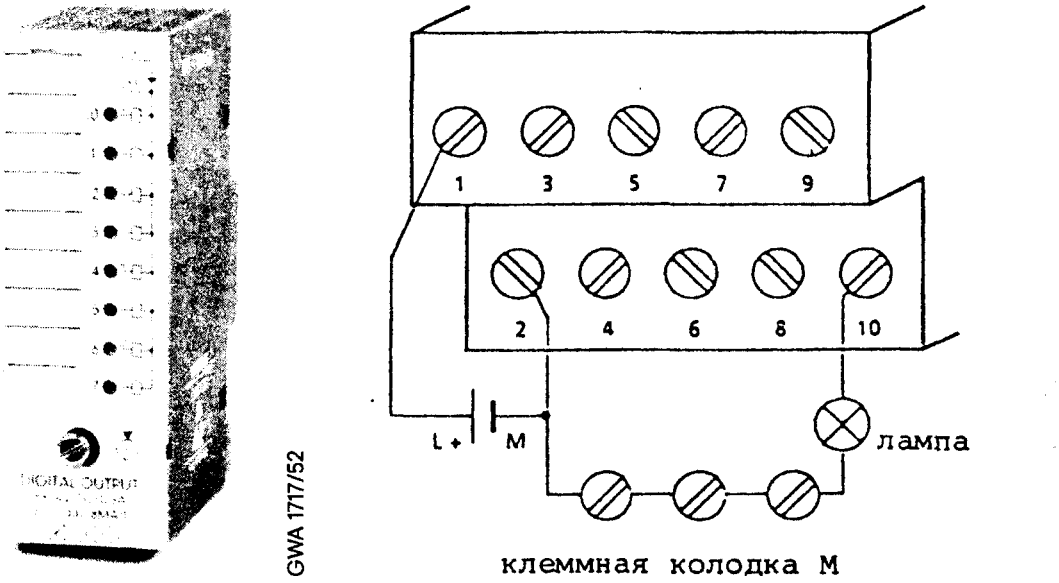


рис. 3.30 Подключение лампы к каналу 6

3.2.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦИФРО-ВВОДНОГО/ВЫВОДНОГО МОДУЛЯ

Модуль вставляется на шинный модуль. Модуль, только применяемый на штепсельных местах от 0 до 7. Прокладка линий осуществляется на 40-полюсном штекере CRIMP согласно технике подключения CRIMP-SNAP-IN. Модуль не оснащен двухпроволочным подключением, поэтому не требуется наружной распределитель.
К каждому каналу относится клемма, находящаяся на 40-полюсном штекере CRIMP. Номера каналов напечатаны на фронотовой плите. 16 каналов стороны входа (IN) и стороны выхода (OUT) нумерованы от п.О до п.7 и от п+ 1.0 до п+1.7. "п" представляет собой начальный адрес штепсельного места. Например, штепсельное место 0 имеет начальный адрес п=64 (см. главу 5.4.2).

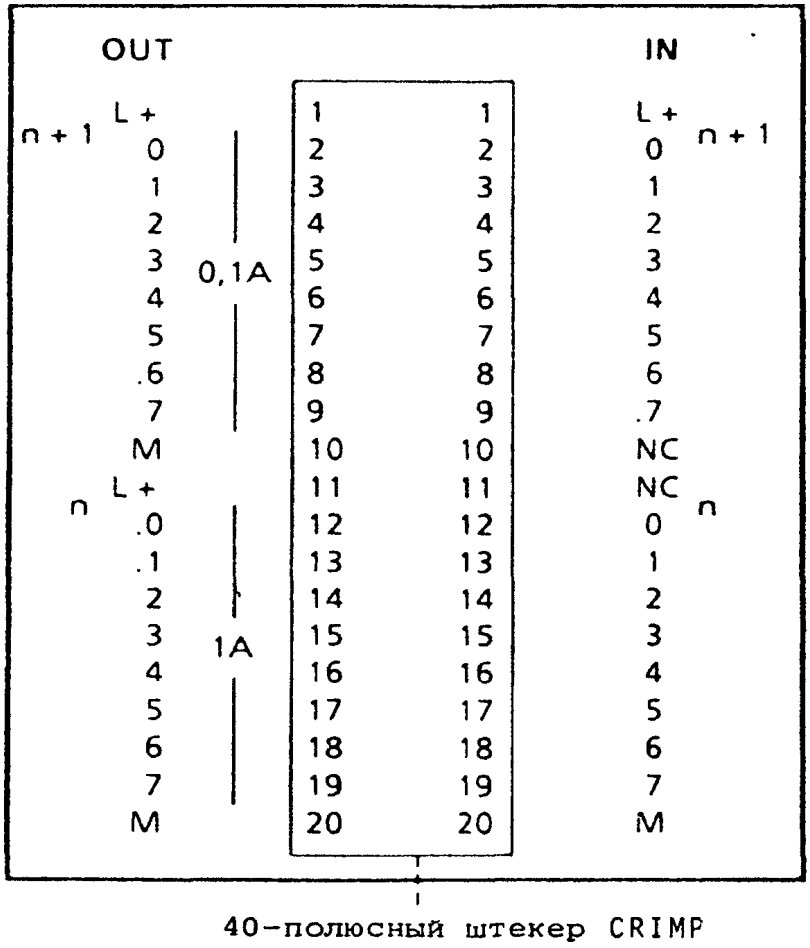


рис. 3.31 Фронтовой вид стр. узла DEIDA со вставленным штекером CRIMP (упрощенный, не соответствующий масштабу)

Сторона входа (IN)

Напряжение нагрузки подключается к клемме 1 (L+) и к клемме 20 (M) Клемма M должна быть соединена с центральной точкой заземления (см. главу 4.4). Датчики должны быть соединены с клеммой 1 через клеммную колодку L +. Пример: Датчик подключается к каналу W 4.

40-полюсный штекер crimp

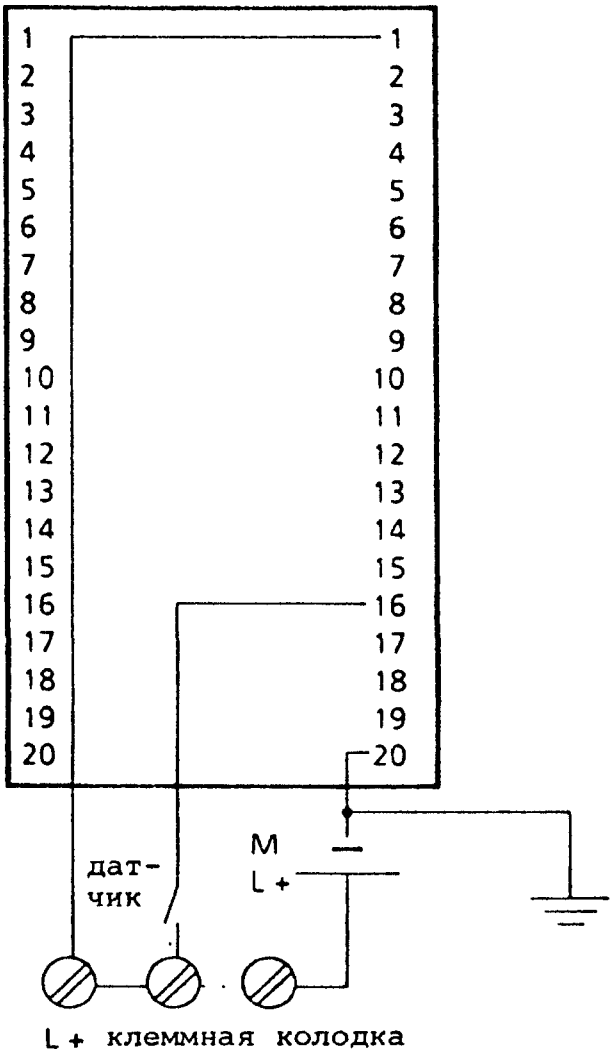


рис. 3.32 Подключение датчика к каналу № 4

Сторона выхода (OUT)

• Каналы п.О до п.7 (^ 1А)
Напряжение нагрузки подключается к клемме 11 (L +) и к клемме 20 (М).
Исполнительные элементы через клеммную колодку М должны быть связаны с клеммой 20. Допустимый внутренний ток составляет 4А.

• Каналы п+1.0доп+1.7 (^ 0,1А)
Напряжение нагрузки подключается к клемме 1 (L+) и к клемме 10 Через клеммную колодку М исполнительные элементы должны быть связаны с клеммой 10.
Пример: Лампа подключается к каналу n + 1.3. 40-полюсный штекер Crimp



рис. 3.33 Подключение исполнительного элемента к каналу n 1.3

3.2.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ АНАЛОГИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ

Так же, **как** при цифровых модулях вы можете употреблять обе техники подключения (^IGUT/Crimp-snap-in).

Аналогичные строительные узлы могут работать только на штепсельных местах от 0 до 7.

Предварительная установка аналогично-вводных модулей

При помощи выключателя "operating mode", который находится наверху на строительном узле, вы можете устанавливать следующие функции (рис. 3.34):

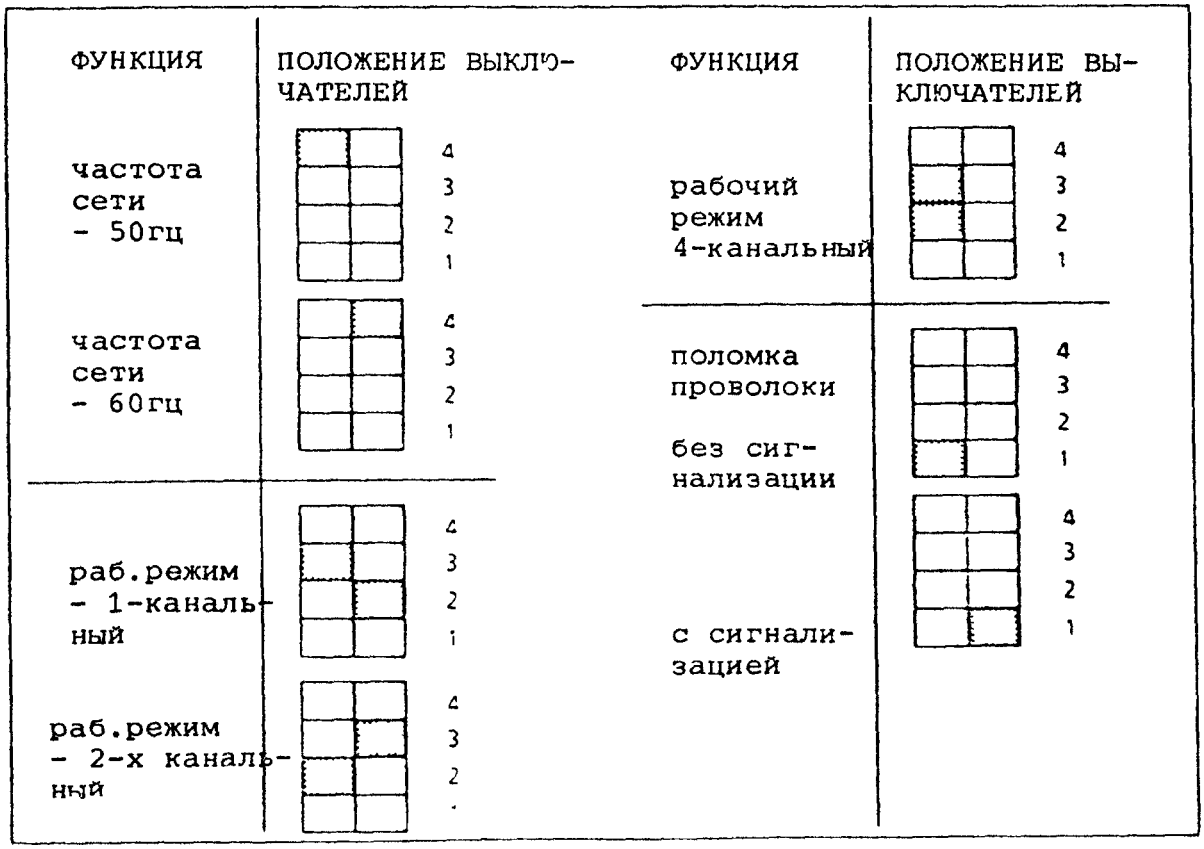


рис. 3.34 Установка выключателя для выбора функции

Подключение аналогово-вводных модулей

Перед подключением обратите внимание на следующие пункты:

- Проводить установку согл. рис. 3.34. Установленные функции действительны для всех каналов этого строительного узла.
- При многоканальном рабочем режиме рекомендуется занимать каналы по повышающейся последовательности (сокращенный цикл данных, см. главу 4.3.4).
- Не подключать напряжение нагрузки к клеммам 1 и 2 (исключение: ДС 24 В при 6ES5 464-8 ME 11 с двухпроволочным преобразователем измерения).
- Не превышать при связанных потенциалами датчиках допустимую разность потенциалов между входами и потенциалом стандартной профильной шиной. Для предотвращения этого, минуспотенциал датчика должн быть связанным с центральной точкой заземления,
- Допустимая разность потенциалов между входами не должна превышать +/- 1в.
- Подключи тельные клеммы не использованных входов должны быть накоротко замкнуты.
- Подробное описание переработки аналоговых данных вы находите во главе 10.

Аналогично-вводные модули

4x± 50mV(6ES5464-8MA11)

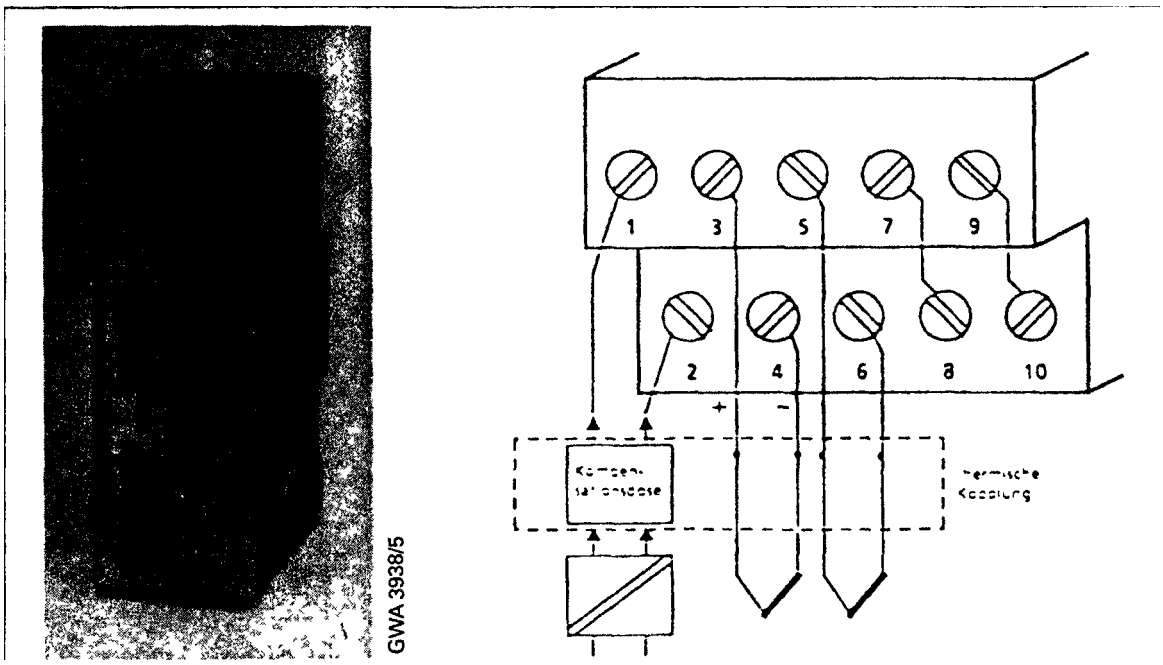


рис. 3.35 Измерения напряжения с неизолированными термоэлементами

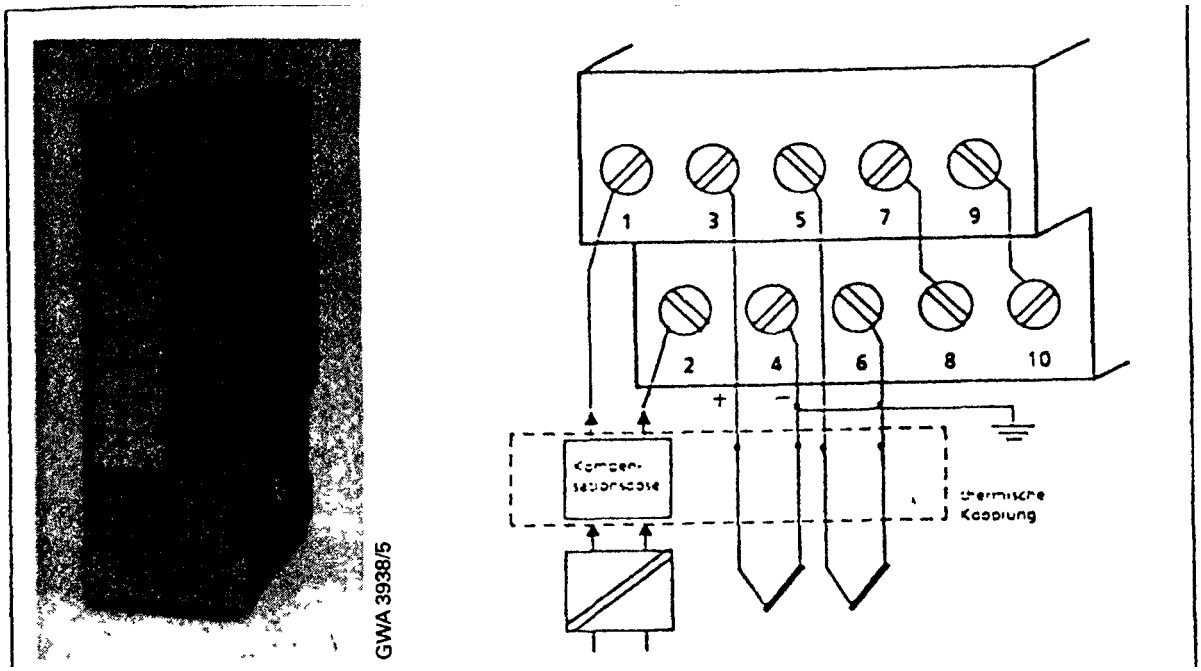


рис. 3.36 Измерения напряжения с изолированными термоэлементами

В обоих случаях влияние температуры на сравнительную точку (нпр. в клеммной коробке) может компенсироваться при помощи компенсационной розетки.

Компенсационная розетка при аналогично-вводном модуле 6ES5 464-8MA11

• Компенсационная розетка должна быть снабжена разделенным по потенциалам образом.
• Токоснабжение должно иметь заземленную экранированную намотку.
• Эта розетка подключается к клеммам 1 и 2 подключительного блока

Если не употребляется компенсационная розетка, то клеммы 1 и 2 должны быть накоротко замкнуты.

Термоэлементы и компенсационные розетки вы находите в каталоге MP11.

Аналогично- вводные модули	**4x ± 1 V (6ESS464-8MB11) 4x t 10V (6ES5464-8MC11)**

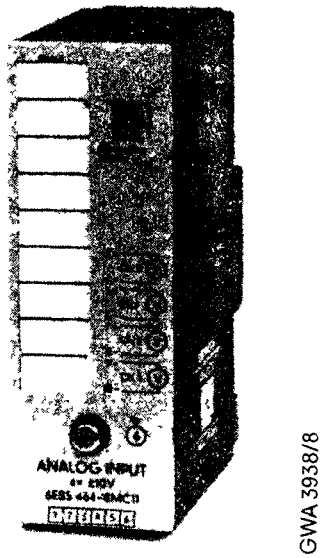


рис. 3.37 Двухпроволочное подключение датчиков напряжения

Аналогично-вводный модуль	**4x±20mA (6ES5464-8MD11)**

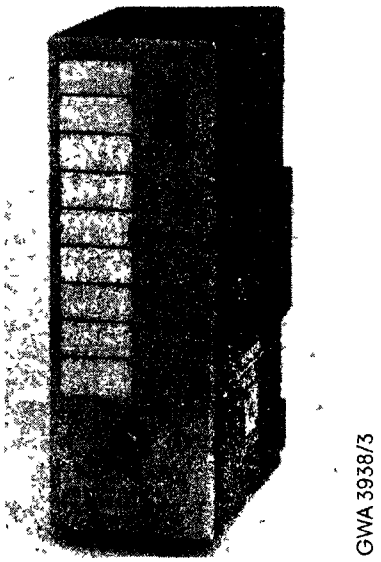


рис. 3.38 Двухпроволочное подключение датчиков тока

Аналогично-вводный модуль **4x*4...20mA (6ES5 464.8ME11)**



GWA 3938/9

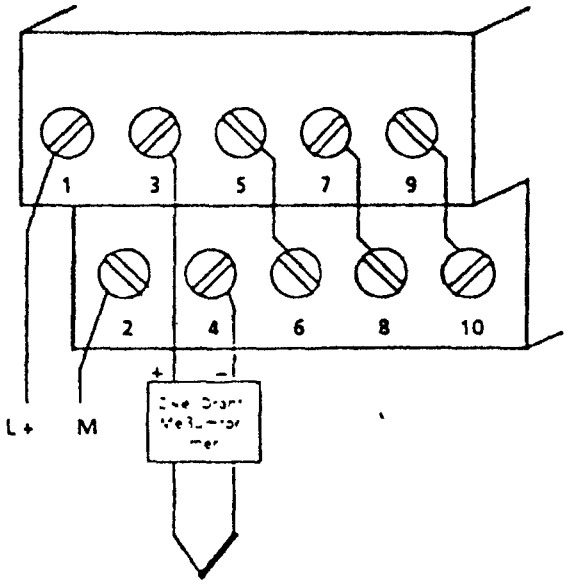
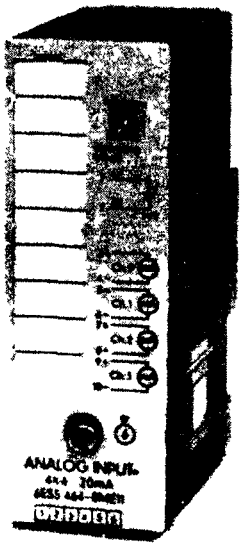


рис. 3.39 Подключение двухпроводочных измерительных преобразователей



GWA 3938/9

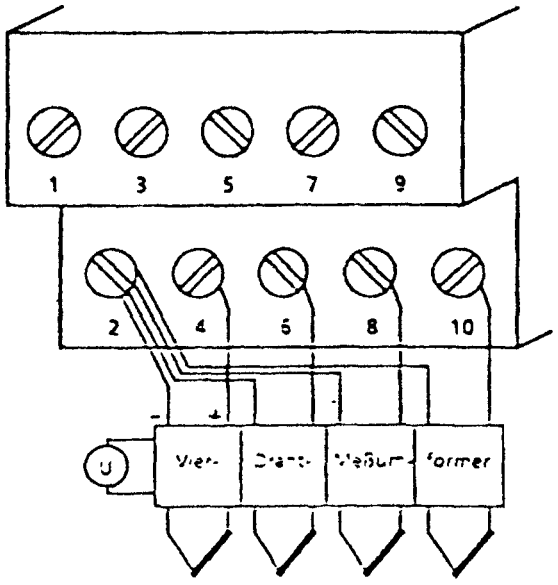


рис. 3.40 Подключение 4-х-проводочных измерительных преобразователей

Аналогично-вводный модуль	2x + SOOmV/PTЮO **(6ES5464-8MF11)**

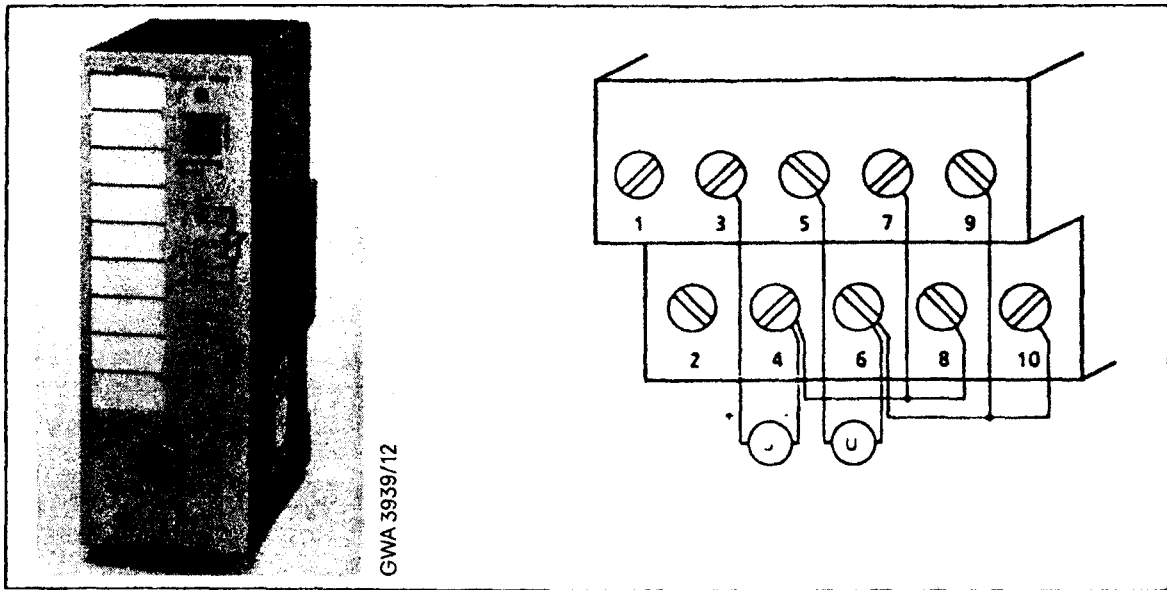
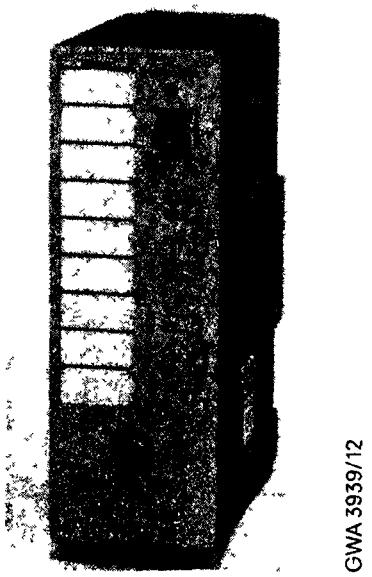


рис. 3.41 Возможности подключения для вводного модуля

Подключение термометров сопротивления (нпр. PT100)

Сопротивление PT 100 измеряется в четырехпроволочном переключении. Линии питания Jc 0/1 должны быть разделены от проводов измерения M 0/1. В таком случае» падения напряжения в линиях питания не фальсифицируют измерения. Входы измерения являются высокоомными, так что в этих проводах не возникают замечательных падений напряжения.

Если употребляется только один канал для измерения PT 100, то другой может применяться для измерения напряжения (+/- 500мВ)



GWA 3939/12

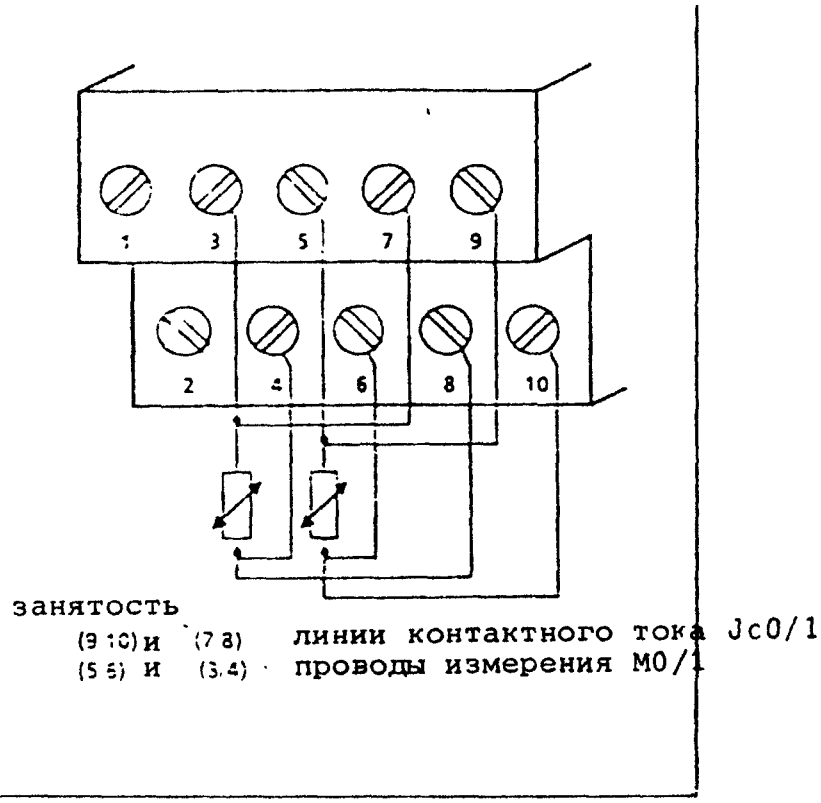
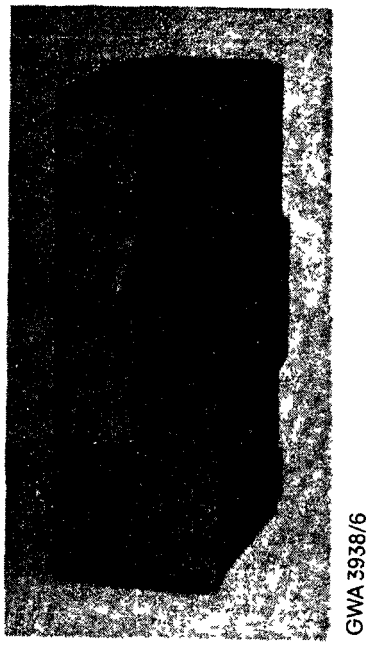


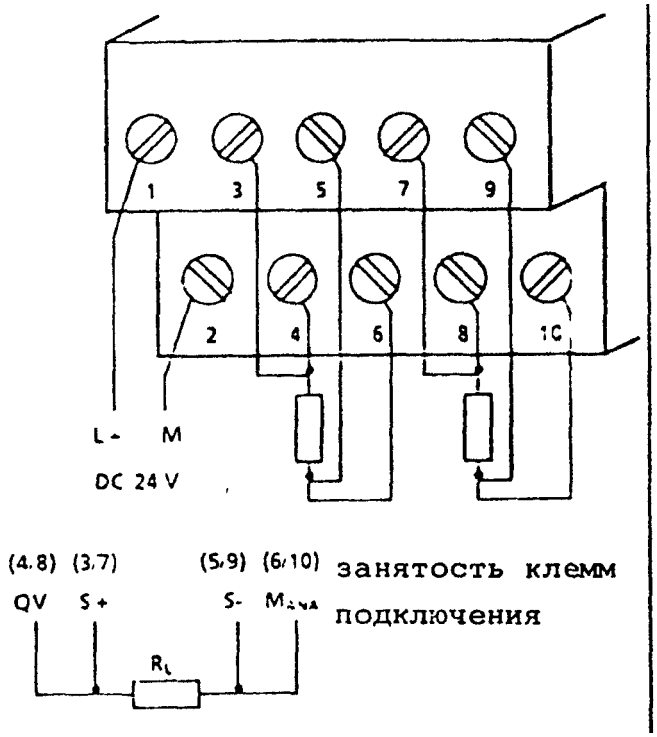
рис. 3.42 Техника подключения для PT 100

Подключение аналогично-выводных модулей. Перед подключением обратить внимание на следующие пункты:

Предварительная установка не требуется.
Напряжение нагрузки ДС 24В должно подключаться к клеммам 1 и 2.
Допустимая разность потенциалов выходов Друг против друга составляет АС 60В.
Не использованные выходы остаются "открытыми"
Обширное описание переработки аналогичных данных вы находите во главе 10.

Аналогично-выводные модули	**2x±10V (6ES5470-8MA11) 2x +1 ,..5V (6ES5470-8MD11)**





описание:
QV: аналогично-выходное напряж.,
si: чувствительные проводы,
Mana: клемма массы аналг. Детали;
R..: сопротивление нагрузки

рис. 3.43 Подключение потребителей (нагрузки) осуществляется посредством 4-х проволочного переключения

Чувствительные проводы (S+, S-) должны подключаться прямо к нагрузке. В результате этого, напряжение измеряется непосредственно на нагрузке. Таким образом, падения напряжения до 3В по каждому проводу могут выравниваться.

Чувствительные проводы могут отпадать, когда активные сопротивления линия проводов QV и M являются пренебрегаемыми. В таком случае следует соединять клеммы S+ и QV , а также ^{s}- ^{и} ^NA

Аналогично-выводные модули	**2x±20mA (6ES5470-8MB11) 2 x + 4 ... 20 тА (6ES5 470-8MC11)**



GWA 3938/1

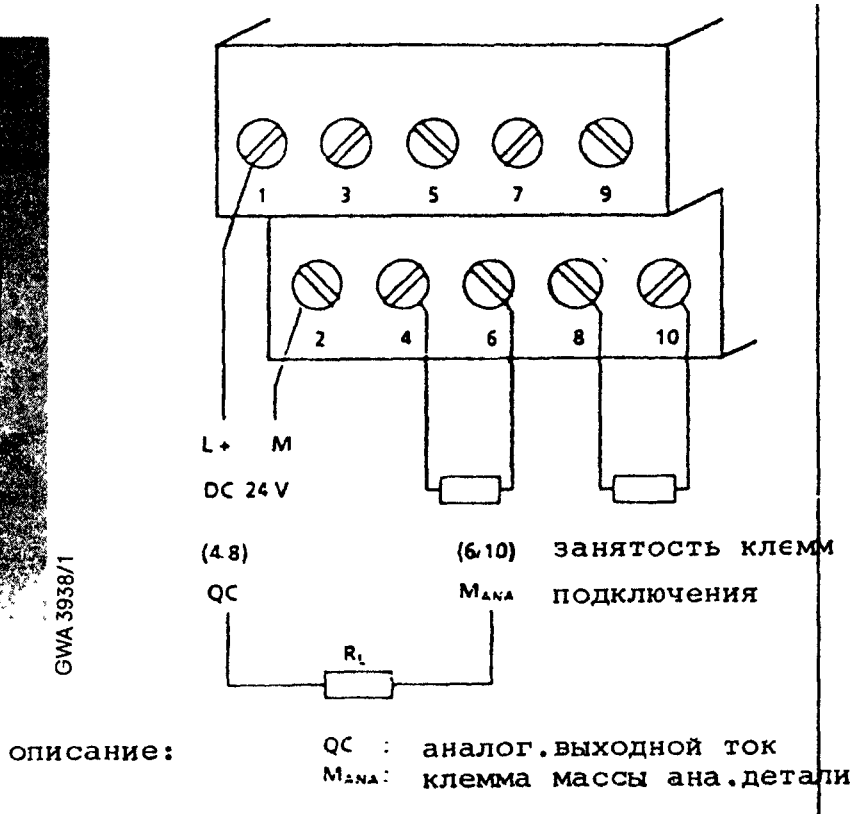


рис. 3.44 Подключение посредством двухпроволочного переключения

3.3 ОБЩЕЕ ПОСТРОЕНИЕ

3.3.1 ТОКОСНАБЖЕНИЕ

Комплектное управление состоит из двух разделенных цепей тока:
• из цепи управления для УА (ДС 24В) и
• из цепи нагрузочного тока для датчика сигналов и исполнительных элементов (ДС24/60В или АС115/230В).

Цепь управления:

Цепь управления снабжает CPU, шинные модули, интерфейс устройства программирования и управляющие цепи периферийных модулей током. При питании ДС 24В/1А через строительный узел токоснабжения PS 930 (PS 931) обеспечено внутреннее снабжение периферийных модулей (+9В) до приема тока в размере всего 1А. Цепь управления принудительно соединена с стандартной профильной шиной путем пружины заземления, находящейся на CPU. Пружина должна входить в состав мероприятия для защиты от помех и должна быть заземленной.

Цепь нагрузочного тока:

Для токоснабжения ДС 24В рекомендуется употреблять:

- строительный узел токоснабжения PS 931 (6ES5 931-8MD11)
- строительный узел токоснабжения PS 950 (6ES5 950-8MD11) или
- нагрузочный блок питания фирмы СИМЕНС, серия 6EV1 (каталог ET1)

При подключении других нагрузочных блоков питания обращать внимание на то, что напряжение нагрузки должно быть в пределах от 20 до 30 В (вкл. пульсирующее напряжение)

Применение строительного узла токоснабжения PS930 как нагрузочного блока питания не допускается. Этот строительный узел исключительно служит для снабжения CPU.

При одном УА могут построятся некоторые, независимые друг от друга цепи нагрузочного тока, т.е. они могут построятся соединенными потенциалами или разделенными по потенциалам.

3.3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ С ПЕРИФЕРИЕЙ ПРОЦЕССА

В рисунках от 3.45 до 3.47 описываются три возможности построения. При этом вы должны обратить ваше внимание на следующие пункты:

• Предусматривать для устройства автоматизации, для сигнальных датчиков и исполнительных элементов главный выключатель (1) согл. VDE 0100.

• Если ваши межсистемные линии имеют максимальную длину в 3м, **и их** прокладка была проведена под мероприятиями для защиты от заземленного и короткого замыкания, то подключение к сети для устройства автоматизации и для цепи нагрузочного тока может осуществляться без дополнительного предохранения (2).

• Для ДС 24В-цепей нагрузочного тока требуется нагрузочный блок питания (3). При употреблении нерегулированных нагрузочных блоков питания требуется опорный конденсатор. (основа: 200 F за 1 A нагрузочного тока)

• Если у вас есть АС-цепи нагрузочного тока с больше чем 5 бобин, то рекомендуется гальваническое разделение путем трансформатора (4).

• Рекомендуется заземлять цепь нагрузочного тока на одной стороне. Предусматривать на нагрузочном блоке питания (клемма М) или на трансформаторе (на вторичной стороне) разъединяемое соединение (5) к защитному проводу. Оснащать незаземленные цепи нагрузочного тока контролем **за** ошибками напряжения.

• Рекомендуется отдельное предохранение напряжения нагрузки для цепей сигнальных датчиков и исполнительных элементов **(6), (7).**

• При незаземленном рабочем режиме соединять стандартную профильную шину устройства автоматизации емкостным образом с защитным проводом (8) (отвод высокочастотных помех).

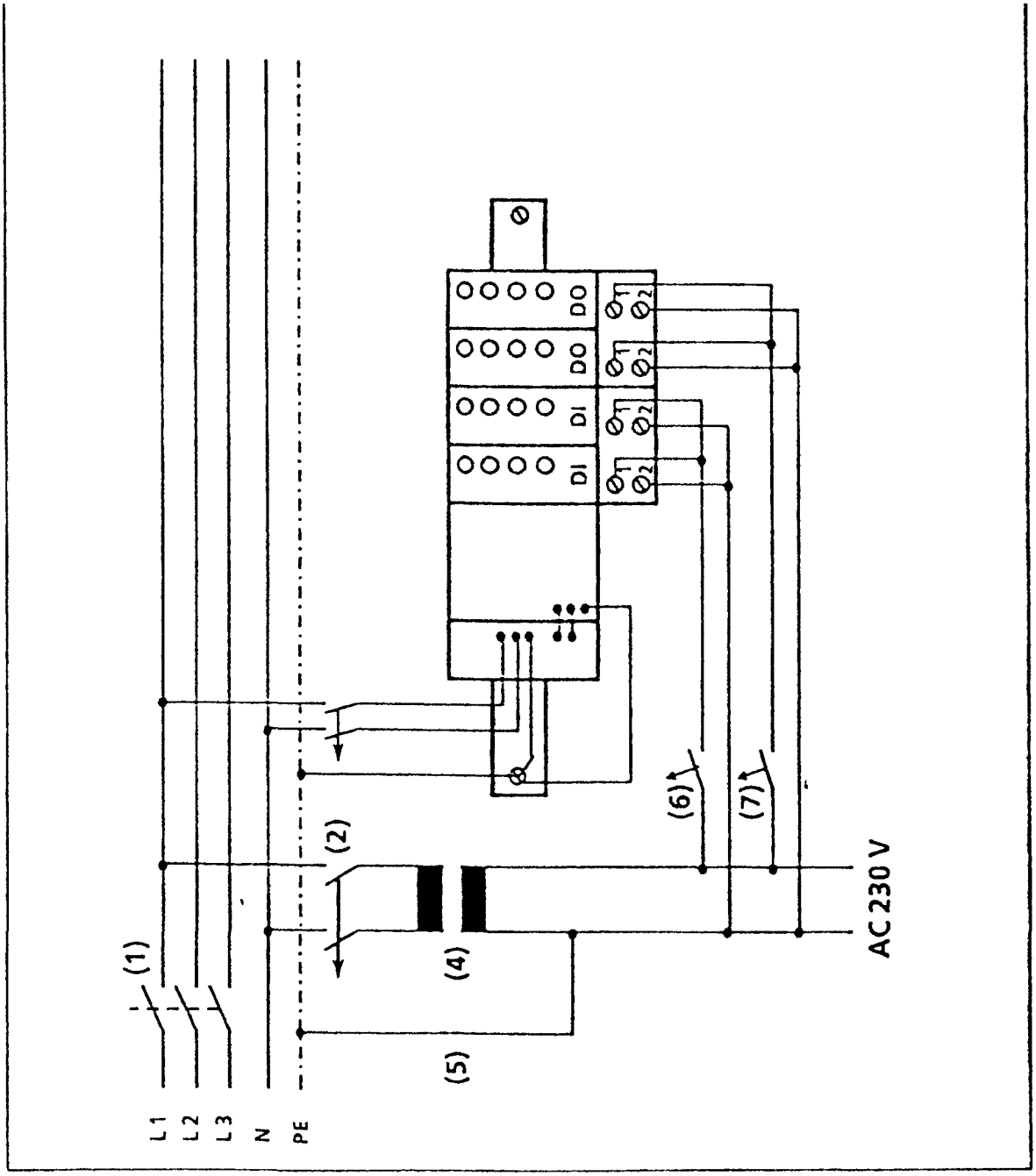


рис. 3.45 Построение с токоснабжением AC 115/230В для устройства автоматизации, датчика сигналов и исполнительных элементов

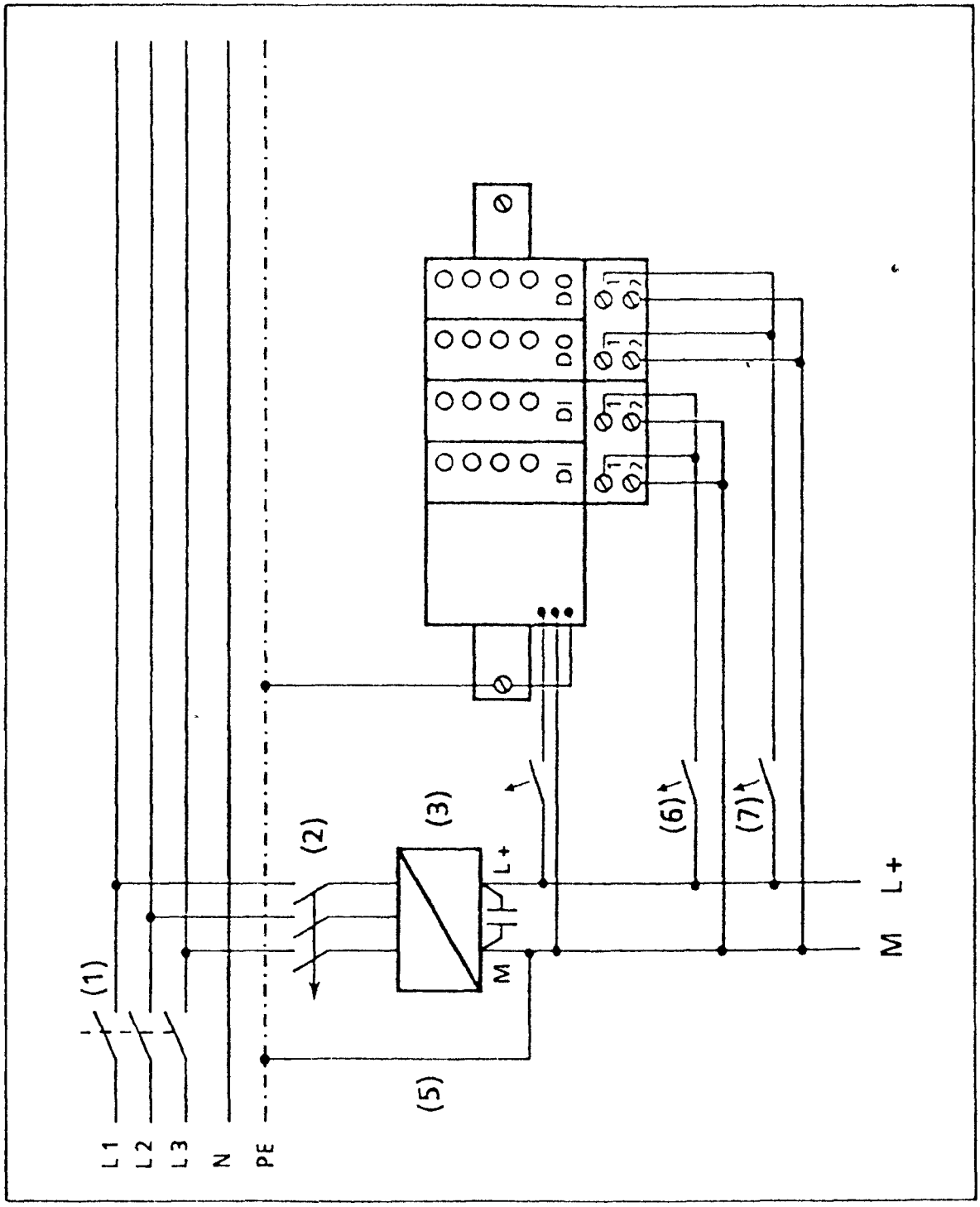


рис. 3.46 Построение токоснабжения ДС 24В для устройства автоматизации, датчика сигналов и исполнительных элементов.

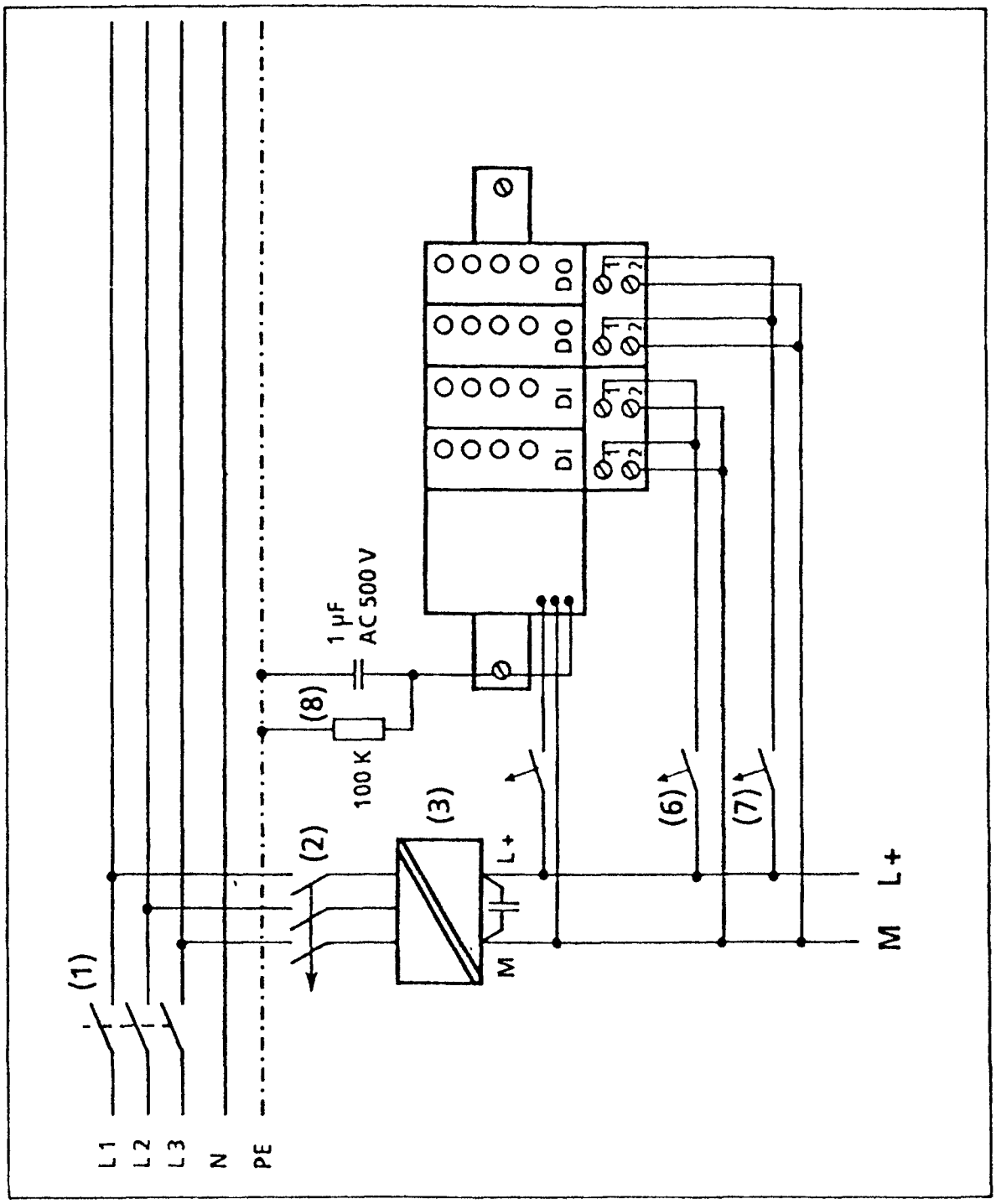


рис. 3.47 Незаземленный рабочий режим; ДС 24В-токоснабжение с надежным электрическим делением согл. VDE 0160 для устройства автоматизации, датчика сигналов и исполнительных элементов. Напряжения помех через конденсатор отводятся в защитный провод (PE). Статический заряд может предупреждаться при помощи высокоомного сопротивления (ок. 100 ком) параллельно к конденсатору.

3.3.3 ПРОКЛАДКА ЛИНИЙ

Прокладка линий внутри шкафа

• Сигнальные проводы АС- и ДС-цифровых строительных узлов могут прокладываться в одном кабельном канале.

• Сигнальные проводы к аналогичным строительным узлам должны быть экранированы. На входе или выходе шкафа экран должен иметь заземление.

Прокладка линий вне шкафа

- Сигнальные проводы к цифровым и аналогичным строительным узлам должны находиться в отдельных кабелях.
- Для сигнальных проводов аналогичных строительных узлов обязательно следует применять экранированные линии
- Кабели с сигнальными проводами и силовые кабели до 380В могут прокладываться без расстояния.

3.3.4 МЕРОПРИЯТИЯ ПРОТИВ НАПРЯЖЕНИЙ ПОМЕХ

Введенные через сигнальные и питающие проводы в устройство автоматизации напряжения помех отводятся на центральную точку заземления (стандартную профильную шину).

Эта центральная точка заземления должна быть соединена с защитным проводом PE низкоомным образом посредством как можно короткого медного подвода 10мм^2.

В шкафу следует предупреждать перенапряжения на питающих и сигнальных проводах. Для этого требуется проводить следующие мероприятия:

• Встроенные в том же самом шкафу индуктивные связи, которые не прямо управляются выходами СИМАТИК (нпр. контакторные и релейные бобины) должны включаться посредством элементов стирания (нпр. элементы RC).

• Рекомендуется междуфазная перегородка путем ограничительных листов для такой части шкафа, в которой могут быть высокие магнетические напряженности поля, нпр. при трансформаторах.

• Для освещения шкафа по причинам защиты от помех рекомендуется не применить люминесцентных ламп.

3.3.5 ЗАЩИТА ПРИ НЕПРЯМОМ СОПРИКОСНОВЕНИИ

Соприкасаемые детали в случае ошибок не должны стать опасными в случае контакта. Они должны быть оснащены защитой от слишком высоких напряжений прикосновения.

Это требование 'выполнено, когда все соприкасаемые металлические детали, как нпр. стандартные профильные шины, носители, а также сам шкаф, которые могут стать опасными в случае прикосновения, электрически надежным образом соединены с защитным проводником (PE). (Максимально допустимое сопротивление между защитным проводником и защищаемым деталям составляет О,5 ом).

3.4 СВЯЗЬ ПОТЕНЦИАЛОВ И РАЗДЕЛЕНИЕ ПО ПОТЕНЦИАЛАМ

УА S5-100U снабжается собственной цепью тока, т.е. цепью управления. Датчики и исполнительные элементы работают в цепи нагрузочного тока. (см. главу 3.3.1)

Обе цепи тока могут

- иметь общую массу на центральной точке заземления (связанные потенциалами; только при ДС-цепях нагрузочного тока) или
- быть без соединения (разделены по потенциалам).

Связь потенциалов - пример: цифровые модули

Цепь нагрузочного тока ДС 24В может получить общую массу с цепью управления.

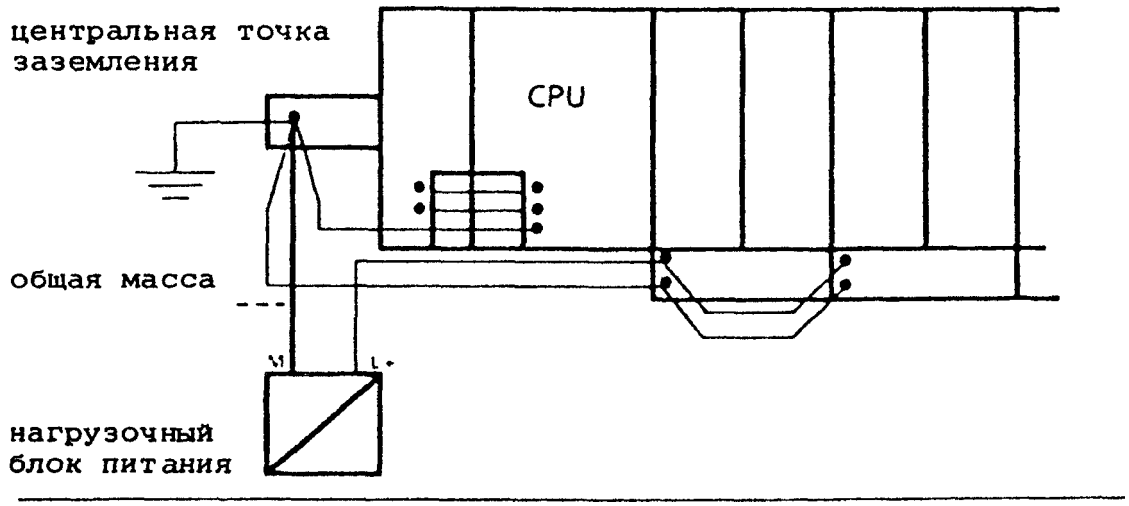


рис. 3.48 Связь потенциалов между цепью нагрузочного тока и цепью управления

Благодаря этому способу подключения могут быть применены недорогие "связанные потенциалами" периферийные модули. Эти модули работают по нижеследующему принципу:

• Вводные модули: опорный потенциал представляет собой провод GND (масса цепи управления). Падение напряжения в проводе 1 влияет на сигнальный уровень ввода Ur.

• Выводные модули: Опорный потенциал представляет собой клемму 2 (M) подключительного блока. Падение напряжения U- в проводе 2 повышает массу выходного драйвера и, таким образом, снижает результирующее напряжение управления U-,.

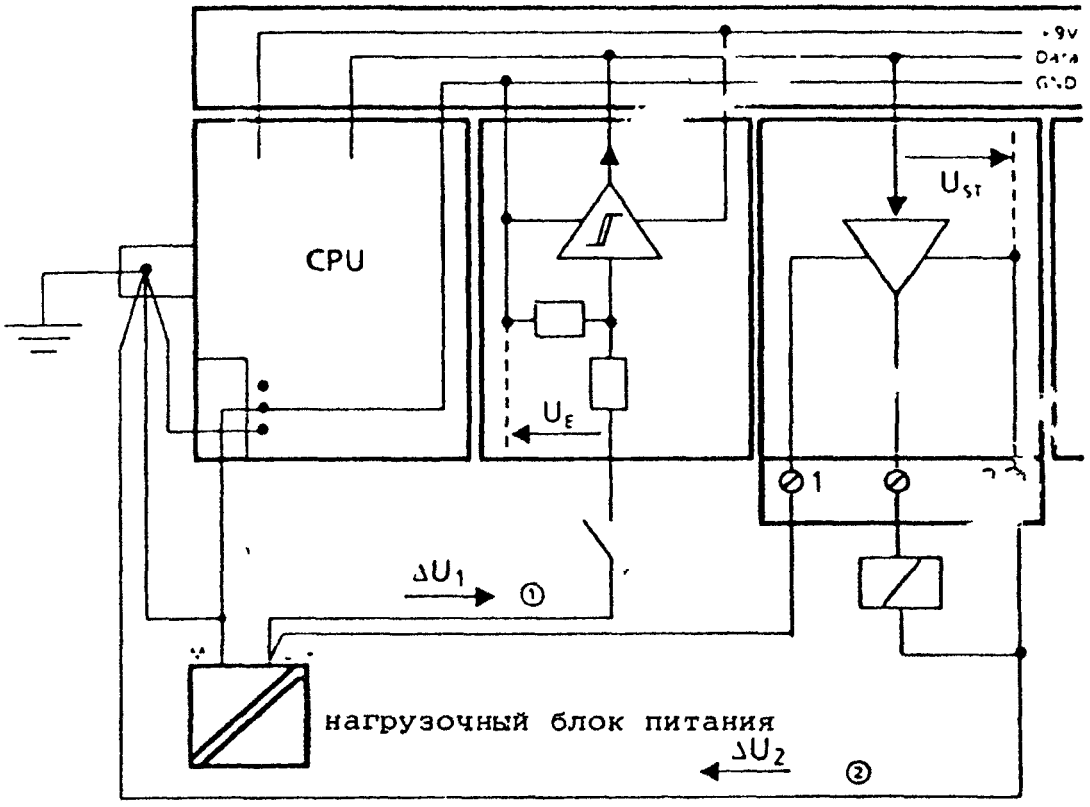


рис. 3.49 Упрощенное описание связанных потенциалами строительных узлов.

При связанном потенциалами построении надо обратить внимание на то, что падение напряжения в проводах 1 и 2 составляет меньше 1 В. В противоположном случае, опорные потенциалы перемещаются, что может повлечь за собой ошибочные функции строительных узлов.

Разделение по потенциалам - пример: цифровые строительные узлы

Разделение по потенциалам требуется:

- для повышения помехоустойчивости при ДС 24В-цепи нагрузочного тока
- при не соединяемых ДС 24В-цепях нагрузочного тока
- при АС-цепях нагрузочного тока

Разделенные по потенциалам цифровые строительные узлы работают в соответствии со следующим принципом:

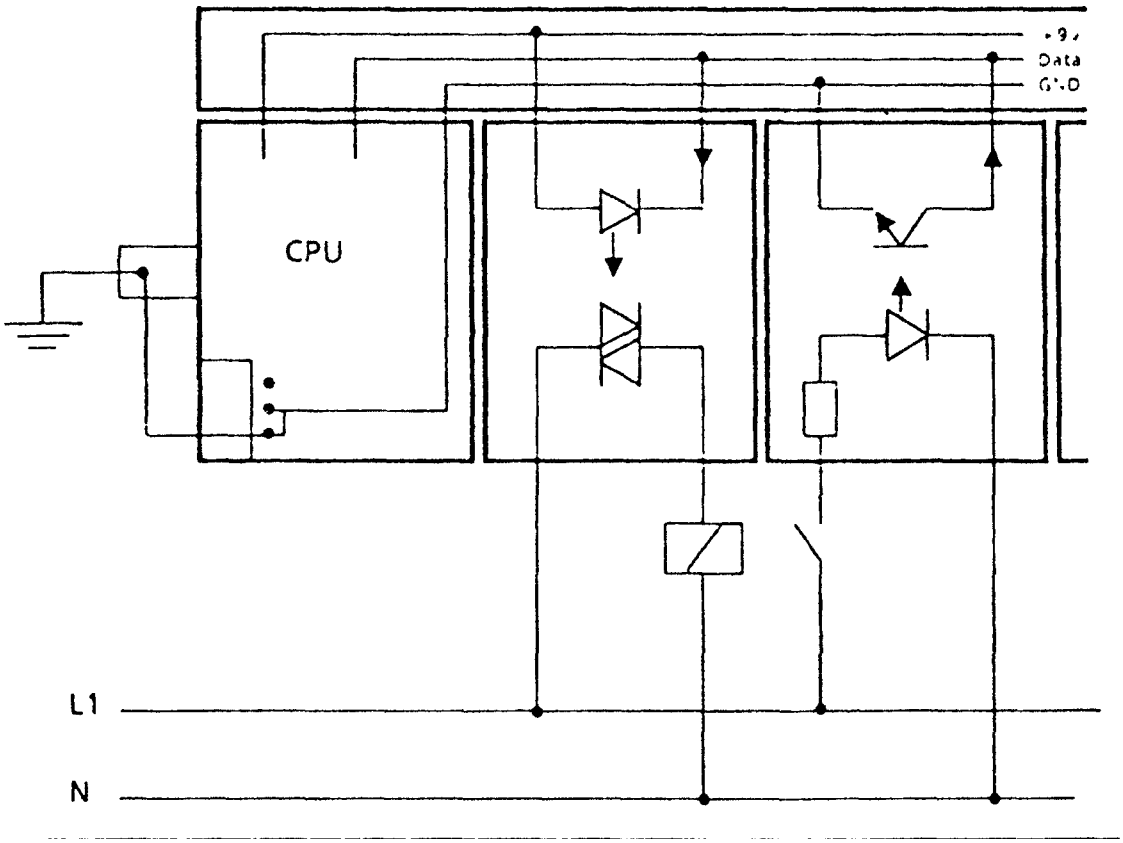


рис. 3.50 Очень упрощенное описание разделенных по потенциалам строительных узлов

Изоляция между цепью нагрузочного тока и цепью управления базирует на норме VDE 0160. Изоляция описана во главе "Техническая характеристика" строительного узла.

Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против Л1) AC 250В
- группа изоляции 2 x Б
- проверенная с AC1500В

Примечание:

Данные по основе изоляции:

Номинальное напряжение изоляции (+ 9В против —1_) AC 12В
- группа изоляции 1 x Б
- проверенная с AC500В

Данные по основе изоляции базируют на разделенном по потенциалам рабочем режиме шинных модулей с периферийными модулями по сравнению с рабочим режимом стандартной профильной шины (рабочий режим с подключением IM 318, 6ES5 318-8MA01, при ET100)

При рабочем режиме с центральными строительными узлами CPU 100 ... 103 эти данные не имеют значения. В центральных строительных узлах M, стандартная профильная шина и масса снабжения шинного модуля (+ 9В) гальванически связаны друг с другом.

4 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

4.1	Блочная конструкция	4 - 1
4.2	Принадлежности	4 - 3
4.3	Рабочий принцип устройства автоматизации ...	4 - 4
4.3.1	Принцип действия CPU	4- 5
4.3.2	Модуль памяти	4 - 7
4.3.3	Серийный интерфейс	4 - 7
4.3.4	Принцип действия шины периферии	4 - 8
4.4	Обработка программы	4 - 12
4.4.1	Циклическая обработка программы	4 - 12
4.4.2	Управляемая временем обработка программы (начиная с CPU- 103, 6ES5 103-8MA02).....	4 - 14
4.4.3	Управляемая тревогой обработка программы (начиная с CPU 103, 6ES5 103-8MA02)..….....	4 - 17
4.4.4	Времена обработки	4 - 20
4.4.5	Сравнение между разными CPU	4 - 21
4.4.6	Занятость адресов памяти RAM	4 - 22
4.4.7	Обработка программы при CPU 102	4 - 24
4.5	Поведение при пуске	4 - 29
4.6	Указания по эксплуатации	4 - 29
4.6.1	Панель управления CPU.....	4 - 29
4.6.2	Загружать программу в устройство автоматизации	4 - 32
4.6.3	Защищать программу на модуле памяти EEPROM .	4 - 34
4.7	Функция буферной батареи	4 - 35
4.8	Функция интегрированных часов (с CPU 103, 6ES5 103-8MA02)	4 - 36
4.9	Пуск в эксплуатацию установки	4 - 36

Рисунки

4.1 Устройство автоматизации S5-100U ..... 4 - 1
4.2 Функциональные блоки УА S5-100U ..... 4 - 4
4.3 Пример для принципа действия ..... 4 - 6
4.4 Структура шины периферии ..... 4 - 8
4.5 Цикл данных ..... 4 - 9
4.6 Циклическая обработка программы ..... 4 - 12
4.7 Расчет времени реакции ..... 4 - 13
4.8 Управляемая перерывами обработка программы 4 - 16
4.9 Возможная, но не рациональная, конструкция УА с тревожными шинными модулями ..... 4 - 17
4.10 Тревога во время OB2-обработки тревоги .. 4 - 19
4.11 Обработка программы при CPU 102..... 4 - 24
4.12 Индикация модуса обработки в USTACKe .... 4 - 27
4.13 Панель управления CPU ..... 4 - 29
4.14 Индикации панели управления ..... 4 - 30
4.15 Принцип действия при "автоматически загружать программу"..... 4 - 32
4.16 Принцип действия при "загрузке программы ручным образом"..... 4 - 33
4.17 Принцип действия при "защите программы на модуле памяти" ..... 4 - 34
4.18 Пример установки с цепью тока нагрузки ДС24В и цепью тока двигателя АС380В ..... 4 - 37

Таблицы

4.1 Доля модулей в реестре перемещения ..... 4 - 10
4.2 Возможности прерывания управляемой временем обработки программы ..... 4 - 15
4.3 Возможности прерывания управляемой тревогой обработки программы ..... 4 - 18
4.4 Времена исполнения ..... 4 - 20
4.5 Функции испытания, возможности диагностики и программирования ..... 4 - 21
4.6 Важные адресы в памяти RAM ..... 4 - 22
4.7 Занятость в области данных системы ..... 4 - 23
4.8 Реманентные и нереманентные операнды .... 4 - 35

4 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

4.1 БЛОЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Устройство автоматизации S5-100U представляет собой управление с хранимой программой серии SIMATIC S5. Устройство состоит из разных функциональных блоков (модулей), которые Вы можете комбинировать в зависимости от постановки задачи.

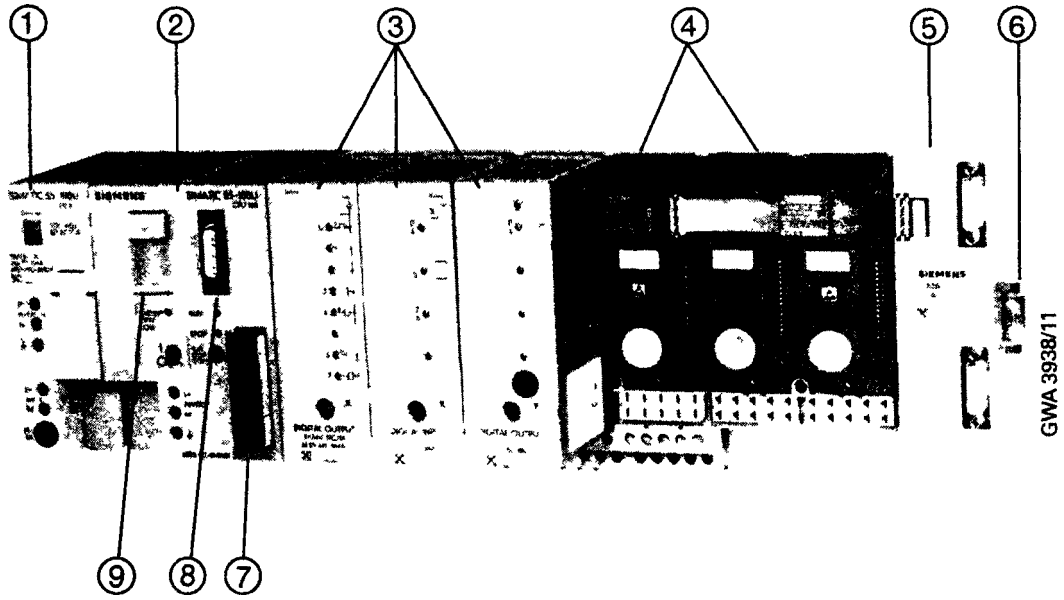


рис. 4.1 Устройство автоматизации S5-100U

(1) Строительный узел токоснабжения (PS 930)
предусматривается для питания от сети; узел требуется в случае, если не имеется напряжения ДС 24В для CPU.

(2) Центральный строительный узел (CPU).
CPU обрабатывает программу управления. При отпадении напряжения буферная батарея в кармане для батареи (9) сохраняет содержимое памяти.
Программа управления может укладываться на модуле памяти (7) CPU обладает последовательным интерфейсом (8), к которому могут подключаться устройство программирования, устройство обслуживания или шина СИНЕК Л1.

(3) Периферийные модули
Путем периферийных модулей обменивается информация между CPU и периферией процесса (датчиком сигналов, исполнительными элементами, измерительным датчиком, и т.п.)

- Цифро-вводные/выводные модули (4-х, 8-и и 16/16-и канальные) Они пригодны для выполнения простых задач управления, при которых возникают только сигнальные состояния "0" и "1".
- Аналогично-вводные/выводные модули
  При помощи этих модулей можно накопить и образовать вариабельные параметры (токи, напряжения)
- Модуль времени
  При помощи этого модуля можно устанавливать времена (без изменения программы)
- Модуль счетчика Предварительная переработка счетных импульсов до 500гц
- Быстрый счетчик/модуль для накопления путей
  Быстрый счетчик может накопить счетные импульсы побыстрее и может употребляться для простых задач позиционирования.
- Модуль предельного значения
  Позволяет контролировать установленное сравнительное значение (ток и напряжение)
- Симуляторный модуль
  При помощи этого модуля можно производить цифровые сигналы ввода или показывать цифровые сигналы вывода.
- Диагностический модуль
  При помощи этого модуля можно контролировать функцию периферийной шины.
- Выводный модуль печатающего устройства
  Модуль дает возможность распечатки сообщений с указанием даты и времени на подключенном печатающем устройстве.

(4) Шинные модули с подключительными блоками (Crimp-snap-in или SIGUT)
Они соединяют CPU с периферийными модулями. По каждому шинному модулю могут вставляться 2 периферийных модуля.

(5) Подключи тельные модули
Они позволяют проводить построение УА многострочным образом.

(6) Стандартная профильная шина
На нее строится устройство автоматизации.

4.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Буферная батарея

Она служит для того, чтобы также при отключении УА S5-100U
сохранились программа и данные в УА.
Буферное время новой батареи составляет по минимуму один год.

Модули памяти

Они сложат для защиты программы в отключенном УА или для передачи программ в УА.

- Модуль памяти EPROM
  Для стирания хранимого модуля требуется употребление устройства стирания с ультрафиолетовыми лучами
- Модуль памяти EEPROM
  Хранимое модуля может перезаписываться

Программирование модулей может осуществляться прямо на устройстве программирования (не при PG 605U) или в УА S5-100U
(только модуль памяти EEPROM).

Устройства программирования

Применения:
- ввод программы
- испытание программы
- наблюдение программы

При помощи подключительного кабеля создается соединение между PG и CPU.

Применяемые устройства программирования:
PG 605U. PG 615, PG 635, PG 670, PG 675, PG 685, PG 695

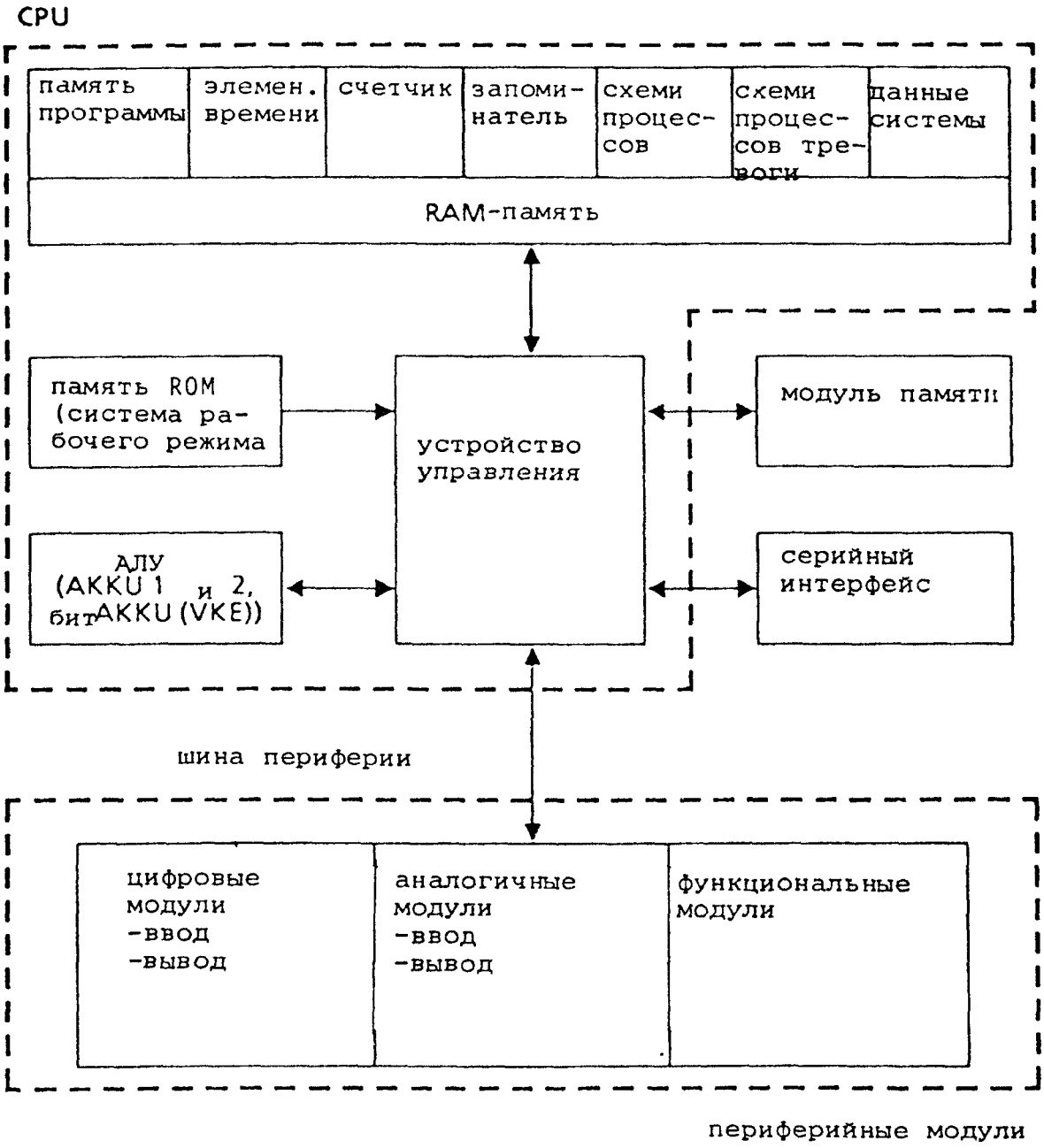
Терминалы

Эти приборы также подключаются к интерфейсу PG Применения:

- Индикация актуальных значений внутренних времен и счетчиков
- Ввод новых заданных значений
- Вывод программно управляемых текстов сообщений
- Индикация диапазонов входов, выходов, данных и памяти (только OP 396)

Применяемые терминалы: OP 393 и OP 396

4.3 РАБОЧИЙ ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ



* с CPU103 (6ES5 103-8MA02)

рис. 4.2 Функциональные блоки УА S5-100U

4.3.1 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ CPU

Память RAM

CPU обладает памятью RAM.

Свойства памяти RAM
- Хранимое памяти может быстро изменяться.
- При отпадении сетевого напряжения и отсутствии батареи теряется хранимое памяти.

Программная память

Программа управления хранится в резервированной области памяти RAM.

Схемы процессов (PAE, PAA, сигнализация-PAE *, сигнализация-PAA *)

- Сигнальные состояния входных модулей хранятся в резервированной области в памяти RAM как схема процессов входов (PAE).
- Информация CPU к выводным модулям хранятся в резервированной области памяти RAM как схему процессов выходов (PAA).
- Информация от или к функциональным модулям также хранятся в схемах процессов.
- Схемы процессов сигнализации (сигнализация PAE и сигнализация PAA) применяются только при сигнализационно и временно управляемой обработки программы.
  (см. главу 4.4.2 и главу 4.4.3)
  В этих резервированных областях хранится информация к или от периферийных модулей.

  Доступ к схемам процессов со стороны программы управления объясняется во главе 5.

  Элементы времена/счетчик/запоминатель

  CPU предоставляет в распоряжении элементы времени и счетчик. Они могут устанавливаться, стираться, запускаться и останавливаться программой.
  Значения времени и счетчика хранятся в резервированных
  областях памяти RAM.
  В другой области памяти RAM могут храниться информация»
  как нпр. промежуточные результаты, как запоминатель.

  * с CPU 103 (6ES5 103-8MA02)

Память ROM (система эксплуатации)

Система эксплуатации содержит программы системы, в которых установлены исполнение программы пользователя, управление вводов и выводов, отображение памяти, организация данных и т.п. Система эксплуатации предварительно задана и не может изменяться.

Данные системы

В резервированной области в памяти RAM параметры системы раскладованы как слова данных системы, (см. главу 9.4) Устройство управления пользуется этими параметрами для переработки программы управления.

Арифметическо-логическое устройство

АЛУ состоит из двух аккумуляторов, АККУ 1 и 2, которые перерабатывают операции байтов и слов. Кроме того имеется в распоряжении АККУ битов (VKE, см. главу 6.4.1) для обработки двоичных операций.

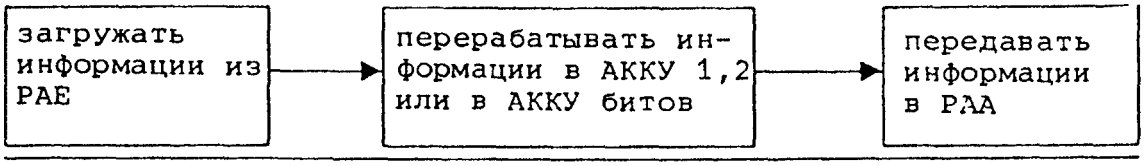
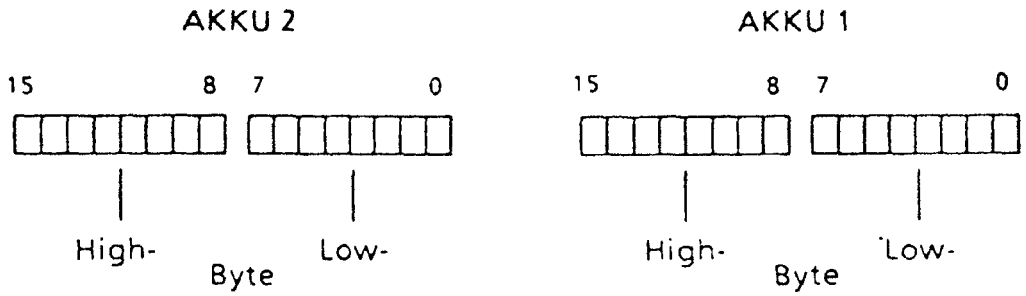


рис. 4.3 Пример для принципа действия АЛУ

Конструкция аккумуляторов



Устройство управления

Устройство управления управляет и координирует общий рабочий режим УА. В соответствии с программой управления оно вызывает инструкции в памяти программы одну за другой и выполняет их**.** При этом перерабатываются информации из PAE, значения внутренних времен и счетчиков, а также учитываются сигнальные состояния внутренних запоминателей. Результаты записываются в PAA.

4.3.2 МОДУЛЬ ПАМЯТИ

Программы управления могут храниться на модуле памяти. (см. главу 4.6.3)
Имеющиеся на модуле памяти программы могут копироваться в память программы, (см. главу 4.6.2)

> Разрешено вставлять или вытаскивать модули памяти только в состоянии "СЕТЬ-ОТКЛ."

4.3.3 СЕРИЙНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Серийный интерфейс дает возможность подключения:

- устройства программирования
- терминала
- шины СИНЕК Л1 (с CPU 102)

4.3.4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ШИНЫ ПЕРИФЕРИИ

Для передачи данных УА S5-100U между CPU и периферийными модулями обладает серийной шиной с следующими свойствами:

- модульная конструкция дает возможность точного приспособления к каждой задаче управления
- не требуется установление адреса на периферийных модулях
- не требуется окончательный штекер
- прямой доступ периферии (к отдельному модулю) невозможен

Передача данных осуществляется через цепь реестров перемещения (рисунок 4.4). К каждому штепсельному месту в шинном модуле относятся 4 бита данных, а также бит контроля (для контроля шины). Все модули, которым необходимо больше чем 4 бита данных, получают собственный реестр перемещения, который подставляет реестр перемещения.

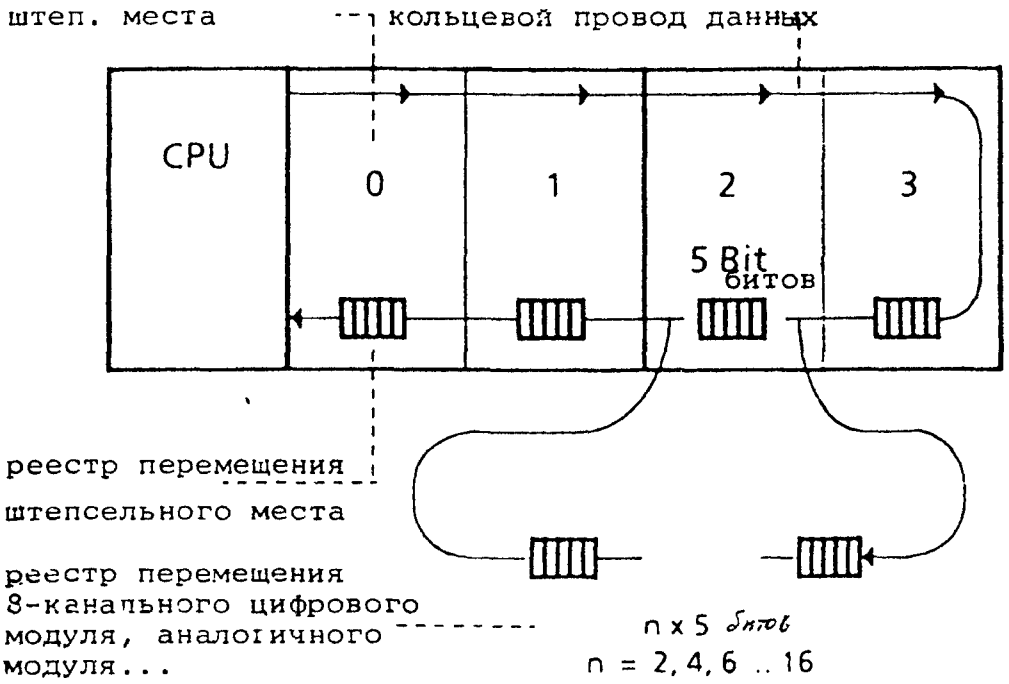


рис. 4.4 Структура шины периферии

Цикл данных

Перед каждой обработкой программы шина периферии "транспортирует" актуальные информации вводных модулей к PAE. Одновременно, информации из PAA передаются к выводным модулям.

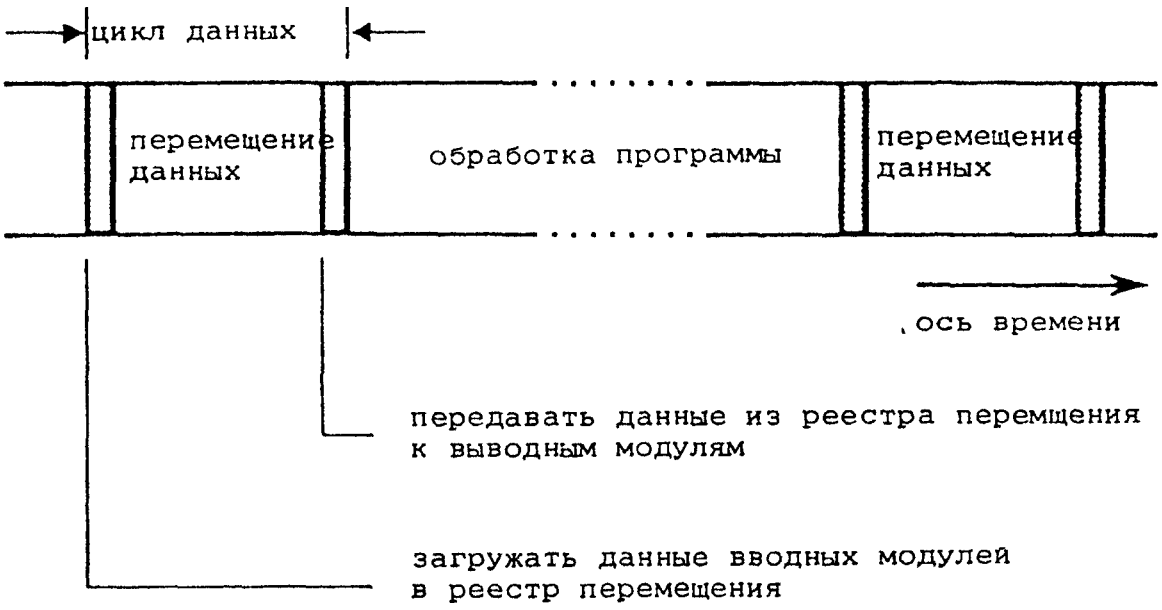


рис. 4.5 Цикл данных

Тревожный цикл данных (с CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Перед каждой, управляемой временем или тревогой, обработкой программы состоится тревожно-вводный цикл данных.

- Перед управляемой временем обработкой программы актуальные информации вводных модулей считываются в память PAE тревоги
- Перед управляемой тревогой обработкой программы только тревожные входы на штепсельном месте 0 и 1 считываются в память PAE тревоги.

После управляемой временем или тревогой обработкой программы тревожно-выводный цикл данных состоится только тогда, когда было записано в PAA тревоги при помощи операции передачи (см. главы 7.2.2 и 7.2.3)
При тревожно-выводный цикл данных из PAA тревоги информации выдаются к выводным модулям.

Реестр перемещения

Общая длина рассчитывается как сумму всех вставленных модулей и пустых мест.

Таблица 4.1 Доля модулей в реестре перемещения

Вставленный модуль	Кол.битов данных
нет (пустое штепсельное место) модуля диагностики	4
цифро-вводные/выводные модули, 4-х канальные	4
Модуль предельного значения, времени и счетчика, 500гц	4
Модуль счетчика 25кгц	32
цифро-вводные/выводные модули, 8-и канальные	8
цифро-вводный/выводный модуль 16E/16A	16
Симуляторный модуль	8
Аналогичные модули для каждого включенного канала (другие модули см. отдельные справочники по приборам)	16

Максимальная длина реестра перемещения конструкции задается CPU

- CPU 100 256 битов данных, в т.ч. макс.128 от аналог.модулей
- CPU 102 480 битов данных, в т.ч. макс.256 от аналог.модулей
- CPU 103 704 бита данных, в т.ч. макс.512 от аналог.модулей

При превышении максимальных длин в режиме "RUN"
УА S5-100U переходит на "СТОП"
В USTACKe устанавливается " PEU"(периферия неясна)

Примеры:

а) CPU 100: Вы можете работать с 6 цифровыми модулями (8-и канальными) и с 2 аналогичными модулями (4-х канальными) , так как
6x8 + 2x (4x16) = 48 + 128 < 256

6) CPU 100 Вы не можете употреблять 3 цифровых модуля (8-и канальных) вместе с 3 аналогичными модулями (4-х канальными) так как 3x8 + 3x (4x16) = 24 + 192 < 256 но: максимальное допустимое количество аналогичных битов данных было превышено.

в) CPU 102 Вы можете работать с 7 цифровыми модулями (8-и канальными) и с 4 аналогичными модулями (4-х канальными, так как
7x8 + 4x (4x16) = 56 + 256 < 480

г) CPU 102 Вы жэ можете употреблять 20 цифровых Модулей (8-и канальных) вместе с 5 аналогичными модулями (4-х канальными), так как
20x8 + 5x (4x16) = 160 + 320 =480
но: максимальное допустимое количество аналогичных битов данных бвло превышено.

д) CPU 103 Мы можете работать с 24 цифровыми модулями (8-и канальными) и 8 аналогичными модулями (4-х канальными), так как
24x8 + 8x (4x16) = 192 + 512 = 704

е) CPU 103 Вы не можете употреблять 31 цифровой модуль (8-и канальный) вместе с 8 аналогичными модулями (4-х канальными), так как
31x8 + 4x (2x16) = 248 + 128 < 704 но: максимальное допустимое количество штепсельных мест было превышено.

4.4 ОБРАБОТКА ПРОГРАММЫ

Программа управления может обрабатываться самым разным образом:

- Циклическая обработка программы (см. главу 4.4.1)
- Управляемая тревогой обработка программы начиная с CPU 103 (см. главу 4.4.2)
- Управляемая временем обработка программы начиная с CPU 103 (см. главу 4.4.3)

В общем, программа управления обрабатывается циклическим образом. Программа управления инструкцию за инструкцией вызывается из памяти программы и обрабатывается. Для обработки инструкций употребляются информации из PAE, запоминателя, а также актуальные данные времени и счетчика. Результаты записываются в PAA. После обработки программы проходит» цикл данных, причем данные PAA передаются к выводным модулям, а актуальные данные вводных модулей одновременно записываются в PAE. В актуализированном PAE заново запускается обработка программы.

4.4.1 ЦИКЛИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПРОГРАММЫ

Каждая циклическая обработка программы в начале толкается на время контроля (триггер цикла). Если триггер цикла во время времени контроля не опять толкается, то УА вынужденным образом переходит в режим "СТОП" и блокирует выводные модули. При CPU 100 и CPU 102 время контроля не может изменяться и составляет примерно 350 мсек.
При CPU 103 предварительно установленное значение 500 мсек может изменяться (см. главу 7.2.2). Время контроля может быть превышено, в случае, если была программирована бесконечная петля или если имеется помеха CPU.

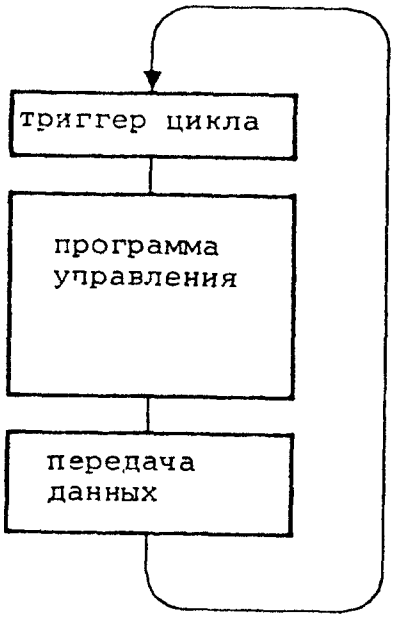


рис. 4.6 Циклическая обработка программы

Время реакции

Время между изменением сигнала входа и выхода называется время реакции.

Это время (рис. 4.7) типически рассчитывается из:
- задержки вводного модуля (см. главу 2.7)
- времени обработки программы (см. главу 14)
- времен цикла данных (количество битов данных x 33 /<сек -при развертывании шины в размере 256 битов данных получается время цикла данных примерно 8мсек)
- времени обработки системы (до 3% цикла программы)
- занятости интерфейса PG (нпр. прием 1 байта нетто-данных в режиме RUN через СИНЕК Л1 требует 97мксек)

Задержка выводных модулей не имеет значения.

В самом невыгодном случае время реакции может составлять:
2x время обработки программы + 3x время цикла данных + время задержки вводных модулей

Единственное удлинение времени задержки получается при переходе от режима "СТОП" в режиме "RUN" (примерно 200мсек)

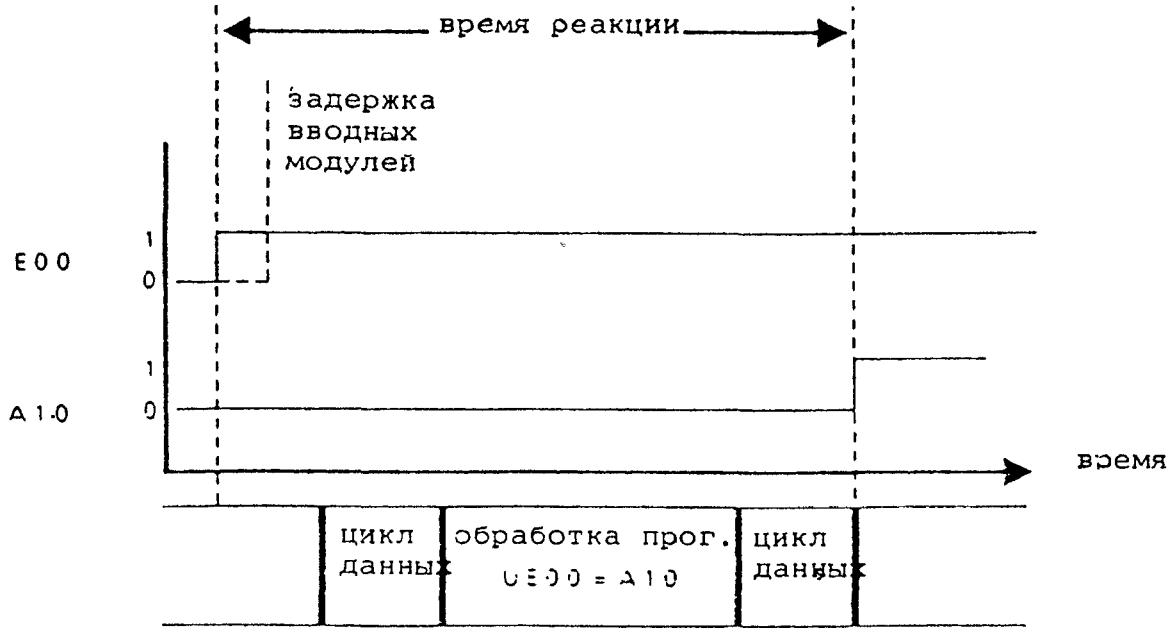


рис. 4.7 Расчет времени реакции

4.4.2 УПРАВЛЯЕМАЯ ВРЕМЕНЕМ ОБРАБОТКА ПРОГРАММЫ (с CPU 103. 6ES5 103-8MA02)

Управляемая временем обработка программы имеется тогда, когда (периодический) сигнал времени обусловливает, что CPU в УА прерывает циклическую обработку программы, а начинается обработку специфической программы. После окончания обработки этой программы CPU возвращается к точке прерывания в циклической программе и там продолжает ее обработку, (см. главу 4.4.1)

Предпосылки для управляемой временем обработки программы

Управляемая временем обработка программы является только возможной в случае, если соблюдаются следующие предпосылки:

- Модуль организации 13 должен быть программирован (см. главу 7.2.2)
- УА должно находиться в состоянии "СЕТЬ ВКЛ" и должен быть установлен вид рабочего режима "RUN".
- Обработка тревоги не должна быть блокирована (операцией "AS" см. главу 7.8.9)

Возможности прерывания

Таблица 4.2 Возможности прерывания управляемой временем обработки программы

Прерывание путем / Прерывается	Управляемая тревогой обработка программы	Управляемая временем обработка программы
циклическая обработка программы	да	да
соответствующий цикл данных управ.временем	да	нет
обработка прогр.	да	нет
соответствующий цикл данных управ.тревогой	да	нет
обработка прогр.	нет	нет
соответствующий цикл данных	нет	нет

Если поступает тревога процесса во время управляемой временем обработки программы, то обработка прерывается после переработки текущей инструкции. Тревога процесса перерабатывается (при помощи OB2). После этого управляемая временем обработка программы продолжается и кончается.

Если во время обработки тревоги при помощи OB2 поступает периодический сигнал времени для вызова OB13, то сначала кончается управляемая тревогой обработка, прежде чем начинается управляемая временем обработка.

При многих тревогах процесса или длинных обработках тревоги может случаться, что OB13 вызывается еще один раз, прежде чем окончена первая управляемая временем обработка тревоги. Этот повторный вызов перерабатывается после окончания прежнего OB13. При этом установленное время вызова может превышаться.

Пример: OB14 программирован и вызывается каждые 100 мсек. Во время обработки OB13 поступают тревоги процесса с различной продолжительностью обработки; эти тревоги обрабатываются OB2.

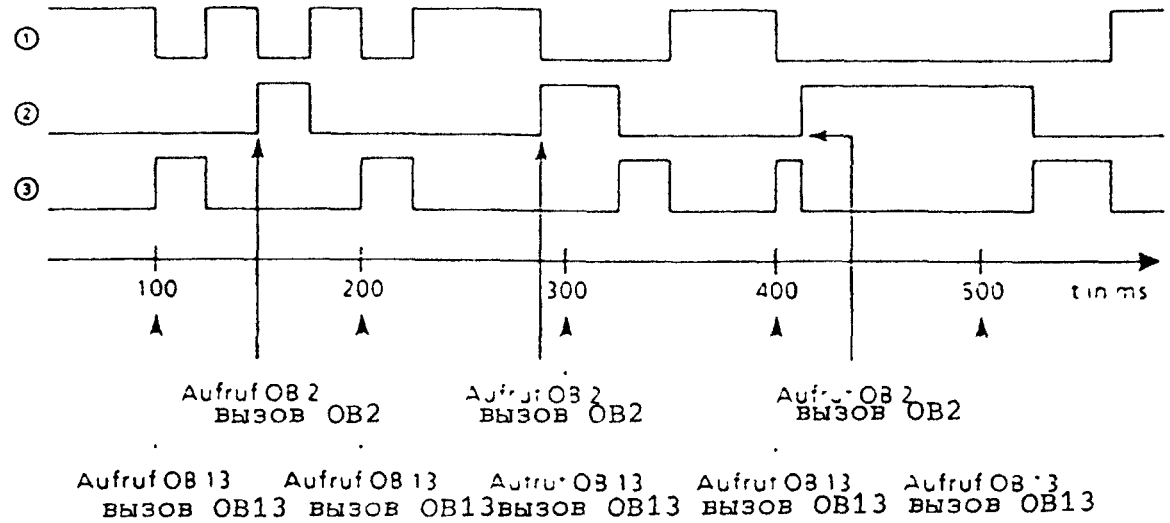


рис. 4.8 Управляемая перерывами обработка программы

Внимание!

Перед управляемой временем обработкой программы проводится тревожно-вводный цикл данных, после управляемой временем обработкой данных - тревожно-выводный цикл данных. Время реакции циклической обработки программы удлиняется путем времен тревожного цикла данных.

4.3.3 УПРАВЛЯЕМАЯ ТРЕВОГОЙ ОБРАБОТКА ПРОГРАММЫ (с CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Управляемая тревогой обработка программы имеется, когда поступающий с процесса сигнал вызывает, что CPU в УА прерывает циклическую или управляемую временем обработку программы, а обрабатывает специфическую программу. После окончания этой программы CPU возвращается к месту прерывания в циклической или управляемой временем программе и там продолжает обработку программы.

Предпосылки для управляемой тревогой обработки программы

Управляемая тревогой обработка программа возможна только тогда, когда выполнены следующие предпосылки:

- Шинный модуль тревоги должен быть подключен непосредственно рядом с CPU (штепсельное место 0 и 1)
- На шинном модуле тревоги для передачи тревог процесса должны быть вставлены 4-х канальные цифро-вводные модули или модули предельных значений. Указание: Другие модули тоже могут вставляться, но они не передают тревоги процессов.
- УА должно быть в состоянии "СЕТЬ-ВКЛ", рабочий режим "RUN" должен быть установлен. Обработка тревоги не должна быть блокирована (операцией "AS", см. главу 7.8.9) OB2 должен быть программирован (см. главу 7.2.2)

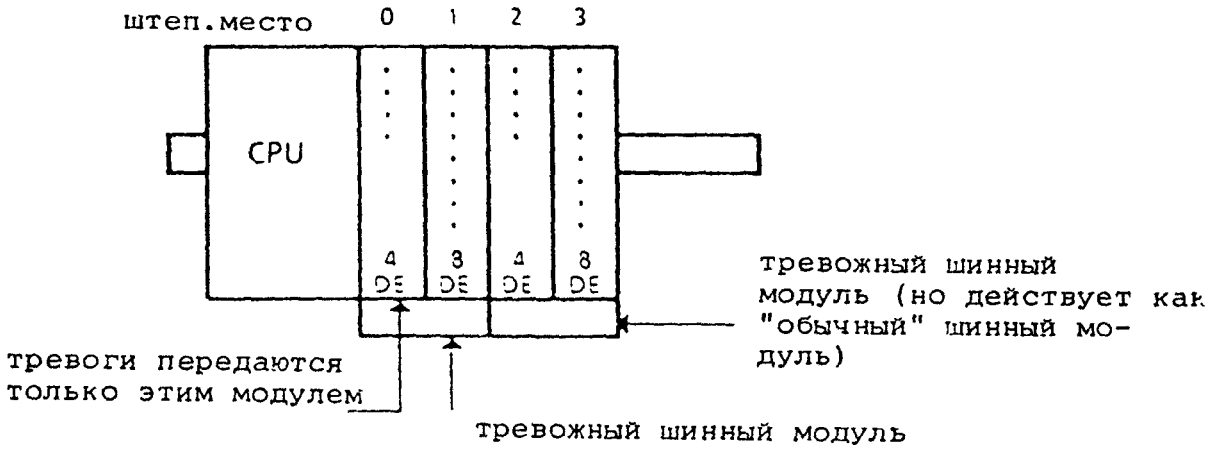


рис. 4.9 Возможная, но не рациональная конструкция УА с тревожными шинными модулями

• Пусковой импульс тревоги

Тревоги отпускаются только 4-х канальными цифро-вводными модулями на штепсельных местах 0 и 1 на тревожно-шинного модуля.
Тревоги отпускаются путем замены состояния сигналов. При этом учитываются как положительные, так и отрицательные фронты.

• Возможности прерывания

Таблица 4.3 Возможности прерывания управляемой тревогой обработки программы

Прерывание путем / Прерывается	Управляемая тревогой обработка программы	Управляемая временем обработка программы
циклическая обработка программы	да	да
соответствующий цикл данных управ.временем	да	нет
обработка прогр.	да	нет
соответствующий цикл данных управ.тревогой	да	нет
обработка прогр.	нет	нет
соответствующий цикл данных	нет	нет

Внимание

Перед управляемой тревогой обработкой программы проводится сокращенный тревожно-вводный цикл данных, (штепсельное место 0 и 1), после управляемой тревогой обработки программы - тревожно-выводный цикл данных. Время реакции циклической обработки программы удлиняется путем времен тревожного цикла данных.

Если во время обработки тревоги поступает вторая тревога, то вторая перерабатывается лишь после окончания первой обработки

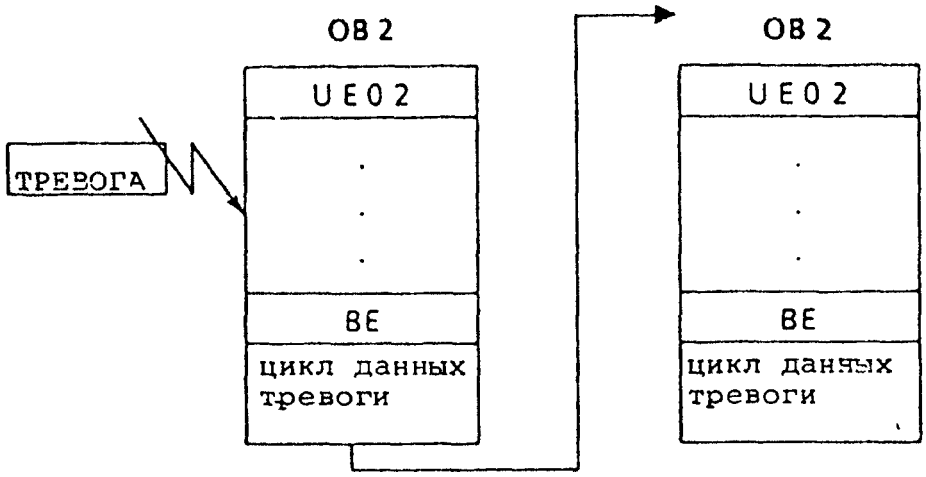


рис. 4.10 Тревога во время OB2-обработки тревоги

• Время реакции тревоги Время реакции тревоги T_R зависит от следующих факторов:

T_1 = Специфические для УА времена задержки.
В самом невыгодном случае эти времена могут составлять до 2мсек (интерфейс PG не занят).

T_2 = Время обработки OB2

T_2 = сумма времен инструкцией СТЕП 5
На эти времена указывается во главе 14

T_3 = Время вывода тревоги PAA
(только, если тревога PAA была описана путем
Тз = n · 33 *мксек*
(n = количество передаваемых битов данных согласно конструкции периферии)

Таким образом, для времени реакции тревоги получается:

$T_R = T_1 + T_2 + T_3$

4.4.2 ВРЕМЕНА ОБРАБОТКИ

Нижеследующая таблица дает обзор о временах исполнения операций в зависимости от применяемого CPU. Точное описание времен исполнения вы находите во главе 14.

Таблица 4.4 Времена исполнения

	Времена исполнения (в мксек)		
	CPU 100	CPU 102	CPU 103
операции соединения	40...80	7	1,6
операции загрузки и передачи (E,A,M,T,Z)	55...70	15	1,6
операции сравнения арифметики	55...80	25	1,6
операции перехода и преобразования	60...70	2...10	1.6
операции времени и счетчика	90...125	30.-.75	90...160
операции вызова модулей	125...150	50	80...240
операции загрузки и передачи (DW)	55...65	30...40	75...90
субституционные операции	-	-	160
операции загрузки и передачи (PB, PW, LIR, TIR.TNB)	-	nur TNB 13’	80…115'
операции обработки (8 MW, 8 DW)	-	-	130...155’’
операции битов			190

‘ время для передачи
‘’ время обработки субституционной команды

4.4.5 СРАВНЕНИЕ МЕЖДУ РАЗНЫМИ CPU

Нижеследующая таблица дает обзор о возможных функциях испытания, о возможностях диагностики и программирования

Таблица 4.5 Функции испытания, возможности диагностики и программирования

CPU	100	102 *	103
функции испытания			
STATUS VAR	да	да	да
STEUERN VAR	да	да	да
STATUS	да	нет	да
STEUERN	нет	нет	да
контроль за обработкой	нет	нет	да
Диагностика			
USTACK	да	ограниченно	да
BSTACK	да	нет	Да
оценка цифро-вы-водных модулей с диагностикой ошибок	ja (ab 8MA02) да	да	да
ОБРАБОТКА ПРОГРАММЫ			
циклическая	да	да	Да
управляемая тревогой	нет	нет	Да (с 8MA02)
управляемая временем	нет	нет	Да (с 8MA02)
интегрированные Г Вы	нет	ja(ab8MA02) да	да
граф 5	нет	нет	да
FBs параметрируемые	нет	нет	да

* 102 в модуле испытания, данные как при CPU 100

4.4.6 ЗАНЯТОСТЬ АДРЕСОВ ПАМЯТИ RAM

Нижеследующая таблица дает обзор о важных адресов в памяти RAM (данные в гекса-описании)

Таблица 4.6 Важные адресы в памяти RAM

CPU	100	102 *	103
память программы	EEOO ..FFFF	DOOO...DFFF	8000...CFFF
модуль памяти	COOO. DFFF	4000...5FFF	0000 ...7FFF
PAE-цифровой	E400... E41F	EFOO... EF1F	EFOO ...EF1F
PAE-аналогичный	E440.. E47F	EF40...EF7F	EF40...EF7F
PAA-цифровой	E480...E49F	EF80...EF9F	EF80...EF9F
PAA-аналогичный	E4CO... E4FF	EFCO...EFFF	EFCO...EFFF
времена	E280...E29F	ECOO...EC39	ECOO...ECFF
счетчик, реманент.	E2AO...E2AF	EDOO...EDOF	EDOO.. EDOF
счетчик не реман.	E2BO...E28F	ED10...ED3F	ED10... ED3F
запоминат. реманен.	E3OO..E33F	EEOO...EE3F	EEOO...EE3F
запоминатель не реманентный	E340...E37F	EE40...EE7F	EE40...EE7F
Список адресов модулей			
0B	E080..EOFF	FC80...FCFF	DCOO...DOFF
FB	E100 ..E17F	FDOO...FEFF	DEOO... DFFF
PB	E180...E1FF	PFOO...FF7F	EOOO...E1FF
SB	....	---	E200...E3FF
DB	E200...E27F	FF80...FFFF	E400... E5FF
данные системы	EAOO. EBFF	EAOO... EBFF	EAOO...EBFF

* память программы, список адресов модулей только в модусе испытания

Последующая таблица дает обзор о важных данных системы в области данных системы.

Таблица 4.7 Занятость области данных системы

слово данных системы	содержание	указания во главе
5...7	USTACK (STACK прерывания)	9.1.1
8 ..10	стрелки для интегрированных часов	11
33	1-ый свободный адрес памяти программы	
35	начальный адрес памяти программы	
37	конечный адрес памяти программы	
40...45	версия CPU, уровень матобеспечения	9.4
57...63	SINEC L1	12
96	время контроля за циклом (знач. 10мсек)	72.6
97	интервал вызова, управляемая временем обработка программы OB13 (знач . 10мсек)	7.2.3
128...159	BSTACK (STACK модуля)	9.2 2
203 ..214	USTACK (STACK прерывания)	9.1.1

4.4.7 ОБРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПРИ CPU 102

Обработка программы может осуществляться в 2 модусах

- нормальный модус
- модус испытания

В нормальном модусе возможна более быстрая обработки программы функция испытания СТАТУС невозможна. "Переключение" от одного модуса на другой осуществляется автоматически; к этому см. замену модуса.

Модус испытания

Обработка программы СТЕП 5

Нормальный модус

Здесь установленная вами в СТЕП 5 программа управления не прямо обрабатывается, а произведенным УА оптимизированным по скорости "ассемблированием" (перевод)

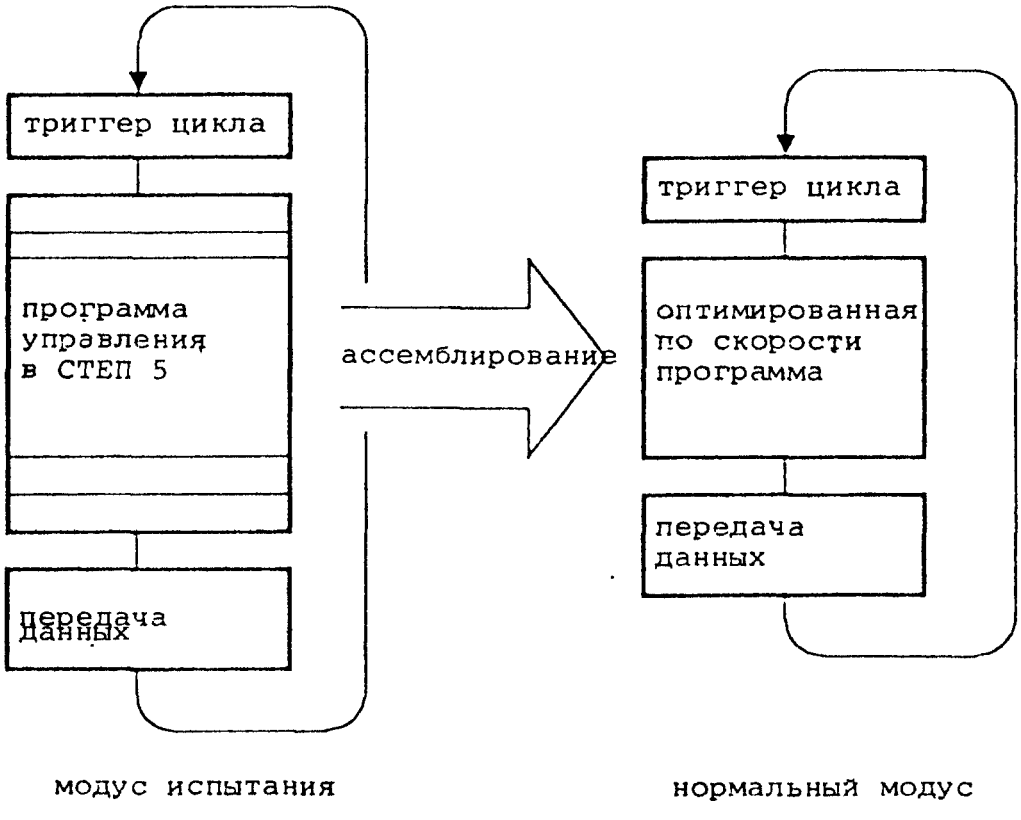
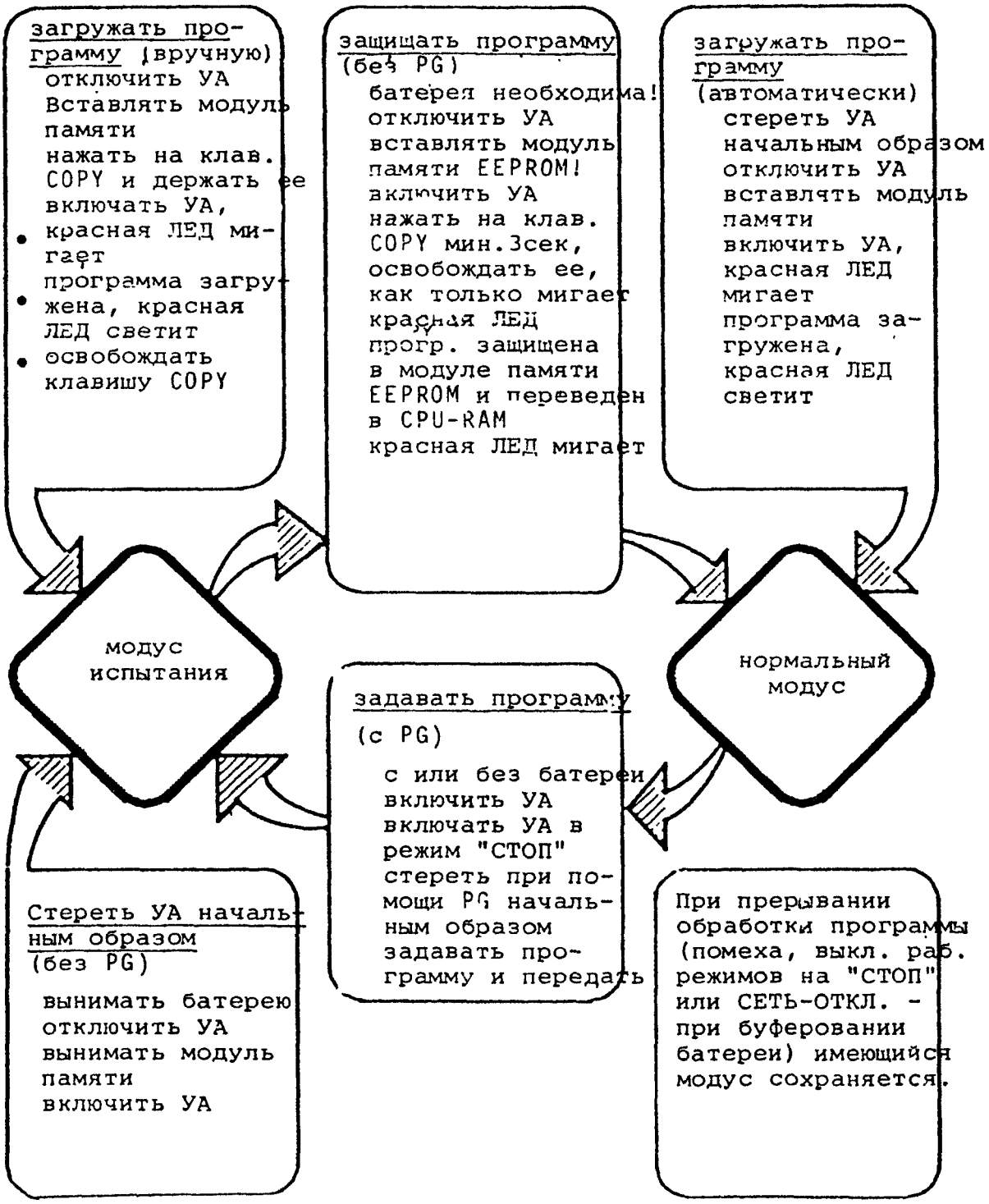


рис. 4.11 Обработка программы при CPU 102

Особенности в нормальном модусе

Значение модуля памяти	Нормальный модус достигается только при вставленном модуле памяти. В модуле памяти находится только программа СТЕП 5 . В CPU-RAM находятся программа СТЕП 5 и ассемблированная программа, которая обрабатывается.
Изменения программы	Вводить, изменять и стирать РВы, ОВы и РВы возможно только в модусе испытания. Считывание программы СТЕП 5 при помощи PG возможно.
Индикация состояний сигналов	Состояния сигналов могут наблюдаться и обслуживаться при помощи функций "STATUS VAR" и "STEUERN VAR". Функция "СТАТУС" может применяться только в модусе испытания.
Диагностика	Функция диагностики "В STACK" не может быть активирована.
Анализ помех	Байты 23...27 USTACK не действительны. Поэтому нет возможности установить, на каком месте программы состоялось прерывание (УА в режиме "СТОП" - нпр. при программировании петлей с превышением времени цикла). При ассемблировании программы, однако обнаруживаются ошибки (нпр. недопустимые ошибки и параметры), на которые указывается путем счетчика адреса СТЕП в USFACKe. Счетчик адреса указывает на ошибочную команду в программе СТЕП 5.

Замена модуса



Установление модуса обработки в USTACKe

байт \ бит	7	6	...
1			
2			
:			
6	KEIN AS		
7			
:			

рис. 4.12 Индикация модуса обработки в USTACKe

Актуальный модус обработки может проверяться с помощью устройства программирования в USTACKe Индикация USTACKa, байт 6, возможна во время "RUN" и "STOP" (см. главу 9)

KEIN AS = 1: Модус испытания

Скорость обработки составляет 70мсек/1024 двоичные инструкции
Нет ограничения функций испытания и обслуживания

KEIN AS = 0: Нормальный модус

Скорость обработки составляет 7мсек/1024 двоичные инструкции
Ограниченные функции испытания и обслуживания

Дальнейшее сокращение времени обработки в нормальном режиме

Операция соединения, которые проводятся внутри байта адреса или запоминателя, требуются только 2 сек за каждую операцию соединения. Рекомендуется программировать управление согласно примеру 2.

Пример 1

AWL		время/ мксек
U	E 0.0	5
UN	E 1.1	6
ON	E 2.3	6
O	E 3.5	6
=	A 4.2	8
U	M 15.1	5
U	M 16 3	6
UN	M 17.7	6
=	A 4.5	8

время обработки 56 мкс

ок. 6 мкс / двоичную команду

Пример 2

AWL		время/ мксек
U	E 0.0	5
UN	E 0 1	2
ON	E 0.3	2
O	E 0.5	2
=	A 4.2	8
U	M 15.1	5
U	M 15.3	2
UN	M 15.7	2
=	A 4.5	8

время обработки 36 мкс

ок. 4 мкс / двоичную команду

4.5 ПОВЕДЕНИЕ ПРИ ПУСКЕ

При помощи программирования определенных модулей организации (см. главу 7.2.2) вы можете определить еще дополнительные предварительные установления, начальные данные и т.п. Продолжительность пуска не ограничена временем, так как контроль за временем цикла не активирован.
Управляемая временем или тревогой обработка программы невозможна.
Поведение CPU при запуске зависит от некоторых факторов:

- Какой вид рабочего режима установлен ? (см. главу 4.6.1)
- Вставлен ли модуль памяти ? (см. главы 4.6.2 и 4.6.3)
- Нажимается ли на клавишу COPY во время включения СЕТИ ? (см. главу 3.6.2)
- Программированы ли модули организации OB21 и OB22 ? (см. гдаву 7.2.2)

4.6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 4.6.1

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ CPU

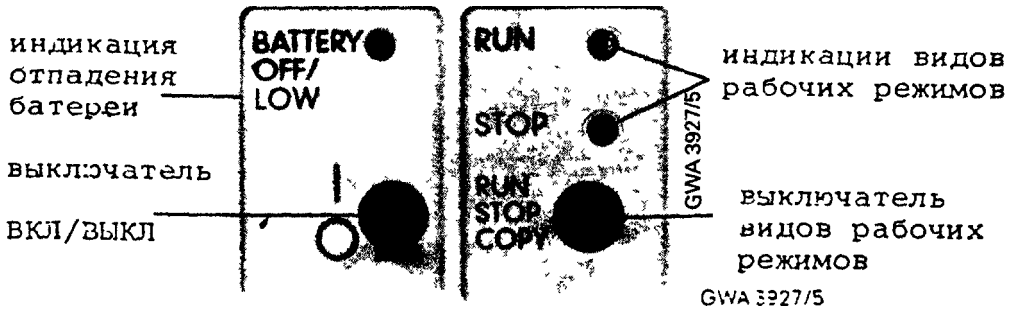


рис. 4.13 Панель управления CPU

Выключатель ВКЛ/ВЫКЛ

Здесь УА S5-100U включается и выключается

положение выключателей	индикации	значение
0 = "ВЫКЛ"	все индикации в панели управления темные	
1 = "ВКЛ"	индикация для отпадения батареи светит и индикация вида рабочего режима светит	батарея пустая или вообще нет батареи показывается вид рабочего режима УА

рис. 4.14 Индикации панели управления

Выключатель ВКЛ/ВЫКЛ включает регулятор напряжения CPU. Выключатель не разделяет регулятор напряжения от клемм Л+/М!

Выключатель видов рабочих режимов

При помощи выключателя видов рабочих режимов вы можете выбрать между рабочими режимам "RUN" и "СТОП". В положении выключателя "RUN" рабочий режим может выбираться также с подключенным устройством программирования. (см. к этому руководство по эксплуатации соответствующего PG)

Рабочий режим "RUN"

- Программа обрабатывается циклическим образом, или управляемо временем или тревогой.
- Запущенные в программе времена работают.
- Состояния сигналов вводных модулей считываются в память.
- К выводным модулям обращаются.

Рабочий режим "RUN" может устанавливаться и после "URLOSCHEN", т.е. при пустой памяти программы.

Рабочий режим "СТОП"

- Программа не обрабатывается.
- Значения времен, счетчиков, запоминателей и схем процессов, которые были актуальны при вступлении режима "СТОП", сохраняются.
- Выводные модули блокированы (состояние сигналов 0).

При переходе от режима "СТОП" в режим "RUN" схемы процессов, времена и нереманентные запоминатели и счетчики ставляются на "0".

Замена рабочих режимов

Замена видов рабочих режимов возможна путем:
- нажатия выключателя рабочих режимов
- устройства программирования, если на УА ставлено положение выключателя "RUN"
- помех, которые переносят УА в рабочий режим "СТОП" (см. главу 9)

4.6.2 ЗАГРУЖАТЬ ПРОГРАММУ В УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ

При загрузке программа передается в память программы CPU. Вы можете загружать программу с одного подключенного устройства программирования (режим он-лайн) или с модуля памяти. Нижеследующее указывается на загрузку с модуля памяти.

Автоматически загружать программу.
При автоматической загрузке программа с модуля памяти копируется в память программы CPU.
Загружаются только действительные модули.

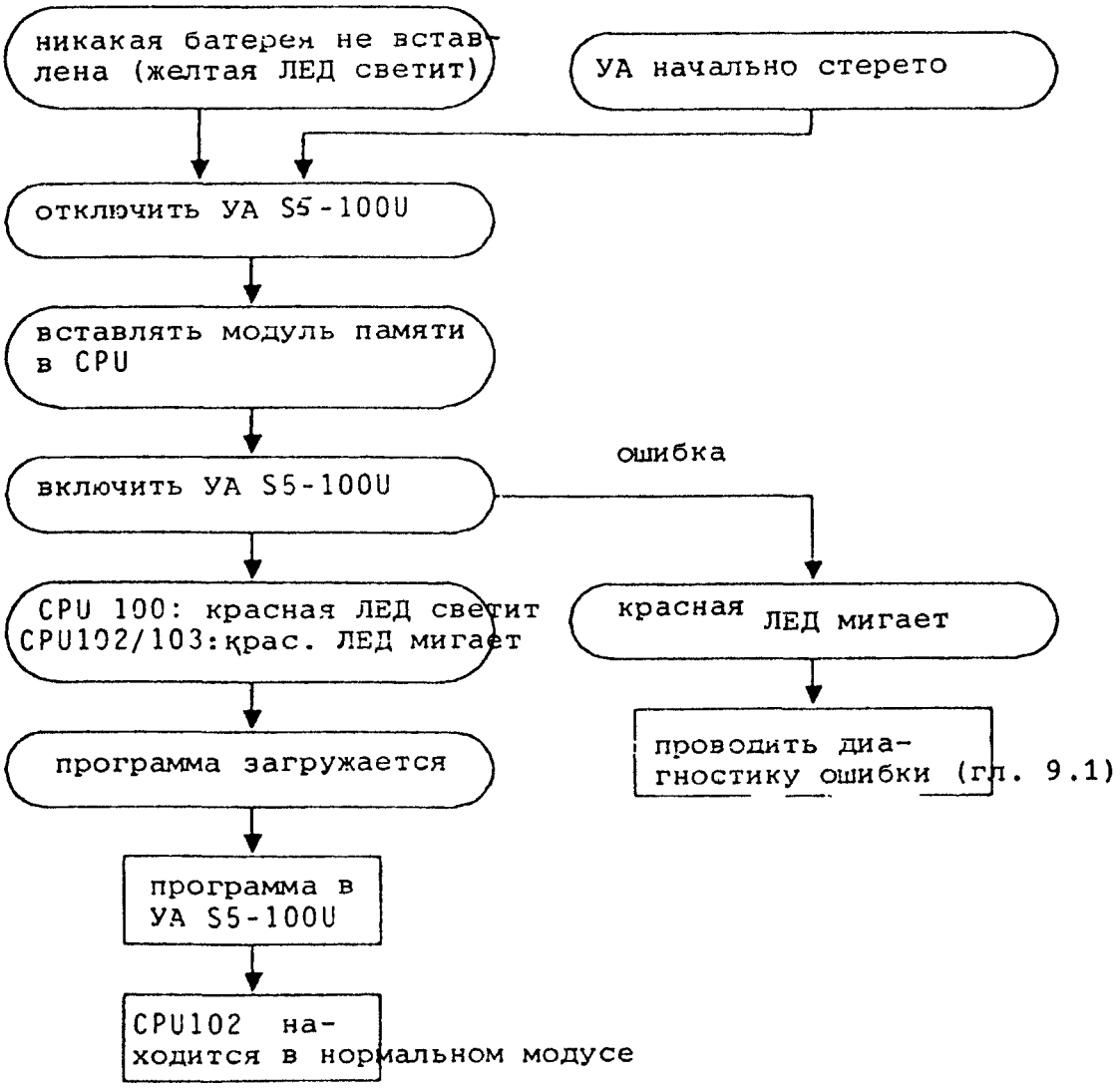


рис. 4.15 Принцип действия при "автоматически загружать программу"

Загружать программу ручным образом

При ручной загрузке программа копируется с модуля памяти в память программы CPU. При вставленной батарее имеющаяся в случае возможности программа полностью стирается. Загружаются только действительные модули.

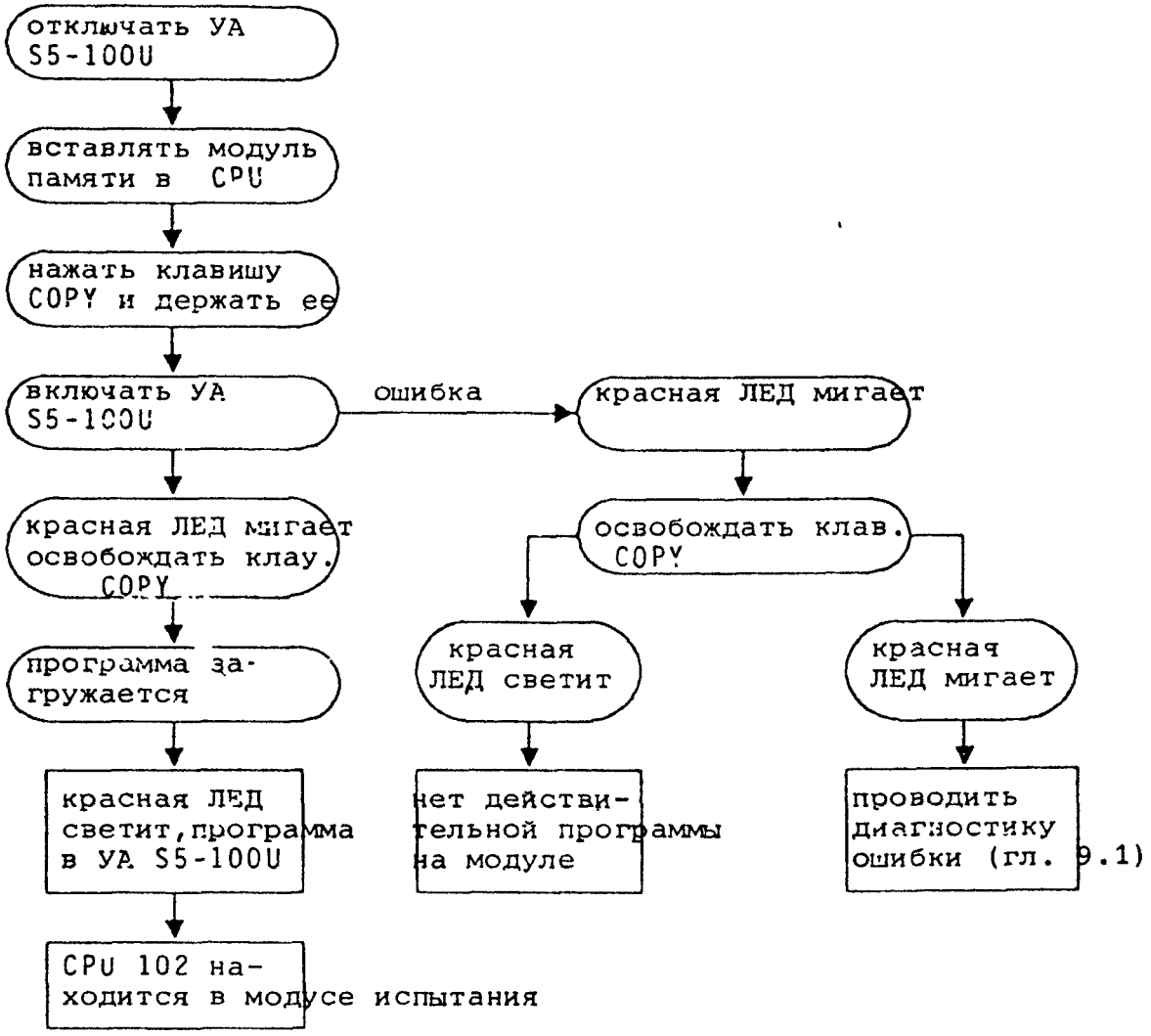


рис. 4.16 Принцип действия при "загрузке программы ручным образом"

4.6.3 ЗАЩИЩАТЬ ПРОГРАММУ НА МОДУЛЕ ПАМЯТИ (EEPROM)

Программа может защищаться только со вставленной буферной батареей. При защите программа с памяти программы CPU копируется в модуль памяти.

Защищаются только действительные модули

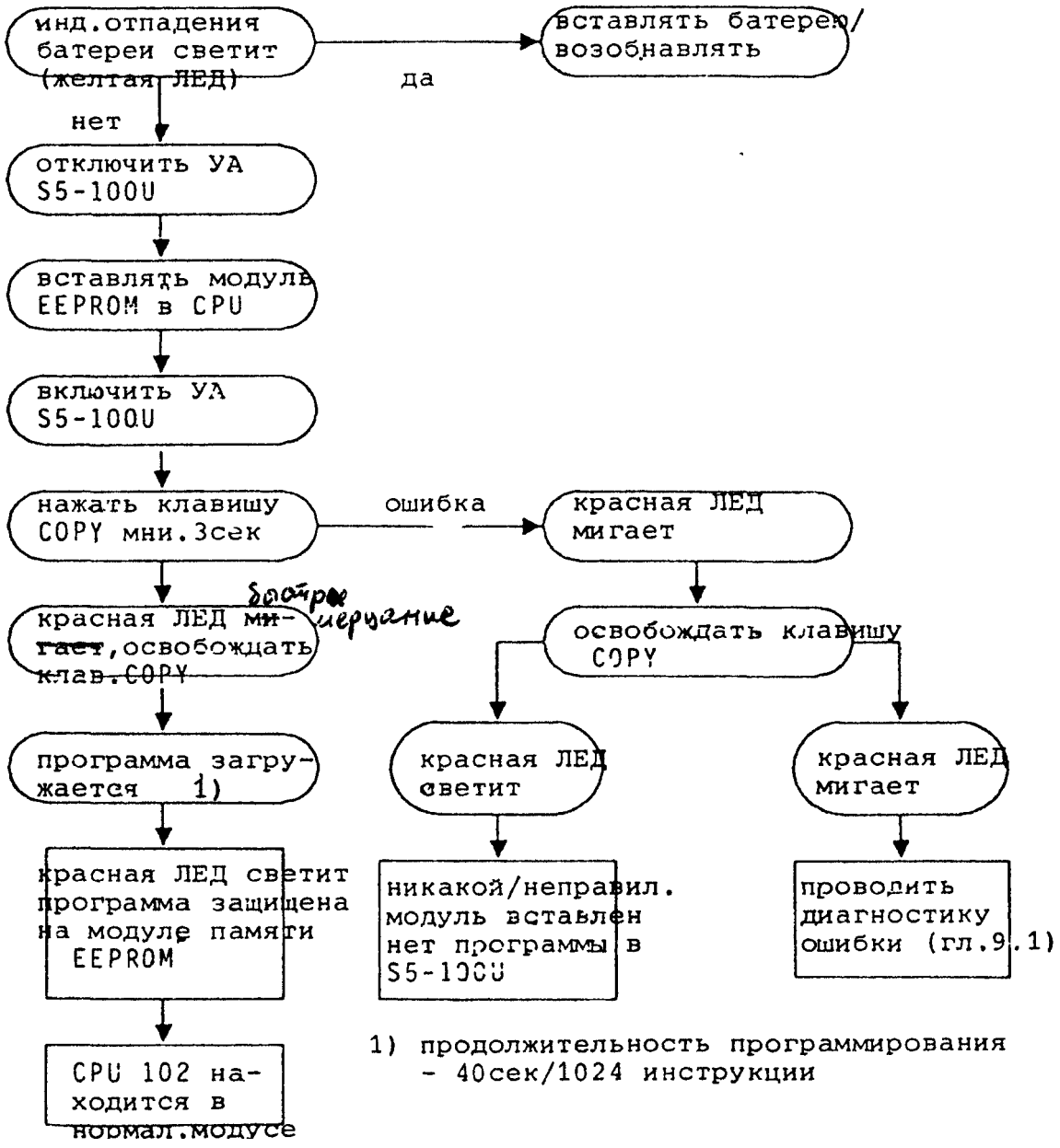


рис. 4.17 Принцип действия при "защите программы на модуле памяти"

4.7 ФУНКЦИЯ БУФЕРНОЙ БАТАРЕИ

При отпадении сетевого напряжения или при отключении УА S5-100U хранимое внутренней памяти сохранятся (остается ременантным) только тогда, когда имеется буферная батарея. Следующие хранимые при повторном включении дальше имеются в распоряжении.

- программа управления
- ременантные запоминатели и значения считывания
- хранимое STACKa прерывания

Следующие операнды являются ременантными/не ременантными

Таблица 4.8 Ременантные и не ременантные операнды

операнд	ременантный	не ременантный		
	CPU 100...103	CPU 100	CPU 102	CPU 103
запоми-натель	0.0...63.7	64.0...127.7		64.0...255.7
счетчик	0...7	8...15	8...31	8...127
времена	--	0...15	0..31	0...127

- Рекомендуется, что вкладывание и замена батареи проводится при включенном УА. В противоположном случае после включения обязательно требуется "НАЧАЛЬНОЕ СТИРАНИЕ".
- Срок службы новой литиевой батареи в УА составляет по минимуму 1 год.
- Отпадение батареи показывается путем желтого индикатора в панели управления CPU. Посредством программирования OB34 вы можете определить поведение УА в случае отпадения батареи.
- Внимание !
  Нельзя загружать литиевые батареи
  Опасность взрыва !
  Испорченные батареи входят в состав специального мусора !

4.8 ФУНКЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЧАСОВ (с CPU 103, 6ES5 103-8MA02)

Интегрированные часы дают вам расширенные возможности контроля хода процесса:

Функция часов
- Функция побудки и тревоги. Контроль за продолжительностью процесса
- Счетчик рабочих часов
- Установление времени при ошибочном переходе УА в СТОП

Часы обслуживаются посредством программы управления. В предварительной установке УА часы отключены.

4.9 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ УСТАНОВКИ Мероприятия

во избежание опасностей

При проектировании установок с хранимыми по программе управлениями следует учитываться существующие предписания VDE (нпр. VDE 0100) или VOE 0160). К этим нормам, в особенности, относятся:

- Следует избежаться состояния, которые могут подвергать опасности лиц или вещи.
- При помехах в УА команды АВАРИЙНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ или выключателей защитных предельных значений должны сохранять свое влияние. Эти мероприятия по защите должны быть действительны прямо на приборах в силовой части.

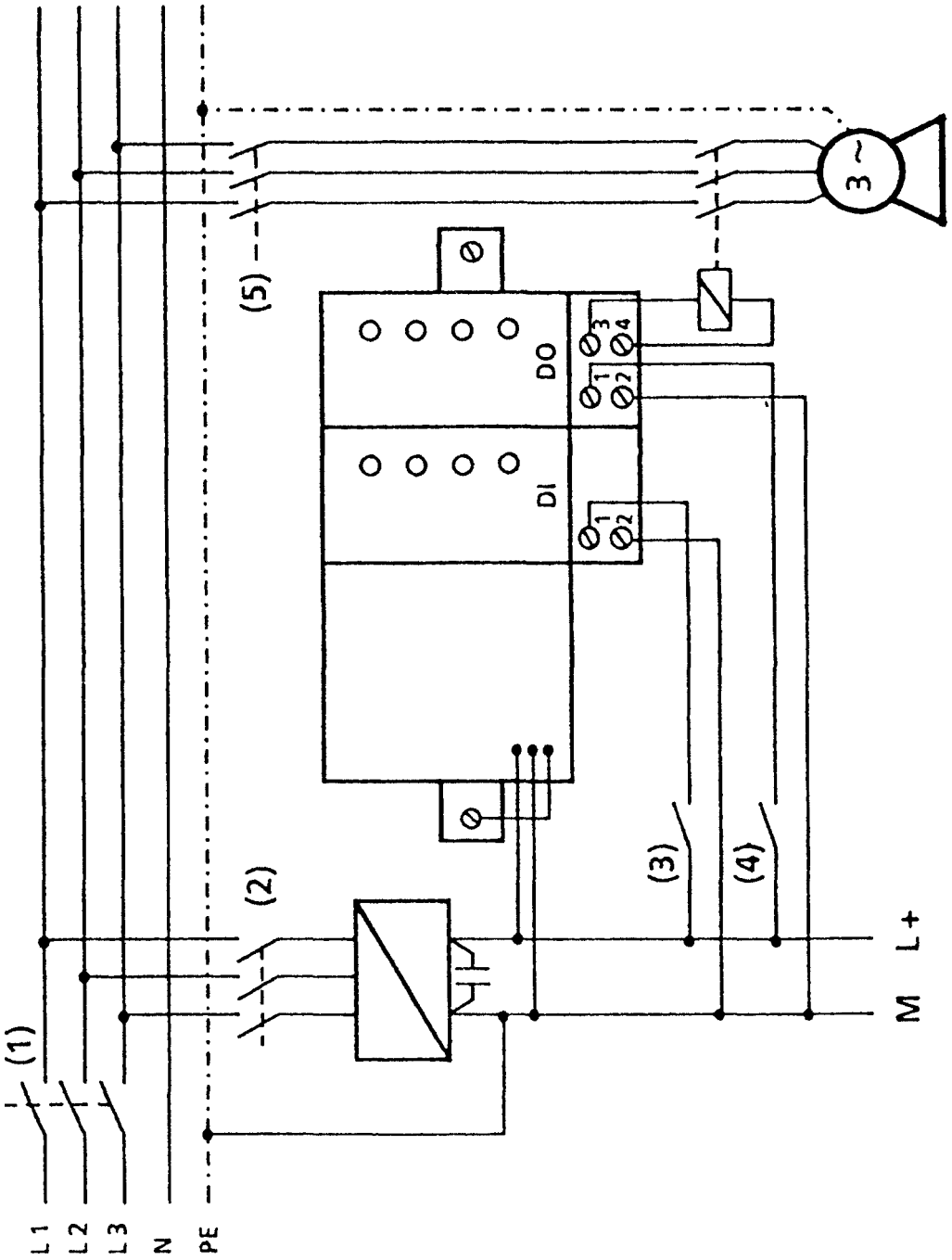


рис. 4.18 Пример установки с цепью тока нагрузки ДС 24В и цепью тока двигателя АС 380В

предпосылки рабочие шаги	примечания	индикации
Установка и УА без на пряжения (1)		
• проверять механичес- кую конструкцию и электропроводку	соблюдать нормы конс- трукции согл. VDE0100, VDE 0160. Подключ. клемма M пит. устройства нагруз- ки и клемма "заземление" должны быть соединены центр. точкой заземления (стандарт. проф. шина)	
Выключатель ВКЛ/ВЫКЛ на "O", выключ.видов раб. режимов на "СТОП"		
• включить токоснабж. и пит.устр.нагрузки (1,2)		• светят красные индикации помех периферийных мод.
• выключатель ВКЛ/ВЫКЛ на "1"		• красная ЛЕД CPU светит; желтая ЛЕД светит, если
• устройство программ- мирования подключать к CPU		батарея пустая или отсутствует
• стирать УА началь- ным образом		
• выключатель раб.реж. на "RUN"		• зеленая ЛЕД CPU светит
• включить токоснабж. для датчика (3)		• красная индикация помех вводных модулей гаснет
• включить датчики сиг- налов один за другим	при помощи функции PG "STATUS VAR" могут на- блюдаться входные сиг- налы в PAE	• зеленые ЛЕД вводных модулей светят
• в включить токоснабж. для выводных модулей и испол.элементы (4)		• красные индикации помех выводных модулей гаснут
•управлять выходами при помощи функции PG "STEUERN"	состояния переключения соответствующих испол. элементов изменяются	• зеленые ЛЕД выводных модулей светят
Имеется программа на модуле памяти		
• выключатель ВКЛ/ВЫКЛ на "0"		
• втавлять модуль памяти		
• выключатель ВКЛ/ВЫКЛ На "1"	программа загружается	• красная ЛЕД CPU светит

страница 4-38 - продолжение

• испытывать программу, в случае необходимости исправлять ее • выключатель раб.реж. не "СТОП" • включать цепь тока двигателя (5) • выключатель раб.реж. на "RUN"	установка работает	• зеленая ЛЕД CPU светит

+) только для CPU 102: одновременно нажать на клавишу COPY (ручная загрузка)

5 Адресация

5.1	Нумерация позиции для подключения платы ...	5 - 1
5.2	Цифровые модули	5 - 4
5.3	Аналогичные модули	5 - 5
5.4	Комбинированные вводные/выводные модули ...	5 - 6
5.4.1	Выводные модули с диагностикой ошибок	5 - 6
5.4.2	Цифро-вводный/выводный модуль 16E/16A DC24V (не с CPU 100, 6ES5 1000-8MA01)	5 - 7
5.4.3	Функциональные модули	5 - 7
5.5	Построение схем процессов	5 - 8
5.5.1	Доступ к PAE	5 - 10
5.5.2	Доступ к PAA	5 - 11

Рисунки

5.1 Распределение адресов ..... 5 - 1
5.2 Последовательные номера позиций для подключения платы при однострочном построении. 5 - 1
5.3 Нумерация позиций для подключения платы при многострочном построении ..... 5 - 2
5.4 Расширение от 14 до 18 позиций для подключения платы..... 5 - 3
5.5 Распределение адресов для аналогичных модулей ..... 5 - 5
5.6 Распределение схем процессов к периферийным модулям..... 5 - 9
5.7 Возможные доступы к схеме процессов входов. …… 5 - 10
5.8 Возможные доступы к схеме процессов выходов 5 - 11

Таблицы

5.1 Сообщения об ошибках при выводных модулях с диагностикой ошибок ..... 5 - 6
5.2 Распределение адресов ..... 5 - 7
5.3 Построение схем процессов входов (PAE) и выходов (PAA) ..... 5 - 8

5 АДРЕСАЦИЯ

Адрес состоит из адреса байта и номера канала и представляет собой часть команды в программе управления (см. главу 6). Как только Вы соединили модуль с позицией для подключения платы шинного модуля, модуль имеет номер позиции для подключения платы и, тем самым, постоянный адрес байта в одной или в обеих схемах процессов.
Датчик и исполнительные элементы подключаются к подключительному блоку. Путем выбора подключительной клеммы назначается номер канала.

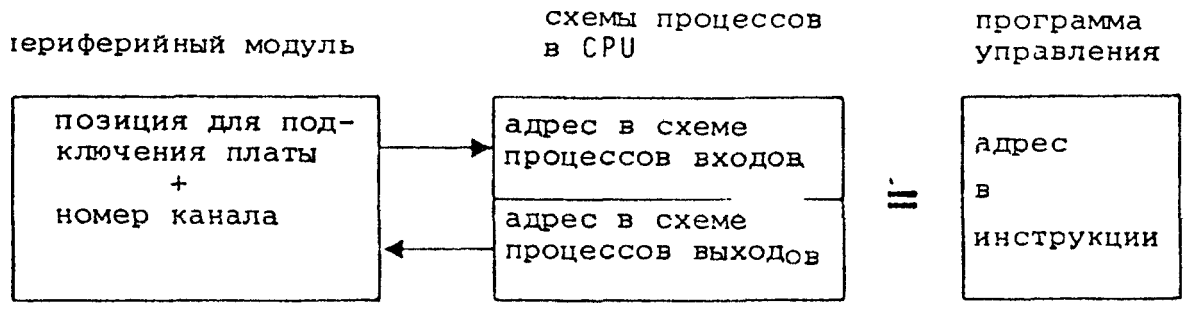


рис. 5.1 Распределение адресов

5.1 НУМЕРАЦИЯ ПОЗИЦИИ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЛАТЫ

Построение УА состоит из максимально 4 строк. При этом могут применяться до 16 шинных модулей (32 позиции для подключения платы),
Позиции для подключения платы нумеруются последовательным образм. Нумерация начинается позицией рядом с CPU с номером ' Нумерация независима от того, вставлен ли модуль или нет.

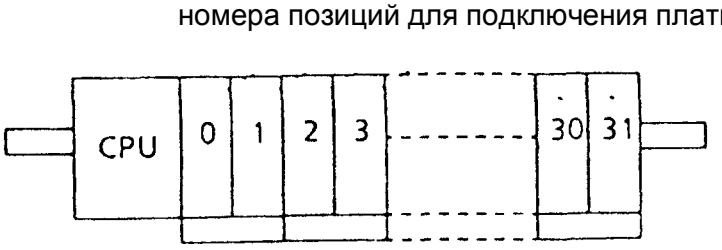


рис. 5.2 Последовательные номера позиций для подключения платы при однострочном построении

Если УА имеет многострочное построение, то нумерация расширенных строк продолжается с самой левой позиции для подключения платы.

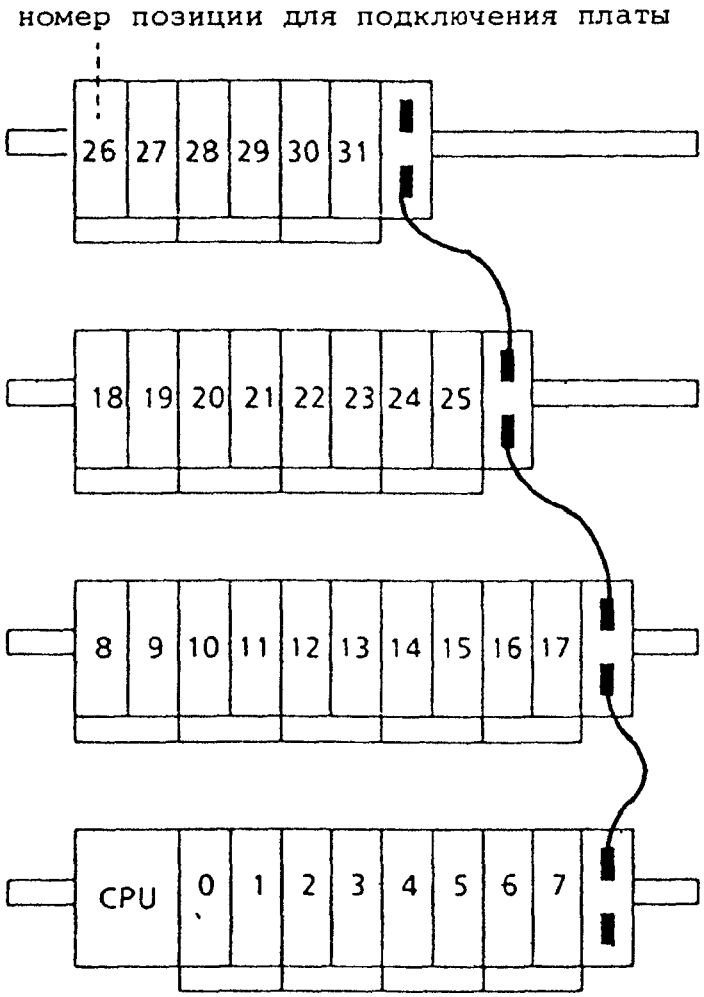
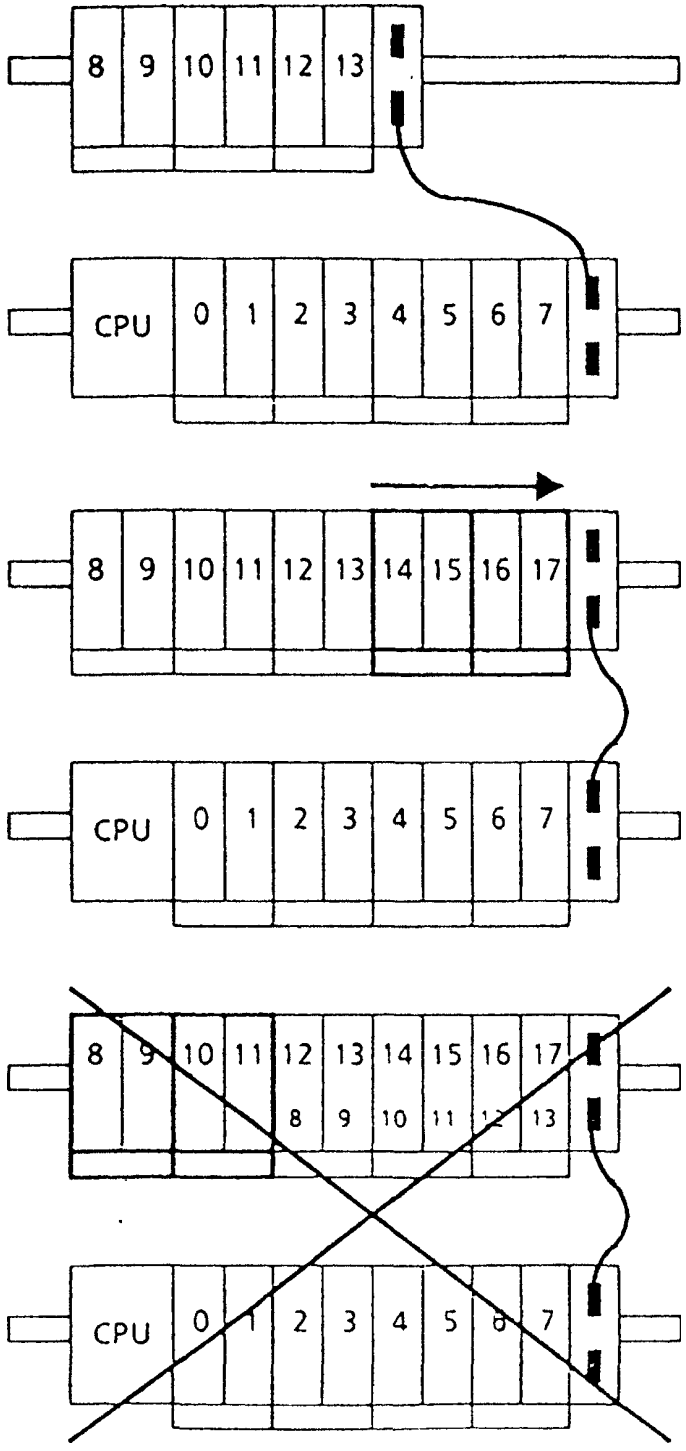


рис. 5.3 Нумерация позиций для подключения платы при многострочном построении

При расширении всегда вставлять дополнительные шинные модули на самой верхней строке направо. В другом случае изменяются номера позиций для подключения платы, находящиеся направо от расширения шинные модули. Это Вам нужно было бы учитывать в программе управления.

Указание: После каждого расширения проверять, соответствует ли адресация в программе управления, действительному построению.

Пример: Расширение от 14 до 18 позиций для подключения платы



существующее построение

дополняющие шинные модули

Правильное расширение Дополняющие шинные модули добавляются на правой стороне Соответственно тому, под-ключи тельный модуль перемещается направо. Старые номера позиций для подключения платы сохраняются. Новые позиции дальше нуме-рируются последовательным образом.

Неправильное расширение Номера позиций для подключения перемещаются на номера 13-17 . Новые позиции для подключения получают номера от 8 до 11.

рис. 5.4 Расширение от 14 до 18 позиций для подключения платы

5.2 ЦИФРОВЫЕ МОДУЛИ

Цифровые модули являются вставляемыми на всех позициях для подключения платы (0-31).

По каждаму каналу могут передаваться от одного или к одному цифровому модулю только 2 состояния информации ("0" или "1", "ОТКЛ." или "ВКЛ.") (потребность в памяти 1 бит). Это может проводиться с помощью двоичных операций соединения или загрузочных или передаточных операции. Адрес "X.Y." цифрового модуля состоит из двух компонентов:

Адрес байта X (номер позиции для подключения X)
Адрес байта соответствует номеру позиции для подключения, на которой модуль вставлен.

Номер канала Y (адрес бита Y)
Номер канала получается подключением исполнительных элементов или датчиков к подключительным клеммам подключительного блока. Распределение номера канала и номера подключительной клеммы напечатано на фронтовой плите модуля.

Пример: Распределение адреса
Подключать 2-х проволочного 5ЕРО к цифро-вводному модулю 8хДС24в (6ES5 421-8МА11) на подключительной клемме 3. Другое подключение проводится на клеммной колодке Л+ (электропроводка см. главу 3.2.3). Модуль вставлен на позиции для подключения платы 3.
Таким образом установлен адрес, при помощи которого Вы можете - исходя из программы управления - оценивать сигнальные состояния БЕРО-а.

- Адрес байта является 3, так как модуль вставлен на позиции для подключения платы 3.
- Номер канала является 1, как вы можете считать на фронтовой плите.
- Полный адрес,- 3.1

Указание: К 4-канальным цифровым модулям можно обращаться только номерами каналов 0-3. Напечатанные на фронтовых плитах номера каналов 4-7 имеют значение только в системе ET 100U

5.3 АНАЛОГИЧНЫЕ МОДУЛИ

Аналогичные модули могут применяться только на позициях для подключения платы 0-7. В то время, как от одного или к одному цифровому модулю по каждому каналу передается только информация "О" или "1" (ОТКЛ. или ВКЛ.) (потребность в памяти 1 бит), то от одного или к одному аналогичному модулю по каждому каналу могут передаваться 65536 различных информации (потребность в памяти 16 битов = 2 байта = 1 слово). К модулям обращаются по байтам или по словам с загрузочными или передаточными операциями.
Повышенная потребность в памяти учитывается при вставке аналогичного модуля УА:

- По каждой позиции подключения резервируются 8 байтов (т.е. 4 слова)
- По каждому каналу резервируются 2 байта (т.е. 1 слово)
- Диапазон адреса позиции подключения переключается
- Допустимое место адреса распространяется от байта 64 до байта 127 (позиция подключения 7,канал 4)

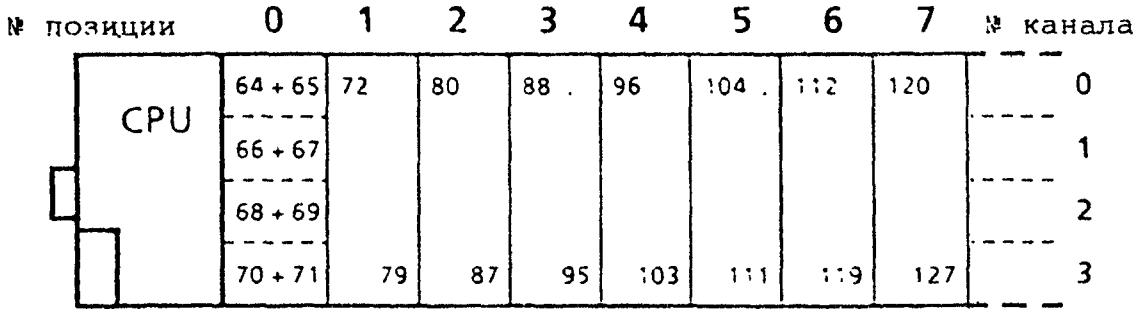


рис. 5.5 Распределение адресов для аналогичных модулей

Примеры: 1) байт 88+89 = аналогичный модуль на позиции для подключения 3, номер канала 0

2) адрес канала 1 аналогичного модуля на позиции 5? решение: байт 106 + 107

На позициях для подключения 0 ... 7 аналогичные и цифровые модули комбинируемые любим образом.

5.4 КОМБИНИРОВАННЫЕ ВВОДНЫЕ/ВЫВОДНЫЕ МОДУЛИ

При этих модулях возможно записывать данные программы управления модулю, и считывать данные модуля в программе управления.
Адресу байтов в схеме процессов входов и в схеме процессов выходы одинаковы.
Значение переданных данных в большинстве случаев по-разному.

5.4.1 ВЫВОДНЫЕ МОДУЛИ С ДИАГНОСТИКОЙ ОШИБОК

Выводные модули могут, дополнительно к индикации помех (красная ЛЕД), сообщать CPU об ошибках. Сообщения об ошибках могут спрашиваться на входных каналах E.X.0 и E.X.1 (не с CPU 100, 6ES5 100-8MA01).

Следующие сообщения об ошибке возможны:

Таблица 5.1 Сообщения об ошибках при выводных модулях с диагностикой ошибок

адрес	вид ошибки
E X.0	короткое замыкание на одном выходном канале/ случай предохранения или отсутствует напряжение нагрузки
E X.1	модуль дефектен (исходный транзистор сломался)
X означает адрес байта выводного модуля	

Об имеющейся ошибке сообщается состоянием сигнала "1". При выводных модулях без диагностики ошибки PAE устанавливается на "0".

5.4.2 ЦИФРО-ВВОДНЫЙ/ВЫВОДНЫЙ МОДУЛЬ 16E/16A DC 24V (не с CPU 100, 6ES5 100-8MA01)

Модуль может вставляться только на позициях для подключения платы 0-7. Он занимает такое же место адреса как аналогичный модуль. Однако ,употребляются только первые два резервированных байтов. Адрес состоит из адреса байтов n или n+1 и номера канала Y. "n" является начальным адресом позиции для подключения платы, т.е. первым резервированных байтов (нпр. байт 64 для позиции 0). Из этого следует, что "n+1" представляет собой второй из резервированных байтов. Наименования "n" и "n+1" напечатаны на фронтовой плите.
Вводные и выводные информации занимают те же самые адресы. Номер канала получается из подключения исполнительных элементов и датчиков к штекеру Crimp. Номера каналов напечатаны на фронтовой плите.

Таблица 5.2 Распределение адресов

номер позиции для подключения		0	1	2	3	4	5	6	7
адрес PAE (IN) и PAA (OUT)	канал n.0 n.7	64.0 64.7	72.0 72.7	80.0 80.7	88.0 88.7	96.0 96.7	104.0 104.7	112.0 112.7	120.0 120.7
	канал n+1.0 n+1.7	65.0 65.7	73.0 73.7	81.0 81.7	89.0 89.7	97.0 97.7	105.0 105.7	113.0 113.7	121.0 121.7

Примеры : Установление адреса

1) Вы вставили модуль на позиции для подключения 4 и подключили модуль на байте n+1 канал 4 исполнительный элемент. Адрес - 96.4.
2) Адрес 113.3 указывает на то, что датчик или исполнительный элемент подключены к байту n канал 3. Модуль вставлен на позиции 7.

5.4.3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Адресация функциональных модулей является специфической для модуля.
Некоторые функциональные модули адресуются как цифровые модули, другие как аналогичные модули.
Поэтому адресация для каждого модуля функционального модуля описывается во главе 13.

5.5 ПОСТРОЕНИЕ СХЕМ ПРОЦЕССОВ

В схеме процессов входов (PAE) распределяется информация модулей, в схеме процессов выходов (PAA) - информация для модулей.
PAE и PAA охватывают диапазон, состоящий из по 128 байтов в памяти RAM.
Построение PAE и PAA такое же. Они могут разделяться в трех областях:

Таблица 5.3 Построение схем процессов входов (PAE) и выходов (PAA)

адрес байта в PAE и PAA	модуль	номер позиции для подключения
0..31	цифровые модули	0 31
32..63	не занятое место аресов	
64...127	аналогичные модули	0 7

- Место адреса байт 0-31 предусматривается только для информации от или к модулям.
- Не занятое место адреса байт 32-63 может употребляться для записи в памяти промежуточных результатов.
- Место адреса байт 64-127 предусматривается для информации от или к модулям, которые адресуются как аналогичные модули.

Считывание в память пустой позиции для подключения всегда вызывает состояние сигнала "0"

Рисунок 5.6 показывает возможное построение УА-и и укладку информации в схемах процесса.

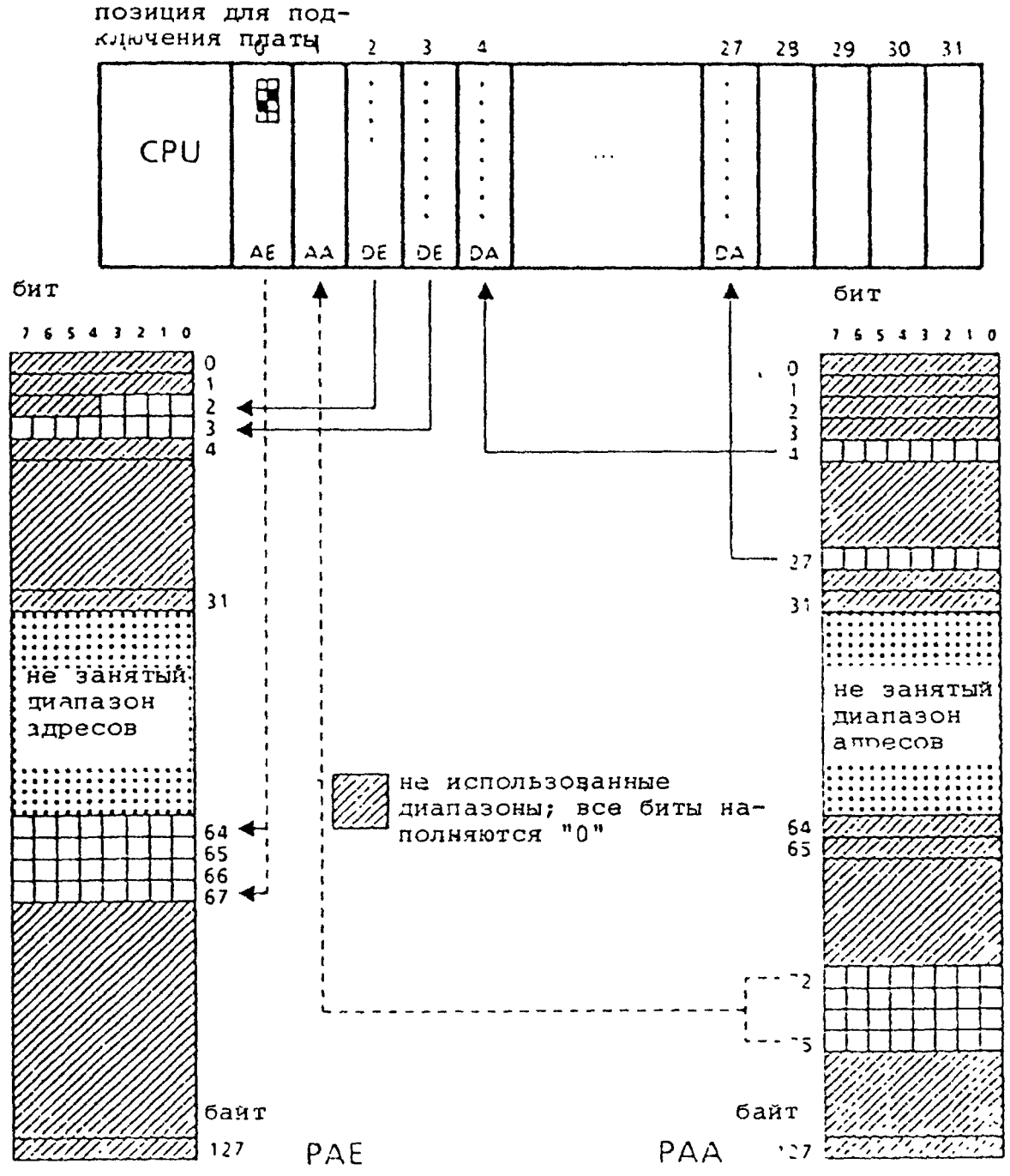
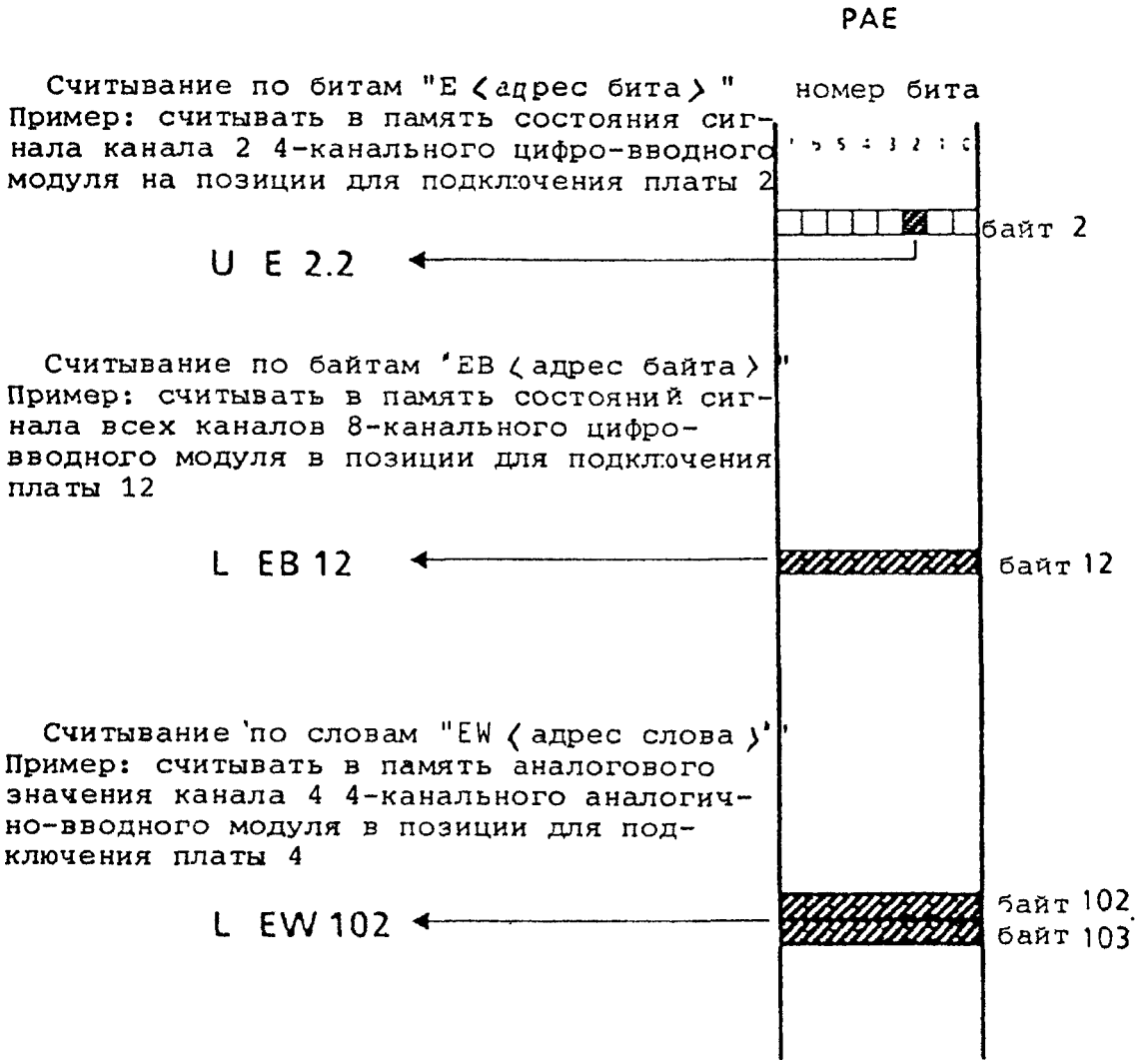


рис. 5.6 Распределение схем процессов к периферийным модулям

5.5.1 ДОСТУП К PAE

Данные вводных модулей во время цикла данных считываются в схему процессов вводов (PAE).
В последующей обработке программы для оценки данные в распоряжении программы управления.

В команде, находящейся в программе управления, доступ к PAE обозначается знаками операндов "E", "EB" или "EW". Буква "L" обозначает операцию "загрузка" (см. главу 6.5.1), буква "U" - операцию "соединение UND" (см. главу 6.4.1).



фиг. 5.7 Возможные доступы к схеме процессов входов

5.5.2 ДОСТУП К PAA

Данные программы управления к выводным модулям записываются во время программного цикла в схему процессов выходов. В последующем цикле данных данные передаются выводным модулям. В команде, находящейся в программе управления, доступ к PAA обозначается знаками операндов "A", "AB" или "AW". Буква "T" обозначает операцию "передача" (см. главу 6.5.1), знак "=" назначает для последующего операнда результат соединения (см. главу 6.4.1)

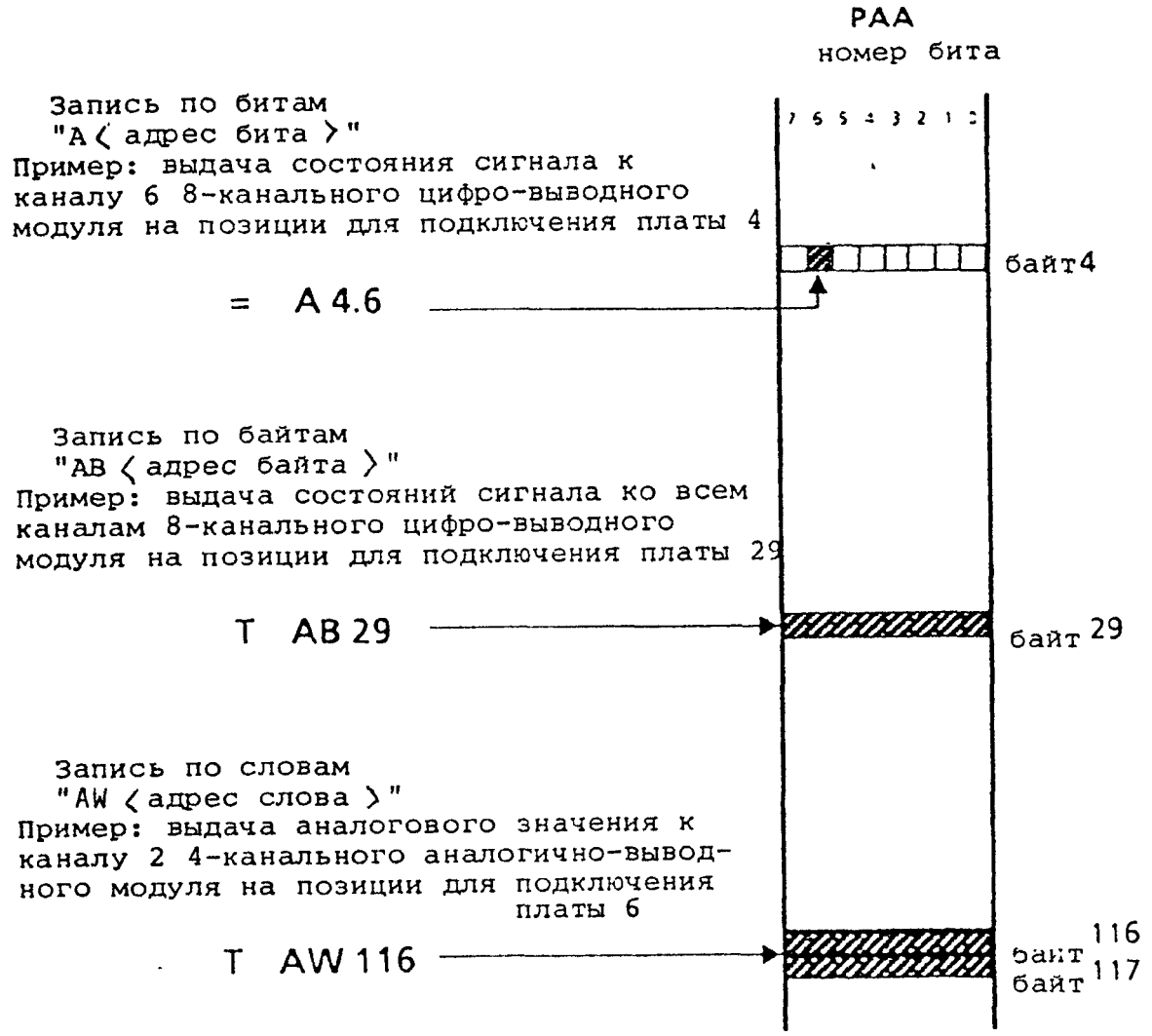


рис. 5.8 Возможные доступы к схему процессов выходов

8 НАБЛЮДЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

8.1 Зависимая от программы индикация состояния сигналов "STATUS" ..... 8 - 1

8.2 Прямая индикация состояний сигналов "STATUS VAR" ..... 8 - 2

8.3 Управление выводами "STEUERN" (с CPU 103) 8 - 4

8.4 Управление переменными "STEUERN VAR" ..... 8 - 5

8.5 Ход поиска ..... 8 - 6

8.6 Изменения программы ..... 8 - 7
8.6.1 Изменение инструкций .... 8 - 7
8.6.2 Включение и стирание сети ..... 8 - 8
8.6.3 Перезаписывание и стирание модулей ..... 8 - 9

8.7 Контроль за обработкой (с CPU 103) ..... 8 - 11

Рисунки

8.1 Контрольная функция "STATUS" ..... 8 - 1
8.2 Поле индикации при зависимой от программы индикации "статус" (пример) ..... 8 - 2
8.3 Контрольная функция "STATUS VAR" ..... 8 - 3
8.4 Поле индикации при прямой индикации состояний сигналов (пример) ..... 8 - 4
8.5 Поле индикации при управляющей функции (пример) ..... 8 - 5
8.6 Значение компримирования ..... 8 - 10

Таблицы

8.1 Способ стирания 8 - 9

8 НАБЛЮДЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При помощи следующих контрольных функций логические ошибки в обработке программы могут обнаруживаться и отлаживаться. На PG 615 вы находите эти функции в главном меню под "8 TEST"

8.1 Зависимая от программы индикация состояния сигналов "STATUS"

УА должно быть в рабочем режиме "RUN". При CPU 102 контрольная функция "STATUS" обрабатывается только в контрольном режиме.

Эта контрольная функция указывает на актуальные состояния сигналов и на VKE отдельных операндов во время обработки программы.
К тому же, могут быть проведены исправления программы. Для этой цели следует выбрать через плоскость softkey выбор "KORR"

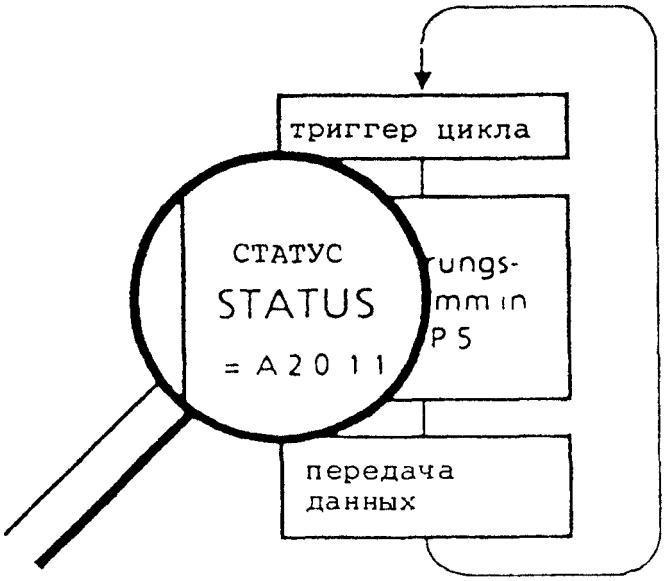


рис. 8.1 Контрольная функция "СТЛТУС"

Вызов на PG:

вызвать "СТАТУС" выбрать
модуль задать номер модуля
активировать функцию

Пример: Программа в УА наблюдается во время обработки через PG 615

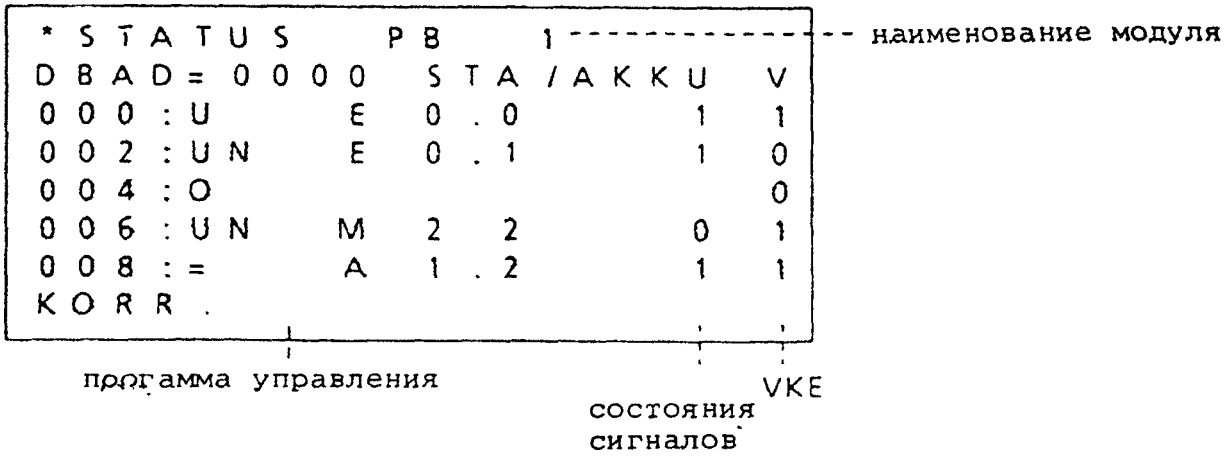


рис. 8.2 Поле индикации при зависимой от программы индикации "статус" (пример)

Обработка индикации программы на P6:

При помощи нажатия соответствующей клавиши курсора более длинные программы "катаются" через поле индикации.
При помощи нажатия клавиши "прерывание" вы можете откидать функцию PG.

8.2 ПРЯМАЯ ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ СИГНАЛОВ "STATUS VAR"

Эта контрольная функция указывает на состояние любого операнда (входов, выходов, памяти, счетчика или времен) в конце обработки программы. Эта информация получается с изображения процесса выбранного операнда.

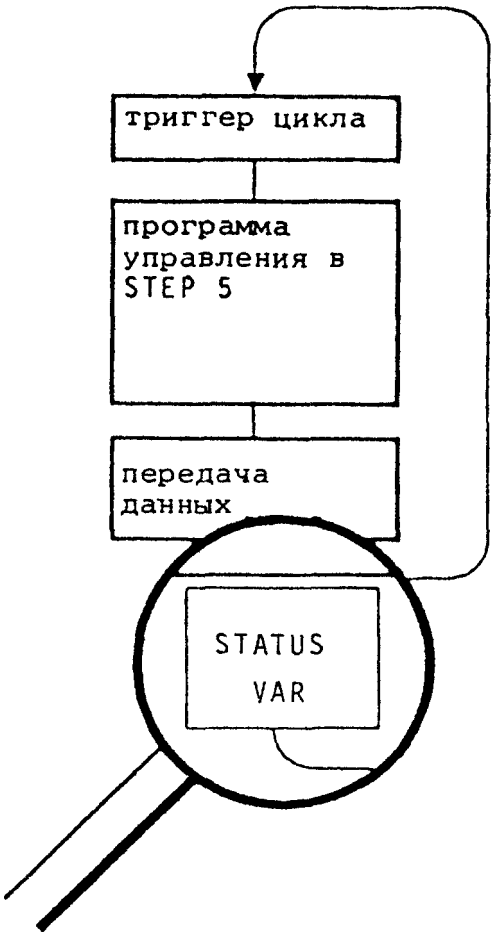


рис. 8.3 Контрольная функция "СТАТУС ВАР"

Вызов на PG

- вызвать "СТАТУС ВАР"
- активировать функцию
- ввод операнда (нпр. E 0.0)
- подтверждение путем клавиши приема
- ввод других операндов и подтверждение
- окончание путем клавиши активации

Пример: Отдельные операнды наблюдаются

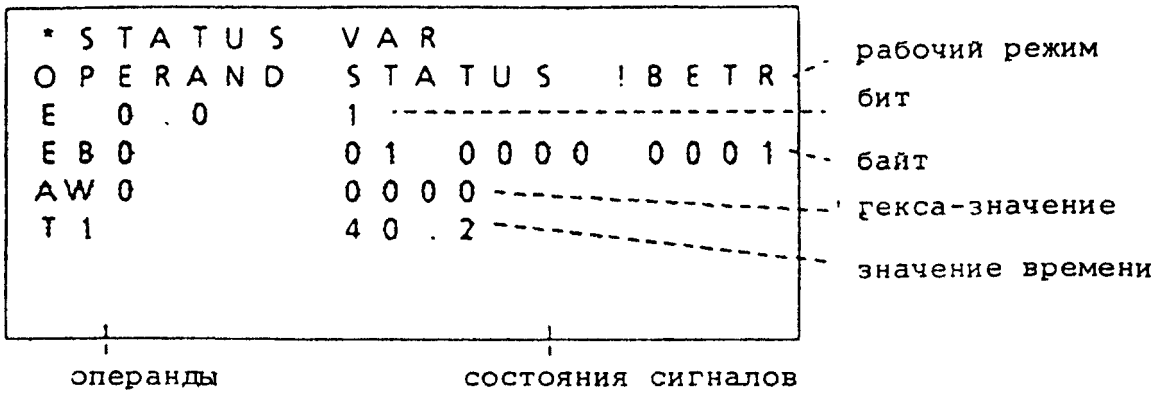


рис. 8.4 Поле индикации при прямой индикации состояний сигналов (пример)

8.3 УПРАВЛЕНИЕ ВЫВОДАМИ "STEUERN" (с CPU 103)

УА должно быть в рабочем режиме "СТОП"

Также без программы управления выходы прямо могут устанавливаться на желаемое состояние сигналов. Благодаря этому можно контролировать электропроводку и работоспособность выводных модулей. При этом схема процессов не изменяется, однако, блокировка выходов деблокируется.

Вызов на PG:

- вызвать "STEUERN"
- активировать функцию
- ввод операнда (нпр. AW12)
- подтверждение путем клавиши приема
- ввод других операндов и подтверждение
- окончание путем клавиши активации
- начинать управление - нажать клавишу (1)
- вести курсор в желаемую позицию
- ввод нового состояния сигналов
- окончание путем клавиши активации

8.4 УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫМИ "STEUREN VAR"

С помощью этой функции могут изменяться состояния сигналов выходов и памятей. При последующей обработке программы эти новые значения употребляются. Однако, в дальнейшем ходе программы они опять могут изменяться.

УА должно быть в рабочем режиме "RUN".

Вызов на PG:

- вызвать "STEUERN VAR"
- активировать функцию
- ввод операнда (нпр. AB1)
- подтверждение путем клавиши приема
- ввод других операндов и подтверждение
- окончание путем клавиши активации
- начинать управление - нажать клавишу (1)
- вести курсор в желаемую позицию
- ввод нового состояния сигналов
- окончание путем клавиши активации

Пример: Состояния сигналов двух выходов показываются и могут быть изменены

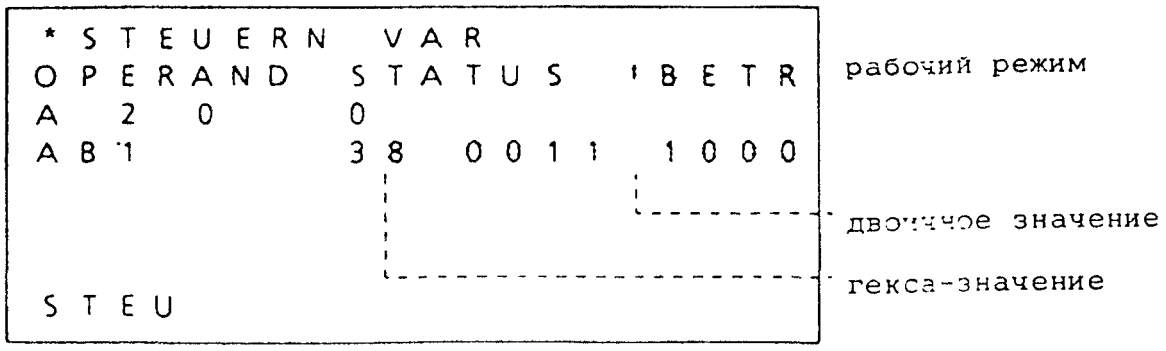


рис. 8.5 Поле индикации при управляющей функции (пример)

8.5 ХОД ПОИСКА

При помощи хода поиска в программе ищутся определенные понятия и показываются на поле индикации PG. На этом месте сейчас могут проводиться изменения программы.

Ходы поиска могут быть проведены при следующих функциях PG:

- ВВОД
- ВЫВОД
- СТАТУС

Понятия поиска

- инструкции (нпр. U E 0.1)
- операнды (нпр. A 1.0)
- тип (нпр. X 01) только возможно при функциональных модулях !
- адресы (нпр. 006)

Вызов на PG (см. руководство по эксплуатации PG):

- Модуль показывается на PG (нпр. вывод)
- Начинать ход поиска путем нажатия клавиши хода вперед и хода поиска
- Выбирать понятие поиска в плоскости softkey (нпр. операнд)
- Вводить понятия поиска (нпр. E 0.4)
- Запускать ход поиска путем нажатия клавиши хода поиска
- Если понятие повторяется в программе, то на эти места указывается путем повторного нажатия клавиши хода поиска.

8.6 ИЗМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Изменения программы могут проводиться при следующих функциях PG:

- ВВОД
- ВЫВОД
- СТАТУС

8.6.1 ИЗМЕНЕНИЕ ИНСТРУКЦИЙ

- Стирание инструкции
  При помощи курсора вызвать желаемую инструкцию и нажать на клавишу "стирание подполя"

- Включение инструкции
  Вызвать инструкцию, перед которой должна находиться новая инструкция. Ввести в память новую инструкцию путем клавиатуры и нажать на клавишу "включение подполя"

- Перезапись инструкции
  Вызвать инструкцию, которую желается заменять новой. Ввести в память новую инструкцию путем клавиатуры и нажать на клавишу приема.

Подробное описание смотрите, пожалуйста, руководство по эксплуатации PG.

8.6.2 ВКЛЮЧЕНИЕ И СТИРАНИЕ СЕТИ

При помощи некоторых устройств автоматизации программы могут быть документированы в способох описания FUP и КПР Если программа устанавливается как AWL, то программа должна быть разделена в сетях для того, чтобы возможен был вывод как КОР (см. главу 6.3)

Возможности изменения (см. руководство по эксплуатации PG)

- Стирание сети
  При помощи курсора вызвать инструкцию в желательной сети;
  потом нажать на все клавиши "стирание сети". Все инструкции в вызванной сети стираются.

- Включение сети
  Вызвать инструкцию, перед которой новая сеть должна начинаться. Нажать на все клавиши "включение сети". Отображение сети **"*** "** включается перед вызванной инструкцией. Сейчас могут вводиться в память новые инструкции. Конец сети включается путем нажатия всех клавишей "включение сети" .
  С целью организации построения рисунка должна включаться инструкция "BLD 255".

8.6.3 ПЕРЕЗАПИСЫВАНИЕ И СТИРАНИЕ МОДУЛЕЙ

В нормальном режиме (CPU 102) возможны только изменения модулей- данных.

Перезапись модулей

Если программируется уже существовавший модуль, то PG перед переносом в УА спрашивает, требуется ли перезапись старого модуля. Этот процесс вы можете начинать при помоги нажатия клавиши активации.

Стирание модулей

таблица 8.1 Способ стирания

Способ стирания	Свойства
стирать модуль в УА	В памяти УА возникает промежуток, который может только устраняться функцей PG "компримировать УА"
стирать модуль в модуле памяти	Стирание отдельных модулей нельзя. Путем функции "защита программы" измененная память УА может совсем заново защищаться. При этом хранимое модуля памяти автоматически компримируется.

При исправлениях или процессах стирания модули не стираются, но только становятся недействительными; нельзя заново записать места памяти. Этот факт может привести к тому, что новые модули больше не принимаются; через PG выдается сообщение об ошибке " "* 12", т.е. "нет ячейки памяти".

Устранять эту ошибку при помощи компримирования памяти УА.

Компримирование памяти УА

Все недействительные части программы стираются, действительные модули сдвигаются вместе.

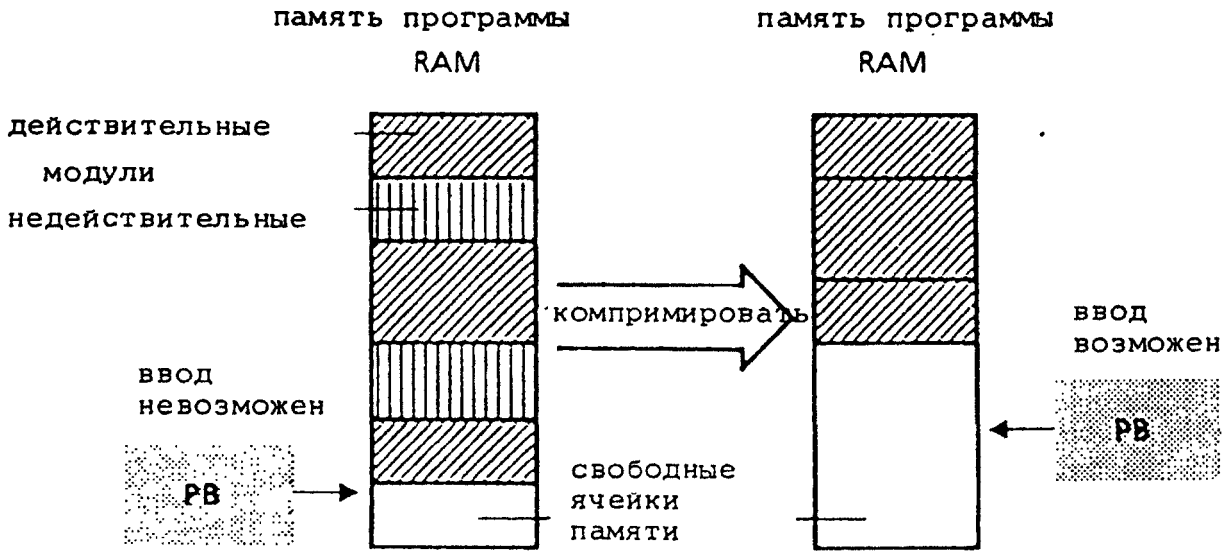


рис. 8.6 Значение компримирования

Вызов на PG 615

- 6 "SONDERFUNKT."
- 3 "AG KOMP."
- активация

8.7 КОНТРОЛЬ ЗА ОБРАБОТКОЙ (с CPU 103)

При вызове этих функций PG обработка программы останавливается на определенном пункте. Этот пункт останова (инструкция в программе) определяется путем курсора. УА обрабатывает программу до выбранной инструкции. Актуальные состояния сигналов и VKE показываются до того, пока поступает выбранная инструкция (как контрольная функция "СТАТУС").

Обработка программы проводится следующим образом:
- Все переходы в вызванном модуле выполняются.
- Вызовы модулей переходятся без задержки. Лишь после возвратного перехода контроль за обработкой продолжается.

Во время контроля за обработкой следующие пункты действительны:
- Оба ЛЕД индикации вида рабочего режима – темные
- Программа записывает PAA и считывает PAE
- Передача схемы процессов не состоится
- Все выходы установлены на 0.

Во время контроля за обработкой PG может проводить другие контрольные функции и функции УА:
- ввод и вывод (изменение программы возможно)
- прямая индикация состояний сигналов (STATUS VAR)
- управление выходами и переменными (STEUERN, STEUERN VAR)
- функции справок(USTACK, BSTACK)

После прерывании функции, при ошибках прибора или программы, УА останавливается, красная индикация ЛЕД в панели обслуживания светит.

Информация о вызове функции на PG вы находите в соответствующих справочниках по приборам.

9 ДИАГНОСТИКА ОШИБОК

9.1 Помеха в CPU 9- 2
9.1.1 функция анализа "USTACK" 9- 2
9.1.2 Анализ прерывания 9- 5
9.1.3 Ошибка при загрузке программы 9- 6
9.1.4 Объяснение остальных сокращений в USTACK..... 9- 7
9.2 Программная ошибка 9- 8
9.2.1 Определение адреса ошибки 9- 8
9.2.2 Функция "BSTACK" (невозможно на PG 605)..... . 9- 11
9.3 Помехи периферии 9- 14
9.4 Параметры системы 9- 15
9.5 Последний выход 9- 16

Рисунки

9.1	Пример одной инидикации USTACK на PG 615 матобеспечение V 1.3	9 - 2
9.2	Структурированная программа с неразрешенной командой	9 - 8
9.3	Адресы в памяти программы CPU	9 - 9
9.4	Пример индикации "BUCH AG" на PG 615	9 - 10
9.5	Слежение за программой при помощи "BSTACK".	9 - 12
9.6	Пример индикации "BSTACK" на PG 615	9 - 13
9.7	Анализ причины помех при нарушенной периферии	9 - 14

Таблицы

9.1	Появление ошибок и анализ ошибок	9 - 1
9.2	Вывод USTACKa (байт 1...16)	9 - 3
9.3	Вывод USTACKa (байт 17...32)	9 - 4
9.4	Анализ прерывания 1	9 - 5
9.5	Анализ прерывания 2	9 - 6
9.6	Ошибка при процессе COPY	9 - 6
9.7	Значение остальных битов USTACK	9 - 7
9.8	Перечень параметров системы	9 - 15

9 ДИАГНОСТИКА ОШИБОК

При помехе УА S5-100U могут иметься различные причины. Сначала следует установить, имеется ли ошибка в CPU, в программе или в периферийных модулях.

Таблица 9.1 Появление ошибок и анализ ошибок

появление ошибок	анализ ошибок
CPU в режиме СТОП красная индикация ЛЕД светит	помеха CPU проводить анализ прерывания при помощи PG (см. главу 9.1) определить адрес ошибки (см. главу 9.2)
CPU в режиме RUN зеленая индикация ЛЕД светит ошибочный рабочий режим	программная ошибка или помеха в периферии проводить анализ помехи (см. главу 9.3)

9.1 ПОМЕХА В CPU

9.1.1 ФУНКЦИЯ АНАЛИЗА "USTACK"

Стек прерывания является внутренней памятью CPU. Здесь раскладываются причины помех. При помехе устанавливается соответствующий бит.
При помощи устройства программирования эта память может считываться по байтам.

Вызов USTACK
Вызов осуществляется посредством меню на PG в рабочем режиме "СТОП".

Последовательность нажатия клавишей:

- *1* - выбрать функцию PG "AUSKUNFT"
- 2 - "USTACK"
- активировать функцию

```
В рабочем режиме "RUN" могут вызываться только
байты USTACK 1...6.
```

USTACK индикация на PG 615

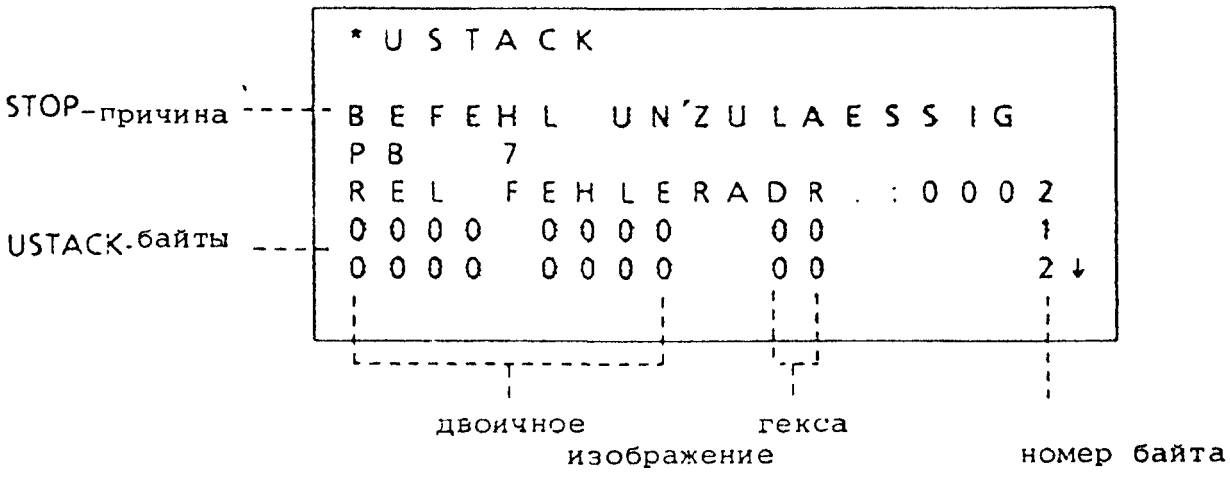


рис. 9.1 Пример одной индикации USTACK на PG615
матобеспечение V 1.3

Вывод USTACKa

Нижеследующая таблица показывает, какие пункты в комбинации битов имеют значение для диагностики ошибок (вычеркнутые биты)

Таблица 9.2 Вывод USTACKa (байты 1...16)

бит / байт	7	6	5	4	3	2	1	0	слово данных системы (SD)
1			BST SCH	SCH TAE	ADR BAU				SD 5
2									
3	STO ZUS	STO ANZ	NEU STA		BAT PUF				SD 6
4						AF			
5			KOPF NI						SD 7
6	KEIN AS	SYN FEH	NINEU					UR LAD	
7	не имеет значения IRRELEVANT								
8	не имеет значения IRRELEVANT								
9	STOPS		SUF	TRAF	NNN	STS	STUE		SD 214
10	NAU			ZYK		PEU	BAU	ASPFA	
11									SD 213
12	ANZ1	ANZ0	OV		OR	STA TUS	VKE	ERAB	
13	6 -ая плоскость скобок					OR	VKE	FKT	SD 212
14	не имеет значения IRRELEVANT								
15	4-ая плоскость скобок					OR	VKE	FKT	SD 211
16	5-ая плоскость скобок					OR	VKE	FKT	

Таблица 9.3 Вывод USTACK (байт 17...32)

байт \ бит	7	6	5	4	3	2	1	0	слово данных сис- (SD) темы
17	2-ая плоскость скобок					CR	VKE	FKT	SD 210
18	3-ая плоскость скобок					CR	VKE	FKT	
19	глубина скобок 1...7								SD 209
20	1-ая плоскость скобок					CR	VKE	FKT	
21	начальный адрес модуля данных(high)								SD 208
22	начальный адрес модуля данных(low)								
23	указатель стека модуля (high)								SD 207
24	указатель стека модуля (low)								
25	счетчик адреса (high)								SD 206
26	счетчик адреса (low) *								
27	реестр команд (high)								SD 205
28	реестр команд (low)								
29	AKKU 2 (high)								SD 204
30	AKKU 2 (low)								
31	AKKU 1 (high)								SD 203
32	AKKU 1 (low)								

* Абсолютный адрес памяти следующей, еще не обработанной инструкции.

9.1.2 АНАЛИЗ ПРЕРЫВАНИЯ

С помощью нижеследующей таблицы при прерывании обработки программы можно обнаруживать причину ошибку. CPU переходит в режим "СТОП".

Таблица 9.4 Анализ прерывания 1

индикация USTACK	байт	причина ошибки	устранение ошибки
BAU	10	при автоматической загрузке программы - батерея отсутствует/разряжена, нет действительной программы на модуле памяти	заменять батерею и заново устанавливать программу или загружать ее
NAU	10	отпадение напрчжения снабжения CPU	
NINEU	6	Программа в памяти УА дефектна. Причина: - отпадение сети прервало • компримировать • передача модуля PG→УА или модуль памяти→УА • начальное стирание УА - замена батереи во время "сеть ОТКЛ"	начальное стирание и новая загрузка программы
NNN	9	- не декодируемая команда - превышение плоскости скобок - превышение параметров	
PEU	10	- первый шинный модуль не вставлен - модуль развертывания без окончания - помеха периферийного модуля - превышение макс.длины реестра перемещения - неизвестный модуль - неправильно размещенный модуль	
STOPS	9	Выключатель видов рабочих режимов на СТОП	ставить выключатель на RUN

Таблица 9.4, страница 9-5, продолжение

STS	9	- остановление матобеспечения из-за инструкции (STP) - требование СТОП со стороны PG - требование СТОП со стороны СИНЕК Л1-мастер (с CPU 102)	
STUE	9	Перелив стека модуля: была превышена возможность максимальных комбинаций модулей	

Таблица 9.5 Анализ прерывания 2

индикация USTACK	байт	причина ошибки	устранение ошибки
TRAF	9	ошибка передачи - программированная команда модуля данных с номером слова данных больше чем длина модуля данных	устранять прогамм-ную ошибку (см. к этому инструкцию по эксплуатации вашего PG)
ZYK	10	превышение времени цикла: время обработки программы превышает время контроля за циклом	проверять программу на бесконечные петля

9.1.3 ОШИБКА ПРИ ЗАГРУЗКЕ ПРОГРАММЫ

Сообщение об ошибке: после освобождения клавиши COPY красная индикация ЛЕД продолжает мигать.

Таблица 9.6 Ошибка при процессе COPY

индикация USTACK	причина ошибки	устранение ошибки
ASPFA	- память программы на модуле слишком длинна для памяти УА - программа на модуле содержит недопустимый номер модуля	выключатель видов рабочих режимов включтиь в STOP/RUN
ASPFA	модуль памяти EEPROM дефектен или слишком маленький для программы в памяти УА	заменять модуль памяти или употреблять более большой модуль памяти
ASPFA и NNN (CPU 102)	- не переводимая команда - превышение параметров	устранять программную ошибку
ASPFA и NNN и SAZ=FFF +) (CPU 102)	перелив внутренней памяти при переводе	сокращать программу программы

+) SAZ = STEP-счетчик адресов
USTACK-байты называются"1111 1111 (FF)"

1.4 Объяснение ОСТАЛЬНЫХ СОКРАЩЕНИЙ В USTACK

Кроме анализа помех в USTACK опсываются другие информации

Таблица 9.7 Значение остальных битов USTACK

USTACK-индикация	байт	объяснение
BST SCH SCH TAE ADR BAU	1	перемещать модуль включать перемещение построение списков адресов
STO ANZ STO ZUS BAT PUF NEU STA	3	УА в режиме СТОП внут.бит упр. для замены STOP/RUN имеется буфер батереи после СЕТЬ-ВКЛ УА S5-100U еще не было в цикле - причину см. байт 9/10
AF *	4	освобож.тревоги/осв. управляем.временем OB13 и управляемого тревогой OB2
KOPFNI	5	ошибочная программа головка модуля не интерпретируемая
KEIN AS URLAD SYNFEH	6	=0, нормальный модус (дляCPU 102) =1, модус испытания (для CPU 102) нач. стирание, программа дефектна ошибочная программа
SUF **	9	ошибка подстановки: вызов функционального модуля с ошиб.актуальным параметром
ANZ 1/ANZ 0 OV OR STATUS VKE ERAB	12	биты индикации для арифметических, лог-их и операций перемещения арифметический перелив бит узнавания памяти ODER обозн.статуса операнда последней выполненной двоичной команды результат соединения первый запрос бита узнавания
FKT	13	= 0, скобка ODER открыта = 1, скобка UND открыта

* только имеет значение при CPU 103

** только имеет значение начиная с CPU 102, 6ES5 102-8**A02

9.3 ПРОГРАММНАЯ ОШИБКА

9.2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСА ОШИБКИ

Устройства программирования PG 6 15... 695
самостоятельно рассчитывают относительный адрес
ошибкой и указывают на него при выводе USTACK

SAZ в USTACK указывает (байт 25,26) указывает на адрес памяти инструкции STEP 5 в УА, перед которой CPU перешло в режим "СТОП".

Относящийся к этому начальный адрес модуля обнаруживается при помощи функции PG "BUCH AG".

Пример:
Была задана в память программы управления, состоящейся из 0В 1, РВ 0 и РВ 7, В РВ 7 была программирована неразрешенная команда.

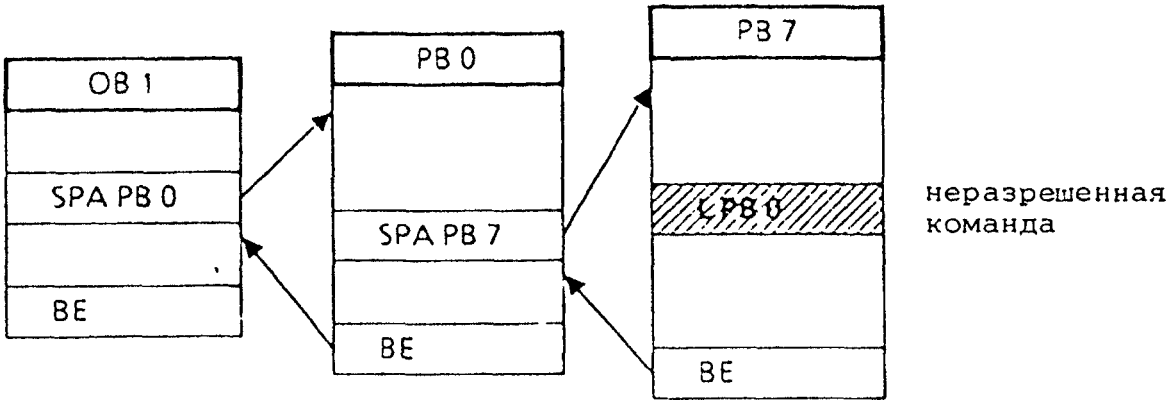


Рис. 9.2 Структурированная программа с неразрешенной командой

При неразрешенной команде CPU 100 прерывает обработку программы и вместе с сообщением об ошибке "NNN " переходит в режим СТОП. Счетчик адреса "степ" находится на абсолютном адресе, т.е. следующей, еще не обработанной инструкции в памяти программы.

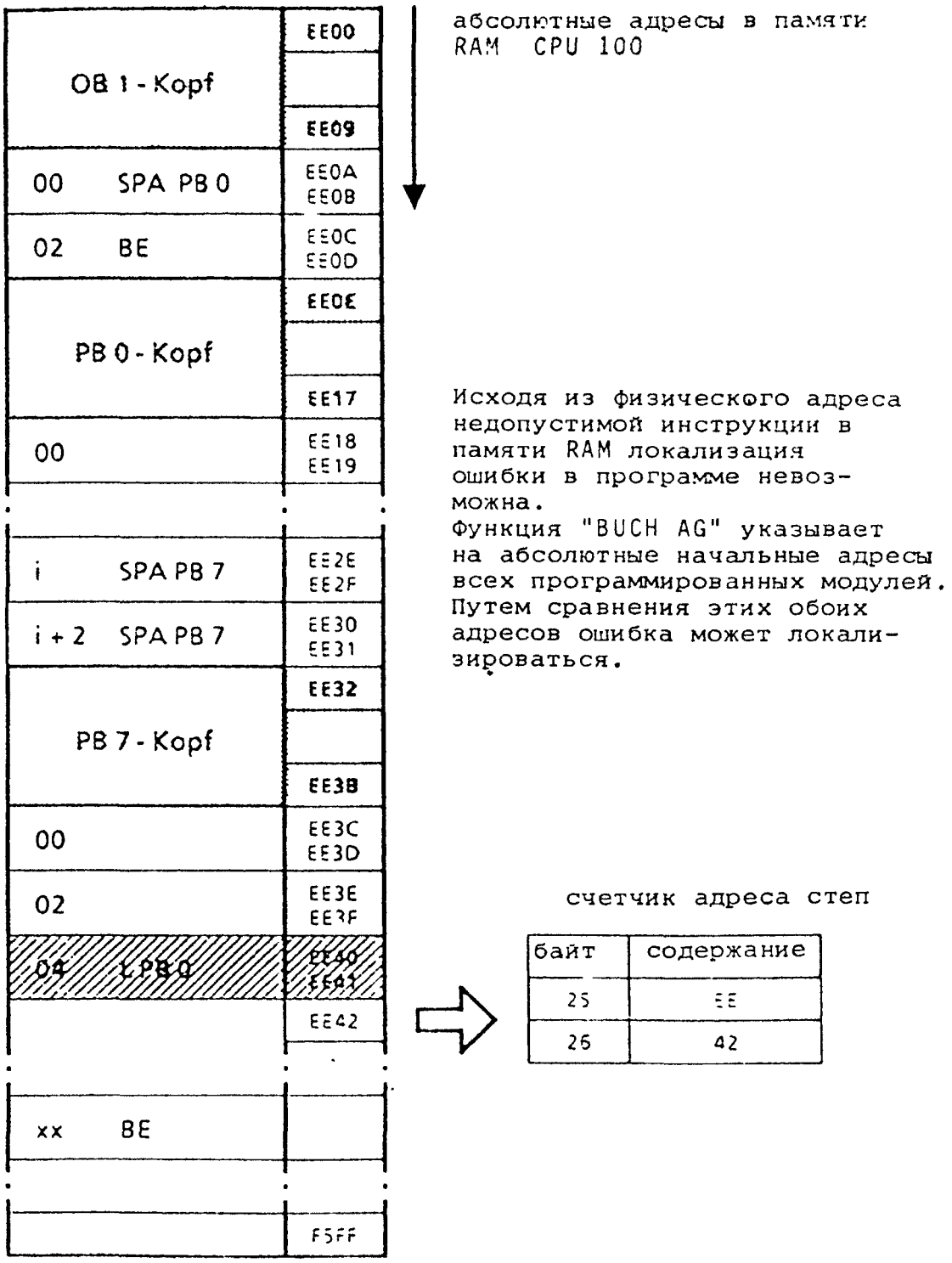


рис. 9.3 Адресы в памяти программы CPU

Вызов BUCH AG

Последовательность нажатия клавишей:
7 - выбрать функцию PG "AUSKUNFT 1 - выбрать "BUCH AG" 8 - вывод всех модулей - активировать Функцию

Индикация (пример):

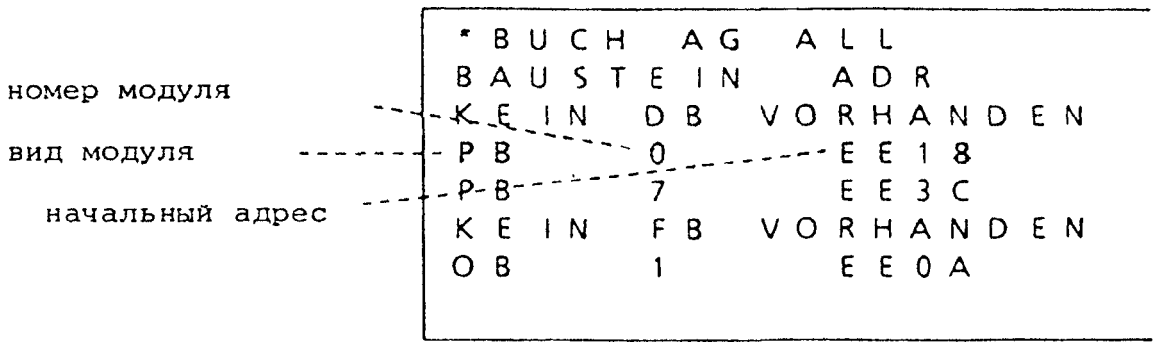


рис. 9.4 Пример индикации "BUCH AG" на PG 615

Расчет адресов (требуется только при применении PC 605 U)

Для того, чтобы проводить исправления программы, требуется адрес инструкции, которая привела к помехе, в отношении с соответствующим модулем (относительный адрес) Сравнение между значением SAZ и индикацией "BUCH AG" показывает ошибочный модуль.
Разность между значением SAZ и начальным адресом модуля представляет собой относительный адрес ошибки.

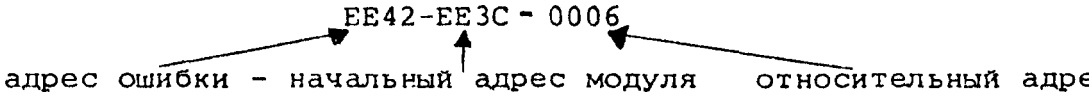
Пример:

	SAZ	Buch AG
	EE-42	PB0 EE18
	Ÿ Ÿ	PB7 EE3C
USTACK байт	25 26	OB1 EE0A

Абсолютный адрес EE42 является более обширным чем начальный адрес PB 7. Поэтому, ошибочная инструкция находится в PB 7.

Из этого следует, что "0006" представляет собой адрес инструкции PB7, перед которой CPU перешло в режим "СТОП".

Расчет относительного адреса;



Вывод ошибочной инструкции

При помощи функции PG "SUCHLAUF" определенные места в программе могут обнаруживаться (см. главу 8.5). С помощью этого можно искать относительный адрес ошибок.

9.2.2 ФУНКЦИЯ "BSTACK" (невозможна на PG 605)

Во время обработки программы в стек модуля записываются следующие информации о операциях перехода:

- модуль данных, который был действителен перед покиданием модуля;
- относительный адрес возвратного перехода. Он указывает на адрес при котором после возвращения из вызванного модуля продолжается обработка программы.
- абсолютный адрес возвратного перехода. Он указывает на адрес памяти в памяти программы, при помощи которого обработка программы продолжается после возвратного перехода.

Эти информации могут вызываться при помощи функции PG "BSTACK" в рабочем режиме СТОП, если CPU из-за помехи переходила в режим СТОП. Затем "BSTACK" дает состояние стека модуля в моменте прерывания

Пример: Обработка программы была прервана при FB2, CPU с сообщением об ошибке "TRAF" переходила в режим "СТОП" (напр. из-за неправильной передачи параметров). При помощи "BSTACK" можно обнаруживать, каким образом было достигнуто FB 2 и какой модуль передает неправильный параметр. Он содержит 3 (маркированных) адреса возвратного перехода

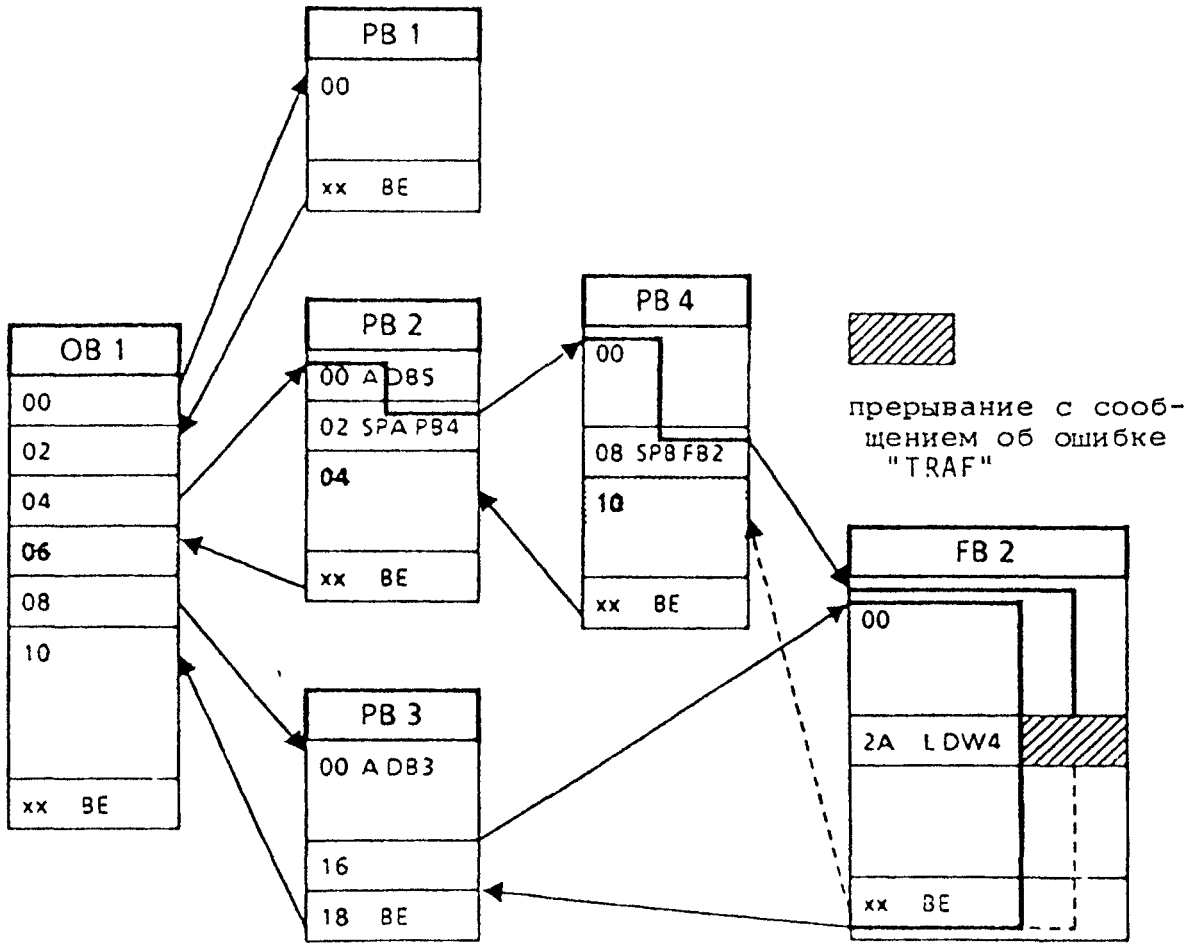


рис. 9.5 Слежение за программой при помощи "BSTACK"

Вызов BSTACK

Последовательность нажатия клавишей:

7 - выбрать функцию PG "AUSKUNFT"
3 - выбрать BSTACK
- активировать функцию

Индикация

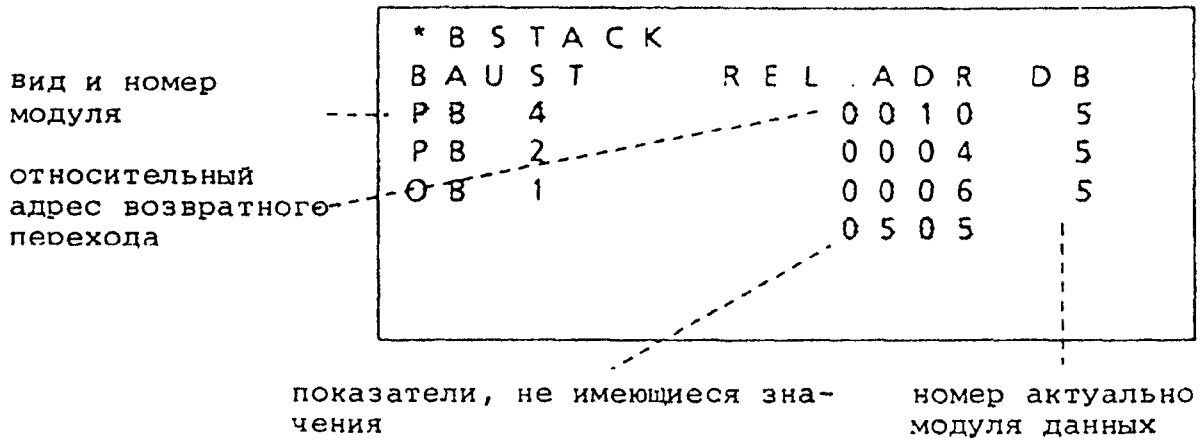


рис. 9.6 Пример индикации BSTACK на PG 615

На этой индикации можно считывать, что через путь OB1 -> PB2 -> PB4 имеется ошибочный доступ к DB5.

9.3 ПОМЕХИ ПЕРИФЕРИИ

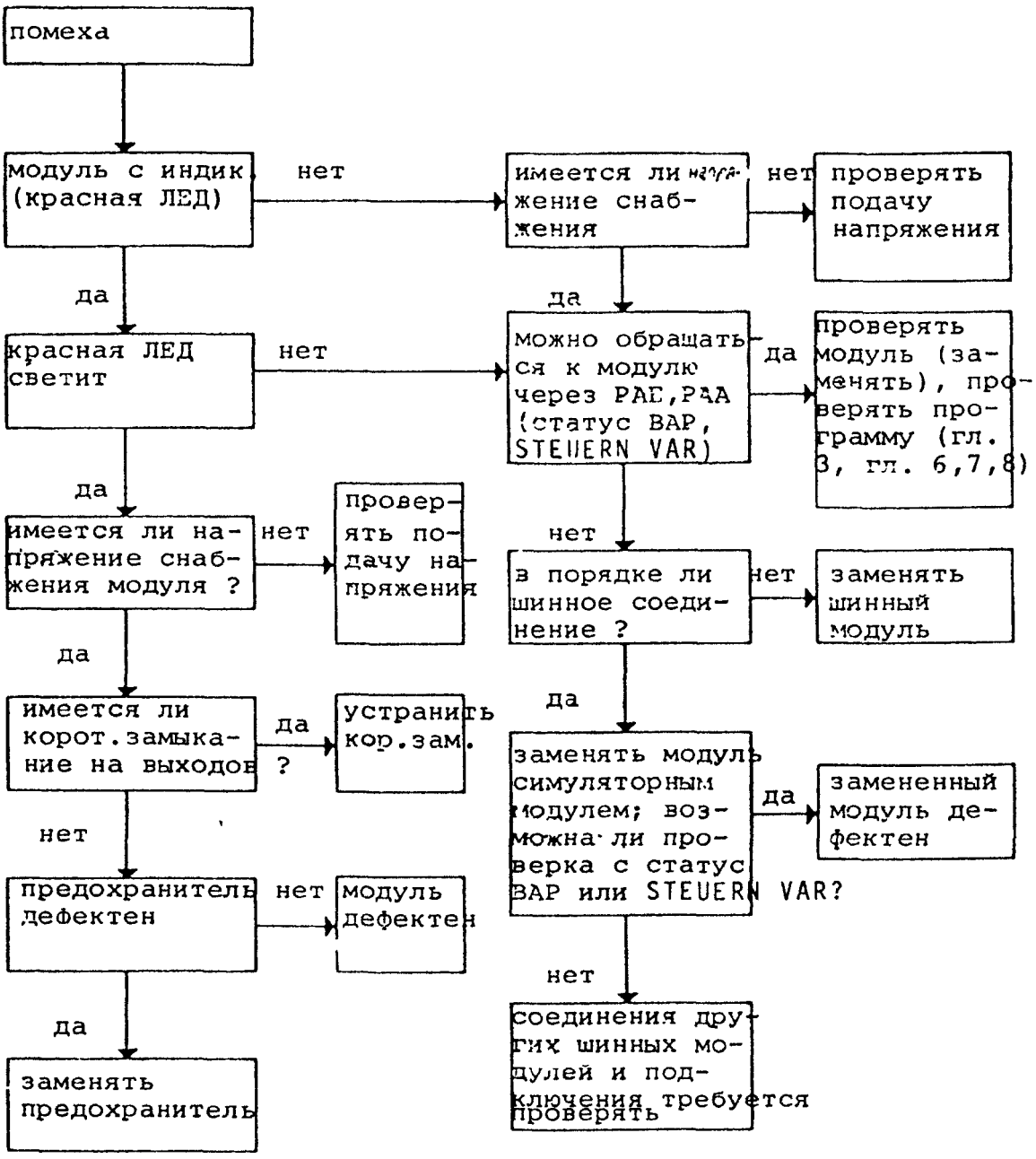


РИС. 9.7 Анализ причины помех при нарушенной периферии

9.4 ПАРАМЕРТЫ СИСТЕМЫ

При помощи функции PG "SYSPAR" параметры системы могут считываться из CPU.

Таблица 9.8 Перечень параметров системы

параметры системы		содержание при CPU100	CPU102	CPU103	замечание
PAR 1	не имеет знач.	0000			
PAR 2	не имеет знач.	0000			
PAR 3	схема процессов входов	E400	EF00	EF00	абсолютный начальный адрес в памяти CPU
PAR 4	схема процессов выходов	E480	EF80	EF80	
PAR 5	память запомин.	E300	EE00	EE00	
PAR 6	память времени	E280	EC00	EC00	
PAR 7	память счетчика	E2A0	ED00	ED00	
PAR 8	диапазон SD в AG-PROM	EA00			
PAR 9	не имеет зн. / матобеспеч. УА/уровень	2804	2804	2804	уровень, нпр. Ц04 считывается дальше при изменении
PAR 10	память программы конечный адрес	FFFF	DFFF	CFFF	конечный адрес

SYSPAR- вызов

последовательность нажатия клавишей:

7 - выбрать функцию PG "AUSKUNFT"
5 - выбрать "SYSPAR"
- активировать функцию

9.4 ПОСЛЕДНИЙ ВЫХОД

Больше нет возможности проведения УА в рабочий режим "RUN" ??

Возможная причина:
при отключенном приборе батерея была вставлена или заменена.

Выход:
Начальное стирание

Начальное стирание без PG

вынять батерею

вставить выключатель ВКЛ/ВЫКЛ на "О"
вставить выключатель ВКЛ/ВЫКЛ на "1"
вставить батерею

В случае, если больше ничего не помогает:

заменять CPU

12 ШИННАЯ СИСТЕМА СИНЕК Л1

12.3 Рабочий принцип шинной системы СИНЕК Л1……...12 - 1
12.1.1 Постройка.....…….....12 - 1
12.1.2 Передача данных.....……12 - 2

12.2 Устройство автоматизации S5-100 U как
ведомый (начиная с CPU 102) …….....12 - 5
12.2.1 Параметризация.....……...12 - 6
12.2.2 Программирование сообщений.....…….....12 - 9

Рисунки

12.1 Соединение устройств автоматизации с шиной СИНЕК Л1 .....12 - 1
12.2 Пример для транспорта данных .....12 - 2
12.3 Постройка передаточного и приемного каналов .....12 - 3
12.4 Построение байта координирования "прием" .....12 - 4
12.5 Построение байта координирования "передача" .....12 - 5
12.6 Программный пример параметризации в ФБ 1 .....12 - 8
12.7 Организация хода программы .....12 - 9
12.8 Программирование "обработки сообщений" 12- 10

Таблицы

12.1 Блок параметров СИНЕК Л1 ..... 12 - 6
12.2 Параметризация байтов координирования ..... 12 - 7

12 ШИННАЯ СИСТЕМА СИНЕК Л1

12.1 РАБОЧИЙ ПРИНЦИП ШИННОЙ СИСТЕМЫ СИНЕК Л1

12.1.1 ПОСТРОЙКА

СИНЕК Л1 является системой связи для соединения устройств автоматизации СИМАТИК S5 серии U; система работает по принципу "ведущий-ведомый".

- Ведущий представляет собой единственное устройство автоматизации, которое отвечает за координацию и контроль передачи данных в шинной системе. Ведущий SPS должен быть оснащен процессором связи CP 530.
- Ведомый может быть каждым устройством автоматизации.

К шине СИНЕК Л1 могут подключаться один ведущий, а также до 30 ведомых.
Для каждого участника - ведущего или ведомого - требуется шинная клемма BT777 в качестве преобразователя уровня. Передача данных осуществляется через **4-х** жильного, экранированного кабеля, который соединяет отдельные шинные клеммы друг с другом.

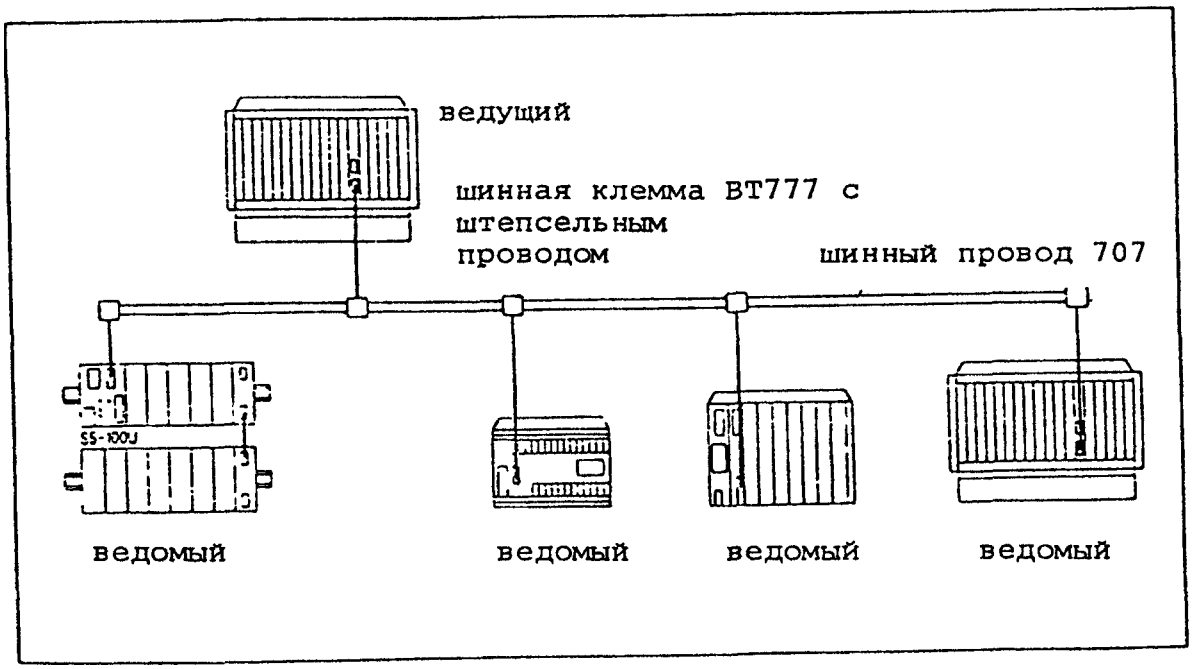


рис. 12.1 Соединение устройств автоматизации с шиной СИНЕК Л1

При шине СИНЕК Л1 имеются две возможности передачи данных:
• от любого участника шины к другому
- ведущий .... ведомый
- ведомый .... ведущий
- ведомый .... ведомый
« от любого участника одновременно к всем другим участникам шины (broadcast)

Следующие данные могут передаться:
• сигнальные состояния входов, выходов, запоминателей;
• содержания слов данных

Кроме передачи данных посредством шины СИНЕК Л1 могут сообщаться и функции PG. Подключенное к ведущему устройство программирования может обращаться и к отдельным ведомым.

12.1.2 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

Для обмена данными одному ведомому необходимы
• номер ведомого (1...30)
• передаточный канал (SF)
• приемный канал (EF) » байты координации

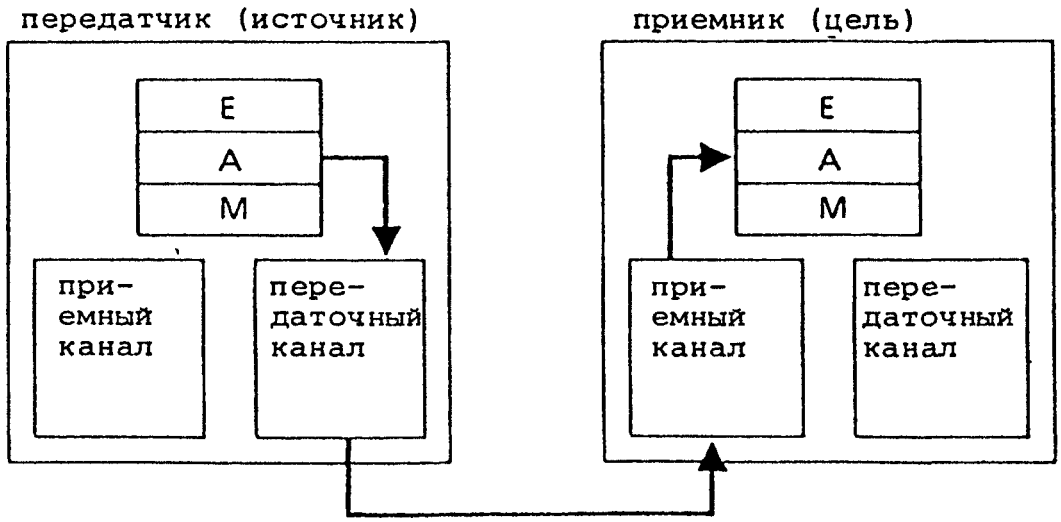


рис. 12.2 Пример для транспорта данных

Передаточный и приемный каналы

Оба каналы включают в себе данные по передаче и по приему, Они могут срабатывать до 64 байтов информации. К тому же, каналы содержат данные по:

- длине пакета данных (1...64 байта)
- типу канала
  - при передаточном канале указывается на номер цели
  - приемный канал включает в себе номер источника

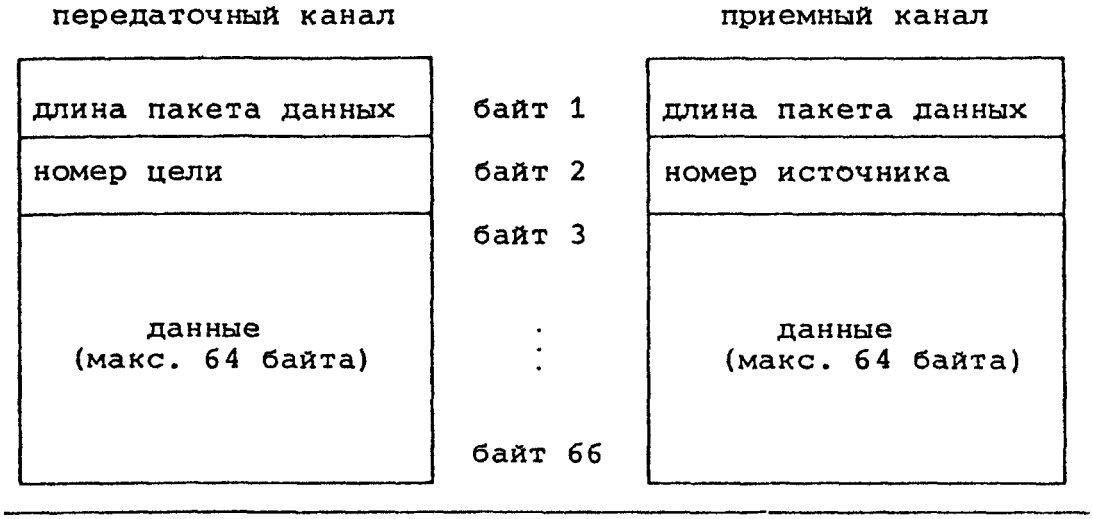


рис. 12.3 Постройка передаточного и приемного каналов

Доступ к этим каналам осуществляется при помощи программы управления.

Положение каналов может параметрироваться. **Их** начальные адреса могут устанавливаться 2 способами:

- посредством указания на один элемент данных и на одно слово данных
- посредством указание на запоминающее слово

Байты координации

При помощи этих байтов управляется обмена данными программой управления. Они могут дефинироваться в программе как запоминающее слово. Значение байтов:

- высокий байт: байт координации "прием" (KBE)
- низкий байт: байт координации "передача" (KBS)

Построение байтов

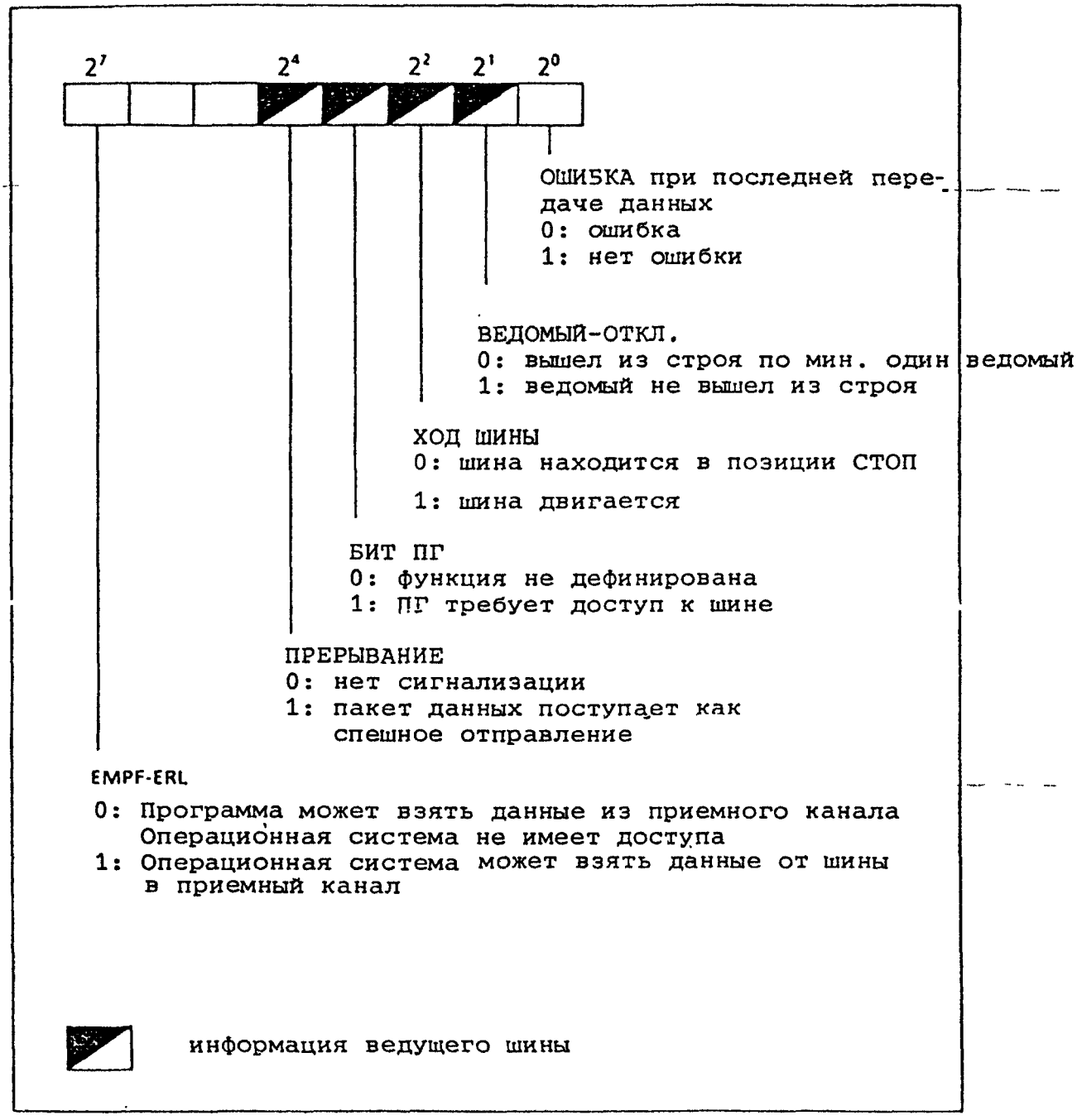


рис. 12.4 Построение байта координирования "прием"

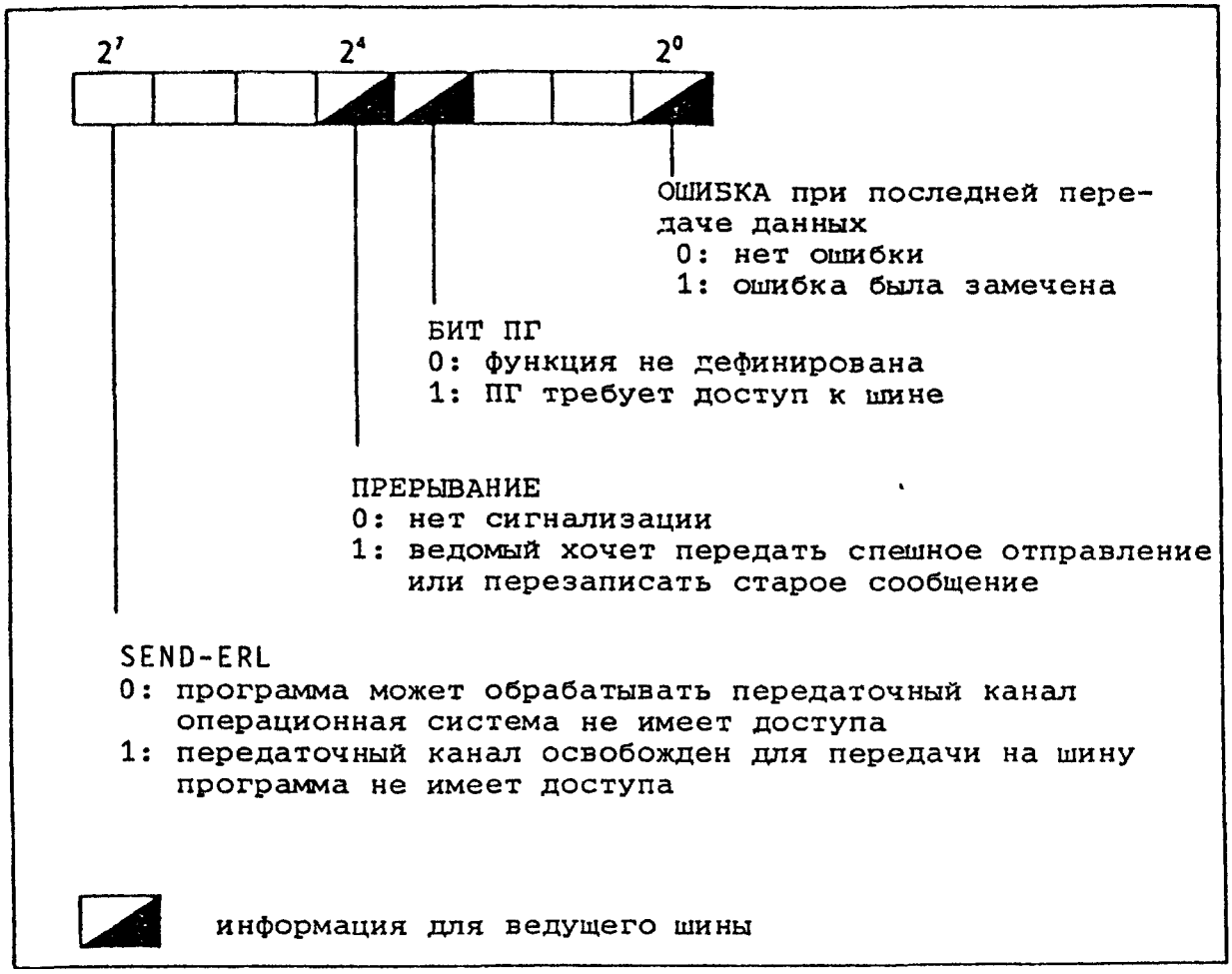


рис. 12.5 Построение байта координирования "передача"

При запуске после возвращения сети биты "EMPF-ERL" и "SEND-ERL" устанавливаются операционной системой на "1".

12.2 УА S5-100U как ведомый (начиная с CPU 102)

Устройство автоматизации S5-100U может применяться как ведомый **на** СИНЕК Л1. Клемма шины подключается на последовательный интерфейс CPU.

Программирование на шине СИНЕК Л1 состоит из двух частей:
- параметризация
- программирование "сообщений"

12.2.1 ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ

В программе должно быть установлено:
- собственный номер ПГ для функций шины ПГ
- собственный номер ведомого
- области данных или запоминающего, занятые передаточным и приемным каналами < положение

байтов координирования

Программирование осуществляется в функциональном строительном узле, который вызывается одним из обоих запускных организационных модулей (OB21 или OB22). При помощи блока передачи команд "TNB" соответствующие параметры откладываются в области системных данных УА. Блок параметров СИНЕК Л1 начинается при слове системных данных 57.

Таблица 12.1 Блок параметров СИНЕК Л1

слово данных системы	высокий байт	низкий байт	адреса в области данных систем
SD57	PG- номер (1...30)	номер ведомого (1...30)	EA72 EA73
SD58	KBE обозначение данных	KBE ДБ или байт запом.	EA74 EA75
SD59	KBE слово данных	KBS обозн. данных	EA76 EA77
SD60	KBS ДБ или байт запом	KBS слово данных	EA78 EA79
SD61	SF обозн. данных	SF ДБ или байт запом.	EA7A EA7B
SD62	SF слово данных	EF обозн. данных	EA7C EA7D
SD63	EF ДБ или байт запом.	EF слово данных	EA7E EA7F

При помэщи по 3 байтам устанавливается положение байта координирования и начальных адресов передаточного и приемного каналов.

Таблица 12.2 Параметризация байтов координирования

Значение	параметр	Адреса в области данных системы
обозн.данных "запомин."	("M") 4D	EA74H
запом.байт (CPU 100/102) (ab CPU 103)	0...127 0...255	EA75H
		EA76H
обозн.данных "слово данных"	("D") 44	EA77H
модуль данных (CPU 100/102) (ab CPU 103)	2...63 2...255	EA78H
слово данных	0...255	EA79H

Обозначение данных ASCII-кодировано.

Переполнение

При приеме пакетов данных, которые имеют больше 64 байта, запись кончается концом приемного канала. Нет сигнализации переполнения. Конец приемного канала является запоминающим байтом 127 (байт 255 начиная с CPU 103) в области запоминающего или последним существующим словом данных (в модуле данных).

Пример:

Параметризация УА S5-100U как ведомого 1 в функциональном строительном узле 1.

Установления:

- Байт координирования "прием"(KBE) -> запоминающий байт MB100
- Байт координирования "передача" (KBS) -> запоминающий байт MB101
- Передаточный канал (SF) -> модуль данных DB2 с DWO
- Приемный канал -> модуль данных DB3 с DWO
- Запоминающие байты MB 64...77 используются как промежуточными памятями.

Команда		FB 1	Значение
L	KF	1	- загружать №ведомого и укладывать в запоминающем байте 65
T	MB	65	
L	KH	4D00	- загружать обозначение данных "запоминающий" и укладывать в запоминающем байте 66.
T	MW	66	
L	KY	100,0	- загружать запоминающий байт 100 и укладывать в запоминающем байте 67.
T	MW	67	
L	KH	4D00	- загружать обозначение данных "запоминающий" и укладывать его в запоминающем байте 69
T	MW	69	
L	KY	101,0	- загружать запоминающий байт 101 и укладывать в запом. байте 70.
T	MW	70	
L	KH	4400	- загружать обозначение данных "слово данных" и укладывать его в запом. байте 72
T	MW	72	
L	KY	2,0	- укладывать ДБ-номер "2" и ДВ-номер "0" в запом. байте 73 и 74
T	MW	73	
L	KH	4400	- загружать обозначение данных "слово данных" и укладывать его в запом. байте 75
T	MW	75	
L	KY	3,0	- укладывать ДБ-номер "3" и ДВ-номер "0" в запом. байте 76 и 77
T	MW	76	
L	KH	EE4D	- передавать запоминающую область MB 64..777 в область данных системы:
L	KH	EA7F	- загружать верхний исходный адрес
TNB		14	- загружать верхний конечный адрес
			- передавать блок данных из 14 байтов
L	KH	0000	Стирание всех промежуточных памятей
T	MW	64	- загружать шестиричное число "0000"
T	MW	66	- ставлять все биты MB64...777 на "0"
T	MW	68	
T	MW	70	
T	MW	72	
T	MW	74	
T	MW	76	
			предварительная установка KBE;
			Данные могут приниматься шиной
L	KH	0080	- загружать двойное число 1000 0000
T	MB	100	- ставлять бит 7 на "1", бит 6...0 на
			предварительная установка KBS;
			программа имеет доступ к передаточному
L	KH	0000	каналу
T	MB	101	- загружать двойное число 0000 0000
BE			- ставлять бит 7...0 на "0"
			покончить модуль

рис. 12.6 Программный пример параметризации в ФБ 1

12.2.2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СООБЩЕНИЙ

Следующие задачи должны быть выполнены программой управления:

- Приемные и передаточные каналы должны быть освобождены, данные в этих каналах должны быть обработаны.
- Байты координирования должны быть заведованы (напр. заказ передачи, оценка погрешности).

Пример:

Передача данных с ведущим в качестве ведомым 1.

Установления:
- Ведомый 1 принимает 3 байта с ведущего 0.
- Информация укладывается в PAA (ABO, ABI, AB2)
- Ведомый 1 передает 3 байта к ведущему (EBO, EBI, EB2).
- Параметризация осуществляется в FBI, как показано в рис. 11.6.

Программирование отдельных модулей:

команда	Значение
OB22: SPA FB 1 BE OB1: . . SPA FB 2 . . . BE	OB22 обрабатывается один раз после включения сети. OB22 вызывает FB1, который параметрирует ведомого. OB1 обрабатывается циклическим образом. Здесь вызывается FB2, который обслуживает приемный и передаточный каналы.

рис. 12.7 Организация хода программы

команда FB 2	Значение
A DB3	приемный канал (ДБ3)
U M100.7	проверка, разрешается ли доступ к приемному каналу
	КВЕ/бит7=0: доступ разрешается
SPB =M001	КВЕ/бит7=1: доступ не разрешается
	пропускать оценку приемного канала,
L DR0	если доступ не разрешается
L KF+0	проверка, записан в байте 2 приемного
><F	канала номер источника (ведущий 0)
SPB =M002	
	перепускать оценку приемного канала,
	если исходный номер ≠ 0
L DL1	
T AB0	
L DR1	передавать приемный канал
T AB1	в РАА
L DL2	
T AB2	
M2: UN M100.7	ставлять КВЕ/бит7=1, т.е. разрешать доступ УА
S M100.7	Доступ программы разрешается лишь тогда,
M1: U M101.7	когда УА ставило бит обратно
	проверка, разрешается доступ к передаточному каналу
SPB =M003	KBS/бит7=0: доступ разрешается
	KBS/бит7=1: доступ не разрешается
A DB2	перепускать оценку передаточного канала,
L KF+3	если доступ не разрешается
T DL0	устанавливать приемный канал (ДБ2)
L KF+0	называть длину пакета данных в байте 1
T DR0	передаточного канала
L EB3	загружать конечный номер 0 (ведущий) в
T DL1	байте 2
L EB4	загружать входные байты 3,4,5 в
T DR1	передаточный канал
L EB5	
T DL2	
UN M101.7	ставлять KBS/бит 7, т.е. УА-у разрешается
S M101.7	доступ к передаточному каналу
M3: NOP 0	
BE	

рис. 12.8 Программирование "обработки сообщений'

14 СПИСОК ОПЕРАЦИЙ

14.1	Объяснения к списку операций	14 - 1
14.2	Запас основных операций	14 - 4
14.3	Дополнительные операции	14 - 14
14.4	Системные операции (с CPU.102).....	14 - 21
14.5	Оценка ANZ 1 и ANZ 0	14 - 23
14.6	Перечень кода машин	14 - 24

14 СПИСОК ОПЕРАЦИЙ

14.1 Объяснения к списку операций

Сокращения	Объяснения
AKKU 1	аккумулятор 1 (при заряде AKKU 1 исходное содержание перемещается в AKKU 2.)
AKKU 2	аккумулятор 2
AWL	STEP-5 вид описания/список команд
FUP	STEP-5-вид описания/план функций
KOP	STEP-5-вид описания/план контактов
PAE	изображение процесса входов
PAA	изобр. процесса выходов
VKE	результат соединений
VKE зависимый J J ↑/J ↓ N	команда выполняется только тогда, когда VKE = "1" команда выполняется только тогда, когда имеется положительная (↑) или отрицательная (↓) замена фронтами при VKE команда всегда выполняется
VKE влияющий J/N	операция влияет/не влияет на VKE
VKE ограничающий J/N	путем последующей операции соединения VKE заново устанавливается/не устанавливается

Сокращения	Объяснения
формальный операнд	распечатка макс. 4 знаками, причем 1-й знак должен быть буквой
ANZ 0/ANZ 1	инд.результата 1/ инд.результата 0
OV	инд. переполнения; эта инд-я устанавливается, когда нпр. при арифметрических операциях переполняется цифровой диапазон;

сокр.	объяснение	допустимый диапазон значений для операндов при CPU 100	CPU 102	CPU 103
A	выход	0.0...127.7		
AB	исход. байт	0...127		
AW	исход. слово	0...126		
BF	константа байта (число постоянной точки)	-127...+127		
BS	диапазон системных данных - при операциях загрузки (дополнительные операции) и операций передачи (системные операции)	-	-	0..255
	- при операциях испыт. бита и установления (сист. операции)	-	-	0.0...255.15
D	слово данных (1 бит)	-	-	0.0...255.15
DB	модуль данных	2...63	2...63	2...255
DL	слово данных (левый байт)	0...255		
DR	слово данных (правый байт)	0...255		
DW	слово данных	0...255		
E	вход	0.0...127.7		
EB	входной байт	0...127		

сокр.	объянение	допуст.диапазон значений для операндов при CPU 100	CPU 102	CPU 103
EW	входное слово	0...126		
FB	функциональный модуль	0..63	0...63	0..255
KB	константа (1 байт)	0...255		
KC	константа (2-х характерная черта)	2 любых альфа-цифровых знака		
KF	константа (число постоянной точки)	-32768...+32767		
KH	константа (гекса-код)	0...FFFF		
KM	константа (2-х байтовая комбинация битов)	любая комбинация битов (16 битов)		
KT	константа (знач. времени)	0.0...999.3		
KY	константа (2 байта)	0...255 (по байту)		
KZ	константа (знач. счета)	0...999		
M	память - реманентная - не реманентная	0.0...63.7 64.0...127.7	0.0...63.7 64.0...255.7	
MB	байт памяти - реманентный - не реманентный	0...63 64...127	0...63 64...255	
MW	слово памяти - реманентное - не реманентное	0...62 64...126	0...62 64...254	

сокр.	объяснение	допуст. диапазон значений для операндов при CPU 100	CPU102	CPU 103
OB	модуль организации CPU 100: 1, 21, 22, 34; CPU 102: 1, 21, 22, 34; CPU 103: 1, 2, 13, 21, 22, 31, 34, 251	0...63	0...63	0...255
PB	модуль программы (при вызове модуля и операциях возврата)	0..63	0...63	0..255
PB	периферийный байт	-	-	0...127
PW	периферийное слово	-	-	0..127
SB	модуль шага	-	-	0..255
T	элементы времени - при допол. опер. "испыт. бита" и "установление"	0...15	0..31	0..127 0 0 ..127.15
Z	счетчик - реманентный - не реманентный - при дополн. оп. "испытан. бита" и "установление"	0...7 8...15 0...15	0...7 8...31 0...31	0...7 8..127 0...127 0.0...127.15

14.2 ЗАПАС ОСНОВНЫХ ОПЕРАЦИЙ

☒ для модулей организации (OB)
☒ для модулей программы (PB)
☒ для функциональных модулей (FB)
☒ для модулей шага (SB)

операция (AWL)	операнды					1 VKE зависимый 2 VKE влияющий 3 VKE огранич.			? время исполнения, в сек			описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Соединяющие операции												
U	•	•	•	•	•	N	J	N	typ 70	4 7	1,6	соединение UND: запрос на состояние сигнала "1"
UN	•	•	•	•	•	N	J	N	typ 75	4 9	1,6	соединение UND: запрос на состояние сигнала "0"
O	•	•	•	•	•	N	J	N	typ 75	4 7	1,6	соединение ODER: запрос на состояние сигнала "1"
ON	•	•	•	•	•	N	J	N	typ 80	4 9	1,6	соединение ODER: запрос на состояние сигнала "0"
O						N	J	J	41	7	1,6	соединение ODER функций UND
U(						N	J	J	61	6	1,6	соединение UND выражений в скобках (6 плоскостей скобок)
O(						N	J	J	64	6	1,6	соединение ODER выражений в скобках (6 плоскостей скобок)

Соединяющие операции (продолжение)								
)		N	J	J	51	13	1.6	скобка закрыта (окончание выражения в скобках)
Запоминающие операции								
S	• • •	J	N	J	typ 70	7	1.6	устанавливать операнд на значение "1"
R	• • •	J	N	J	typ 70	7	1.6	возвращать операнд на значение "0"
=	• • •	J	N	J	typ 70	6	1.6	операнду распределяется занчение VKE
Операции загрузки								
L	EB	N	N	N	59	14	1.6	загружать входной байт PAE в AKKU 1 PAA AKKU 1
L	AB	N	N	N	63	14	1.6	загружать выходной байт PAA в AKKU 1
L	EW	N	N	N	59	17	1.6	загружать входное слово PAE в AKKU 1 байт n AKKU1 (биты 8-15) байт n+1 AKKU1(биты 0-7)
L	AW	N	N	N	63	17	1.6	загружать выходное слово PAA в AKKU байт n AKKU1 (биты 8-15); байт n+1 AKKU1(биты 0-7)
L	PB	--	--	N	--	--	60	допускается только в OB 2 и OB13! загружать входной байт цифро-аналогичных вводов из сигнала PAE в AKKU 1

операция (AWL)	операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич?			время исполнения в мксек			описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
L	PW					--	--	N	--	--	60	допускается только в OB2 и OB13! загружать входное слово цифро-аналогичных вводов из сигнала PAE в AKKU 1.
L	MB					N	N	N	64	14	1,6	загружать байт памяти в AKKU 1
L	MW					N	N	N	75	21	1,6	загружать слово памяти в AKKU 1: байт n AKKU1(биты 8-15) байт n+1 AKKU1(биты 0-7)
L	DL					N	N	N	65	39	82	загружать слово данных (левый байт) актуального модуля данных в AKKU 1
L	DR					N	N	N	65	41	83	загружать слово данных (правый байт) актуального модуля данных в AKKU 1
L	DW					N	N	N	66	43	85	загружать слово данных АМД в AKKU 1: байт n AKKU 1(биты 8-15) байт n+1 AKKU 1(биты 0-7)
L	KB					N	N	N	54	7	59	загружать константу (1-байтовое число) в AKKU 1
L	KC					N	N	N	57	7	1,6	загружать константу (2-характерная черта в формате ASCII)в AKKU 1
L	KF					N	N	N	57	7	1,6	загружать константу (число постоянной точки) в AKKU 1

Операции загрузки (продолжение)									
L	KH				N	N	N	57	7	1.6	загружать константу (гекса-код) в АККУ 1
L	KM				N	N	N	57	7	1.6	загружать константу (комбинация битов) в АККУ 1
L	KY				N	N	N	57	7	1.6	загружать константу (-байтовое число) в АККУ 1
L	KT				N	N	N	57	7	1.6	загружать константу (значение времени) в АККУ 1 (БЦД-кодировано)
L	KZ				N	N	N	57	7	1.6	загружать константу (значение считывания) в АККУ 1 (БЦД-кодировано)
L				•	•	N	N	N	тур 70	19	1.6	загружать значение времени или считывания (двойное кодирование) в АККУ 1
LC				•	•	N	N	N	125	69	154	загружать значения времени или считывания в АККУ 1 (БЦД-кодировано)
Операции передачи											
T	EB				N	N	N	51	5	1.6	передавать содержание АККУ 1 входному байту (в PAE)
T	AB				N	N	N	54	5	1.6	передавать содержание АККУ 1 выходному байту (в PAA)
T	EW				N	N	N	53	11	1.6	передавать содержание АККУ 1 входному слову (в PAE): АККУ 1(8-15битов) →байт n; АККУ 1 (0-7битов)→байт n+1

Операция (AWL)	Операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич.?			Время исполнения, в мкс			Описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Операции передачи (продолжение)												
T	AW					N	N	N	56	11	1.6	передавать содержание АККУ 1 исходному слову:АККУ 1 (8-15 битов)→ байт АККУ 1 (0-7 битов) → байт n + 1
T	PB					--	--	N	--	--	60	допускается только в OB2 и OB13! передавать содержание АККУ 1 в тревожный РАА с передачей РАА
T	PW					--	--	N	--	--	60	допускается только в OB 2 и OB13! передавать содеожание АККУ1 в тревожный РАА с передачей РАА
T	MB					N	N	N	55	5	1.6	передавать содержание АККУ 1 байту памяти
T	MW					N	N	N	68	15	1.6	передавать содержание АККУ 1 слову памяти (в РАЛ):АККУ 1 (8-15 битов)→ байт n;АККУ1 (0-7 битов)→байтn + 1
T	DL					N	N	N	53	31	75	передавать содержание АККУ 1 слову данных (левый байт)
T	DR					N	N	N	57	33	78	передавать содержание АККУ 1 слову данных (правый байт)
T	DW					N	N	N	59	36	81	передавать содержание АККУ 1 слову данных

Операции времени												
SI				•		Jt	N	J	125	74	147	запускать время (находящееся в АККУ 1 как импульс (ограничение сигнала)
SV				•		Jt	N	J	125	74	147	запускать время (находящееся в АККУ 1 как удлиненный импульс (ограничение и удлинение сигнала)
SE				•		Jt	N	J	127	76	150	запускать время (находящееся в АККУ 1 с задержкой включения
SS				•		Jt	N	J	127	76	150	запускать время (находящееся в АККУ 1 хранящим образом с задержкой включением
SA				•		Jt	N	J	125	74	144	запускать время (находящееся в АККУ 1 с задержкой отключения
R				•		J	N	J	126	75	96	возращать время
Операция считывания												
ZV					•	Jt	N	J	79	42	105	счетчик считывает на 1 вперед
ZR					•	Jt	N	J	92	31	117	счетчик считывает на 1 назад
S					•	Jt	N	J	118	67	141	устанавливать счетчик
R					•	J	N	J	69	12	96	возвращать счетчик

Операция (AWL)	Операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич.?			Время исполнения, в μсек			Описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Арифметические операции												
+F						N	N	N	55	23	1,6	суммировать два постоянных числа: АККУ 1 + АККУ 2; результат оценимый через ANZ 1/ANZ 0/OV
-F						N	N	N	58	23	1,6	вычитывать два постоянных числа: АККУ 2 - АККУ 1;результат оценимый через ANZ1/ANZ 0/OV
Операции сравнения												
!=F						N	J	N	79	24	1,6	сравнение 2 постоянных чисел на равное: если АККУ 2 =АККУ 1, то VKE = "1 на ANZ1/ANZ 0 влияется
><F						N	J	N	82	27	1,6	сравнение 2 постоянных чисел на неравное: если АККУ 2 ≠ АККУ 1, то VKE = "1"; на ANZ1/ANZØ влияется
>F						N	J	N	79	24	1,6	сравнение 2 постоянных чисел на > если АККУ 2 > АККУ 1, то VKE = "1" на ANZ 1/ANZ 0 влияется
>=F						N	J	N	79	24	1,6	сравнение 2 постоянных чисел на > или = :если АККУ 2 ≥ АККУ 1, то VKE = на ANZ 1/ANZ 0 влияется
<F						N	J	N	82	27	1,6	сравнение 2 постоянных чисел на < если АККУ 2 < АККУ 1, то VKE = "1" на ANZ 1/ANZ 0 влияется
<=F						N	J	N	82	27	1,6	сравнение 2 постоянных чисел на < или = :если АККУ 2 ≤ АККУ 1, то VKE = на ANZ 1/ANZ 0 влияется

Операции вызова модулей								
SPA	PB	N	N	J	125	49	185	абсолютно (обязательно) переходить к программному модулю
SPA	FB	N	N	J	147	49	187	абсолютно (обязательно) переходить к функциональному модулю
SPA	SB	N	N	J	--	--	185	абсолютно (обязательно) переходить к модулю шага
SPB	PB	J	J[1)]	J	130	53	190	условный переход к программному модулю
SPB	FB	J	J[1)]	J	152	53	196	условный переход к функциональному модулю
SPB	SB	J	J[1)]	J	--	--	194	условный переход к модулю шага
A	DB	N	N	N	70	28	78	вызывать модуль данных
E	DB	N	N	J	--	--	233	производить модуль данных или стирать его

J[1)] VKE устанавливается на "1"

операция (AWL)	операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич?			время исполнения в μсек			описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Операции возврата												
BE						N	N	J	88	36	119	покончить модуль (окончания модуля)
BEB						J	J[1)]	J	90	38	121	условное окончание модуля
BEA						N	N	J	88	36	119	абсолютно (обязательно покончить модуль (не применяемо в организацион модулях)
Нулевые операции												
NOP 0						N	N	N	35	0	1,6	нулевая опреация (все биты стереты)
NOP 1						N	N	N	35	0	1,6	нулевая операция (все биты установлены)
Операции останова												
STP						N	N	N	35	1	53	стоп: цикл еще окончивается обнаруживание ошибок STS в USTACK устанавливается

J[1)] VKE устанавливается на "1"

Операции для образования изображений								
BLD 130		N	N	N	35	0	1.6	команда "образование изображения" для устройства программирования: произ. пустой строки путем Carriage return
BLD 131		N	N	N	35	0	1.6	команда "обр.изобр." для устройства программирования: переключение на список команд (AWL)
BLD 132		N	N	N	35	0	1.6	команда "обр.изобр." для устройства программирования: переключение на схему контактов (KOP)
BLD 133		N	N	N	35	0	1.6	команда "обр.изобр." для устройства программирования: покончить сегмент
BLD 255		N	N	N	35	0	1.6	

14.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ

☐ для организационных модулей (OB)
☐ для программных модулей (PB)
☒ для функциональных модулей (FB)
☐ для модулей шага (SB)

операция (AWL)	операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич.?			время исполнения в μсек			описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Соединяющие операции												
U =	формальный операнд •	•	•	•	•	N	J	N	--	--	156	соединение UND: спрашивать у формального операнда сигнал. состояние "1" (тип параметра: BI)
UN =	формальный операнд •	•	•	•	•	N	J	N	--	--	156	соединение UND: спрашивать у формального операнда сигнал. состояние "0" (тип параметра: BI)
O =	формальный операнд •	•	•	•	•	N	J	N	--	--	156	соединение ODER: спрашивать у формального операнда сигнал. состояние "1" (тип параметра: BI)
ON =	формальный операнд •	•	•	•	•	N	J	N	--	--	156	соединение ODER: спрашивать у формального операнда сигнал. состояние "0" (тип параметра: BI)
UW						N	N	N	53	19	1,6	соединение UND: (по словам) АККУ 1 с АККУ 2; результат в АККУ 1 на ANZ1/ANZ0 влияется
OW						N	N	N	53	19	1,6	соединение ODER (по словам) АККУ 2 с АККУ 1; результат в АККУ 1 результат ANZ1/ANZ0 оцениваемый
XOW						N	N	N	51	19	1,6	специальное соединение ODER (по словам): АККУ 2 с АККУ 1; результат в АККУ 1; результат ANZ1/ANZ0 оцениваемый

Битовые опреации												
P				•	•	N	J	N	--	--	187	проверять бит слова времени и/или счетчика на сигнал.состояние "1"
P	D					N	J	N	--	--	187	проверять бит слова данных на сигнальное состояние "1"
P	BS					N	J	N	--	--	185	проверять бит слова данных в области системмных данных на сиг.сост. "1"
PN				•	•	N	J	N	--	--	188	проверять бит слова времени и/или счетчика на сигнал.состояние "0"
PN	D					N	J	N	--	--	188	проверять бит слова данных на сигнальное состояние "0"
PN	BS					N	J	N	--	--	186	проверять бит слова данных в области системных данных на сиг.сост. "0"
SU				•	•	N	N	J	--	--	189	обязательно устанавливать бит слова времени и/или счетчика
SU	D					N	N	J	--	--	189	обязательно устанавливать бит слова данных
RU				•	•	N	N	J	--	--	189	обязательно возвращать бит слова времени и/или счетчика
RU	D					N	N	J	--	--	189	обязательно возвращать бит слова данных

Операция (AWL)	Операнды E	A	M	T	Z	1 VKEзависимый? 2 VKEвлияющий? 3 VKEогранич.? 1	2	3	время исполнения в μсек CPU 100	CPU 102	CPU 103	Описание функции
Запоминающие операции												
S=	формальный операнд •	•	•			J	N	J	--	--	154	устанавливать формальный операнд, (при VKE = 1) (тип параметра BI)
RB=	формальный операнд •	•	•			J	N	J	--	--	154	возвращать формальный операнд (при VKE = 1) (тип параметра BI)
RD=	формальный операнд			•	•	J	N	J	--	--	146	возвращать формальный операнд (цифровым образом) (при VKE = 1)
==	формальный операнд •	•	•			J	N	J	--	--	154	статус формального операнда оснащается значением (тип параметра BI)
Операции времени и считывания												
FR				•	•	J	N	J	--	--	98	освобождать время/счетчик для нового запуска;если имеется VKE=1 ,то -"FR T" время заново запускается -"FR Z" счетчик устанавлвается, считывание вперед или назад
FR=	формальный операнд			•	•	J	N	J	--	--	146*	освобождать формальный операнд (время/счетчик) для нового запувка (подробное описание см. операцию "ФР")

* + время обработки субституированной команды

SI =	формальный операнд •	J↑	N	J	--	--	146*	запускать время (формальный операнд) как импульс: значение находится в АККУ 1
SE =	формальный операнд •	J↑	N	J	--	--	146*	запускать аремя (формальный операнд) с задержкой включения; значение находится в АККУ 1
SVZ =	формальный операнд • •	J↑	N	J	--	--	146*	запускать время (формальный операнд) как удлиненный импульс с находящимся в АККУ 1 значением или устанавливать счетчик (ф.о.) послед.значением считыв.
SSV =	формальный операнд • •	J↑	N	J	--	--	146*	запускать время (ф.о.) как храняющую задержку включения с находящимся в АККУ 1 знач. или считыванием вперед счетчика (формальный операнд)
SAR =	формальный операнд • •	J↑	N	J	--	--	146*	запускать время (ф.о.) как задержку отключения с находящимся в АККУ 1 знач. или считыванием назад счетчика (формальный операнд)
.Операции загрузки и передачи								
L =	формальный операнд • • • • •	N	N	N	--	--	154*	загружать значение формального операнда в АККУ 1; тип параметра BY, W другие актуальные операнды DL,DR,DW
L	BS	N	N	N	--	--	//	загружать слово из области системных данных в АККУ 1
LC =	формальный операнд • •	N	N	N	--	--	146*	загружать значение формального операнда в коде BCD в АККУ 1

* + время обработки субституированной команды

Операция (AWL)	Операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич.?			Время исполнения, в сек			Описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Операции загрузки и передачи (продолжение)												
LW=	формальный операнд					N	N	N	--	--	152	загружать комбинацию битов ф.о-а в АККУ 1 (вид параметра D; тип параметра KF, FH, KM, KY, KC, KT, KZ)
T=	формальный операнд					N	N	N	--	--	155*	передавать содержание АККУ 1 к форм.о-у (тип параметра BY, W) допол. актуальные операнды DR, DL, DW)
Операции преобразований												
KEW						N	N	N	42	4	1,6	образовать дополнение до единицы АККУ 1
KZW						N	N	N	60	23	1.6	образовать дополнительный код двоичного числа АККУ 1; на ANZ1/ANZ0 и OV влияется
Операции перемещения												
SLW	параметр Parameter n=0 . 15					N	N	N	47 + n 10	12 + n 10	1.6	перемещать содержание АККУ 1 налево на заданное в параметре значение; освобожденные места наполняются нулями на ANZ1/ANZ0 влияется
SRW	параметр Parameter n=0..15					N	N	N	47 + n.10	12 + n 10	1.6	перемещать содержание АККУ 1 направо на заданное в параметре значение; освобожденные места заполняются нулями на ANZ1/ANZ0 влияется

* + время обработки субституированной команды

Операции перехода								
SPA =	адрес символа макс 4 знака	N	N	N	62	2	1.6	абсолютно (обязательно) переходить к адресу символа
SPB =	адрес символа макс 4 знака	J	J[1]	J	65	5	1.6	условный переход к адресу символа (если VKE ="0", то VKE устанавливается на "1"
SPZ =	адрес символа макс 4 знака	N	N	N	69	6	1.6	переход при нуле; проводится только тогда, когда ANZ1 = 0 и ANZ0 = 0 VKE не изменяется
SPN =	адрес символа макс 4 знака	N	N	N	69	10	1.6	переход при не нуле: проводится только тогда, когда ANZ1 ≠ ANZ0 VKE не изменяется
SPP =	адрес символа макс 4 знака	N	N	N	69	6	1.6	переход при знаке плюс:проводится только тогда, когда ANZ1 = 1, ANZ0 = VKE не изменяется
SPM =	адрес символа макс 4 знака	N	N	N	71	6	1.6	переход при знаке минус: проводится только тогда, когда ANZ1 = 0, ANZ0 = VKE не изменяется
SPO =	адрес символа макс 4 знака	N	N	N	65	4	1.6	переход при "перенаполнении": проводится только тогда, когда установлена индикация OVERFLOW; VKE не изменяется

[1] VKE устанавливается на "1"

Операция (AWL)	Операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич.?			Время исполнения, в мк сек			Описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Прочие операции												
AS						N	N	N	--	--	58	блокировать сигнал: блокируются периферийные сигналы или время обработки OB
AF						N	N	N	--	--	58	освобождение сигнала: прекращает содействие операции AC
D						N	N	N	--	--	49	декрементировать низкий байт (бит 0-7) АККУ 1 на значение n (n = 0-255)
I						N	N	N	--	--	49	инкрементировать низкий байт (бит 0-7) АККУ 1 на значение n (n = 0-255)
B =	формальный операнд					N	N	N	--	--	147*	обработка модулей (только A DB, SPA PB, SPA FB, SPA SB могут быть суститу-ированы); акт.опер-ы: ADB, SPA PB, SPA FB
B	DW**					N	N	N	--	--	141	обработка слова данных: послед. оп-я комбинируется названным в слове параметром (сое. ODER) и выполняется
B	MW**					N	N	N	--	--	119	обработка слова памяти: после. оп-я комбинируется названным в слове данных параметром (сое. ODER) и выполняется

* + время обработки субституированной команды

** допустимые операции
U, UN, O, ON;
S, R, =;
FR T, R T, SA T, SE T, SI T, SS T, SV T;
FR Z, R Z, S Z, ZR Z, ZV Z;
L, LC, T;
SPA, SPB, SPZ, SPN, SPP, SPM, SPO, SLW, SRW;
D, I,
A DB

14.4 СИСТЕМНЫЕ ОПЕРАЦИИ (с CPU 102)

☐ для модулей организации (OB)
☐ для программных модулей (PB)
☒ для функциональных модулей (FB)
☐ для модулей шага (SB)

Операция (AWL)	Операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич.?			Время исполнения, в μ сек			Описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Операции установления												
SU	BS					N	N	J	--	--	187	обязательно устанавливать бит в области системных данных
RU	BS					N	N	J	--	--	187	обязятельно возвращать бит в области системных данных
Операции загрузки и передачи												
LIR						N	N	N	--	--	105	передавать реестр (0:АККУ 1;2:АККУ 2) с содержанием слова памяти (адресировано путем АККУ1) непрямым образом
TIR						N	N	N	--	--	105	непрямо передавать содержание реестра (0:АККУ 1; 2:АККУ 2) в слово памяти
TNB	параметр n = 0 ... 255					N	N	N	--	13 + n.19 (48 + n.19)	75 + n.41	блочная передача по байтам (количество байтов 0...255) (модус испытания)
T	BS					N	N	N	--	--	71	передавать одно слово в область системных данных

Операция (AWL)	Операнды					1 VKE зависимый? 2 VKE влияющий? 3 VKE огранич.?			Время исполнения, в мсек			Описание функции
	E	A	M	T	Z	1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103	
Вызов модулей и операции возврата												
SPA	OB					N	N	J	--	--	187	вызывать модуль организации абсолютным образом
SPB	OB					J	J[1]	J	--	--	194	вызывать модуль организации условным образом
Операции перехода												
SPR						N	N	N	--	--	131	любой переход внутри функционального модуля (расстояние перехода: - 32768 до + 32767)
Арифметические операции												
ADD	BF					N	N	N	--	--	58	суммировать константу байта (постоянная точка) к АККУ 1
ADD	KF					N	N	N	--	--	104	суммировать константу постоянной точки (слово) к АККУ 1

[1] VKE устанавливается на "1"

Прочие операции								
BI	формальный операнд • • • • •	N	N	N*	--	--	155	Обрабатывать через формальный операнд (непрямым образом) № ф.о. написан в АККУ 1
STS		N	N	N	--	--	54	команда СТОП: непосредственно после команды прерывается обработка программы
TAK		N	N	N	--	--	54	заменять содержание АККУ 1 и АККУ 2.

N* зависит от обработанной команды

14.5 ОЦЕНКА ANZ 1 и ANZ 0

ANZ 1	ANZ 0	арифметрические операции	цифровые соединяющие операции	операции сравнения	операции перемещения	операции преобразования
0	0	результат = 0	результат = 0	AKKU 2 = AKKU 1	перемещенный бит = 0	
0	1	результат < 0		AKKU 2 < AKKU 1		результат < 0
1	0	результат > 0	результат ≠ 0	AKKU 2 > AKKU 1	перемещенный бит = 1	результат > 0

14.6 ПЕРЕЧЕНЬ КОДА МАШИНЫ

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
0	0	0	0					NOP 0	
0	1	0	0					KEW	
0	2	0_d	0_d					L	T
0	3	0_1	0_1					TNB	
0	4	0_d	0_d					FR	T
0	5	0	0					BEB	
0	6	0_c	0_c					FR =	
0	7	0_c	0_c					U =	
0	8	0	0					AS	
0	8	8	0					AF	
0	9	0	0					KZW	
0	A	0_a	0_a					L	MB
0	B	0_a	0_a					T	MB
0	C	0_d	0_d					LC	T
0	D	0_1	0_1					SPO =	
0	E	0_c	0_c					LC =	
0	F	0_c	0_c					0 =	
1	0	8	2					BLD	130
1	0	8	3					BLD	131

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
1	0	8	4					BLD	132
1	0	8	5					BLD	133
1	0	F	F					BLD	255
1	1	0_n	0_n					I	
1	2	0_a	0_a					L	MW
1	3	0_a	0_a					T	MW
1	4	0_d	0_d					SA	T
1	5	0_1	0_1					SPP =	
1	6	0_c	0_c					SAR =	
1	7	0_c	0_c					S =	
1	9	0_n	0_n					D	
1	C	0_d	0_d					SV	T
1	D	0_1	0_1					SPB	FB
1	E	0_c	0_c					SVZ =	
1	F	0_c	0_c					= =	
2	0	0_1	0_1					A	DB
2	1	2	0					>F	
2	1	4	0					<F	
2	1	6	0					><F	

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
2	1	8	0					I = F	
2	1	A	0					> = F	
2	1	C	0					< = F	
2	2	0_y	0_g					L	DL
2	3	0_g	0_g					T	DL
2	4	0_d	0_d					SE	T
2	5	0_1	0_1					SPM =	
2	6	0_4	0_4					SE =	
2	7	0_c	0_c					UN =	
2	8	0_e	0_e					L	KB
2	A	0_y	0_g					L	DR
2	B	0_y	0_g					T	DR
2	C	0_d	0_d					SS	T
2	D	0_1	0_1					SPA =	
2	E	0_c	0_c					SSV =	
2	F	0_4	0_c					ON =	
3	0	0	1	0_e	0_e	0_e	0_e	L	KZ
3	0	0	2	0_e	0_e	0_e	0_e	L	KT
3	0	0	4	0_e	0_e	0_e	0_e	L	KF

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
3	0	1	0	0_e	0_e	0_e	0_e	L	KC
3	0	2	0	0_e	0_e	0_e	0_e	L	KY
3	0	4	0	0_e	0_e	0_e	0_e	L	KH
3	0	8	0	0_e	0_e	0_e	0_e	L	KM
3	2	0_g	0_g					L	DW
3	3	0_y	0_y					T	DW
3	4	0_d	0_d					SI	T
3	5	0_1	0_1					SPN =	
3	6	0_c	0_c					SI =	
3	7	0_c	0_c					RB =	
3	C	0_d	0_d					R	T
3	D	0_1	0_1					SPA	FB
3	E	0_c	0_4					RD =	
3	F	0_c	0_c					LW =	
4	0	0	0_k					LIR	
4	1	0	0					UW	
4	2	0_u	0_u					L	Z
4	4	0_u	0_u					FR	Z
4	5	0_1	0_1					SPZ =	

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
4	6	0$_c$	0$_c$					L =	
4	8	0	0$_k$					TIR	
4	9	0	0					OW	
4	A	0$_a$	0$_a$					L	EB
4	A	8$_a$	0$_a$					L	AB
4	B	0$_a$	0$_a$					T	EB
4	B	8$_a$	0$_a$					T	AB
4	C	0$_c$	0$_c$					LC	Z
4	D	0$_d$	0$_d$					SPB	OB
4	E	0$_g$	0$_g$					B	MW
5	0	0$_e$	0$_e$					ADD	BF
5	1	0	0					XOW	
5	2	0$_a$	0$_a$					L	EW
5	2	8$_a$	0$_a$					L	AW
5	3	0$_a$	0$_a$					T	EW
5	3	8$_a$	0$_a$					T	AW
5	4	0$_c$	0$_c$					ZR	Z
5	5	0$_d$	0$_d$					SPB	PB
5	8	0	0	0$_e$	0$_e$	0$_e$	0$_e$	ADD	KF

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
5	9	0	0					-F	
5	C	0$_c$	0$_c$					S	Z
5	D	0$_d$	0$_d$					SPB	SB
6	1	0$_a$	0$_a$					SLW	
6	2	0$_g$	0$_g$					L	BS
6	3	0$_g$	0$_g$					T	BS
6	5	0	0					BE	
6	5	0	1					BEA	
6	6	0$_c$	0$_c$					T =	
6	9	0$_a$	0$_a$					SRW	
6	C	0$_c$	0$_c$					ZV	Z
6	D	0$_d$	0$_d$					SPA	OB
6	E	0$_g$	0$_g$					B	DW
7	0	0	0					STS	
7	0	0	2					TAK	
7	0	0	3					STP	
7	0	0	B	0$_m$	0$_m$	0$_m$	0$_m$	SPR	
7	0	1	5	C	0	0$_c$	0$_c$	P	Z
7	0	1	5	8	0	0$_c$	0$_c$	PN	Z

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
7	0	1	5	4	0b	0o	0o	SU	Z
7	0	1	5	0	0b	0o	0o	RU	Z
7	0	2	5	C	0b	0d	0d	P	T
7	0	2	5	8	0b	0d	0d	PN	T
7	0	2	5	4	0b	0d	0d	SU	T
7	0	2	5	0	0b	0d	0d	RU	T
7	0	4	6	C	0b	0g	0g	P	D
7	0	4	6	8	0b	0g	0g	PN	D
7	0	4	6	4	0b	0g	0g	SU	D
7	0	4	6	0	0b	0g	0g	RU	D
7	0	5	7	C	0b	0g	0g	P	BS
7	0	5	7	8	0b	0g	0g	PN	BS
7	0	5	7	4	0b	0g	0g	SU	BS
7	0	5	7	0	0b	0g	0g	RU	BS
7	2	0d	0d					L	PB
7	3	0d	0d					T	PB
7	5	0l	0l					SPA	PB
7	6	0[illegible]	0[illegible]					B =	
7	8	0	5	0	0	0l	0l	E	DB

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
7	9	0	0					+ F	
7	A	0d	0d					L	PW
7	B	0d	0d					T	PW
7	C	0o	0o					R	Z
7	D	0l	0l					SPA	SB
7	E	0	0					BI	
8	0b	0d	0d					U	M
8	8b	0d	0d					O	M
9	0b	0d	0d					S	M
9	8b	0d	0d					=	M
A	0b	0d	0d					UN	M
A	8b	0d	0d					ON	M
B	0b	0d	0d					R	M
B	8	0g	0g					U	Z
B	9	0[illegible]	0o					O	Z
B	A	0	0					U(	
B	B	0	0					O(	
B	C	0g	0g					UN	Z
B	D	0[illegible]	0g					ON	Z

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
B	F	0	0					)	
C	0_b	0_a	0_a					U	E
C	0_b	8_a	0_a					U	A
C	8_b	0_a	0_a					O	E
C	8_b	8_a	0_a					O	A
D	0_b	0_a	0_a					S	E
D	0_b	8_a	0_a					S	A
D	8_b	0_a	0_a					=	E
D	8_b	8_a	0_a					=	A
E	0_b	0_a	0_a					UN	E
E	0_b	8_a	0_a					UN	A

код машины								операция	операнд
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
E	8_b	0_a	0_a					ON	E
E	8_b	8_a	0_a					ON	A
F	0_b	0_a	0_a					R	E
F	0_b	8_a	0_a					R	A
F	8	0_d	0_d					U	T
F	9	0_d	0_d					O	T
F	A	0_1	0_1					SPB =	
F	B	0	0					O	
F	C	0_d	0_d					UN	T
F	D	0_d	0_d					ON	T
F	F	F	F					NOP	1

Выяснения к индексам

a + адрес байта
b + адрес бита
c + адрес параметра
d + номер элемента времени
e + константа
f + номер модуля
g + адрес слова
h + число перемещения
i + относительный адрес перехода
k + адрес регистрации
l + длина блока в байте
m + ширина перехода (16 битов)
n + значение
o + номер счетчика