

БЛОК ЦАП-5ФЭ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ПВС5.422.016 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ БЛОКА	3
3. ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ.....	5
5. ПРИНЦИП РАБОТЫ БЛОКА.....	5

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок ЦАП-5ФЭ ПВС5.422.016 (в дальнейшем блок) входит в состав модификаций устройства ЧПУ "Маяк-550", предназначенных для управления станками со следящими приводами подачи, оснащенными фотоэлектрическими измерительными преобразователями (ИП).

Блок работает в комплекте с процессором ПРЦ-4, соединяется с ним по 16-разрядной шине данных и шинами адресов и управляющих сигналов.

Основные функции блока - преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал управления приводами подачи, измерение положения координат станка.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ БЛОКА

Блок состоит из следующих функциональных узлов (рис.1):

- 1) узла согласования с каналом процессора;
- 2) цифро-аналогового преобразователя с коммутацией выхода на пять направлений;
- 3) измерительной системы для четырех координат;
- 4) схемы измерения с использованием контактного датчика касания;
- 5) таймера прерываний.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики блока приведены в табл.1.

Таблица 1

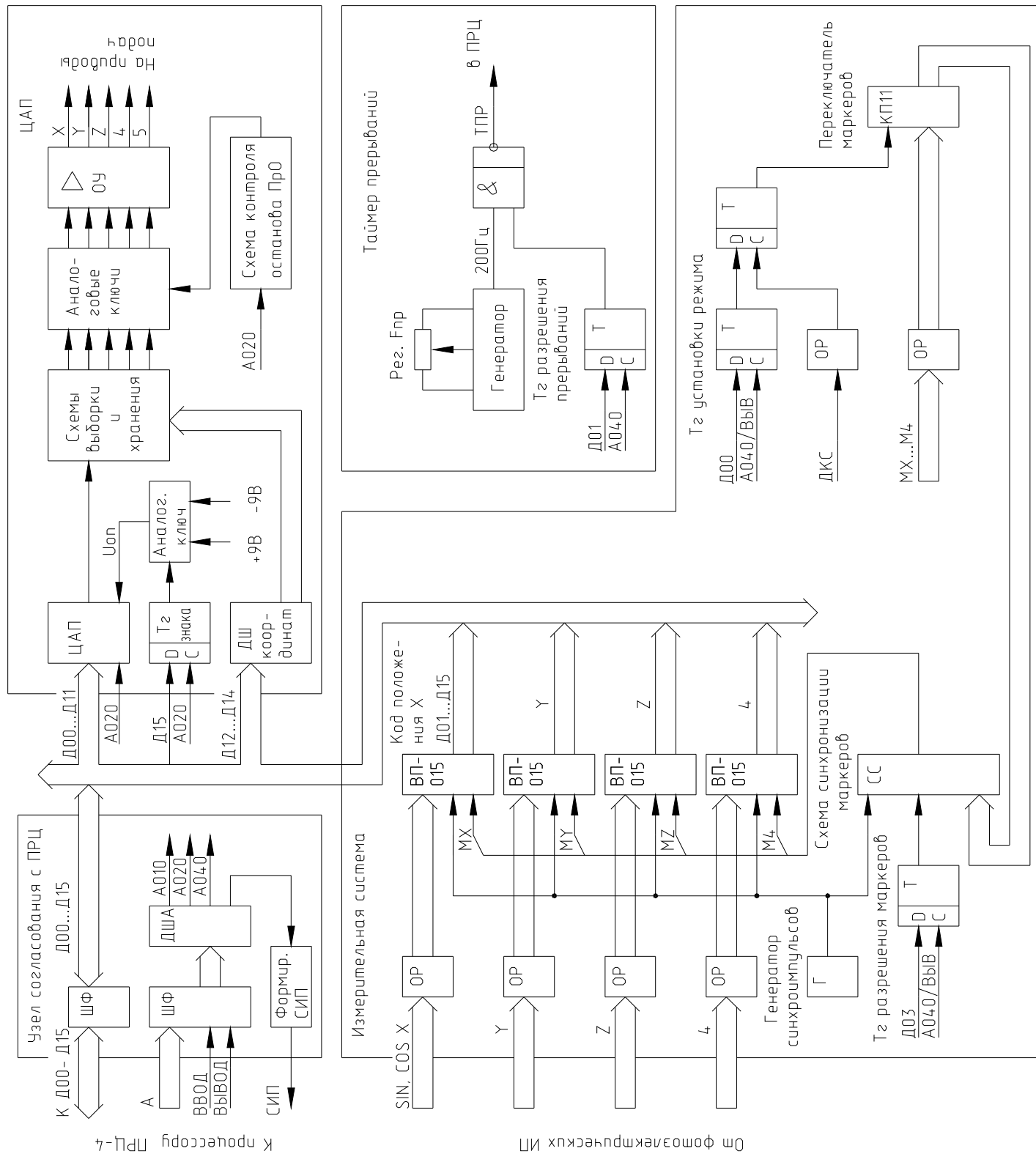
Наименование параметра	Величина
Характеристики ЦАП	
1.1. Число каналов	5
1.2. Разрядность	12 + знаковый разряд
1.3. Выходное напряжение	от минус 10 до 10
1.4. Активная нагрузка, кОм	$2,0 \pm 0,2$
Характеристики измерительной системы	
2.1. Число каналов	4
2.2. Число двоичных разрядов	15
2.3. Дискретность измерения, мм	$\frac{L}{4N}$ мм/об *
2.4. Напряжение питания ИП, В	5,3 **
2.5. Каналы	$\sin, \overline{\sin}, \cos, \overline{\cos}, M, \overline{M}$
3. Частота прерываний, Гц	200
4. Напряжения питания блока, В и потребляемый ток, А, не более	$5,0 \pm 0,25; 0,65$ $15,0 \pm 0,75; 0,1$ минус $15,0 \pm 0,75; 0,05$ $7,5 (+1,0 - 0,5)$
5. Габариты, мм	260 x 264 x 25
6. Масса, кг, не более	0,45

* L - линейное перемещение исполнительного органа станка за один оборот вала ИП

N - число импульсов за один оборот вала

** - напряжение, регулируемое при отладке, с учетом падения напряжения на кабеле.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА БЛОКА ЦАП-5ФЭ



4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ

В табл.2 приведено распределение адресов процессора для работы блока, установленного в устройстве ЧПУ "Маяк-500" на втором платоместе блока логического с адресом А160.

Таблица 2

Адрес	Данные/цикл	Назначение
160010	Д00/ВВ	Считывание маркера координаты X
	Д01-Д15/ВВ	Считывание кода положения координаты X
160012	Д01-Д15/ВВ	Считывание кода положения координаты Y
160014	Д01-Д15/ВВ	Считывание кода положения координаты Z
160016	Д01-Д15/ВВ	Считывание кода положения координаты 4
160210	Д00-Д02/ВЫВ	Программирование микросхемы КР1801ВП1-015 координаты X
160212	Д00-Д02/ВЫВ	Программирование микросхемы КР1801ВП1-015 координаты Y
160214	Д00-Д02/ВЫВ	Программирование микросхемы КР1801ВП1-015 координаты Z
160216	Д00-Д02/ВЫВ	Программирование микросхемы КР1801ВП1-015 координаты 4
160020	Д00-Д11/ВЫВ	Запись кода в ЦАП
	Д15/ВЫВ	Знак направления
	Д12-Д14/ВЫВ	Выбор координаты: x1xxxx - координата X x2xxxx - координата Y x3xxxx - координата Z x4xxxx - координата 4 x5xxxx - координата S
160040	Д00/ВЫВ	Режим "Измерение" (датчик касания)
	Д01/ВЫВ	<1> - разрешение прерываний
	Д02/ВЫВ	Сброс микросхем КР1801ВП1-015
	Д03/ВЫВ	<1> - разрешение прохождения маркеров
	Д00/ВЫВ	Считывание сигнала "Касания"

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ БЛОКА

5.1. Узел согласования с процессором состоит из двунаправленных шинных усилителей КР1533АП6 (D1, D2) для 16 разрядов данных, шинных усилителей КР1533АП5 (D16) для адресов и сигналов ВВОД, ВЫВОД, дешифратора адресов D5.2, D17, D18, формирователя сигнала СИП D20.1, D21.1, D22.1, D20.2.

5.2. Цифро-аналоговый преобразователь содержит микросхему ЦАП МАХ502 (D6), источники опорного напряжения плюс и минус 9В на стабилитронах VD1, VD2, триггер знака D8.1 и переключатель опорного напряжения D10.1.

На микросхему D6 от процессора поступает 12-разрядный двоичный код и записывается сигналом адреса по входу WR во внутренний регистр микросхемы. Разрядом D15 устанавливается триггер знака и подключает по входу Vref микросхемы опорное напряжение нужного знака. Выходное напряжение постоянного тока с выхода Vout подается параллельно на входы аналогового коммутатора, состоящего из двух микросхем выборки-хранения SMP04 D11, D12.

Номер координаты, преобразующей поданный на ЦАП код в аналоговый сигнал, определяется разрядами данных D12-D14, которые после дешифрации в КР1533ИД4 (D7) включают один из каналов на режим выборки. Время, необходимое для заряда конденсатора, хранящего аналоговый сигнал (внутренний в SMP04), определяется задержкой сигнала СИП (D20.1, R21, C3). Запись аналогового сигнала в схемы выборки-хранения производится поочередно во все пять каналов и возобновляется в каждом прерывании. Сигналы со схем выборки-хранения через ключи КР590КН5 (D13, D10.2) поступают на ОУ КР1401УД2А (D14, D15.1), предназначенные для согласования с входом привода по уровню выходного напряжения и нагрузочному сопротивлению.

Схема контроля останова ПрО на триггерах D24.1, D24.2 следит за наличием импульсов записи кода в ЦАП и срабатывает при останове программного обеспечения (расцикливании процессора). Триггер D24.2 устанавливается в "0" и отключает входы согласующих ОУ от схем выборки-хранения. На выходах ОУ устанавливается нулевой потенциал. Через D20.4 выход триггера выдается на разъем X1 и используется для блокировки выходных технологических команд устройства ЧПУ.

5.3. Измерительная система содержит четыре микросхемы специального назначения КР1801ВП1-015. Сигналы фотоэлектрических ИП с входных разъемов Х3-Х6 через оптроны (D28-D31, D36-D39) подаются на микросхемы D32, D33, D40, D41.

На рис.2 приведена функциональная схема микросхемы КР1801ВП1-015, предназначенной для связи процессора с фотоэлектрическим измерительным преобразователем (ИП). Состоит из следующих узлов: схемы управления обменом, которая управляет работой схемы в циклах записи и чтения, обрабатывает заданный алгоритм обмена при обращении к микросхеме; буферных двунаправленных усилителей (ДНУ) для приема и передачи данных; схемы синхронизации; 16-разрядного счетчика положения; регистра управления (РГУ); схемы анализа отказов ИП или линий связи ИП с УЧПУ; схемы формирования импульсов счета; схемы управления буферным регистром по сигналу нуль-метка (маркер ИП); буферного регистра.

С помощью разряда $РГУ <0>=0$ микросхема работает в режиме обнуления счетчика положения при считывании информации. При $РГУ <0>=1$ счетчик положения работает без обнуления.

Информация о положении ИП считывается с буферного регистра 15-разрядным двоичным кодом с разрядов D01...D15. На вход CLC1 подается тактовая частота работы микросхемы, на вход CLC2 - тактовая частота на схему обнаружения отказов. Обращение к микросхеме производится по входу VA (адрес) и младшей частью адреса разрядами АД1, АД2, АД3, которые компарируются с логическими уровнями на входах VA1, VA2, VA3 микросхемы.

Генератор синхроимпульсов D21.3 генерирует частоту 1 МГц, необходимую для работы счетчиков микросхем ВП1-015 и для схемы синхронизации маркеров. Частота 500 кГц с выхода триггера D24.2 используется для работы схемы анализа отказов ИП в микросхемах ВП1-015.

Маркерные импульсы от ИП через оптроны D43, D44 и переключатель маркеров КР1533КП11 (D46) передаются на выходы D схемы синхронизации, состоящей из регистра КР1533ТМ8 (D45). На вход С микросхемы ТМ8 подаются синхроимпульсы. При установке в "0" триггера разрешения маркеров D42.1 микросхема ТМ8 (D45) по входу R устанавливается в "0" по всем выходам, и маркерные импульсы через нее на ВП1-015 не проходят. В режиме "Измерение" переключатель маркеров подключает к схеме синхронизации вместо маркеров сигнал датчика касания.

5.4. Таймер прерываний содержит генератор прямоугольных импульсов на микросхеме КР1006ВИ1 (D23) с времязадающими элементами R24-R26, С7, формирователь коротких импульсов (D25.2, R29, С10, D25.3), триггер разрешения прерываний D8.2. Частота прерываний регулируется потенциометром R24. Триггер разрешения прерываний управляется программно и включает и отключает импульсы ТПР, идущие в процессор. Отключение прерываний используется при отладочных работах.

5.5. В блоке имеется схема измерения с использованием контактного датчика касания. Для работы с датчиком касания выдается команда "Измерение" на триггер D4.1, который устанавливает "1" на входе D триггера D4.2 и по управляющему входу SE микросхемы D46 подключает (через схему синхронизации) входы маркеров микросхем ВП1-015 к триггеру D4.2. Датчик касания замыкает цепь постоянного тока 24В и включает входной ток оптрона D3. Триггер D4.2 по входу С устанавливается в "1". Момент касания считывается с микросхем ВП1-015 как проход маркера.

5.6. Алгоритм работы процессора с блоком ЦАП-5ФЭ состоит в следующем. В соответствии с алгоритмом интерполяции определяется программное перемещение по координате за одно прерывание. Считывается текущее абсолютное значение координаты, из него вычитается предыдущее измеренное значение и определяется фактическое перемещение по координате за одно прерывание. Из программного перемещения вычитается фактическое. Разность является приращением рассогласования за прерывание, оно заносится в программный накопительный сумматор. Число в накопительном сумматоре является рассогласованием между заданным и фактическим положением. До выдачи на привод рассогласование умножается на коэффициент усиления канала положения Кп. Коэффициенты Кп хранятся в параметрах 258-261. В программе управления приводом предусмотрена компенсация скоростной ошибки. Для этого код программного перемещения по координате за одно прерывание умножается на коэффициент канала скорости Кс и суммируется с рассогласованием, помноженным на Кп. Результат выдается на ЦАП для управления приводом. Коэффициенты Кс хранятся в параметрах 262-265.

5.7. Блок предназначен для работы с фотоэлектрическими датчиками с 5-вольтовым питанием (например, ВЕ178А5). В зависимости от способа подключения датчика (только прямые выходы или прямые и инверсные) устанавливаются перемычки в блоке и на ответных разъемах Х3...Х6 в соответствии с табл.1 на листе 4 ПВС5.422.016 Э3.

Имеется возможность подключить к блоку ИП с 15-вольтовым питанием (ВЕ178, ВЕ178А), при этом в блоке нужно увеличить ограничительные сопротивления на светодиоды входных оптронов R31, R32, R34, R35, R37, R38, R40, R41 до 1,5 кОм вместо имеющихся 470 Ом.

Структурная схема микросхемы КР1801ВП1-015

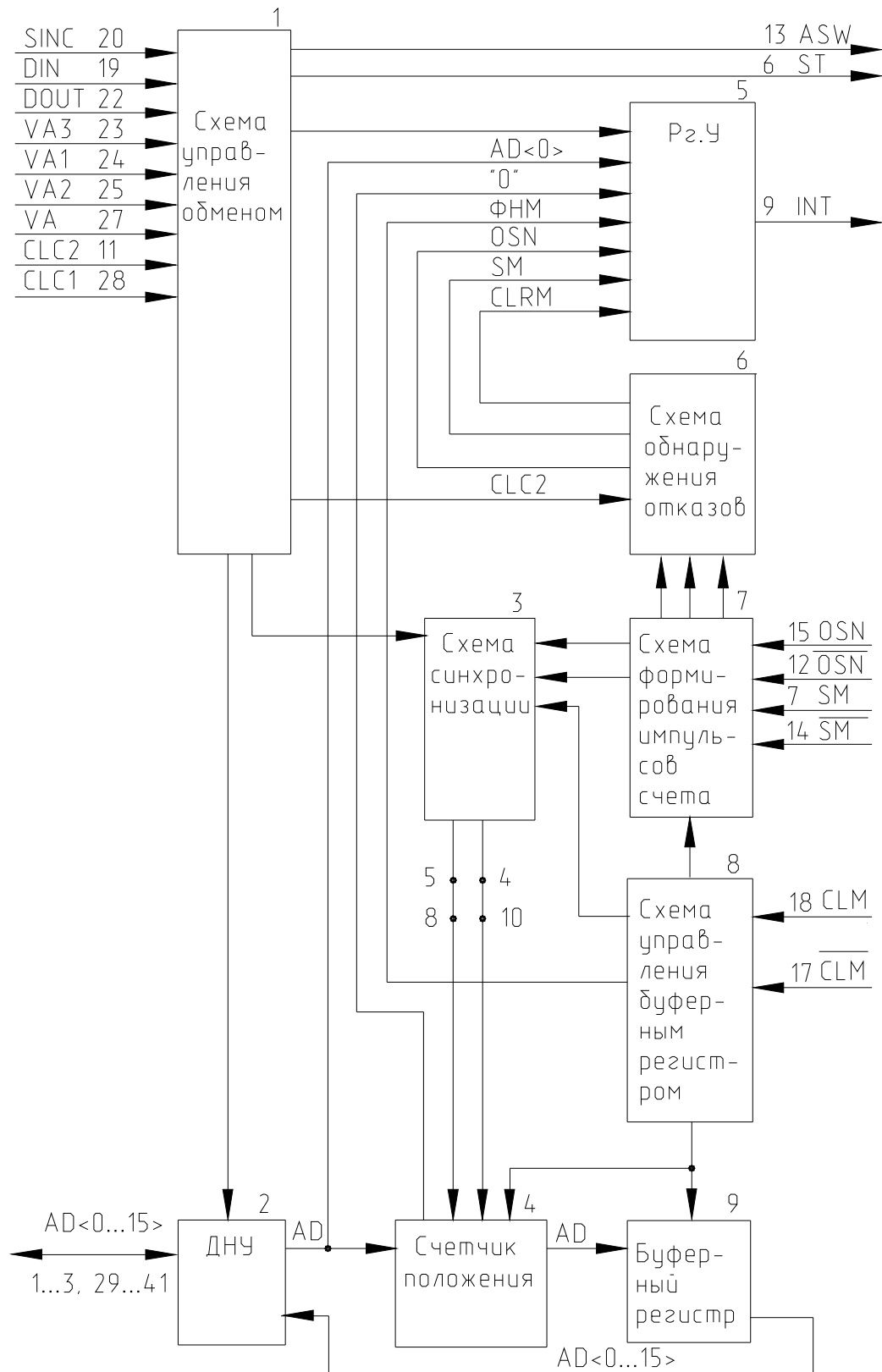


Рис.2

5.8. Возможно подключение фотоэлектрических ИП с 15-вольтовым питанием с прямыми сигналами (без инверсных) к блоку для 5-вольтовых датчиков без доработки блока и без перестановки перемычек S1...S16 в блоке ЦАП-5ФЭ.

Могут быть два варианта:

1) ИП типа VE178 с питанием $\pm 15\text{В}$ электронной части и отдельным питанием осветителя.

Схема подключения показана на рис.3. Балластный резистор R_b предназначен для предотвращения встречного тока на выход стабилизатора КР142ЕН5А при уровне лог.1 сигнала с датчика.

2) ИП типа VE178А с питанием $+15\text{В}$ и $+5\text{В}$. Схема подключения показана на рис.4.

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИП К БЛОКУ ЦАП-5ФЭ

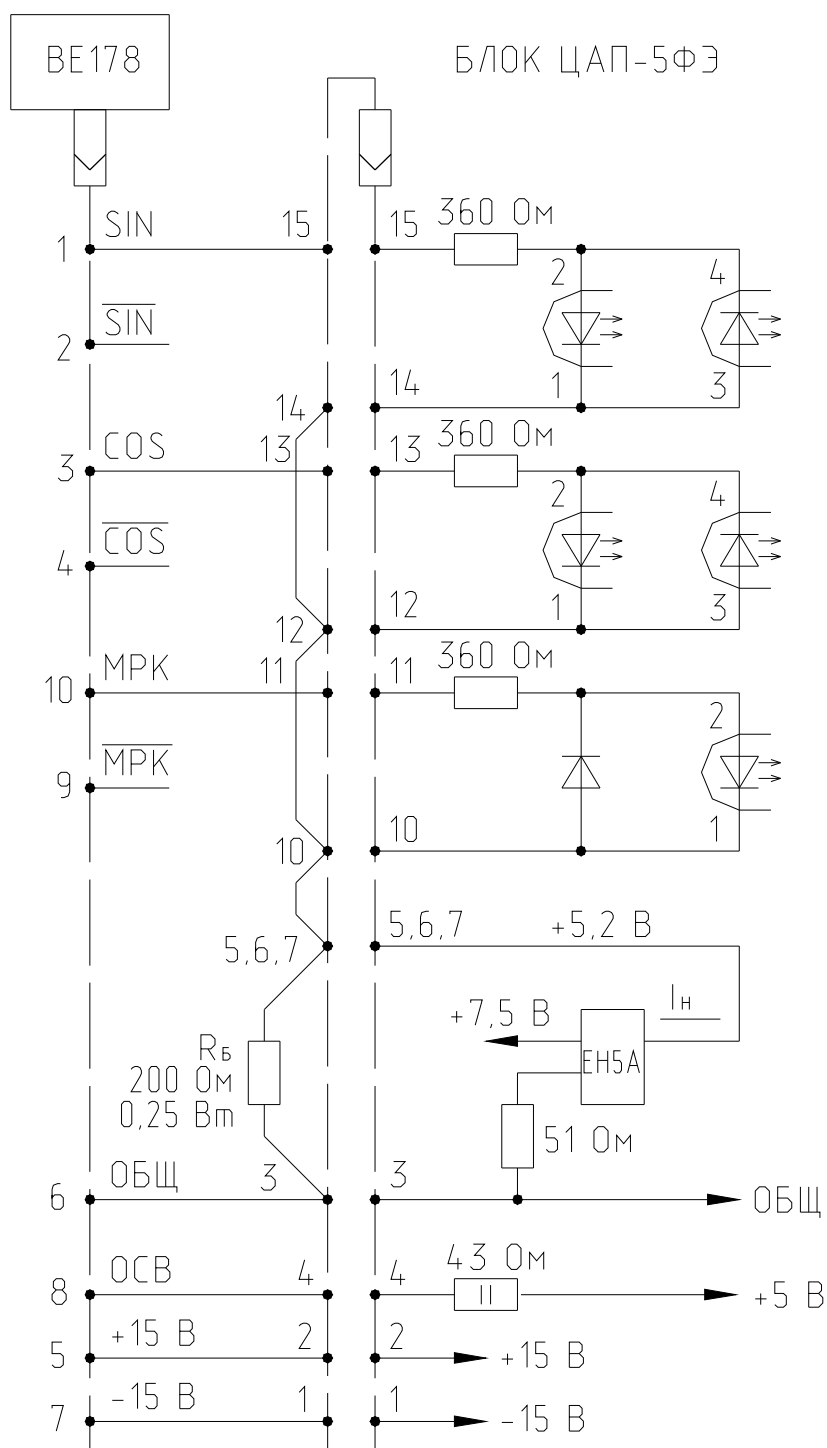


Рис.3

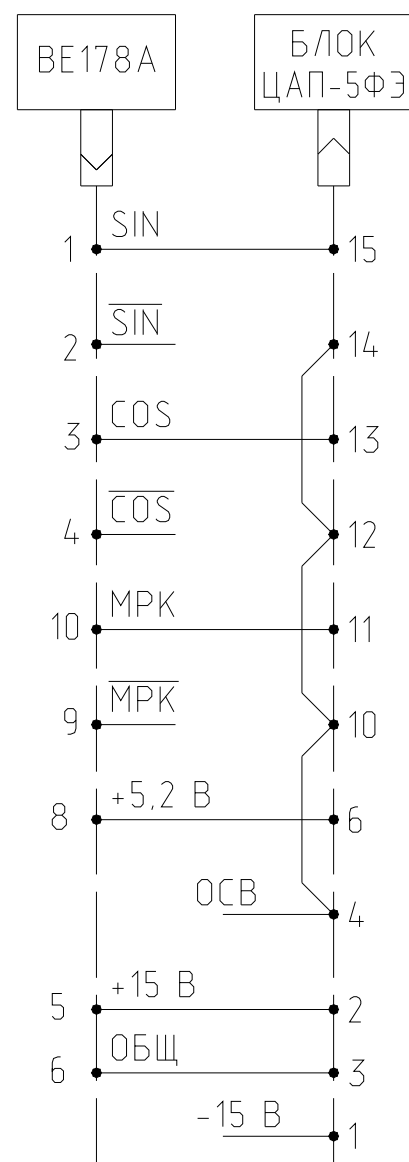
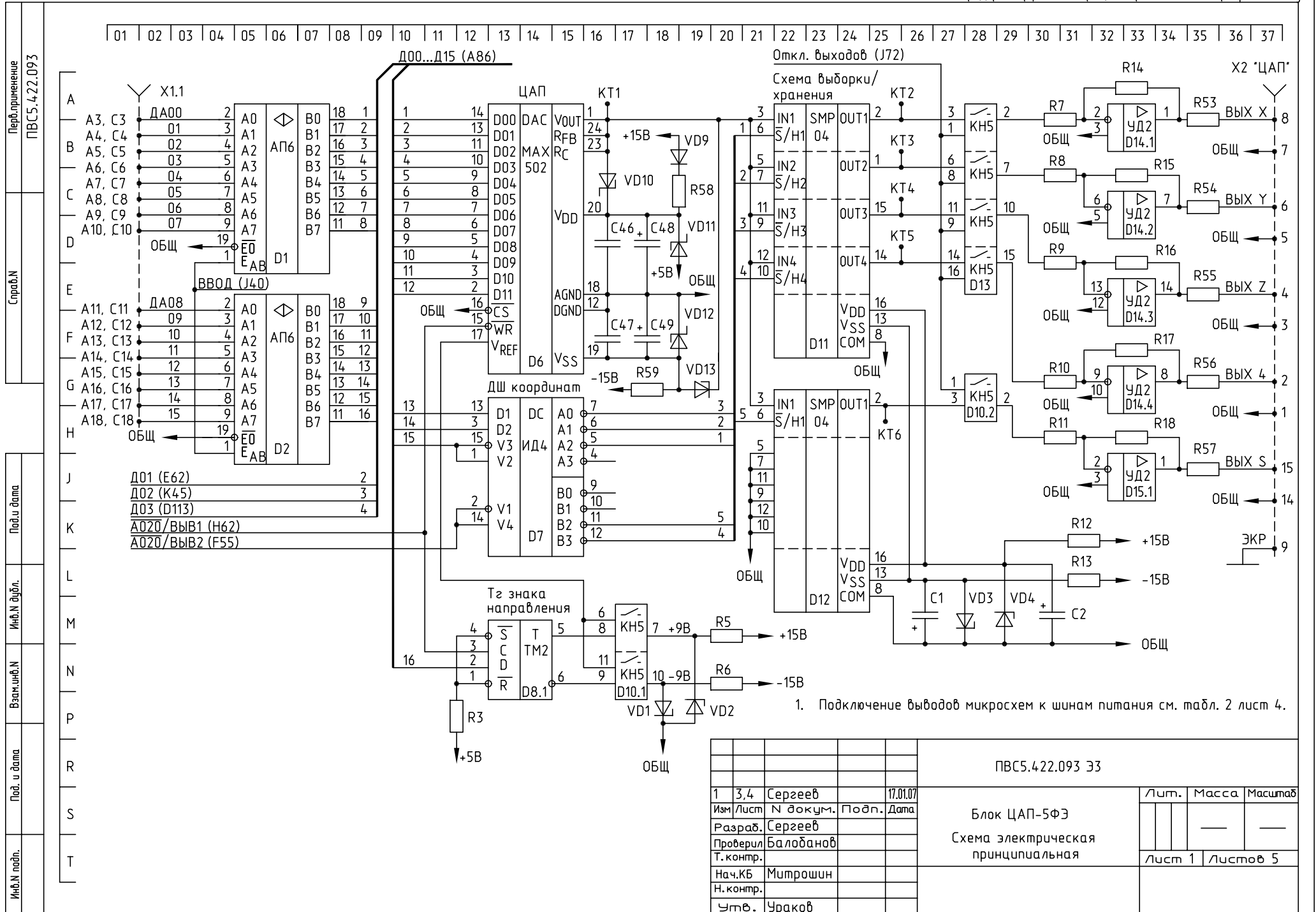


Рис.4

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



1. Подключение выводов микросхем к шинам питания см. табл. 2 лист 4.

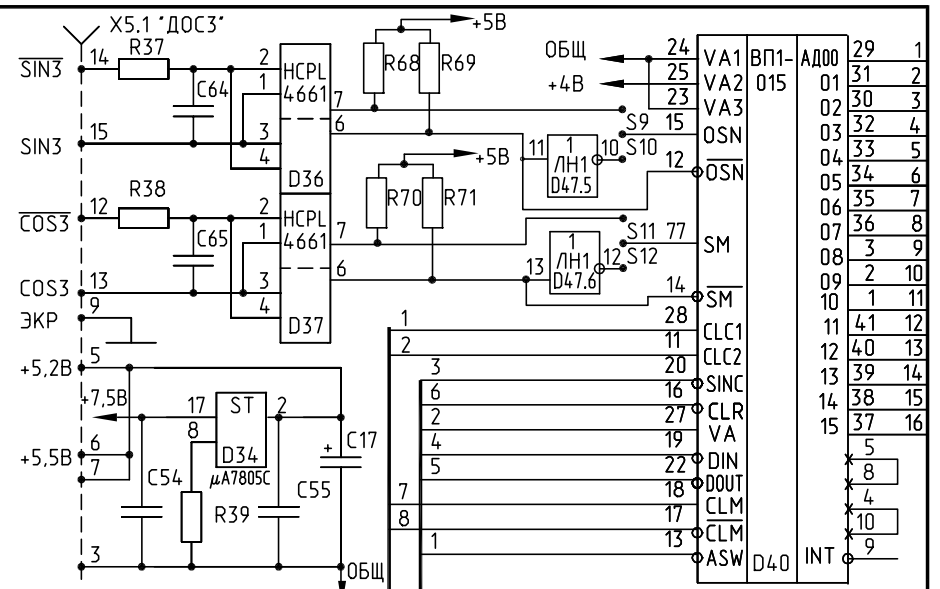
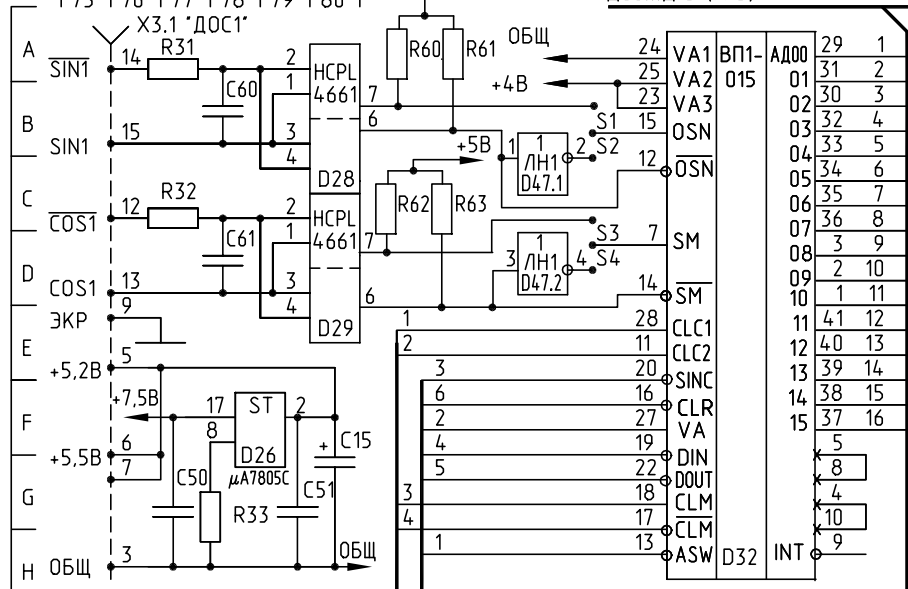
ПВС5.422.093 Э3						
1	3,4	Сергеев	17.01.07			
Изм/лист		Исх докум.	Подп. Дата			
Разраб.		Сергеев				
Проверил		Балабанов				
Т. контр.						
Нач.КБ		Митрошин				
Н. контр.						
Утв.		Ураков				
Блок ЦАП-5ФЭ Схема электрическая принципиальная				Лит.	Масса	Масштаб
				Лист 1	Листов 5	

ЭЭ Э60'ZZ+'СЭВШ

81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111

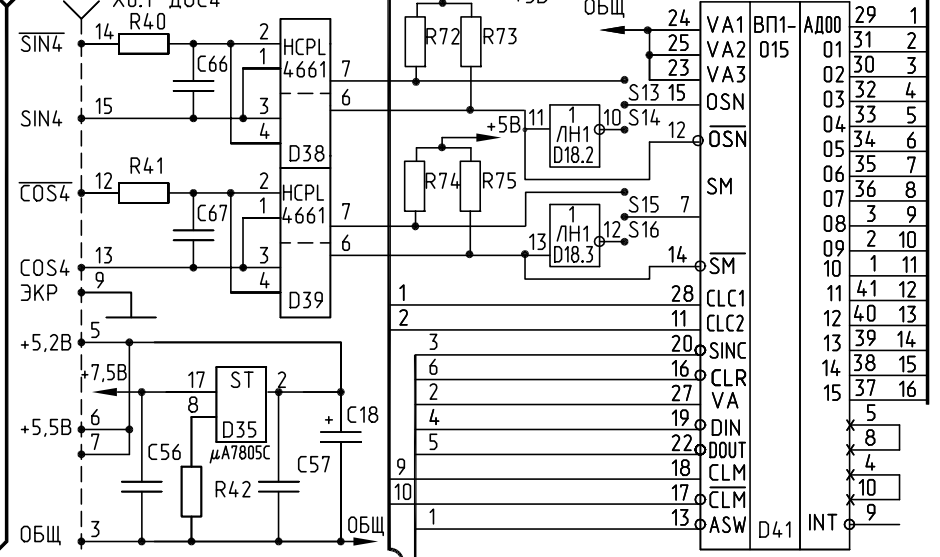
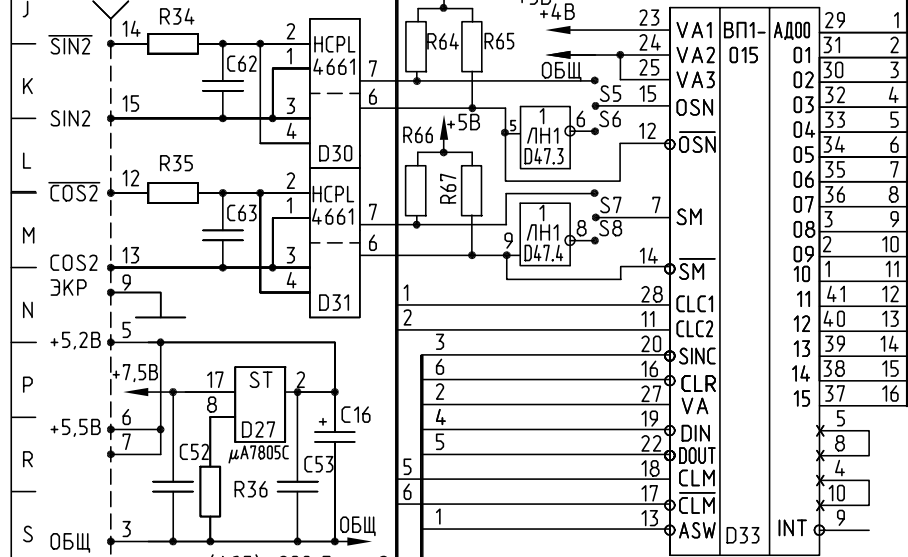
75 76 77 78 79 80

Д00...Д15 (A13)



X4.1 'ДОС2'

X6.1 'ДОС4'



(A65) 200 Гц
B (A127)
A (M45)

Подл. дата
Инв.№ дубл.
Взаим.инв.№
Под. и дата
Инв.№ подл.

1	Сергеев	17.01.06
Изм/Лист	№ докум. Подп.	Дата

ПВС5.422.093 Э3

Лист
3

Формат А3

ΣΕ Ε60'ΖΖ'5'СΩВ

118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148

112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117

ВВОД синхр (L40)

В (Т78)

2.Подключение фотозлектрических датчиков

Таблица 1

Используемые выходы датчика	Номер координаты	Перемычки в блоке *	Перемычки между контактами внешнего разъема
Прямой и инверсный \sin , $\overline{\sin}$ \cos , $\overline{\cos}$	1	S1, S3	Не устанавливаются
	2	S5, S7	
	3	S9, S11	
	4	S13, S15	
Прямой \sin , \cos	1	S2, S4	12 ↔ 5, 14 ↔ 7 На ответном разъеме (X3...X6) соответствующей координаты
	2	S6, S8	
	3	S10, S12	
	4	S14, S16	
Отсутствие маркера у датчика (маховик)			11 ↔ 5 10 ↔ 3

* Расположение перемычек см. лист 5.

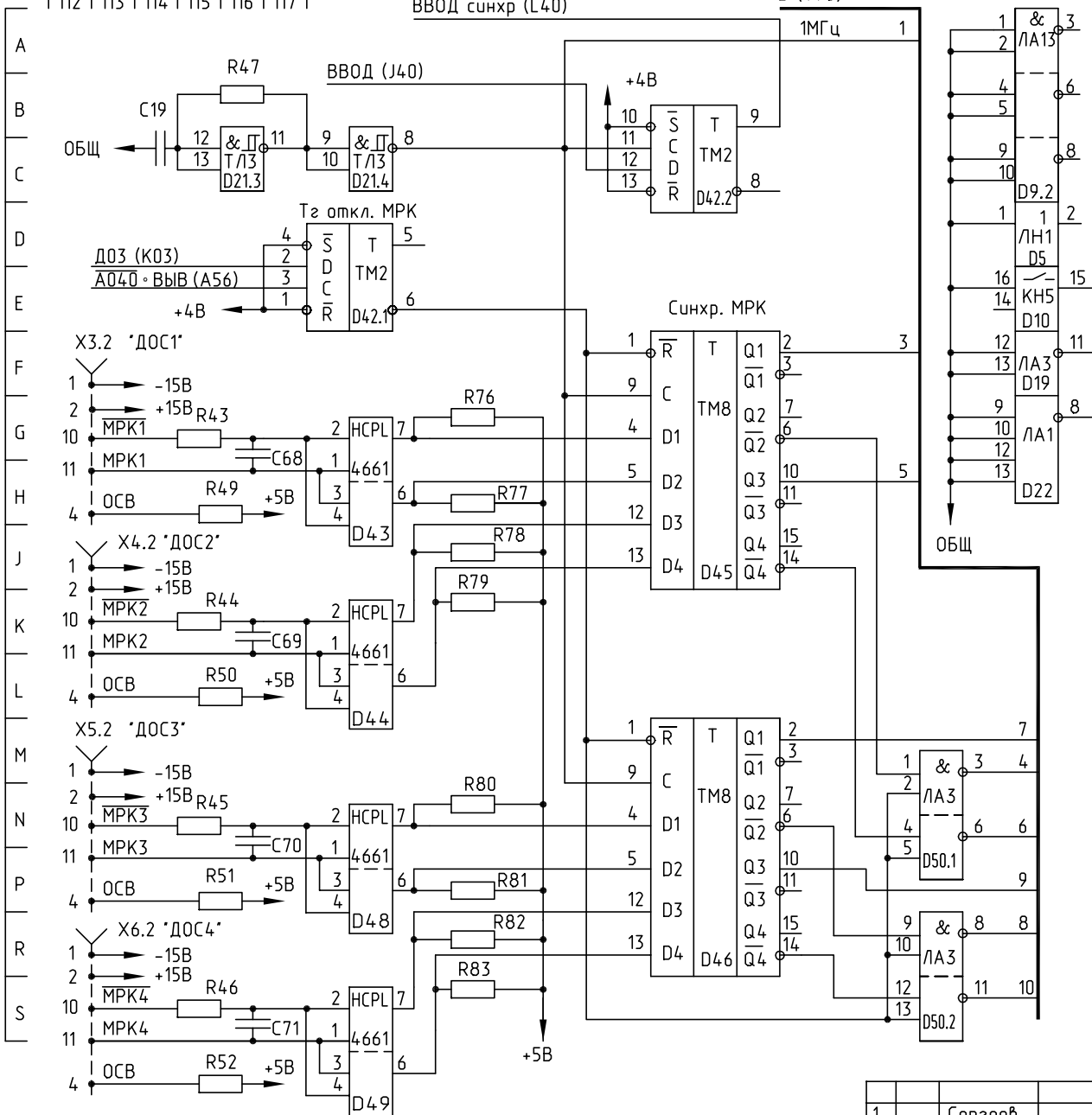
3. При наличии в УЧПУ одного блока ЦАП-5ФЭ устанавливается перемычка S17.

При установке в УЧПУ двух блоков ЦАП-5ФЭ в одном из блоков (любом) перемычка S17 удаляется.

Подключение выводов микросхем к шинам питания

Таблица 2

Цепь	Номер вывода микросхемы					
	ЛА1, ЛА3, ЛА13, ЛЕ1, ЛН1, ТЛ3, ТМ2	ИД4, ТМ8	АП5, АП6	КН5	УД2А	НСРЛ 4661 ВП1-015
ОБЩ	7	8	10	5		5
+5В	14	16	20	12		8
+15В				13	11	
-15В				4	4	



1	Сергеев	17.01.06
Изм/Лист	Н докум./Подп.	Дата

ПВС5.422.093 ЭЗ

Лист

4

Формат А3

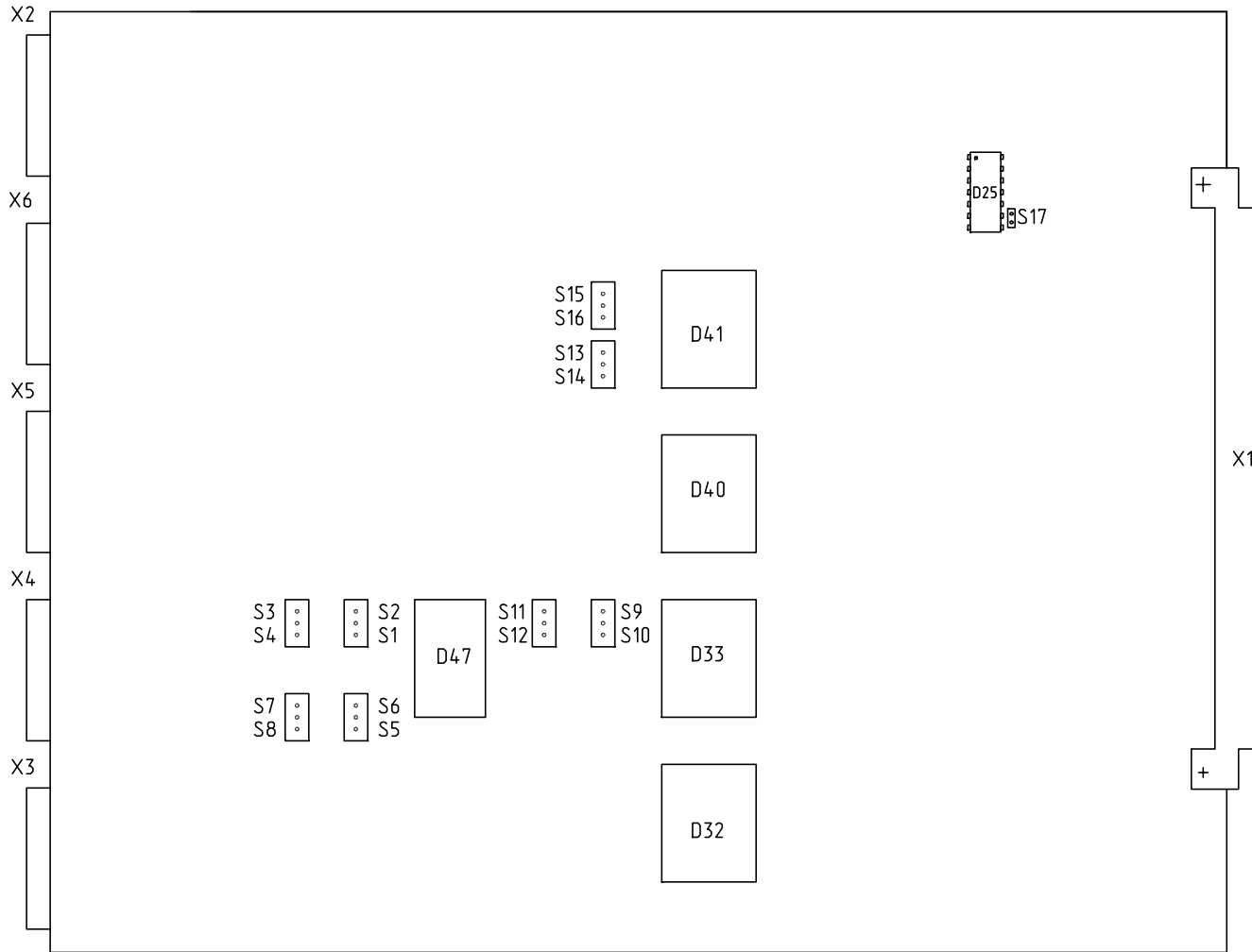
Инв.№. подл. | Инв.№. дубл. | Подл. дата | Взам.инв.№. | Инв.№. подл.

Э3 Э60'ZZ+'СЮВЦ

149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 |

A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
P
Q
R
S

РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕРЕМЫЧЕК НА БЛОКЕ



Инф.Н. подл.	Подл. у дата
Взам.инф.Н	Инф.Н. дубл.
Подл. у дата	Подл. дата

Изм	Лист	№Ш докум.	Подп.	Дата

ПВС5.422.093 Э3

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Микросхемы		
	D28...D31	HCPL-4661 Hewlett Packard	4	
	D32, D33	KP1801BП1-015 δK0.348.570-03 ТУ	2	
	D34, D35	μA7805C	2	
	D36...D39	HCPL-4661 Hewlett Packard	4	
	D40, D41	KP1801BП1-015 δK0.348.570-03 ТУ	2	
	D42	KP1533TM2 δK0.348.806-02 ТУ	1	
	D43, D44	HCPL-4661 Hewlett Packard	2	
	D45, D46	KP1533TM8 δK0.348.806-24 ТУ	2	
	D47	KP1533ЛH1 δK0.348.806-01 ТУ	1	
	D48, D49	HCPL-4661 Hewlett Packard	2	
	D50	KP1533ЛA3 δK0.348.806-01 ТУ	1	
	КТ1...КТ7	Гнездо SCSM1	7	
		Резисторы C2-23 ОЖ0.467.104 ТУ		
	R3	C2-23-0,125- 1,2 кОм ± 10%	1	
	R5, R6	C2-23-0,25- 560 Ом ± 10%	2	
	R7...R11	C2-23-0,125- 10 кОм ± 10%	5	
	R12, R13	C2-23-0,25- 470 Ом ± 10%	2	
	R14...R18	C2-23-0,125- 18 кОм ± 10%	5	
	R19	C2-23-0,125- 2,2 кОм ± 10%	1	
	R20	C2-23-0,125- 820 Ом ± 10%	1	
	R21	C2-23-0,125- 1,2 кОм ± 10%	1	

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. дата					
					Изм	Лист	№ШШ докум.	Подп.	Дата

ПВС5.422.093 ПЭЗ

Лист
3

Формат А4

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Резисторы		
	R22, R23	C2-23-0,125- 220 Ом ± 10%	2	
	R24	СП3-39А-22кОм ± 10% ОЖ0.468.354 ТУ	1	
	R25	C2-23-0,125- 56 кОм ± 10%	1	
	R26	C2-23-0,125- 2,2 кОм ± 10%	1	
	R27	C2-23-0,125- 1,2 кОм ± 10%	1	
	R28	C2-23-0,125- 2,2 кОм ± 10%	1	
	R29	C2-23-0,125- 560 Ом ± 10%	1	
	R30	C2-23-0,125- 1,2 кОм ± 10%	1	
	R31, R32	C2-23-0,125- 360 Ом ± 10%	2	
	R33	C2-23-0,125- 51 Ом ± 10%	1	
	R34, R35	C2-23-0,125- 360 Ом ± 10%	2	
	R36	C2-23-0,125- 51 Ом ± 10%	1	
	R37, R38	C2-23-0,125- 360 Ом ± 10%	2	
	R39	C2-23-0,125- 51 Ом ± 10%	1	
	R40, R41	C2-23-0,125- 360 Ом ± 10%	2	
	R42	C2-23-0,125- 51 Ом ± 10%	1	
	R43...R46	C2-23-0,125- 200 Ом ± 10%	4	
	R47	C2-23-0,125- 330 Ом ± 10%	1	
	R48	C2-23-0,125- 1,0 кОм ± 10%	1	
	R49...R52	C2-23-1,0- 43 Ом ± 10%	4	
	R53...R57	C2-23-0,125- 100 Ом ± 10%	5	
	R58,R59	C2-23-0,125- 330 Ом ± 10%	2	
	R60...R83	C2-23-0,125- 1 кОм ± 10%	24	

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. дата					
					Изм	Лист	№ШШ докум.	Подп.	Дата

ПВС5.422.093 ПЭЗ

Лист
4

Формат А4

