

БЛОК ЦАП-5И

ПВС5.422.005 ТО

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ БЛОКА.....	3
3. ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ.....	5
5. ПРИНЦИП РАБОТЫ БЛОКА.....	5
6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К БЛОКУ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	6

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок ЦАП-5И ПВС5.422.005 (в дальнейшем блок) входит в состав модификаций устройства ЧПУ "Маяк", предназначенного для управления станками со следующими приводами подачи, оснащенными индукционными измерительными преобразователями (ИП) типа индуктосин, вращающийся трансформатор, резольвер, индуктивный винт.

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

Основные функции блока - преобразование двоичного кода в аналоговые сигналы управления приводами подачи и приводом шпинделя и измерение положения координат.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ БЛОКА

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

- 1) узла согласования с каналом процессора;
- 2) цифро-аналогового преобразователя с коммутацией выходного сигнала на пять каналов;
- 3) преобразователя фаза - код для измерения положения четырех координат, оснащенных индукционными фазовыми измерительными преобразователями (ИП);
- 4) схемы измерения с использованием контактного датчика касания.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики блока приведены при работе с ИП типа индуктосин приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Величина
1. 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 ±0,2
2. Характеристики преобразователя фаза-код	
2.1. Число каналов	4
2.2. Число двоичных разрядов	11
2.3. Коэффициент деления шага фазового ИП	2048
2.4. Частота питания ИП, кГц	7,8
2.5. Форма сигнала запитки ИП	Прямоугольная, двухфазная
2.6. Амплитуда, мВ:	300±50
2.7. Нагрузка, Ом	1,0±0,1
2.8. Сдвиг фаз каналов запитки, град	90°
2.9. Форма входного сигнала с усилителя ИП	Синусоидальная
2.10. Амплитуда входного сигнала, В	3,0±1,0
2.11. Время измерения одной координаты мкс, не более,	130
3. Частота прерываний ТПР, Гц	195
4. Напряжения питания, В и потребляемый ток без подключенных к блоку ИП А	5,0±0,25 0,3А 15,0±0,75 0,15А минус 15,0±0,75 0,075А
5. Габариты, мм	260 x 264 x 25
6. Масса, кг, не более	0,45

Для работы блока с датчиками типа вращающийся трансформатор, резольвер, имеющими высокое входное сопротивление на частоте запитки, устанавливаются номиналы резисторов в соответствии с табл. 1 ПВС5.422.005 ЭЗ л. 1.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА БЛОКА ЦАП-СИ

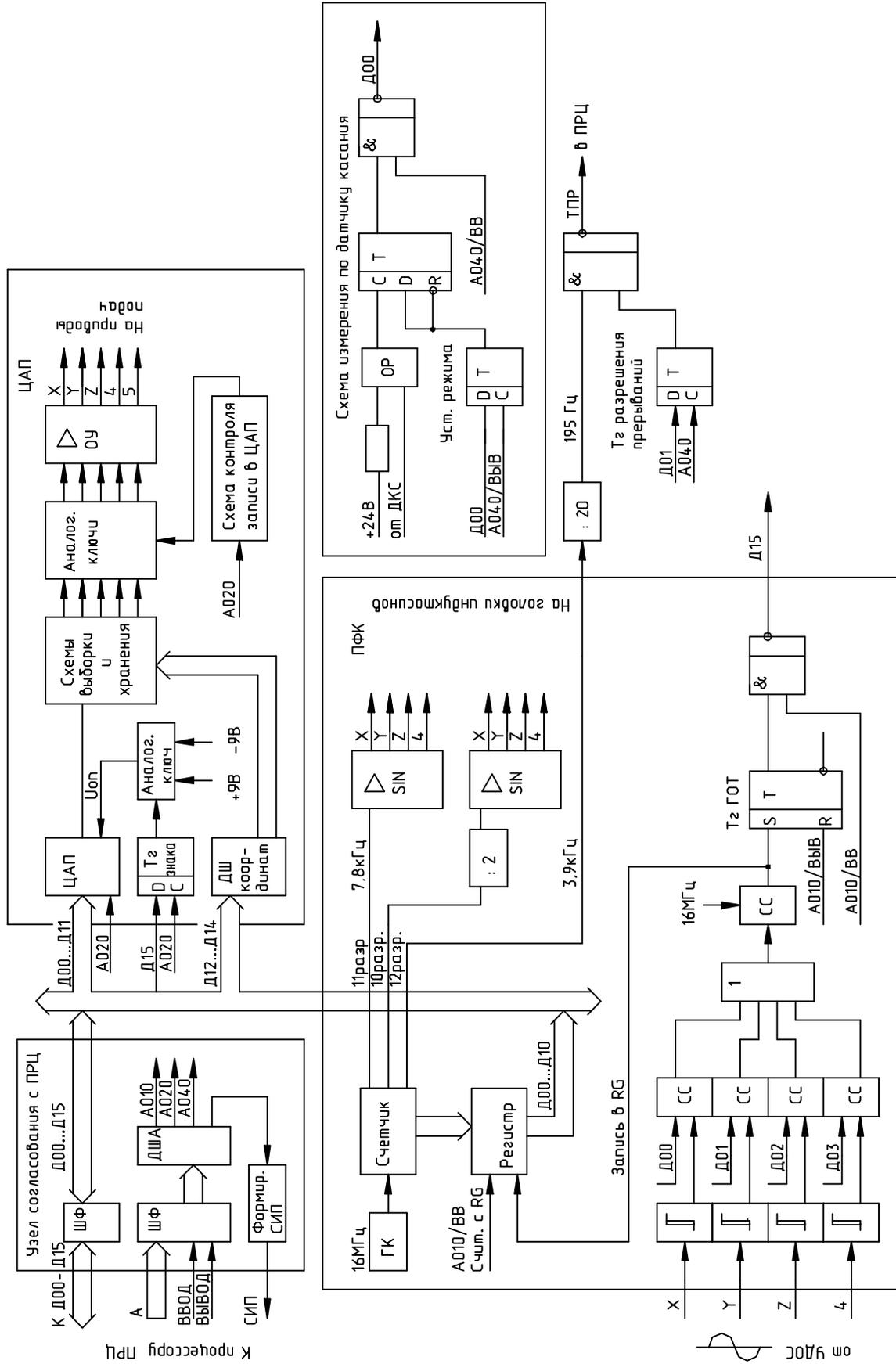


Рисунок 1

Для работы блока с датчиками типа индуктивный винт с шагом 2,56 мм коэффициент деления шага устанавливается 1024 перемычками в соответствии с табл. 2 ПВС5.422.005 Э3 л.1, кварцевый резонатор ВQ ставится на частоту 9,8304 МГц. При этом частота запитки оказывается равной 9,6 кГц, частота прерываний 120 Гц, дискретность измерения положения 2,5 мкм.

Перемычками S5, S6 выбирается полярность напряжения питания усилителей датчиков обратной связи (УДОС) плюс или минус 15В.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ

В таблице 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/ВЫВ Д01/ВЫВ Д02/ВЫВ Д03/ВЫВ Д0-Д10/ВВ Д15/ВВ	Команда на измерение координаты X Команда на измерение координаты Y Команда на измерение координаты Z Команда на измерение координаты 4 Считывание кода положения Считывание ГОТ измерения
160020	Д00-Д11/ВЫВ Д15/ВЫВ Д12-Д14/ВЫВ	Запись кода в ЦАП Знак кода Выбор координаты: X0xxxx – нет выбора координаты x1xxxx - координата X x2xxxx - координата Y x3xxxx - координата Z x4xxxx - координата 4 x5xxxx – координата 5 (шпиндель)
160040	Д00/ВЫВ Д01/ВЫВ Д00/ВВ	Режим "Измерение" (датчик касания) Разрешение прерываний 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 КР1533АП4 (D35) для адресов и сигналов ВВОД, ВЫВОД, дешифратора адресов (D36, D23.2, D37, D38.1, D38.3), формирователя сигнала СИП (D24.3, D38.2, D33.2, D9.4).

5.2. Цифро-аналоговый преобразователь работает следующим образом.

На микросхему МАХ502 (D6) от процессора поступает 12-разрядный двоичный код и записывается сигналом адреса по входу WR. Разрядом Д15 устанавливается триггер знака D8.1 и подключает ко входу Vref микросхемы через аналоговые ключи (D10.1) опорное напряжение плюс или минус 9В. 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 Д12-Д14, которые после дешифрации в КР1533ИД4 (D7) включают один из каналов аналогового коммутатора на режим выборки. Время, необходимое для заряда конденсатора, хранящего аналоговый сигнал (внутренний в SMP04) определяется задержкой сигнала СИП цепочкой R70, С9.

Запись аналогового сигнала в схемы выборки-хранения производится поочередно во все пять каналов и возобновляется в каждом прерывании. Затем сигналы через аналоговые ключи КР590КН5 (D13, D10.2) поступают на ОУ КР1401УД2А (D14, D15), предназначенные для согласования со входом привода по уровню максимального выходного напряжения $\pm 10В$ и нагрузочному сопротивлению 2 кОм.

Схема контроля записи на триггерах D25.1, D25.2 следит за наличием импульсов записи кода в ЦАП. Если импульсы записи прекратятся, триггер D25.2 установится в "0" и отключит входы согласующих ОУ от схемы выборки-хранения. На выходах ОУ установится нулевой потенциал.

5.3. Преобразователь фаза-код содержит кварцевый генератор 16 МГц (D19.1, D19.2, резонатор ВQ), 12-разрядный двоичный счетчик на микросхемах КР1533ИЕ10 (D16 - D18). Значение непрерывно

меняющегося кода с одиннадцати выходов счетчика поступает на входы регистра на микросхемах КР1533ИР33 (D20, D21). Выход 12-го разряда счетчика 3,9 кГц после дополнительного деления на 20 (D22.2, D26) поступает в процессор в качестве сигнала запроса прерывания. Частота прерываний $F_{пр}$

$$F_{пр} = \frac{16 \cdot 10^6}{2^{12} \cdot 20} = 195 \text{ Гц}$$

Для запитки фазовых ИП выделяются два сдвинутых на четверть периода сигнала частотой 7,8 кГц: один с выхода 11-го разряда счетчика (синусный сигнал), второй - с выхода 10-го разряда с последующим делением частоты на два триггером D8.2 (косинусный сигнал). Сигналы запитки усиливаются микросхемами K155ЛН5 (D24.1), транзисторами VT1-VT4 и подаются на выходные разъемы блока. Резисторами R27-R30, R39-R42 задается выходной ток питания обмоток ИП, потенциометрами R35-R38 настраивается равенство токов синусного и косинусного каналов.

Сигналы от усилителей ИП (4 канала) поступают с выходных разъемов на двоянные компараторы КР597СА3 (D27, D28), преобразующие синусоидальные сигналы в прямоугольные с фронтами в моменты перехода синусоиды через нуль. Фазовый сдвиг сигнала с выхода ИП относительно сигнала с 11-го разряда счетчика пропорционален перемещению датчика. После компараторов установлены первые схемы синхронизации (СС) на D-триггерах (D29-D31), схема ИЛИ (D33.2), объединяющая четыре канала, вторая СС (D34.1) и триггер готовности измерения (D34.2).

Канал, по которому должно производиться измерение положения координаты, выбирается программно. Первая СС выделяет первый после команды на измерение положительный фронт импульса компаратора. Вторая СС синхронизирует этот фронт частотой кварцевого генератора 16 МГц. Синхронизированный импульс записывает число из счетчика в регистр, устанавливает в "1" триггер готовности измерения и возвращает в исходное состояние первую СС. Время между командой на измерение и готовностью измерения не превышает одного периода частоты запитки ИП 130 мкс.

Процессор опрашивает триггер готовности, и, если там "1", считывает число с регистра, которое равно фазовому сдвигу по измеряемой координате в дискретах в пределах текущего шага датчика. В каждом прерывании измерение производится поочередно по всем координатам.

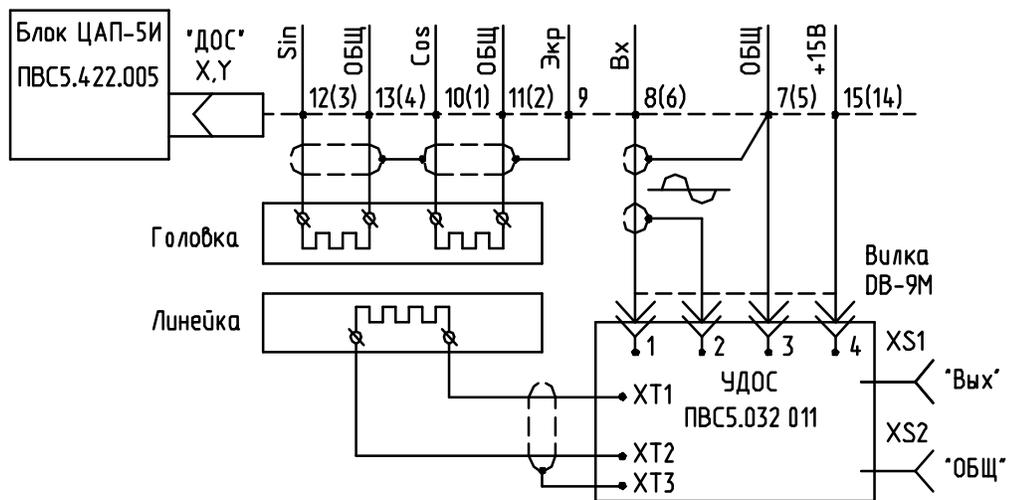
5.4. В блоке имеется схема измерения с использованием контактного датчика касания. Для работы с датчиком касания выдается команда "Измерение" на триггер (D4.1), который устанавливает "1" на входе D триггера D4.2. Идет программный опрос состояния триггера D4.2. Датчик касания замыкает цепь постоянного тока 24В и включает входной ток оптрона D3. Триггер D4.2 по входу С устанавливается в "1". Считывание "1" извещает о том, что касание произошло.

5.5. В блоке имеется триггер разрешения прерываний (D22.2), который включает и отключает импульсы ТПР, идущие в процессор. Отключение прерываний используется при отладочных работах и при отработке некоторых тестов.

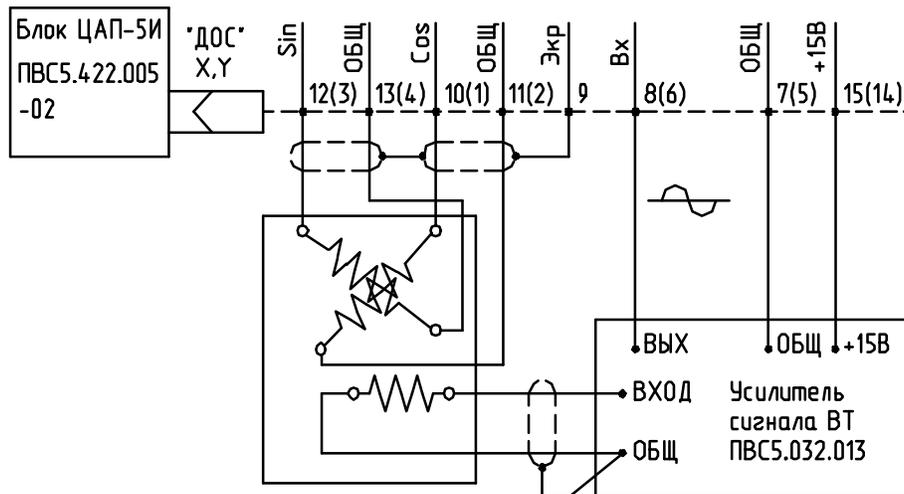
6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К БЛОКУ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.

На рис.2 показано подключение к блоку индуктосина (рис.2а), ВТ и резольвера (рис.2б).

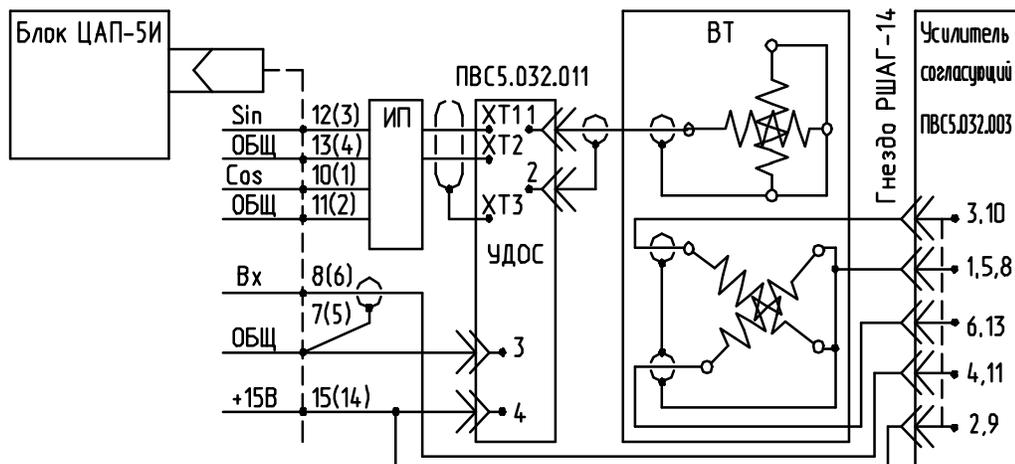
Подключение индуктивных ИП к блоку ЦАП-5И



а) подключение индуктосина (в скобках - номера контактов координаты Y)



б) подключение ВТ, резольвера



в) подключение к УДОСу ВТ установки начала координат

Рис. 2

ЭС 500*27*5ЭВУ

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

Таблица исполнений блока ЦАП-5И

А	Обозначение	Тип измерительного преобразователя	R27...R30	R31...R34	R39...R42	VD5...VD12
В	ПВС5.422.005	Индуктосин	2 Вт - 15 Ом	1 Вт - 12 Ом	1 Вт - 8,2 Ом	отсутствуют
С	ПВС5.422.005-02	ВТ, резольвер	0,5 Вт - 51 Ом	отсутствуют	перемычка	КД 522Б

Таблица 1

Таблица установки перемычек

Таблица 2

Коэффициент деления шага ИП	Перемычка			
	S1	S2	S3	S4
2048	+		+	
1024		+		+

Подключение выводов микросхем

к шинам питания

Таблица 3

Цель	Номер вывода микросхемы									
	ЛА1, ЛА3, ЛЕ1, ЛА13, ЛН1, ЛН5, Т/А3, ТМ2	ИД4, ИЕ10	АП6, АП5, ИР33	КН5	УД2А	ЛП1А	СА3	ИЕ2		
Общ	7	8	10	5		4	12	10		
+5В	14	16	20	12		7	10, 15	5		
+15В				13			9, 16			
-15В				4		4				13

Инв. N подл.	Под. и дата	Взам.инв.N	Инв.N дубл.	Под.и дата	Справ.N	Перв.применение
						ПВС5.422.005
Т	S 13	R 12	P	N	M	L
K	J	I	H	G	F	E
D	C	B	A			

<p>Блок ЦАП-5И</p> <p>Схема электрическая принципиальная</p>	<p>ПВС5.422.005 ЭЗ</p>			
Имя/лист	26.10.07	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Сергеев	Подп.		
Проверил		Дата		
Т. контр.				
Идч. КБ	Бородин		Лист 1	Листов 5
Н.контр.				
Утв.	Ураков			

ЭС 500.277.5ДВU

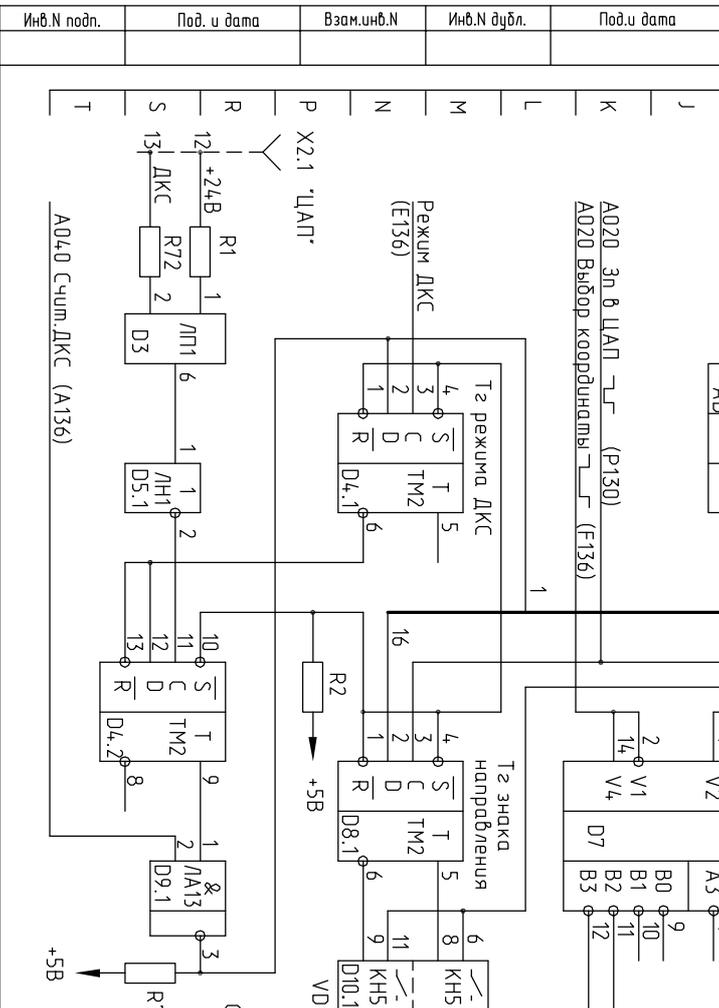
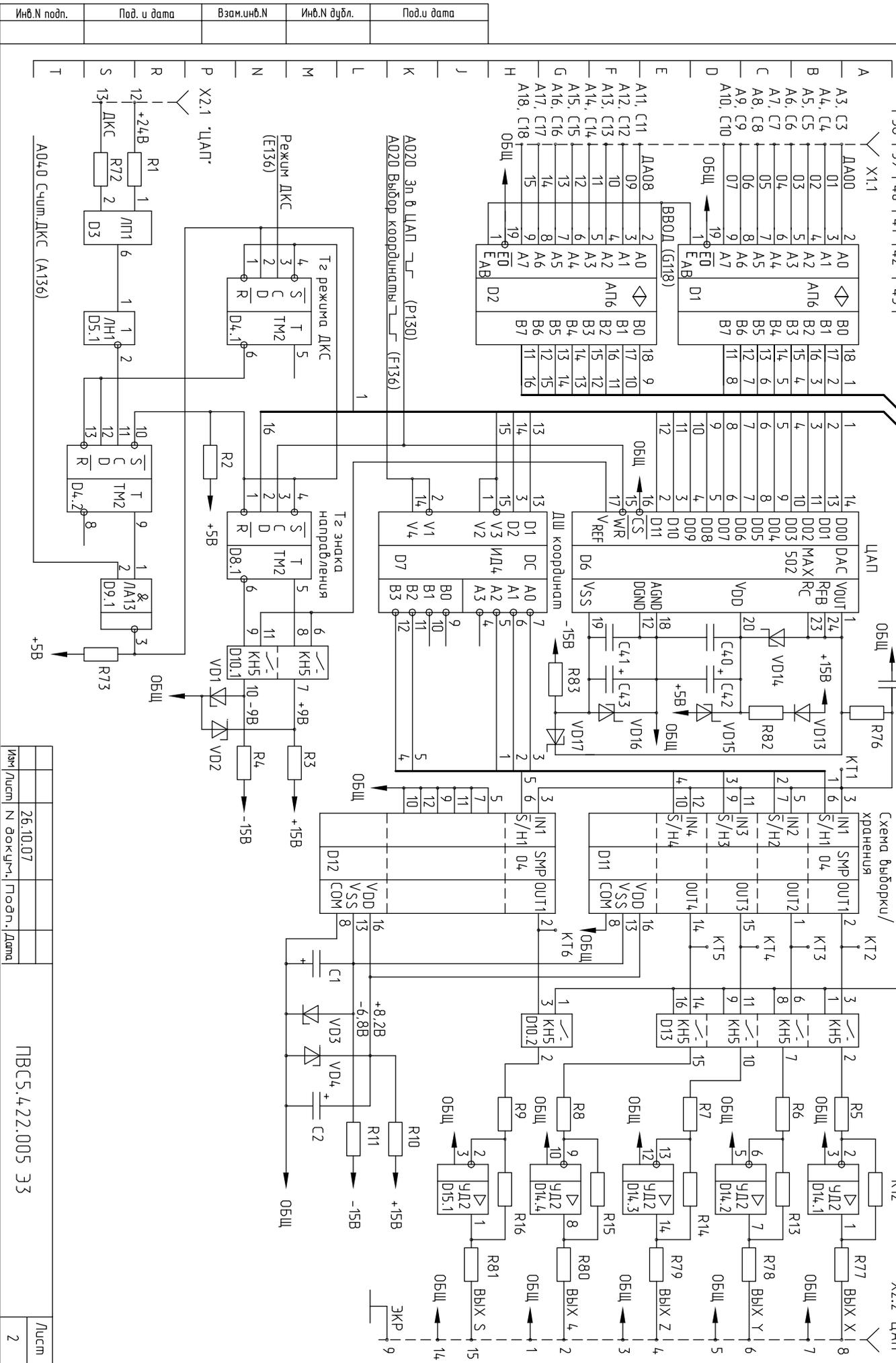
44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

С:\Мои документы\АРС\ЦАП-СИ\ПВС.4.22.005\Э3.ПЭ3\запси-2.dwg

DA00...D15 (A4.7.A81.M18)

Омк. Выходов (Т38)

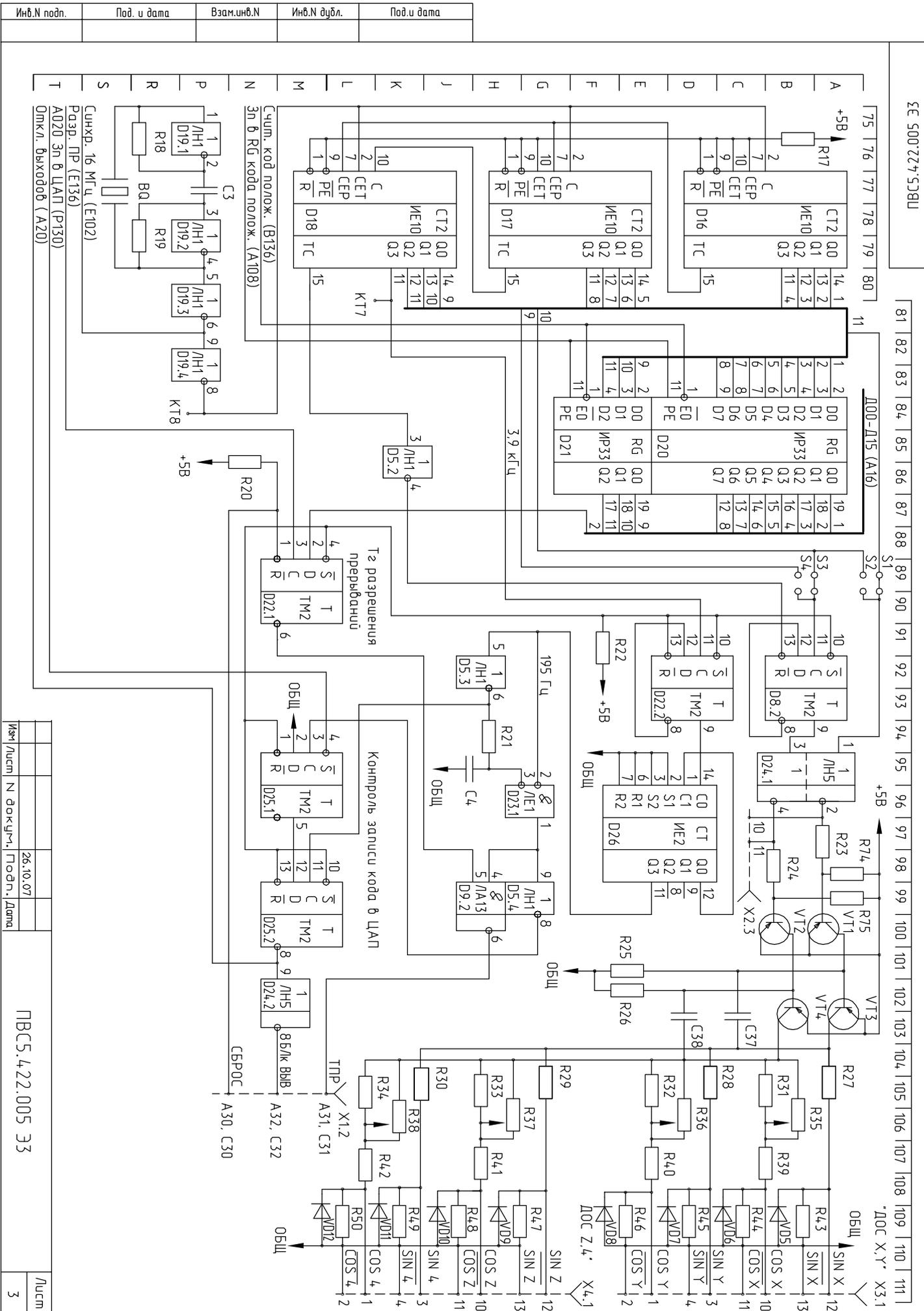
X2.2 'ЦАП'



Имб. N подп.	Под. у дата	Взам.имб. N	Имб. N дубл.	Под. у дата

Имя / Лист	26.10.07	№ док-м.т.	Подп. / Дата

ПВС.4.22.005 Э3
Формат А3
Лист 2



Инв.№ подл.	Под. у дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Под.у дата

Исполн	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата
		26.10.07		

Формат А3

ПВС5.4.22.005 Э3

Лист 3

Зона обозначение	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв.применение		Справ.№	Под.у дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Под.у дата	Инв.№ подл.																														
					ПВС5.422.005																																					
	В01	Резонатор НС49У-16,0 МГц	1																																							
		Конденсаторы																																								
		К50-35			ОЖО.464.214 ТУ																																					
		К10-50б			ОЖО.460.182 ТУ																																					
		КМ-6А			ОЖО.460.061 ТУ																																					
	С1, С2	К50-35-16В-47мкФ	2																																							
	С3	КМ-6А-М47-120нФ ±10%	1																																							
	С4	КМ-6А-М1500-0,01мкФ±10%	1																																							
	С5..С8	К73-9-100В-1000нФ ±10%	4		ОЖО.461.087 ТУ																																					
	С9	К73-9-100В-0,015мкФ ±10%	1		ОЖО.461.087 ТУ																																					
	С10	КМ-6А-М750-4700нФ ±10%	1																																							
	С11	КМ-6А-М1500-2200нФ ±10%	1																																							
	С12	К50-35-16В-100мкФ	1																																							
	С13	К50-35-6,3В-1000мкФ	1																																							
	С14, С15	К50-35-25В-100мкФ	2																																							
	С16..С36	К10-50б-Н50-0,1мкФ-В	21																																							
	С37,С38	КМ-6А-М1500-2200 нФ±10%	2																																							
	С39	КМ-6А-М1500-1500нФ ±10%	1																																							
	С40, С41	К10-50б-Н50-0,1мкФ-В	2																																							
	С42, С43	К50-68-16В-4,7мкФ	2																																							
<table border="1"> <tr> <td>Изм/Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td>Разработ</td> <td>Сергеев</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Проверил</td> <td>Балобанов</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Нач.КБ</td> <td>Милрошин</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утвб.</td> <td>Ураков</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>													Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Разработ	Сергеев			1	Проверил	Балобанов			5	Нач.КБ	Милрошин				Н.контр.					Утвб.	Ураков			
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист																																						
Разработ	Сергеев			1																																						
Проверил	Балобанов			5																																						
Нач.КБ	Милрошин																																									
Н.контр.																																										
Утвб.	Ураков																																									
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">ПВС5.422.005 ПЭЗ</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Блок ЦАП-СИ</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Перечень элементов</td> <td></td> </tr> </table>													ПВС5.422.005 ПЭЗ				Лист	Блок ЦАП-СИ				5	Перечень элементов																			
ПВС5.422.005 ПЭЗ				Лист																																						
Блок ЦАП-СИ				5																																						
Перечень элементов																																										

Формат А4

Зона обозначение	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Справ.№	Под.у дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Под.у дата	Инв.№ подл.										
											ПВС5.422.005 ПЭЗ									
		Микросхемы																		
	D1,D2	КР1533АП6	2		БК0.348.806-30 ТУ															
	D3	К293ЛП1А	1		БК0.348.156 ТУ															
	D4	КР1533ТМ2	1		БК0.348.806-02 ТУ															
	D5	КР1533ЛН1	1		БК0.348.806-01 ТУ															
	D6	МАХ502ВСNG	1																	
	D7	КР1533ИД4	1		БК0.348.806-06 ТУ															
	D8	КР1533ТМ2	1		БК0.348.806-02 ТУ															
	D9	К555ЛА13	1		БК0.348.289-35 ТУ															
	D10	КР590КН5	1		БК0.348.209-06 ТУ															
	D11, D12	SMР04ЕР	2																	
	D13	КР590КН5	1		БК0.348.209-06 ТУ															
	D14, D15	КР1401УД2А	2		БК0.348.651-02 ТУ															
	D16..D18	КР1533ИЕ10	3		БК0.348.806-27 ТУ															
	D19	КР1533ЛН1	1		БК0.348.806-01 ТУ															
	D20, D21	КР1533ИР33	2		БК0.348.806-10 ТУ															
	D22	КР1533ТМ2	1		БК0.348.806-02 ТУ															
	D23	КР1533ЛЕ1	1		БК0.348.806-05 ТУ															
	D24	К155/НН5	1		БК0.348.006-35 ТУ															
	D25	КР1533ТМ2	1		БК0.348.806-02 ТУ															
	D26	КР1533ИЕ2	1		БК0.348.806-41 ТУ															
	D27, D28	КР597СА3	2		БК0.348.590 ТУ															
	D29..D32	КР1533ТМ2	4		БК0.348.806-02 ТУ															
	D33	КР1533ЛА1	1		БК0.348.806-01 ТУ															
<table border="1"> <tr> <td>Изм/Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> </table>											Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист					2
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист																
				2																
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">ПВС5.422.005 ПЭЗ</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Формат А4</td> <td>2</td> </tr> </table>											ПВС5.422.005 ПЭЗ				Лист	Формат А4				2
ПВС5.422.005 ПЭЗ				Лист																
Формат А4				2																

C:\Мои документы\АВС\ЦАП-СИ\ПВС5.422.005\ЭЗ.ПЭЗ\зарб\12-1(19.02.03).dwg

Формат А4

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	D34	КР1533ТМ2	1	
	D35	КР1533АП5	1	
	D36	КР1533ЛЕ1	1	
	D37	КР1533ЛН1	1	
	D38	К155Т/3	1	
	R1	Резисторы С2-23	1	
	R2	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	1	
	R3, R4	С2-23-0,25-560 Ом ±10%	2	
	R5...R9	С2-23-0,125-10 КОМ ±10%	5	
	R10, R11	С2-23-0,25-470 Ом ±10%	2	
	R12...R16	С2-23-0,125-18 КОМ ±10%	5	
	R17	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	1	
	R18, R19	С2-23-0,125-560 Ом ±10%	2	
	R20	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	1	
	R21	С2-23-0,125-330 Ом ±10%	1	
	R22	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	1	
	R23, R24	С2-23-0,125-330 Ом ±10%	2	
	R25, R26	С2-23-0,5-82 Ом ±10%	2	
	* R27...R30	С2-23-	4	*)см. табл. 1
	* R31...R34	С2-23	4	*)см. табл. 1
	R35...R38	СП3-39А-100 Ом ±10%	4	
	* R39...R42	С2-23-	4	*)см. табл. 1
	R43...R50	С2-23-0,125-560 Ом ±10%	8	

Инв.№ подл.	Под. у дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Под.у дата
Изм/Лист	№VIII док.м.	Подп.	Дата	Лист
	30.11.01			3

ПВС.422.005 ПЗЗ

Формат А4

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	R51...R54	С2-23-0,125-2,2 КОМ ±10%	4	
	R55...R58	С2-23-0,125-12 КОМ ±10%	4	
	R59...R62	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	4	
	R63...R66	С2-23-0,125-36 КОМ ±10%	4	
	R67	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	1	
	R68	С2-23-0,125-2,2 КОМ ±10%	1	
	R69	С2-23-0,125-220 Ом ±10%	1	
	R70	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	1	
	R71	С2-23-0,125-220 Ом ±10%	1	
	R72, R73	С2-23-0,25-1,2 КОМ ±10%	2	
	R74, R75	С2-23-0,125-560 Ом ±10%	2	
	R76	С2-23-0,125-1,2 КОМ ±10%	1	
	R77...R81	С2-23-0,125-100 Ом ±10%	5	
	R82, R83	С2-23-0,125-330 Ом ±10%	2	
	RR1	Набор резисторов НР1-4-9-0,125 Вм-2,2 КОМ ±10%	1	
		ОЖ0,467,404 ТУ		
	VD1, VD2	Смодулитрон Д818Е	2	
	VD3	Смодулитрон КС168А	1	
	VD4	Смодулитрон КС182Ж	1	
	VD5...VD12	Дуод	8	*)см. табл. 1
	VD13	Дуод КД522Б	1	
	VD14...VD17	Дуод Шоттки SМ5819	4	

Инв.№ подл.	Под. у дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Под.у дата
Изм/Лист	№VIII док.м.	Подп.	Дата	Лист
				4

ПВС.422.005 ПЗЗ

Формат А4

