

Студент – Уляшин Евгений Александрович

Руководитель – Устинов Владимир Валентинович

Разработка программного  
интерфейса сопряжения бортового  
регистратора БУР-1 вертолета Ми-8  
с программно-аппаратным  
комплексом обработки полетной  
информации

# БУР-1-2 серия 2



**ПУ-25-  
1**



**ТБН-  
К-4**

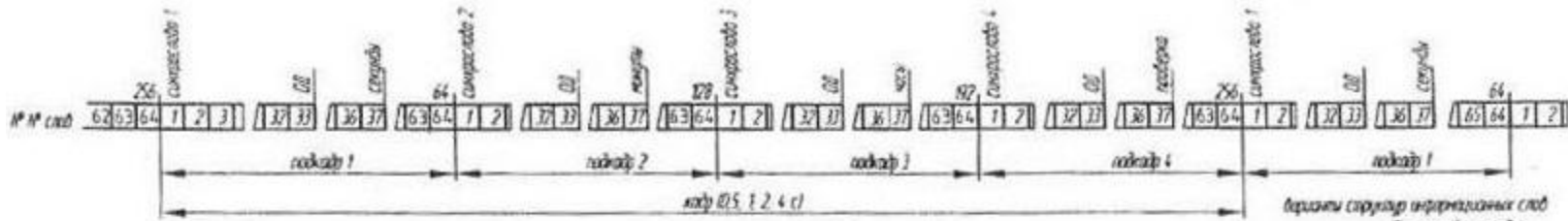


**БСПИ-4-2  
сер. 2**



**ЗБН-1-3 сер.  
3**

# Информационный кадр БСПИ-4-2



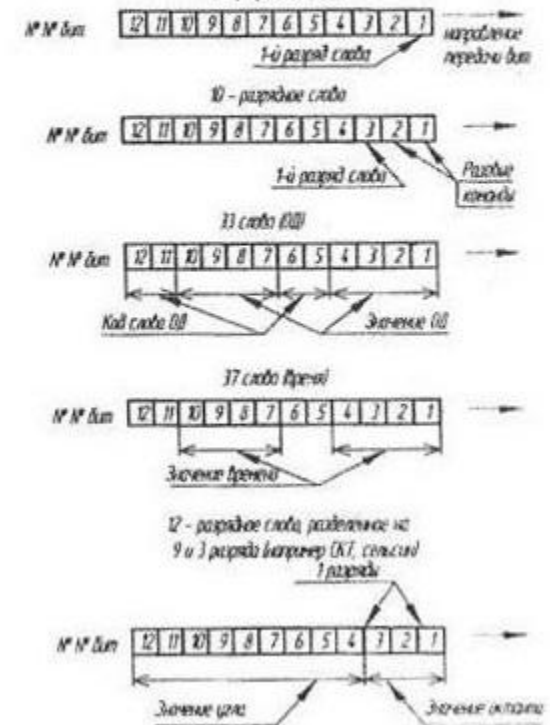
Структура синхрослов

Значение синхрослов		Разряды двоичного кода								Десятичные				
Вид структуры	№№ кадров	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	код
573	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3620
	2	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6676
	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3671
	4	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0475
717	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0583
	2	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1664
	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2631
	4	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	3512

Разделение 00 в кадрах информации

№№ кадров	Одноразрядные данные (00)	№ слова 00	Код слова 00
1	код	1	0 0 0 0
2	несл	2	0 0 0 1
3	чсл	3	0 0 1 0
4	нчсл	4	0 0 1 1
1	символ	5	0 1 0 0
2		6	0 1 0 1
3	нчсл	7	0 1 1 0
4	рчсл	8	0 1 1 1
1	цифра	9	1 0 0 0
2		10	1 0 0 1
3	буква	11	1 0 1 0
4	нчсл	12	1 0 1 1

Варианты структуры информационных слов 12-разрядное слово



# Распределение информации в подкадре

1 Синхро- глобо	2 9 1	3 4 4	4 17 11	5 2 9	6 25 17	7 4 17	8 33 17	9 ОД	10 41 9	11 4 27	12 49 17	13 2 34	14 57 9	15 4 40
	10 пу 0-6,3	11 пу 0-6,3	12 пу 0-6,3	13 пу 0-6,3	14 пу 0-6,3	15 пу 0-6,3	16 пу 0-6,3	17 пу 0-6,3	18 пу 0-6,3	19 пу 0-6,3	20 пу 0-6,3	21 пу 0-6,3	22 пу 0-6,3	23 пу 0-6,3
	2 1	2 5	2 12	2 18	2 24	2 28	2 35	2 41						
3 8 скт	4 11 3	4 19 6	4 27 3	4 35 11	4 43 29	4 51 3	4 59 11	4 67 42						
	11 8 пот	12 8 пот	13 8 пот	14 8 пот	15 8 пот	16 8 пот	17 8 пот	18 8 пот	19 8 пот	20 8 пот	21 8 пот	22 8 пот	23 8 пот	24 8 пот
	3 11	3 6	3 11	3 19	3 29	3 3	3 11	3 42						
4 8 скт	11 12 4	12 20 4	13 28 4	14 36 4	15 44 4	16 52 4	17 60 4	18 68 4						
	12 8 пот	13 8 пот	14 8 пот	15 8 пот	16 8 пот	17 8 пот	18 8 пот	19 8 пот	20 8 пот	21 8 пот	22 8 пот	23 8 пот	24 8 пот	25 8 пот
	4 12	4 7	4 12	4 20	4 30	4 4	4 12	4 43						
5 Время калибр.	2 13 5	1 21 13	2 29 13	1 37 5	2 45 13	2 53 21	2 61 36	2 69 1						
	13 7-100 Гц	14 Х пот	15 7-100 Гц	16 Х пот	17 7-100 Гц	18 Х пот	19 Резерв							
	5 13	5 21	5 13	5 13	5 5	5 13	5 36	5 1						
6 Нг 0-33В	2 14 6	4 22 14	2 30 14	4 38 21	2 46 14	4 54 31	2 62 14	4 70 44						
	14 Урв пот	15 Х пот	16 Урв пот	17 Х пот	18 Урв пот	19 Х пот	20 Урв пот	21 Х пот	22 Урв пот	23 Х пот	24 Урв пот	25 Х пот	26 Урв пот	27 Х пот
	2 14	2 22	2 14	2 21	2 6	2 14	2 37	2 44						
7 ψ сельс	2 15 7	2 23 9	2 31 15	1 39 22	2 47 7	2 55 32	1 63 19	1 71 1						
	15 Tr1 0-6,3	16 Vпр пот	17 Tr1 0-6,3	18 Vпр пот	19 ψ сельс	20 Tr1 0-6,3	21 ψ сельс	22 Tr1 0-6,3	23 ψ сельс	24 Tr1 0-6,3	25 ψ сельс	26 Tr1 0-6,3	27 ψ сельс	28 Tr1 0-6,3
	7 9	7 23	7 15	7 10	7 22	7 7	7 32	7 19						
8 Хп пот	2 16 8	2 24 16	2 32 16	1 40 23	2 48 16	2 56 33	2 64 20	1 72 1						
	16 пз 0-6,3	17 Хпр пот	18 НБ пот	19 Хп пот	20 пз 0-6,3	21 Хпр пот	22 п 0-6,3	23 Хп пот	24 пз 0-6,3	25 Хпр пот	26 п 0-6,3	27 Хп пот	28 пз 0-6,3	29 Хпр пот
	8 16	8 10	8 16	8 18	8 23	8 16	8 33	8 24						

# Датчики высоты и скорости



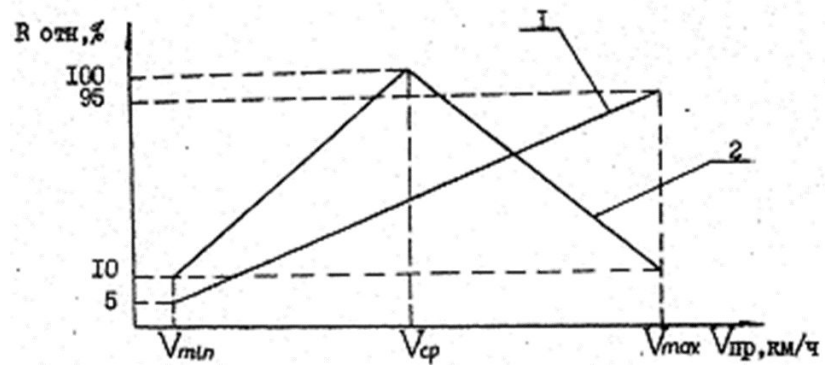
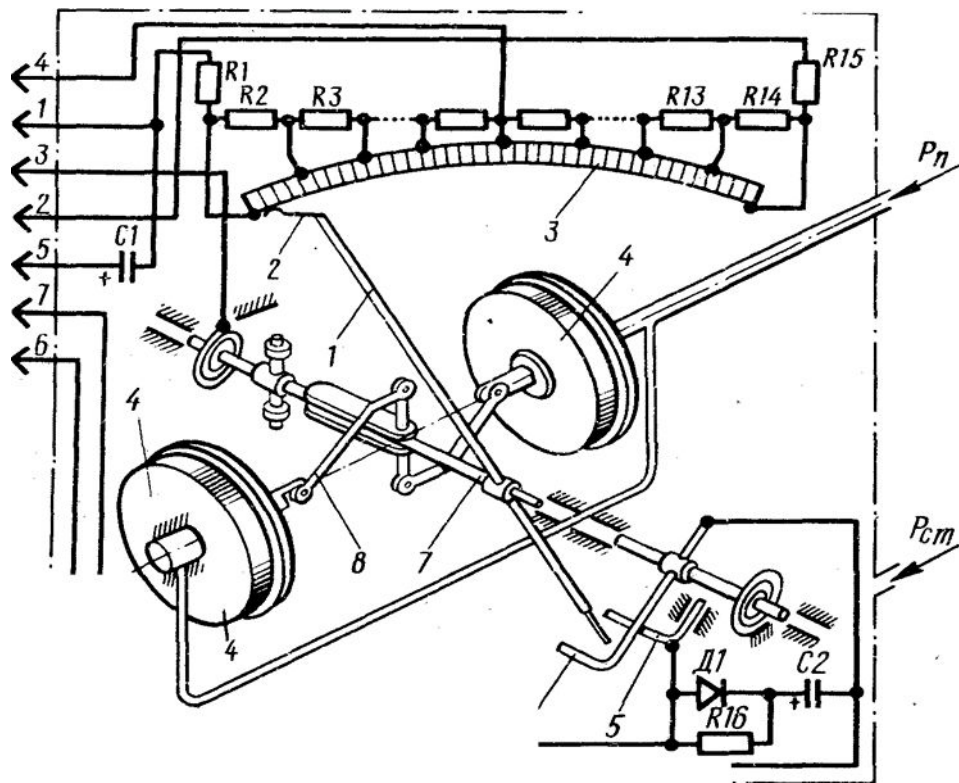
**ДВ-15  
М**



**ДПСМ-1**



# ДПСМ-1





# УВОП-1





# Выполнение тарировки

Градуировка параметра приборная скорость ( $V_{пр}$ )

- 1) Измерить полное сопротивление потенциометра датчика (выводы 1, 2)
- 2) Рассчитать значения сопротивлений плеч потенциометра ( $R_{1i}$ ,  $R_{2i}$ ) для каждой градуируемой точки по формулам:

$$R_{1i} = \frac{R \cdot R_{отн.i}}{100} [\text{Ом}]; \quad R_{2i} = R - R_{1i} [\text{Ом}]$$

- $R_{отн.i}$  – относительное сопротивление датчика на градуируемой точке, полученное при градуировке датчика и записанное в паспорте, [%]

- $R$  – полное сопротивление потенциометра датчика, [Ом]

- 3) Набрать на УВОП-1 код выборки «1131015 В СВ». Задавать сопротивления  $R_{1i}$ ,  $R_{2i}$  по всем градуируемым точкам.
- 4) По табло УВОП-1 зафиксировать значения кодов.

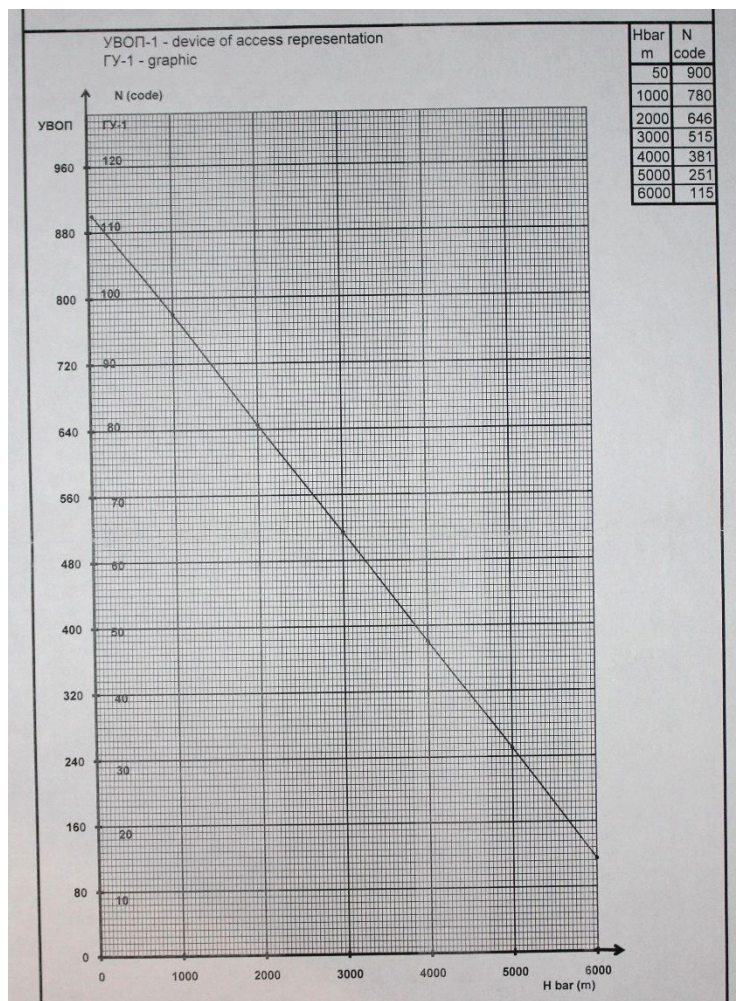


# Тарировочные таблицы

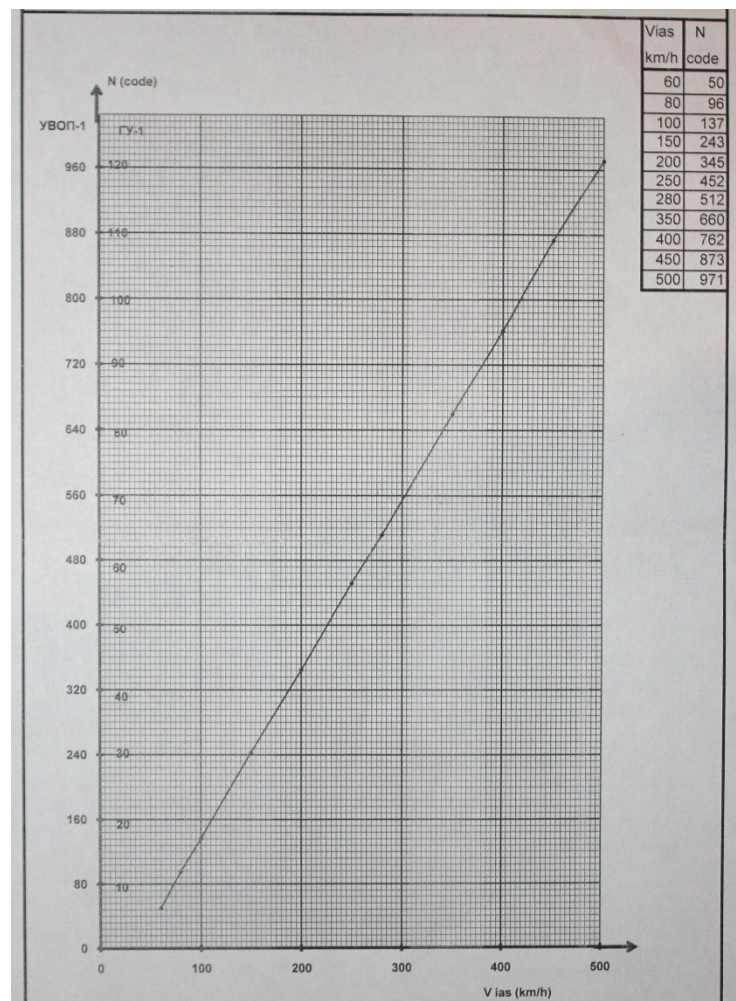
Барометрическая высота Нбар.							Скорость приборная Vпр.							
Код выборки 1132015 В СВ				поз. 18/72			Код выборки 1131015 В СВ				поз. 19/72			
Датчик ДВ-15МВ № 1135243							Датчик ДПСМ-1 № 1022291							
Градур. точка	Роти. %	R Датч.	R1	R2	код		Градур. точка	Роти. %	R Датч.	R1	R2	код		
					П.Х.	О.Х.						П.Х.	О.Х.	
50	11,6	1057	122,6	9394	894	906	Нач. точка		3454	1			3	
1000	23,8		251,6	8054	775	741	60	40		138,2	3315,8	47		408
2000	36,8		389,0	6680	671	647	80	78		269,4	3184,6	82		84
3000	49,5		523,2	533,8	515	541	100	125		431,8	3022,2	737	128	129
4000	62,2		657,5	399,5	387	363	150	225		777,2	2676,8	233		231
5000	75,0		792,8	264,2	257	257	200	33,5		1157,1	2296,9	352		343
6000	88,2		932,3	124,7	122	122	250	44,4		1533,6	1920,4	458		455
Градировал			Подпись		Дата		350	64,3		2220,9	1233,1	663		659
					19.05.14		400	74,7		2580,1	873,9	768		765
Провер. точка	1000	786	Погрешность ±8 к. ед				Градировал			Подпись		Дата		
Проверил			Подпись		Дата		Провер. точка	200	340	Погрешность ±12 к. ед				
					05.06.14		Проверил			Подпись		Дата		
												05.06.14		



# Тарировочные графики



**Высота полета  
(ДВ-15МВ)**



**Приборная скорость  
(ДПСМ-1)**

# Разработанная методика

Разработанная методика тарирования и программа для обработки данных позволят сократить временные затраты на выполнение тарировки датчиков. Для выполнения тарировки необходимо иметь только ноутбук с программой, устройство сопряжения, БСПИ-4-2, два магазина сопротивлений и тарлируемые датчики. С использованием разработанной программы обеспечивается автоматизация процесса построения тарировочных таблиц и графиков, что еще больше снижает временные затраты.

В итоге выполнение тарировочных работ будет проходить следующим образом:

- 1) Измерить полное сопротивление потенциометра датчика (выводы 1, 2)
- 2) Ввести в программу измеренное сопротивление потенциометра датчика.
- 3) В соответствии с указаниями программы задавать вычисленные значения сопротивлений на мостах постоянного тока.

По завершению работы программа сохранит данные и предложит распечатать полученные тарировочные графики.