



				<b>ІБТР 480 006.010 – Е3</b>				
<i>Ізм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ доум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	Прилад спостереження за психоемоційним станом пацієнта			
<i>Т. контр.</i>					<table border="1"> <tr> <td><i>Лист 1</i></td> <td><i>Листів 1</i></td> </tr> </table>		<i>Лист 1</i>	<i>Листів 1</i>
<i>Лист 1</i>	<i>Листів 1</i>							
<i>Рецензент</i>	Коломієць Р.О.			06.06.21	Держаний університет «Житомирська політехніка» ФІКТ, гр. Бі-19			
<i>Н. контр.</i>	Нікітчук Т.М.			06.06.21				
<i>Затв.</i>	Нікітчук Т.М.			06.06.21				

Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
	Діоди		
VD1- VD4	BZT52C2V4	4	
	Індикатори		
HL1	SSD1306	1	
	Конденсатори		
C1	0603-100 пФ-50В ±5%	1	
C2	0603-1 мкФ-50В ±5%	1	
C3	0603-2,2 мкФ-50В ±5%	1	
C4,C5	0603-1 мкФ-50В ±5%	2	
C6, C7	0603-100 нФ-50В ±5%	2	
C8, C9	0603-100 пФ-50В ±5%	2	
	Кварцевий резонатор		
ZQ1	HC49/SM SMD – 32,768 кГц	1	
	Мікросхеми		
DA1	AD8420	1	
DA2- DA4	OPA363	1	
DA5, DA6	PS25204	1	
DA7	BMD101	1	
DD1	HC-05	1	
DD2	STM32F103C8T6	1	
	Резистори		
R1	0603-0,125 Вт-1 кОм ±5%	1	

R2	0603-0,125 Вт-100 кОм ±5%	1	
R3, R4	0603-0,125 Вт-100 Ом ±5%	2	
R5	0603-0,125 Вт-10 кОм ±5%	1	
R6	0603-0,125 Вт-91 кОм ±5%	1	
R7, R8	0603-0,125 Вт-8,2 кОм ±5%	2	
R9	0603-0,125 Вт-24 кОм ±5%	1	
R10	0603-0,125 Вт-12 кОм ±5%	1	
R11- R12	0603-0,125 Вт-22 Ом ±5%	2	
R13	0603-0,125 Вт-10 кОм ±5%	1	
Перемикачі			
SA1- SA3	PSB 6x6	3	
	Роз'єми		
XS1- XS3	403-04TS	3	

### Розрахунок надійності приладу

Розрахунок надійності [29, 30] полягає у визначенні імовірності безвідмовної роботи та напрацювання на відмову приладу за відомими характеристиками інтенсивностей відмов компонентів схеми та умов експлуатації приладу. Вихідними даними є схема електрична принципова, перелік елементів.

Проведемо орієнтовний розрахунок надійності з врахуванням реальних навантажень, при якому коефіцієнт навантаження приймемо рівним одиниці. Визначимо сумарну інтенсивності відмов з урахуванням умов експлуатації виробу [29,30]. Для цього скористаємося формулою

$$\lambda_i = \lambda_{0i} k_1 k_2 k_3 k_4 a(T, k_n),$$

де  $\lambda_{0i}$  – номінальна інтенсивність відмов  $i$ -го елемента;

$k_1, k_2$  – поправочні коефіцієнти, що враховують дію механічних факторів;

$k_3$  – поправочний коефіцієнт, що враховує дію температури та вологості;

$k_4$  – поправочний коефіцієнт, що враховує дію атмосферного тиску;

$a(T, k_n)$  – поправочний коефіцієнт, що враховує температуру нагріву елемента та коефіцієнт навантаження  $k_n$ .

В таблицях 5.2-5.4 наведені значення коефіцієнтів  $k_1 \dots k_2$  [29].

Таблиця 5.2 – Коефіцієнт впливу вологості

Вологість, %	Температура, °C	$k_3$
60-70	20-40	1,0
90-98	20-25	2,0
90-98	30-40	2,5

Таблиця 5.3 – Коефіцієнти впливу механічних дій

Умови експлуатації	Вібрація $k_1$	Ударні навантаження $k_2$	Сумарна дія $k_{\Sigma} = k_1 k_2$
Лабораторні	1,0	1,0	1,0
Стаціонарні (польові)	1,04	1,03	1,07
Корабельні	1,3	1,05	1,37
Автомобільні	1,35	1,08	1,46
Залізничні	1,4	1,1	1,54
Авіаційні	1,46	1,13	1,65

Таблиця 5.4 – Коефіцієнт впливу атмосферного тиску

Тиск, кПа	$k_4$
12-24	1,3
24-32	1,25
32-42	1,2
42-50	1,16
50-65	1,14
65-80	1,1
80-100	1,0

Всі складові для розрахунку надійності представимо у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Інтенсивність відмов комплектуючих приладу

Елементи схеми	Кількість Ni	$\lambda_{0i} \cdot 10^{-6},$ год <sup>-1</sup>	Ni $\lambda_{0i} \cdot 10^{-6},$ год <sup>-1</sup>
Діоди	4	0,1	0,4
Конденсатори	9	0,02	0,18
Резистори	13	0,004	0,052
Кварц	1	0,2	0,2
Мікросхеми аналогові	7	0,2	1,4
Мікросхеми цифрові	2	0,1	0,2
Дисплей	1	0,1	0,1
Кнопки PSB	3	0,5	1,5
Роземи	3	0,05	0,15
Плата	1	0,7	0,7
Пайка	200	0,0001	0,02
<b>Всього</b>			<b>4,91</b>

Для стаціонарних умов експлуатації приладу вибираємо коефіцієнти:

$$k_1 = 1,04, \quad k_2 = 1,03, \quad k_3 = 1, \quad k_4 = 1,1, \quad k_5 = 5.$$

Загальний коефіцієнт впливу  $K=5,9$ .

Середній час напрацювання на відмову

$$\square = \frac{1}{\square \cdot \Lambda} = \frac{1}{4,91 \cdot 5,9 \cdot 10^{-6}} = 34520 \text{ години.}$$

Розрахуємо імовірність безвідмовної роботи блоку на протязі заданого напрацювання за формулою :

$$P(T_p) = \exp(-\sum_i \lambda_i T_p) = \exp(-\Lambda K T_p)$$

За час напрацювання прийmemo річний фонд часу роботи пристрою

$$T_p = 514 \text{ год.}$$

Тоді

$$P(T_p) = \exp(-4,91 \cdot 10^{-6} \cdot 514 \cdot 5,9) = 0,982.$$