**I. Конструктивен анализ**

*Гнездо измервателно*

**1.1. Графичен символ:**



**1.2. Физически Принцип на Действие (ФПД) :**

**1.3. Ред на сглобяване:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция | Позиция на участващите съставни части | Инструменти |
| 1. | 20 |  |
| 2. | 21 |  |
| 3. | 3,25 |  |
| 4. | 9,6,7 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Операция №** | **Детайл или СЕ, към който се добавя** | **Детайл, СЕ или детайли, който се добавят** | **Получена група детайли** | **Инструменти** |
| 1. | 6 | 9 |  |  |
| 2. | 8 | 6 | A (6+8) |  |
| 3. | 7 | А (8,6) |  |  |
| 4. | 25 | 3 |  |  |
| 5. | 3 | 1 |  |  |
| 6. | 24 | 1 | B(1+3+24+ 25) |  |
| 7. | 23 | B(1,3,24,25) |  |  |
| 8. | 4 | 1 |  |  |
| 9. | 19 | 4 | C(1+4+19) |  |
| 10. | 17 | C(1,4,19) |  |  |
| 11. | 9 | 1 | D(1+9) |  |
| 12. | 5 | D(1,9) |  |  |
| 13. | 17 | 5 |  |  |
| 14. | 11 | 1 | E(17+5+11+1) |  |
| 15. | 10 | E(1,11) |  |  |
| 16. | 18 | 13 |  |  |
| 17. | 16 | 13 |  |  |
| 18. | 12 | 16 |  |  |
| 19. | 20 | 12 |  |  |
| 20. | 12 | 20 |  |  |
| 21. | 21 | 12 |  |  |
| 22. | 12 | 21 |  |  |
| 23. | 20 | 12 |  |  |
| 24. | 12 | 20 |  |  |
| 25. | 18 | 13 |  |  |
| 26. | 13 | 11 |  |  |
| 27. | 15 | 13 |  |  |
| 28. | 14 | 13 |  |  |
| 29. | 22 | 1 |  |  |
| 30. | 2 | 1 |  |  |

**1.4. Списък на възможните причини за нефункциониране на изделието:**

* Лош контакт между проводящите части.
* Нарушена връзка към околната среда (захранване, изолация)
* Счупване на пружината и прекъсване на веригата
* Неработене на контактните пътища
* Неточна изработка или монтаж на изделие

**II. Функционален анализ**

* 1. **Определяне на ГФ** – включване/изключване на ел. верига;
	2. **Oсновни функции:**

**F1 -** Въвеждане на механична енергия

**F2 -** Преместване на контактуващи елементи

**F3 -** Въвеждане и извеждане на ел. енергия

**F4 -** Закрепване

**F5 -** Изолация

**F6 -** Връщане в начално положение

**F7 -** Ограничаване

|  |  |
| --- | --- |
| **Детайл №** | **Функция** |
| **F1** | **F2** | **F3** | **F4** | **F5** | **F6** | **F7** |
| **1.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **2.** |  |  |  |  | **+** |  | **+** |
| **3.** |  | **+** |  |  |  |  |  |
| **4.** |  | **+** |  |  |  | **+** |  |
| **5.** |  |  |  | **+** | **+** |  |  |
| **6.** |  |  |  |  | **+** |  |  |
| **7.** |  |  |  | **+** |  |  | **+** |
| **8.** |  | **+** | **+** |  |  |  |  |
| **9.** | **+** |  |  | **+** |  |  |  |
| **10.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **11.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **12.** |  |  |  |  | **+** |  |  |
| **13.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **14.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **15.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **16.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **17.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **18.** |  |  |  | **+** |  |  | **+** |
| **19.** |  | **+** |  |  |  |  |  |
| **20.** |  |  | **+** |  |  |  |  |
| **21.** |  | **+** | **+** |  |  | **+** |  |
| **22.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **23.** |  |  |  | **+** |  |  | **+** |
| **24.** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| **25.** |  |  |  |  |  |  | **+** |

* детайл 1 - обединява всички детайли
* детайли 2, 5, 6, 12, 22 – изолация
* детайли 3, 4, 8, 19, 20, 21 – включват или изключват електрическа верига
* детайл 9 – вход за механична енергия
* детайли 18, 25 – ограничава
* детайли 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 24 – закрепване

**II. Оценка на изделието**

1. **Функционално – стойностна оценка**:
	1. **Определяне значимостта на всяка функция:**

Съобразявайки се с глaвната функция на изделието се вижда, че F2 се доближава най-много до нея. Функциите F1, F3 и F4 са “задължителни”. а F5, F6 и F7 e “незадължителнa”. От първата група с най-малка значимост е F4, a във втората група се дава предпочитание на функцията F7.

Стойността на α(Rr) се пресмята по формулата:



където p е общият брой функции, а r е поредният номер на функцията в списъка.

α1 = (100/(1+2+3+4+5+6+7))(7-1+1) = 25 %

α2 = (100/(1+2+3+4+5+6+7))(7-2+1) = 21,43 %

α3 = (100/(1+2+3+4+5+6+7))(7-3+1) = 17,86 %

α4 = (100/(1+2+3+4+5+6+7))(7-4+1) = 14,29 %

α5 = (100/(1+2+3+4+5+6+7))(7-5+1) = 10,71 %

α6 = (100/(1+2+3+4+5+6+7))(7-6+1) = 7,14 %

α7 = (100/(1+2+3+4+5+6+7))(7-7+1) = 3,57 %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rr | Fx | x,% |
| R1 | F2 | 25 |
| R2 | F3 | 21,43 |
| R3 | F1 | 17,86 |
| R4 | F4 | 14,29 |
| R5 | F7 | 10,71 |
| R6 | F5 | 7,14 |
| R7 | F6 | 3,57 |

* 1. **Определяне на относителните разходи за реализирането на всяка функция**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Детайл№ | Функция | Цена, лв/бр |
| F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 |
| 1. |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |
| 2. |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |
| 3. |  |  |  |  |  |  |  | 0,2 |
| 4. |  |  |  |  |  |  |  | 0,2 |
| 5. |  |  |  |  |  |  |  | 1,0 |
| 6. |  |  |  |  |  |  |  | 0,3 |
| 7. |  |  |  |  |  |  |  | 0,3 |
| 8. |  |  |  |  |  |  |  | 0,2 |
| 9. |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |
| 10. (2 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 11. |  |  |  |  |  |  |  | 0,3 |
| 12. (7 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 13. (2 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 14. (4 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 15. (2 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 16. (2 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 17. (6 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 18. (2 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19. |  |  |  |  |  |  |  | 0,2 |
| 20. (2 бр.) |  |  |  |  |  |  |  | 0,3 |
| 21. |  |  |  |  |  |  |  | 0,3 |
| 22. |  |  |  |  |  |  |  | 0,2 |
| 23. |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 24. |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| 25. |  |  |  |  |  |  |  | 0,1 |
| ,лв | 0,4 | 0,68 | 0,54 | 2,54 | 1,3 | 0,18 | 0,46 | 6,1 |
| % | 6,56 | 11,15 | 8,85 | 41,64 | 21,31 | 2,95 | 7,54 | 100 |

* 1. **Построяване на функционално-стойностната диаграма**
1. **Изводи**

 Като идеална диаграма следва да се счита диаграмата, която е разделена от вертикалната ос на две еднакви по височина половини, т.е. когато относителната значимост (Зx) на всяка функцяи е равна на относителните разходи (Рx) за функцията. В реалните изделия такова съответствие се получава рядко. Изводите са:

* Функцията F4 има няколко пъти по-големи относителни разходи в сравнение с неината значимост. Следователно трябва да се търсят нови варианти за закрепване, при което разходите значително да намалеят.
* Функцията F2, която е с относително голяма значимост има сравнително малки разходи, което позволява да се помисли за нови по-скъпи решения, които биха повишили качеството на изделието или въвеждане на нови функции.
* Подобна констатация може да се направи и за функциите F1 и F3 .
1. **Предложения за други варианти на конструктивни решения**

а. Метод на контролните въпроси:

1. Промяна на начина на закрепване на пластина 11
2. Смяна винтовоте съединение на контактната група – десният винт с квадратен нит за точно фиксиране на контактните пластини; левият винт с нит, завършващ с резба
3. Промяна на закрепването на СЕ (промяна на формата на детайл 5)

б. Метод на фокусните обекти

* фокус: “гнездо измервателно” (ГИ)
* случайни съществителни имена – аларма, лампа, книга
* прилагателни имена

- аларма – дистанциона, вклюючена

- лампа – светеща, ултравиолетова

- книга – ценна, интересна

* някои решения
1. Дистанционно ГИ, което може да се задеиства от растояние
2. Включено ГИ – ГИ, което сигнализира звуково протичането на ел. ток
3. Светещо ГИ – сигнализира светлинно
4. Ценно ГИ – съдържа детайли изработени от ценни, благородни детайли.

**III. Размерен анализ**

1. **Определяне на сглобките и граничните отклонения:**

В разглежданият вариант са записани 2 сглобки – Ø11H9/h9 и Ø19H9/d9.

**За първата сглобка (Ø11H9/h9):**

* Сглобката е в система “основен отвор” понеже допусковият знак на отвора и вала са H и h
* Сглобката е с хлабина, защото допусковия знак на вала е h.
* Граничните отклонения са:
* за отвора (Ø11H9):

 горно отклонение: +0.043 mm

 долно отклонение: 0 mm

* за вала (Ø11h9):

 горно отклонение: 0 mm

 долно отклонение: -0.043 mm



J max

H9

0

11

h9

-0.0.43

-0.043

Jmin = 0 mm

Jmax = 0.043 + 0.043 = 0.086 mm

**За втората сглобка (Ø19H9/d9):**

* Сглобката е в система “основен отвор” понеже допусковият знак на отвора и вала са H и d.
* Сглобката е с хлабина, защото допусковия знак на вала е d.
* Граничните отклонения са:
* за отвора (Ø19H9):

 горно отклонение: +0.052 mm

 долно отклонение: 0 mm

* за вала (Ø19d9):

 горно отклонение: -0.065 mm

 долно отклонение: -0.117 mm

+ 0.052

H9

J min

J max

- 0.065

19

d9

- 0.117

Jmin = 0.065 mm

Jmax = 0.052 + 0.117 = 0.169 mm

1. **Избор по зададени характеристики на сглобка на гладко цилиндрично съединение:**

Сглобката между детайли 2 и 4 на фиг. 5.29 трябва да бъде неподвижна, т.е. стегната, защото в противен случай детайл 2 ще падне.

XTmin=SТmin=0.011 mm

XTmax=SТmax=0.040 mm

Сглобката е Ø18H7/a7 за нея Jmin= 0.010 mm

Jmax=0.046 mm