|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| POLITECHNIKA WROCŁAWSKA  **Laboratorium z Automatyki i robotyki** | | |
| Marta Łuczkowska 234335 | Sprawozdanie | Data oddania sprawozdania:  24.10.2018 |
| Ćw. Nr 2 Regulacja układu biologicznego na przykładzie odruchu źrenicznego na światło |

1. **Cel doświadczenia**

* Symulacja zjawiska PLR (odruch źreniczny na światło)
* Zapoznanie się ze zjawiskiem PLR, mechanizmem regulacji układu biologicznego

1. **Aparatura**

* Komputer- program Matlab (Simulink)

1. **Przebieg**

* Stworzenie modelu zjawiska PLR w Simulinku według wzoru:

1. Badanie odpowiedzi modelu zjawiska PLR na pojedynczy błysk światła o regulowanej amplitudzie i czasie trwania; wyznaczenie odpowiednich parametrów parametrów
2. Badanie odpowiedzi modelu zjawiska na serię błysków światła o regulowanej częstotliwości i amplitudzie; wyznaczenie odpowiednich parametrów
3. Wyznaczenie częstotliwości granicznej
4. **Wyniki i analiza danych**
5. **Badanie odpowiedzi modelu zjawiska PLR na pojedynczy błysk światła o regulowanej amplitudzie i czasie trwania**

Wykres 4.1 Przykładowy wykres dla A=0,2

Wykres 4.2 Przykładowy wykres dla A=0,2

Tabela 4.1 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałym czasie trwania t=2s

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | T0 [s] | Szm[mm] | AR [mm] | 75%A[mm] | TS.Tm [s] | Tzw [s] | Troz [s] |
| A=0,2 | 0,25 | 4,97 | 0,032 | 0,024 | 2,15 | 1,90 | 0,44 |
| A=1 | 0,29 | 4,84 | 0,15 | 0,11 | 2,07 | 1,79 | 0,51 |
| A=2 | 0,26 | 4,68 | 0,31 | 0,23 | 2,07 | 1,81 | 0,51 |
| A=3 | 0,29 | 4,52 | 0,47 | 0,35 | 2,17 | 1,87 | 0,41 |
| A=4 | 0,29 | 4,36 | 0,63 | 0,47 | 2,07 | 1,78 | 0,51 |

Tabela 4.2 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałym czasie trwania t=2s

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Wz[s] | Wr[s] | S.Wz[mm/s] | S.Wr[mm/s] |
| A=0,2 | 0,42 | 2,39 | -0,086 | 0,085 |
| A=1 | 0,39 | 2,39 | -0,43 | 0,42 |
| A=2 | 0,41 | 2,39 | -0,86 | 0,85 |
| A=3 | 0,40 | 2,39 | -1,29 | 1,27 |
| A=4 | 0,40 | 2,39 | -1,71 | 1,69 |

Tabela 4.3 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałej amplitudzie A=1,1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | T0 [s] | Szm[mm] | AR [mm] | 75%A[mm] | TS.Tm [s] | Tzw [s] | Troz [s] |
| t=0,5s | 0,26 | 4,84 | 0,16 | 0,12 | 0,71 | 0,45 | 0,37 |
| t=1s | 0,26 | 4,82 | 0,18 | 0,13 | 1,67 | 1,41 | 0,086 |
| t=3s | 0,30 | 4,82 | 0,17 | 0,13 | 2,87 | 2,58 | 0,71 |
| t=5s | 0,30 | 4,82 | 0,18 | 0,13 | 2,87 | 2,58 | 2,71 |

Tabela 4.4 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałej amplitudzie A=1,1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Wz[s] | Wr[s] | S.Wz[mm/s] | S.Wr[mm/s] |
| t=0,5s | 0,41 | 0,89 | -0,47 | 0,41 |
| t=1s | 0,41 | 1,39 | -0,47 | 0,46 |
| t=3s | 0,41 | 3,39 | -0,47 | 0,47 |
| t=5s | 0,41 | 5,39 | -0,47 | 0,47 |

1. **Badanie odpowiedzi modelu zjawiska na serię błysków światła o regulowanej częstotliwości i amplitudzie**

Tabela 4.5 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałej częstotliwości f=3,33Hz oraz współczynniku wypełnienia równym 50%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Tmax [s] | Tmin[s] | Amax [mm] | Amin[mm] |
| A=1 | 0,85 | 0,72 | 4,93 | 4,91 |
| A=2 | 0,88 | 0,74 | 4,86 | 4,82 |
| A=3 | 0,85 | 0,74 | 4,78 | 4,74 |
| A=4 | 0,90 | 0,70 | 4,71 | 4,65 |

Tabela 4.6 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałej częstotliwości f=3,33Hz oraz współczynniku wypełnienia równym 50%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Amax zw [mm/s] | Amax roz [mm/s] | Tmax zw [s] | Tmax roz [s] |
| A=1 | -0,16 | 0,16 | 0,95 | 1,1 |
| A=2 | -0,32 | 0,32 | 0,95 | 1,1 |
| A=3 | -0,48 | 0,48 | 0,95 | 1,1 |
| A=4 | -0,64 | 0,64 | 0,95 | 1,1 |

Tabela 4.7 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałej amplitudzie A=5 oraz współczynniku wypełnienia równym 50%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Tmax [s] | Tmin[s] | Amax [mm] | Amin[mm] |
| f=9,09Hz | 0,90 | 0,84 | 4,61 | 4,60 |
| f=5 Hz | 1,09 | 0,96 | 4,61 | 4,59 |
| f=3,33 Hz | 0,86 | 0,72 | 4,64 | 4,56 |
| f=2,5 Hz | 1,09 | 0,84 | 4,69 | 4,54 |

Tabela 4.8 Wartości wyznaczonych parametrów przy stałej amplitudzie A=5 oraz współczynniku wypełnienia równym 50%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Amax zw [mm/s] | Amax roz [mm/s] | Tmax zw [s] | Tmax roz [s] |
| f=9,09Hz | -0,13 | 0,16 | 0,38 | 0,76 |
| f=5 Hz | -0,43 | 0,53 | 0,30 | 0,62 |
| f=3,33 Hz | -0,80 | 0,80 | 0,36 | 0,50 |
| f=2,5 Hz | -1,24 | 1,24 | 0,40 | 0,60 |

1. **Wyznaczenie częstotliwości granicznej**

fgr=9,09Hz

1. **Wnioski**

Pojedynczy błysk światła:

Przy stałym czasie trwania i zmiennej amplitudzie zaobserwowano, że wraz ze wzrostem amplitudy zmniejsza się wartość średnicy źrenicy w maksymalnym zwężeniu oraz max szybkość zwężania; natomiast zwiększa się amplituda reakcji oraz wartość max szybkości rozszerzania.

Przy stałej amplitudzie zaobserwowano, wraz ze wzrostem czasu t, wzrost czasu zwężania, czasu rozszerzania oraz czasu osiągnięcia max zwężenia. Wzrasta także wartość czasu osiągnięcia max szybkości rozszerzania, natomiast szybkość zwężania pozostała stała.

Seria błysków:

Przy stałej częstotliwości i współczynniku wypełnienia wraz ze wzrostem amplitudy zaobserwowano spadek maksymalnej i minimalnej średnicy źrenicy. Max prędkość zwężania zmniejsza się, a rozszerzania zwiększa się. Czasy osiągnięcia max szybkości pozostają stałe.

Przy stałej amplitudzie i współczynniku wypełnienia, wraz ze wzrostem częstotliwości rośnie max szybkość zwężania, natomiast maleje rozszerzania.

Częstotliwość graniczna została wyznaczona doświadczalnie, za pomocą obserwacji reakcji źrenicy. Wartość ta wynosi 9,09Hz.

Zaobserwowano, że zmiany zarówno częstotliwości, jak i amplitudy czy czasu trwania mają wpływ na różne parametry charakterystyk szybkościowych i czasowych.