

Signālapstrāde diskrētajā stroboskopijā

1. Teorētisko pētījumu rezultāti

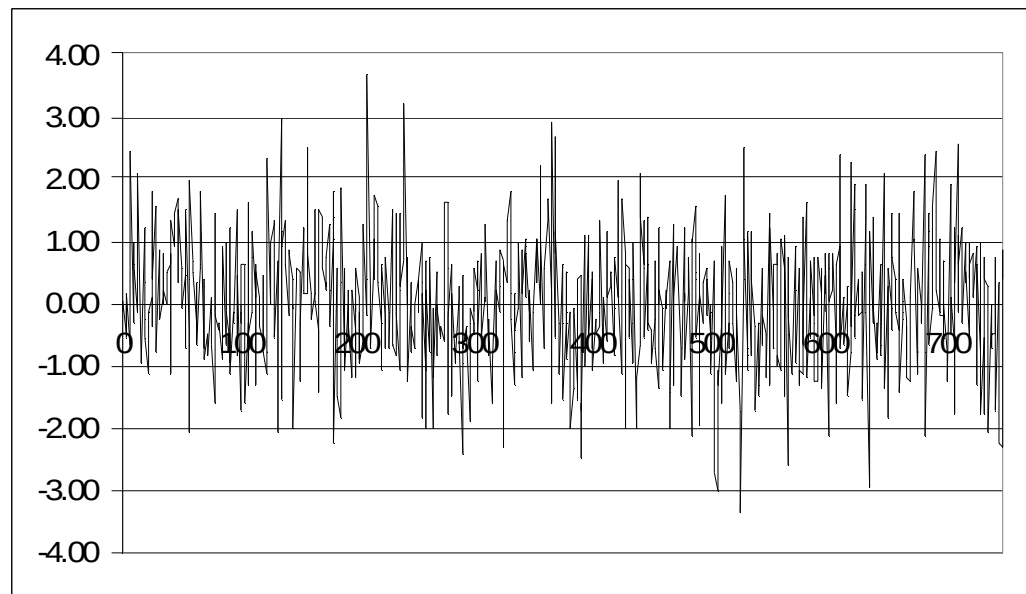
Statistiskā metode

Izvēlētajā signāla fāzes punktā signāla un trokšņa summu $U_{1,i} = u_i + X$ n reizes salīdzinām ar zināmu sliekšni e_i , saskaitām sliekšņa pārsniegšanas gadījumus n^+ un aprēķinām sliekšņa pārsniegšanas varbūtības novērtējumu $P_i = n^+ / n$.

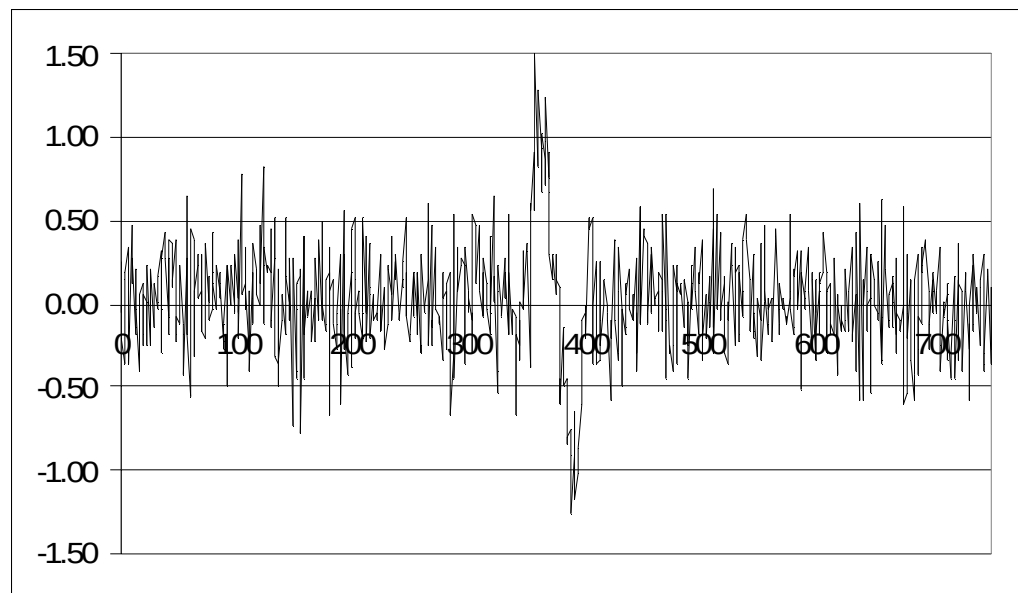
$$e_i = e_{i-1} + \sigma_1 \Phi^{-1}(P_i). \quad (1)$$

$$U_{2,i} = e_i \quad (2)$$

$$h_2 = A_2 / \sigma_2 \quad (3)$$

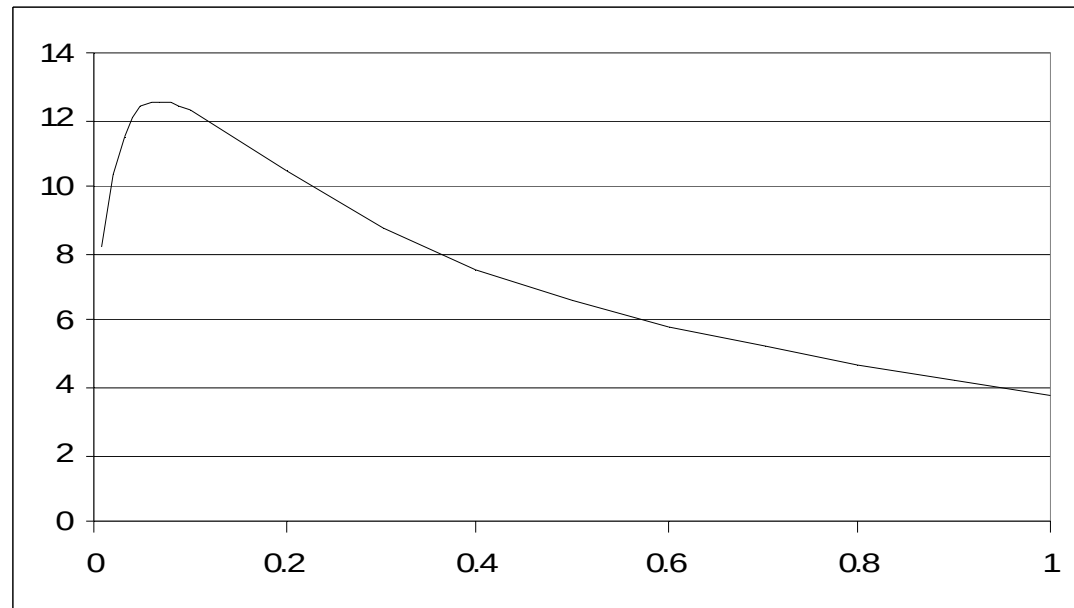


Zīm. 1. Ar troksni maskēta harmoniska monosvārstība pie $A_1 = 1$ un $\sigma_1 = 1$. Signāls ir tik stipri maskēts ar troksni, ka nav redzams.

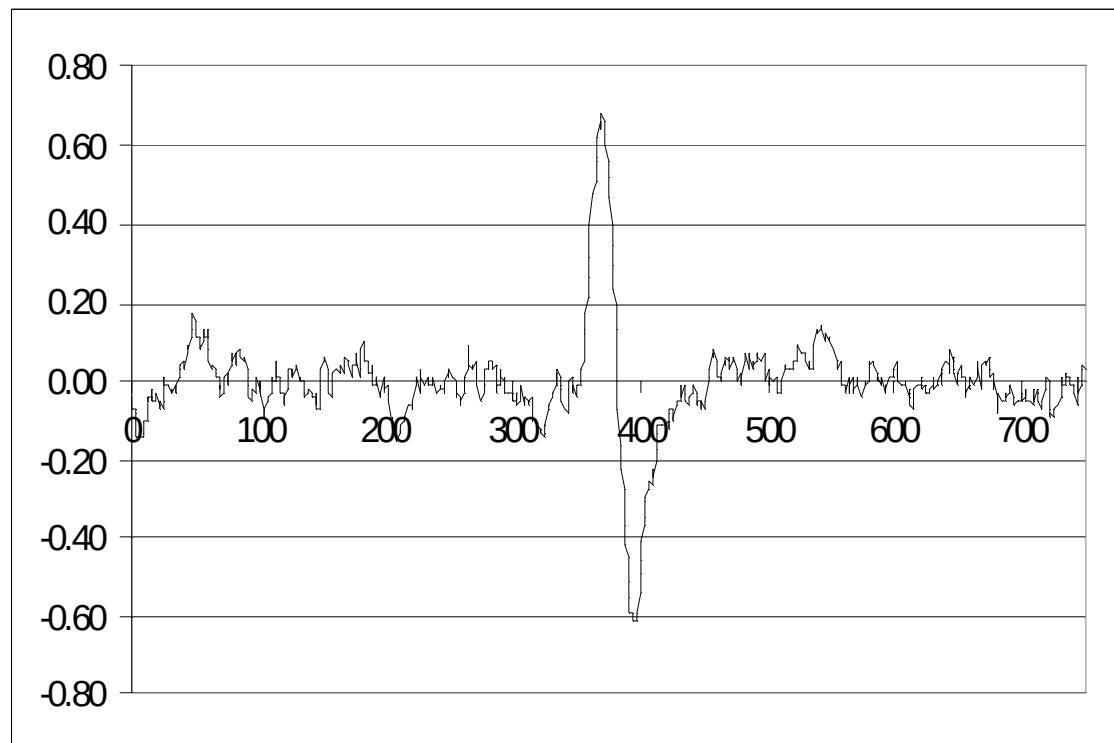


Zīm. 2. Pārveidojuma ar statistisko metodi rezultāts pie $n = 25$. Signāls redzams izvērses vidū, signāla/trokšņa attiecība $h_2 = 3.8$.

$$e_i = e_{i-1} + \eta \sigma_1 \Phi^{-1}(p_i) \quad (4)$$



Zīm. 3. Signāla/trokšņa attiecības izmaiņa atkarībā no modifikācijas koeficienta η vērtības pie $n = 25$.



Zīm. 4. Pārveidojuma ar modificēto statistisko metodi rezultāts pie $\eta = 0.08$. Signāls ir skaidri saskatāms izvērse vidū, signāla/trokšņa attiecība $h_2 = 12.5$.

2. Tehnoloģiju piedāvājumi rūpniecībai



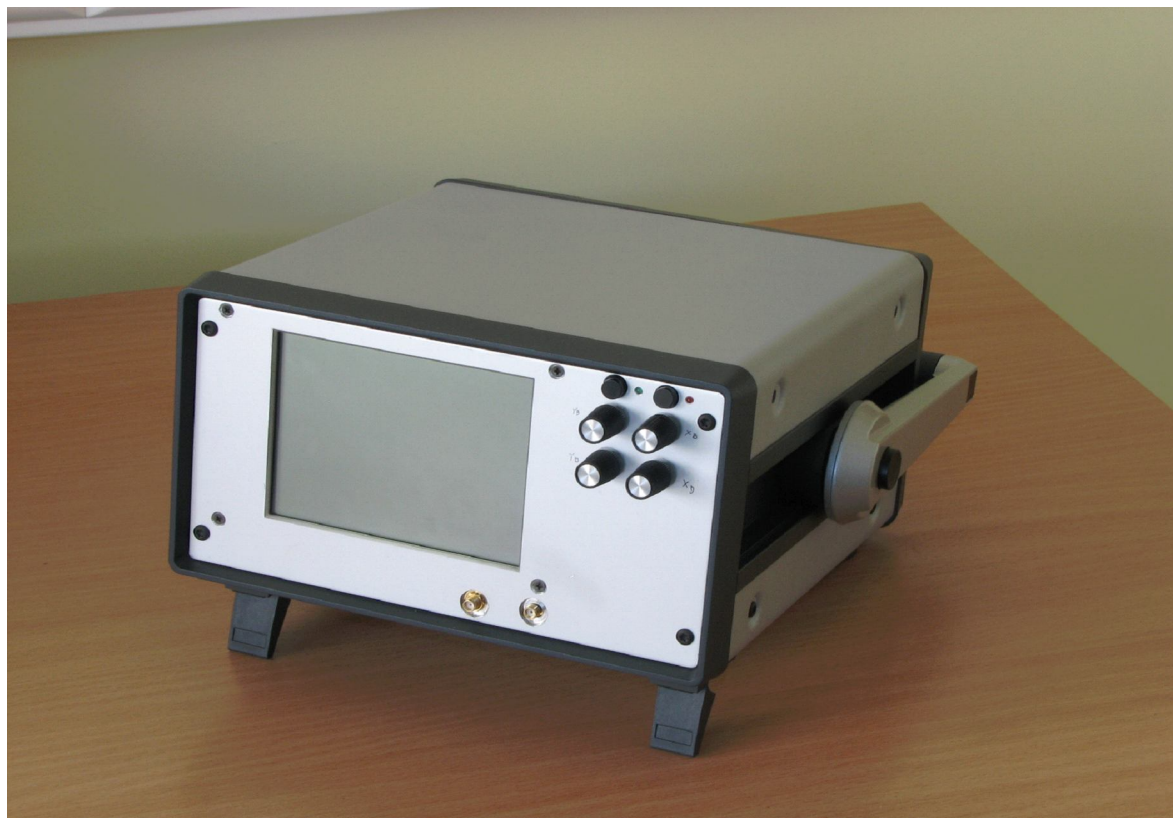
Zīm. 5. Augstas jutības stroboskopiskais pārveidotājs (“up-and-down” metode).

Pielietojumi: oscilogrāfija, reflektometrija, superplatjoslas radiolokācija .

Tehniskie raksturlielumi:

- * pārejas raksturlīknes kāpuma laiks $<100\text{ps}$ (frekvenču josla 3.5GHz);

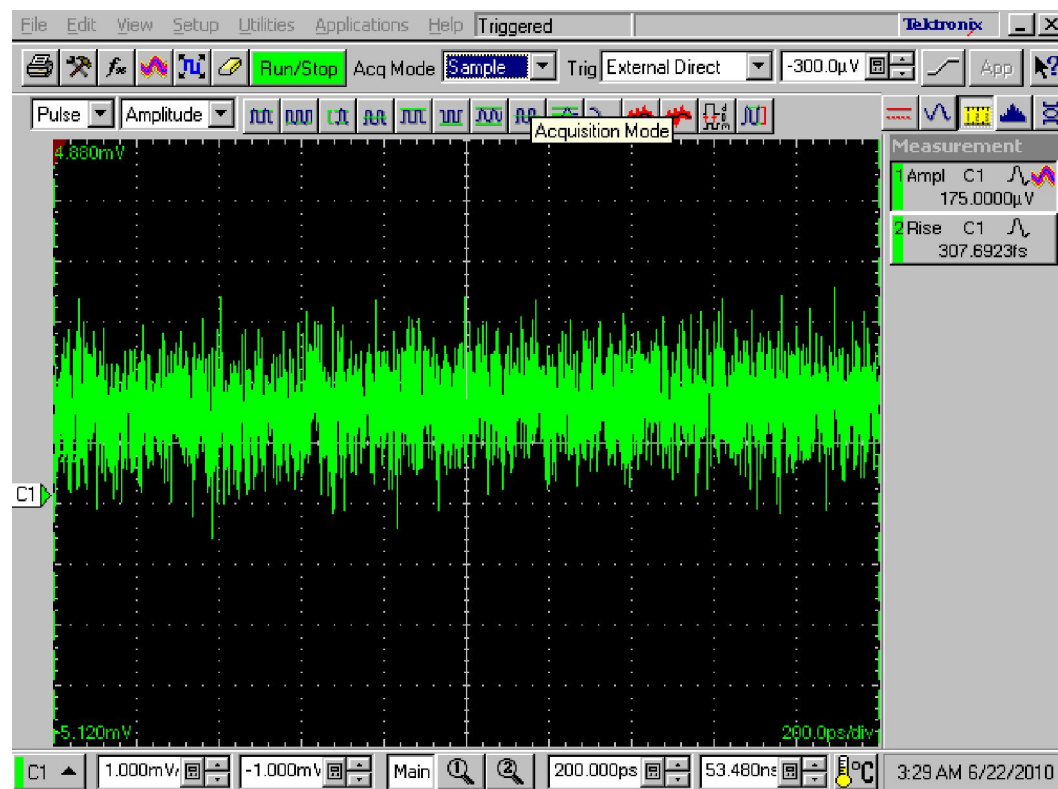
- * trokšņu līmenis $15\text{ }\mu\text{V}$ (RMS).



Zīm. 6. Augstas jutības stroboskopiskais pārveidotājs (modificētā “up -and-down” metode).

Tehniskie raksturlielumi:

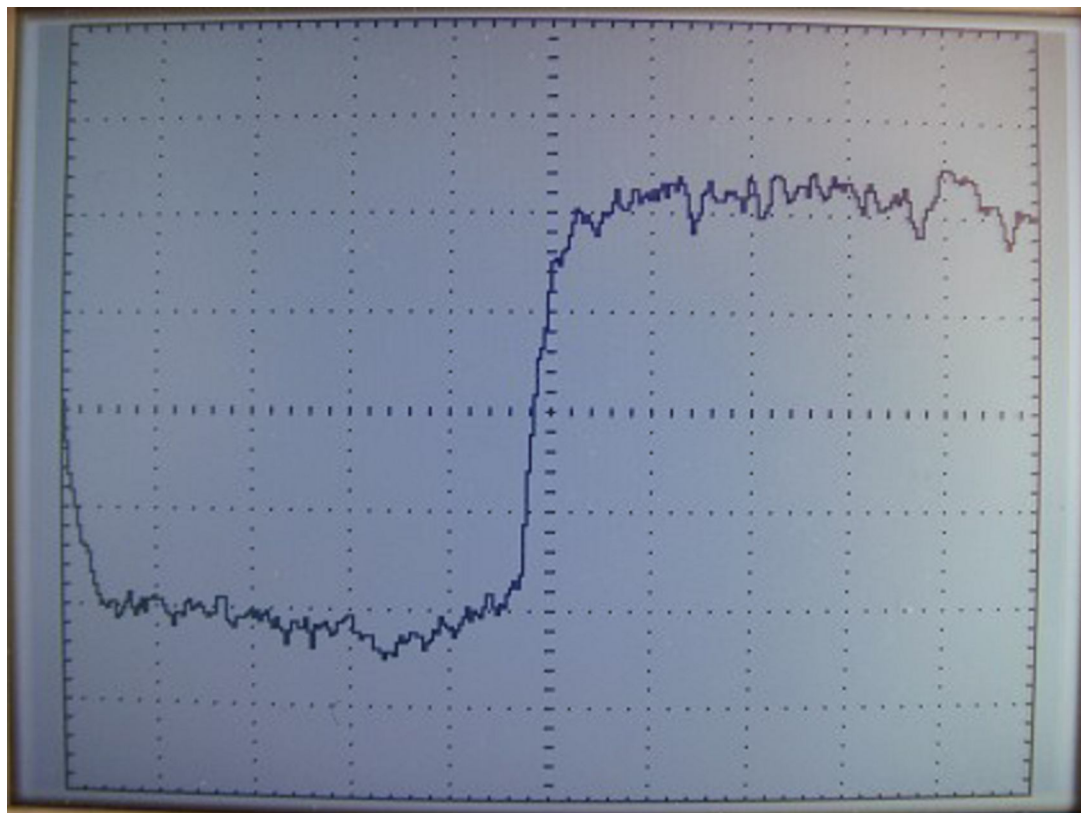
- * pārejas raksturlīknes kāpuma laiks $< 100\text{ps}$ (frekvenču josla 3.5GHz);
- * trokšņu līmenis $15\text{ }\mu\text{V}$ (RMS);
- * augstāka mērījumu noturība pret vides elektromagnētisko piesārņojumu;
- * ir iespēja pārslēgt darba režīmu uz 2 reizes augstāku jutību – $7.5\text{ }\mu\text{V}$ (RMS).



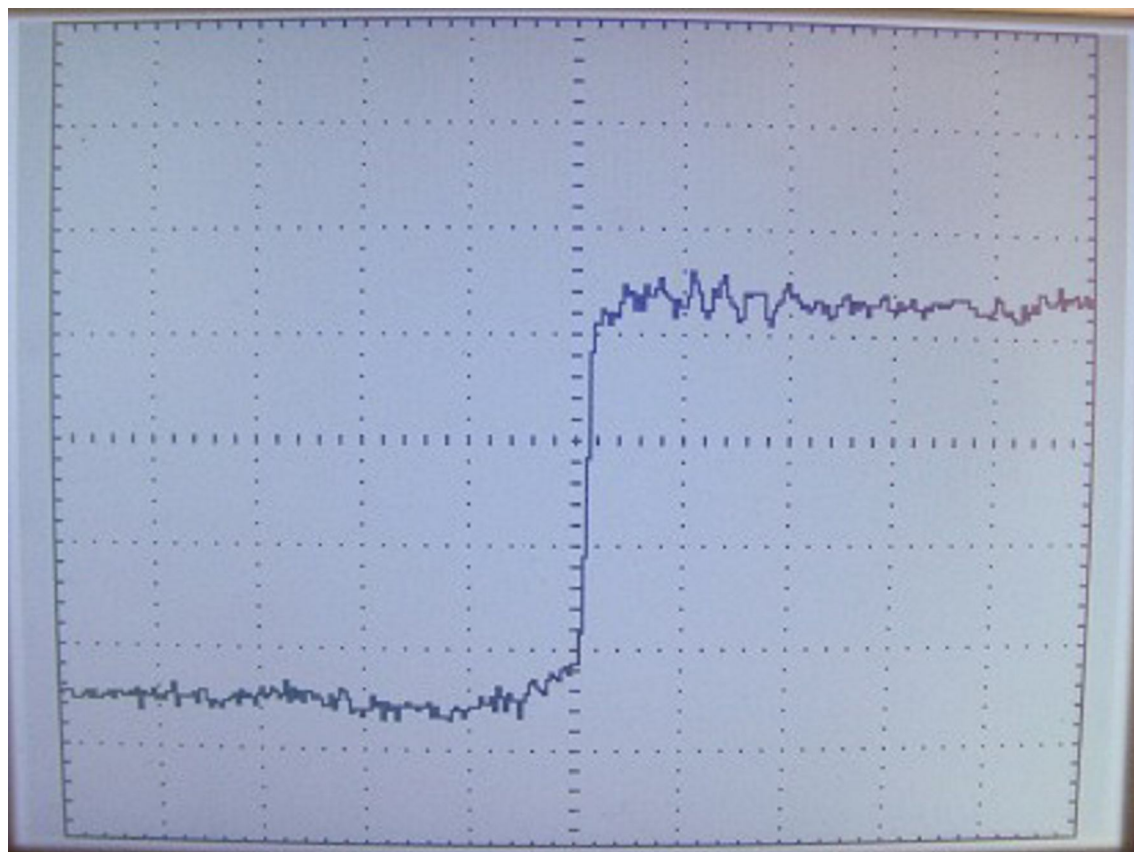
Zīm. 7. 200 mkV sprieguma lēciena pārveidojums ar Tektronix oscilogrāfu. Signāls pilnīgi maskēts ar troksni un nav redzams.



Zīm. 8. 200 mkV sprieguma lēciena pārveidojums ar Tektronix oscilogrāfu pēc 1000 reižu viduvēšanas. Signāls kļūst redzams, tā amplitūda ir maza un viduvēšana prasa 1000 reizes ilgāku laiku.



Zīm. 9. 200 mV sprieguma lēciena pieraksts ar modificētās “up-and-down” metodes oscilogrāfu. $\sigma_2 = 12.8 \mu V$. Iztvērumu skaits vienā izvērses punktā 255.



Zīm. 10. 200 mV sprieguma lēciena pieraksts ar modificētās “up -and-down” metodes oscilogrāfu pārslēgtu augstākas jutības režīmā. $\sigma_2 = 7.5\mu V$. Iztvērumu skaits vienā izvērse punktā 255.



Zīm. 11. Zemo frekvenču elektromagnētiskā piesārņojuma mērītājs.

Pielietojumi: Elektromagnētiskā piesārņojuma magnētiskās indukcijas mērījumi, piesārņojuma avotu noteikšana un mazāk piesārņotu vietu meklēšana telpā.

1. Zemo frekvenču elektromagnētiskā piesārņojuma mērītājs.

Tehniskie raksturlielumi:

- * frekvenču josla 20 - 5000Hz;
- * magnētiskās indukcijas mērījumu diapazons 0 - 1999nT.

2. Ļoti zemo frekvenču elektromagnētiskā piesārņojuma mērītājs.

Tehniskie raksturlielumi:

- * frekvenču josla 2 – 10Hz un 40 -2000Hz;
- * magnētiskās indukcijas mērījumu diapazons 0 - 199nT un 0-1999nT.



Zīm. 12. Zemo frekvenču elektromagnētiskā piesārņojuma indikators.

Pielietojumi: Elektromagnētiskā piesārņojuma magnētiskās indukcijas pieļaujamā sliekšņa pārsniegšanas indikācija.

Tehniskie raksturlielumi:

- * frekvenču josla 50 -350Hz;
- * trauksmes signalizācijas sliekšnis 100nT (vai 200nT pēc pieprasījuma).

3. Publikāciju saraksts 2008 -2010

2010.

* A.A.Lorencs. *Multidimensional Observation Plans Inducing Nondegeneracy of Information Matrixes of Regression Models*. Automatic Control and Computer Sciences, 2010, Vol.44, No.2, pp.69-77.

* A. Lorencs, J. Sinica-Sinavskis. *One method of image processing and its numerical analysis*. (pieņemts publicēšanai žurnālā Electronics and Electrical Engineering).

2009.

* V. Plociņš. *Statistical Method of Signal – Noise Ratio Maximization*. Electronics and Electrical Engineering. 2009. No. 6(94). pp. 3-8.

* E. Beiners, K.Kruminsh. *Simulation and calculation of a balanced tunnel diode comparator*, “Automatic Control and Computer Sciences”, 2009, Vol.43, Issue 1, pp. 17-21.

* E. Beiners, K.Kruminsh. *Simulation and calculation of an asymmetrical balanced tunnel diode comparator*, “Automatic Control and Computer Sciences”, 2009, Vol.43, Issue 2, pp. 109-112.

* V. Karklinsh, K. Kruminsh. *Comparison of Signal Detection Methods under Conditions of Discrete Stroboscopic Transformation*, “Automatic Control and Computer Sciences”, 2009, Vol.43, Issue 5, pp. 227-232.

* K.Krūmiņš, V.Pētersons, V.Plociņš. *Features of Implementation of the Modified “up-and-down” Method*. Electronics and Electrical Engineering. 2009., P. 51 -54.

2008.

- * V. Pločinš. *Statistical Method Correction Possibilities*. Electronics and electrical engineering. 2008. No. 2(82) Pp. 29 -34.
- * A. Lorencs. *Digital Signal Processing UD Method and its Statistical Characteristics*. Electronics and electrical engineering. 2008. No. 6(86) Pp. 33 - 36.
- * В. Карклиньш. *Модификация статистического метода для обнаружения слабых зашумленных сигналов*. Автоматика и вычислительная техника. 2008 No. 1. С. - 50-57.
- * K. Kruminsh and V. Plocinsh. *Inadequacy of the $A2/\sigma^2$ Criterion in the Mode of Detection of signals by Means of Statistical Methods*. Automatic Control and Computer Sciences. 2008. Vol. 42. No. 4. pp. 210-216.
- * Jānis Buls and Aivars Lorencs. *FROM BI-IDEALS TO PERIODICITY* RAIRO-Theor. Inf. Appl. 42 (2008), 467 -475.
- * A. Lorencs, I. Mednieks, J. Sinica-Sinavskis. *Biomedical Image Processing Based on Regression Models*. NBC - 14th Nordic-Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics. Riga, June 16 -20, 2008. IFMBE Proceedings, Vol. 20, pp. 536-539.
- * Jānis Buls. *Cryptographically significant probability measures*. 7. Latvijas Matemātikas konference. Rēzekne, 18 -19. aprīlis, 2008. Tēzes, 9. lpp.
- * E. Beiner, K. Kruminsh, V. Peterson. *The experimental research of digital sampling converter*. Automatic Control and Computer Sciences. 2008. Volume 42, Number 1, pp. 58-65.
- * В.Карклиньш. *Статистический метод регистрации зашумленных сигналов с улучшенными характеристиками*. Автоматика и вычислительная техника.-2008.-№5.-С.68-75.

4. Citas zinātniskās aktivitātes

Dalība konferencēs :

- * K. Krūmiņš, V. Pētersons Noise Resistance of Signal Transformation Methods. Starptautiska konference: 14 th Int. Conf. “Electronics'2010”. Referāts nolasīts 19.05.10, Kauņā.
- * V. Plociņš. Statistical Method of Signal – Noise Ratio Maximization. Starptautiska konference: 13 th Int. Conf. “Electronics'2009”. Referāts nolasīts 13.05.09, Kauņā.
- * K.Krūmiņš, V.Pētersons, V.Plociņš. Features of Implementation of the Modified “up-and-down” Method. Starptautiska konference: 13 th Int. Conf. “Electronics'2009”. Referāts nolasīts 13.05.09, Kauņā.
- * V. Plociņš. Statistical method correction possibilities. Starptautiska konference: 12th Int. Conf. “Electronics'2008”. Referāts nolasīts 21.05.08, Kauņā.

Dalība projektos :

- * LŽP finansēts projekts 09.1581 “Transformētā laika signālu apstrāde un diskrēto attēlu apstrāde reālā laika sistēmās”
- * 3. Projekts: Oriģinālu signālu apstrādes paņēmieni izveide un izpēte konkurētspējīgu IT tehnoloģiju radīšanai. Projekta sadaļa: Augstas jutības signālu pārveidošana – metodes un aparātūra

Paldies par uzmanību!
Kādi jautājumi?