

CHARACTERISTICS OF PLASMA ENVIRONMENT ACCORDING TO THE DISCHARGE GAP PARAMETERS

Shefer Oleksandr, Ph.D., associate professor

Poltava National technical Yuri Kondratyuk University, Poltava, Ukraine

The electric current passage in gases connected with the plasma creation, in which complicated and different phenomena are passing [1].

The essential meaning depends on the burning voltage of the glow localized discharge U and the discharge current I on the discharge gap length, or the rod electrodes l_c length. For small values of l_c , localized discharge operates on a large voltage U and with a large current density j_0 . With the increase of l_c the burning voltage U_a , the current density j_0 decreases almost linearly and the discharge current I growing.

The dependence $U=f(l_c)$ is occurred to the certain length of rod electrodes l_c , after which the volt-meter feature behaves differently. In localized discharge with diameter $D=4,6 \cdot 10^{-2}$ m, the number of electrodes $N=16$, and the neon pressure $p=21,33$ Pa, reaching the length $l_c=0,152$ m the voltage drop of combustion is terminated and the bit I increases, assuming the constant current density j_0 . The characteristic dependence is observed until the end of the discharge gap [2].

Unlike the glow discharge with the flat-parallel intervals in a localized discharge, volt-meter dependence $U=f(l_c)$ do not characterized the discharge with a variable distance between the electrodes but describes category with changes of electrode surface [3]. With the short length l_c , the discharge occurs in an abnormal mode. When $0,88 \leq l_c \leq 0,152$ m in the curves 1 and 2 behavior an abnormal discharge reflects. When $l_c = 0,138$ m, $\frac{l_c}{D} = 3$ the effect of the ends is rather small. In the point where $l_c = 0,152$ m, the normal discharge mode starts. However, the observations made with the rod cathodes indicate that they are in all regimes of combustion, when $0,152 \leq l_c \leq 0,21$ m is completely covered by the discharge. Free areas from the discharge on rod electrodes are not observed.

The same volt-meter feature is observed in other gases, in both inert and molecular. The difference is in character of burning voltage drop U_a . The study $U=f(l_c)$ is depending on the gas pressure shows that at small pressures in the

anomalous mode, there is a steep voltage drop burning, and with the increase in the mode there is an anomalous segment of the curve $U=f(l_c)$.

When measuring the current-voltage characteristics of the discharge at different length of rod electrodes a family of curves was obtained $U=\varphi(I)$, through every 0.01 m, in which the characteristic feature is detected (Fig. 1).

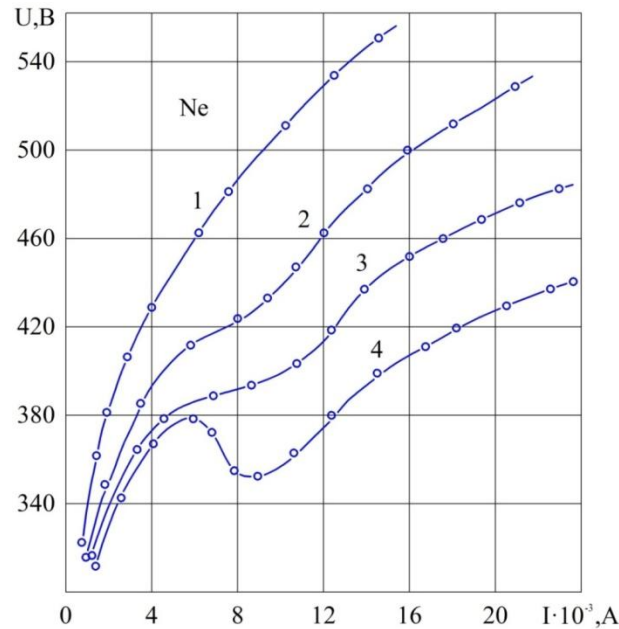


Fig. 1. The volt-ampere characteristic of the discharge in terms of the different lengths of the electrodes and stable pressure

With increased l_c in the neighborhood of the discharge current $9 \cdot 10^{-3}$ A. But extreme has been observed. When $l_c = 0,16$ m has clearly defined maximum (in $I = 6 \cdot 10^{-3}$ A), and minimum (when $9 \cdot 10^{-3}$).

Following the extreme, the slope of the volt-ampere characteristics changes, whereby the dependence of $U=\varphi(I)$ goes to the large discharge currents at the weak voltages of increase burning.

At the moment of discharge transition due to the extreme the expansion of cylindrical plasma's column diameter of total radiation and increased in the brightness are viewed visually clearly.

This effect is due to the discharge transition in the hollow cathode mode, as with the length increasing of the discharge gap, the square rod of cathode and the ionization and excitation of neutral atoms by electrons increase too. For this reason, the slope of the volt-ampere characteristics changes too.

References

1. A.Von Engel. Electric plasmas: their nature and uses. London, Taylor and Francis, Ltd., 1983, 2514 p.

2. Wolverton M. Piercing the Plasma: Ideas to Beat the Communications Blackout of Reentry. Scientific American. New York: Scientific American. 2009. no. 12. pp. 28–29.

3. Smirnov B. M. Theory of Gas Discharge. Plasma Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, Switzerland, 2015, 423 p.

УДК 621.396.96

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО ВИБОРУ МІРНОСТІ ДПФ ПРИ ВИЯВЛЕННІ І РОЗРІЗНЕННІ СИГНАЛІВ НА ФОНІ БІЛОГО ШУМУ

Чесановський І.І.¹, к.т.н., доцент; Ткачук А.В.²

¹*Національна академія Державної прикордонної служби України імені
Богдана Хмельницького, м.Хмельницький, Україна.*

²*Хмельницький національний університет, м.Хмельницький, Україна*

Дискретне перетворення Фур'є (ДПФ), в силу особливостей механізму реалізації, володіє цілим рядом додаткових властивостей, через що, не завжди використовується інженерами лише для дослідження спектральної структури сигналів. З розвитком елементної бази вузлів цифрової обробки сигналів та обчислювальної потужності спеціалізованих процесорів, цифрова обробка сигналів почала здійснюватись на проміжній частоті, що відкрило широкий спектр її можливостей для більш глибокої математичної обробки. Одним із основних механізмів такої обробки, на сьогодні, є ДПФ, або модифікований «швидкий» варіант її реалізації ШДПФ. Саме при реалізації ДПФ на проміжній частоті чітко проявились його додаткові властивості, що полягають в наявності фільтруючого ефекту самого механізму математичного перетворення. Слід відмітити, що фільтруючі властивості ДПФ для гармонійних сигналів детально вивчені і описані в ряді робіт [2, 3], автори яких, з огляду на вже згаданий механізм ШДПФ, що реалізується з розмірністю $N = 2^m$ на цьому і обмежились.

Проте, враховуючи лінійність ДПФ, можна очікувати, що такі ж фільтруючі властивості, можливо дещо в меншій мірі, можуть проявитись і у випадку перетворення вузькосмугових сигналів, які достатньо точно апроксимуються полігармонійними функціями. Для широкосмугових сигналів фільтруючі властивості ДПФ не настільки очевидні і потребують дослідження. Враховуючи більш сильні кореляційні зв'язки окремих відліків таких сигналів, вибір мірності ДПФ при заданій частоті дискретизації може мати значний вплив на відношення сигнал/шум в процесі математичної обробки.

В задачах цифрової обробки сигналів теоретично встановлено чіткі межі допустимих частот дискретизації при обробці сигналів на проміжній частоті, що забезпечують неспотворене і безнадлишкове їх перетворення у цифровий