

УДК 621.382.3

Suyarova M.Kh.

Associate acting professor of the department of Radioelectronics

Jizzakh Polytechnic institute

FIELD TRANSISTOR (FT) CHARACTERISTICS AND DATA CHART.

Annotation: *Get the characteristics of the field effect transistor. Transistors are one of the most important semiconductor active radio components in electronic circuitry. To obtain tables of output descriptions, the data in the table can be plotted and divided into two areas. This field is called the resistive element of the output characteristics. The field-effect transistor acts as a resistance R , the value of which can be controlled by the gate voltage U_{GS} .*

Keywords: *Field transistor, resistor, potentiometer, input characteristics, output characteristics, multimeter, oscillograph.*

Суярова М.Х.

доцент кафедры «Радиоэлектроника»

Джизакский политехнический институт

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА (FT) И ДИАГРАММА ДАННЫХ.

Аннотация: *получите характеристики полевого транзистора. Транзисторы являются одними из важнейших полупроводниковых активных радиодеталей в электронной схемотехнике. Для получения таблиц выходных описаний данные в таблице можно нанести на график и разделить на две области. Это поле называется резистивным элементом выходной характеристики. Полевой транзистор выполняет роль сопротивления R , величиной которого можно управлять напряжением на затворе U_{GS}*

Ключевые слова: Полевой транзистор, резистор, потенциометр, входные характеристики, выходные характеристики, мультиметр, осциллограф.

Transistors are one of the most important semiconductor active radio components in electronic circuitry. We distinguish bipolar transistors, in which both electrons and holes participate in current transmission, and field-effect transistors, in which current is transmitted through doped current carriers (electrons and holes). In field-effect (field) transistors, the conductivity of current-carrying channels changes with the application of an electric field, without applying a supply. The element that generates this field is called a lock. The current-carrying electrodes are called starting current and drop current in field-effect transistors. The low-current field-effect transistors used here are symmetrical, so the start-up and drop-out currents are reciprocal [1,2].

Input Descriptions $I_D = f(U_{GS})$. In the experiment, the characteristics of the field-effect transistor, i.e., the drop current I_D as a function of the voltage U_G between the start and drop currents at a constant gate voltage U_{DS} , are written and illustrated in a diagram [3,4].

Equipment	
1 DIN A 4-pin socket plug	576 74
1 set of 10 connecting plugs	501 48
1 STE 100 Ω resistor	577 32
1 STE 1 k Ω resistor	577 44
1 STE 47 k Ω resistor	577 64
1 STE 220 Ω potentiometer	577 90
1 ta STE 1 k Ω potensiometri	577 92
1 STE BF 244 field transistor	578 77
1 1N 4007 STE Si-diode	578 51
1 DC power supply, 0...+ 15 V	21 45
1 x 6V/12V transformer	521 210

1 x 6V/12V transformer	531 120
1 dual-channel oscilloscope	575 211
2 BNC / 4 mm shielded cable	575 24
1 connecting wire, blue, 50 cm	500 422
3 pairs of cables, red and blue, 50 cm	501 45

Table 1 lists the required hardware and equipment.

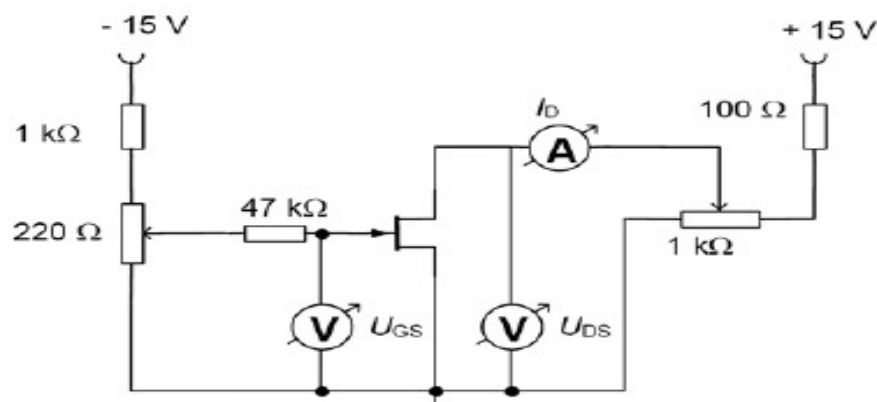
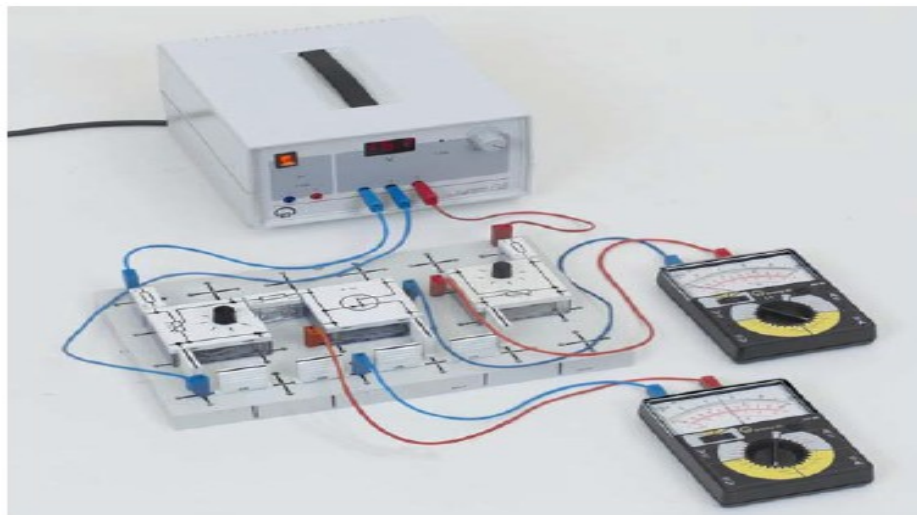


Figure 1 a) Chain of experimental objects. b) electrical circuit.

To conduct the experiment, prepare and assemble the necessary apparatus and equipment shown in Table 1.

- Prepare the experiment as shown in Figure 1. Voltage divider
- Zavor - starting current: 1 kΩ resistor and 220 Ω potentiometer (and in series

zavor - 47 kΩ resistor connected to the starting current link), zavor-starting current: 100 Ω resistor and 1 kΩ potentiometer [5]

— Pay attention to the range of measurements and the polarity of multimeters.

— First, connect a multimeter to measure the U_{GS} gate-start current voltage.

— Set the supply voltage to 15 V

— Adjust the $220\ \Omega$ potentiometer so that U_{GS} gate - current start = 0 V

— Now connect a multimeter to measure the U_{DS} drop current - start current

— U_{BE} U_{DS} drop current - start current voltage by adjusting the $1\ \text{k}\Omega$ potentiometer [6]

Increase gradually starting from 0 V

— Enter U_{DS} voltage and I_D current values in Table 1

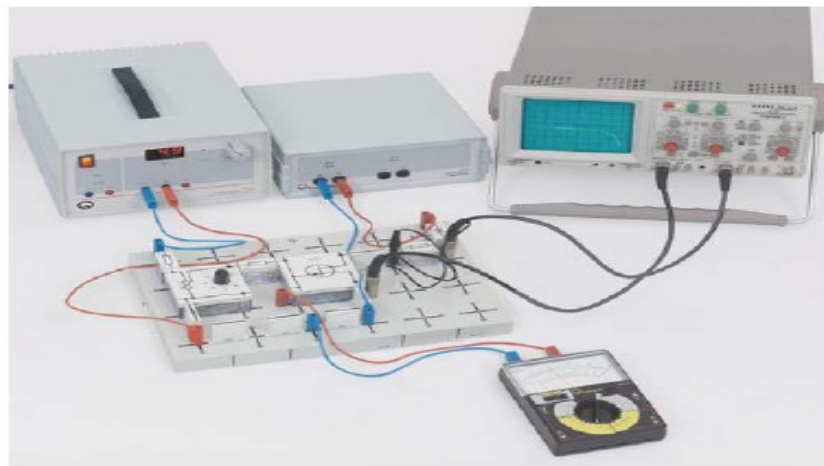
— Experiment with U_{GS} zatvor - starting current with other voltages, i.e

$U_{GS} = - 0,5\ \text{V}$ va $U_{GS} = - 1,0\ \text{V}$ — For dynamic scaling of output specifications, as shown in the diagram below,

conduct an experiment

-Set the supply voltage to 5V.

Note: Because the oscilloscope current is connected to the common ground, the U_{DS} voltage is reversed. Adjust the $1\ \text{k}\Omega$ potentiometer and change the U_{GS} gate-start current. U_{GS} gate - the effect of starting current voltage on the output characteristics can be observed directly [7,8].



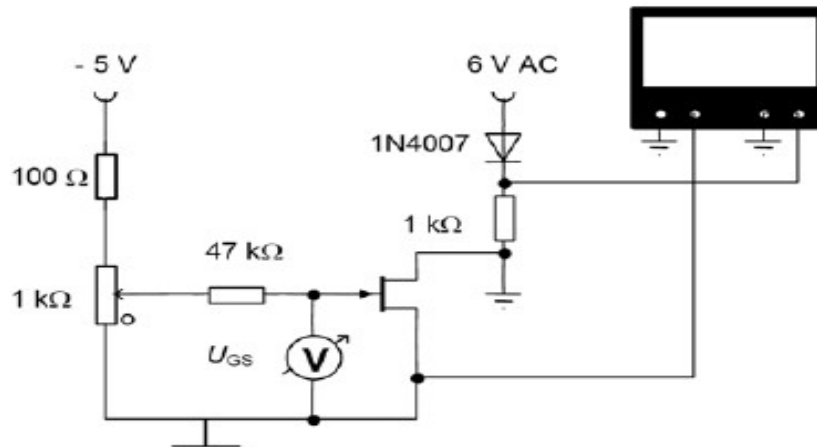


Figure 2. a) Dynamic measurement of output characteristics and b) its scheme.

Measurements are performed to dynamically measure the output characteristics (Figure 2) and the experiment is performed and the necessary actions are performed as shown in the following diagram [9,10].

$U_{GS} = 0\text{ V}$		$U_{GS} = -0,5\text{ V}$		$U_{GS} = -1\text{ V}$	
$\frac{U_{DS}}{\text{V}}$	$\frac{I_D}{\text{mA}}$	$\frac{U_{DS}}{\text{V}}$	$\frac{I_D}{\text{mA}}$	$\frac{U_{DS}}{\text{V}}$	$\frac{I_D}{\text{mA}}$
0	0	0	0	0	0
0.05	0.25	0.05	0.12	0.05	0.02
0.10	0.45	0.10	0.25	0.10	0.04
0.25	1.00	0.25	0.50	0.25	0.06
0.50	1.80	0.50	0.80	0.50	0.08
0.75	2.35	0.75	1.00	0.75	0.09
1.0	2.65	1.0	1.10	1.0	0.10
2.0	3.00	2.0	1.20	2.0	0.12
5.0	3.30	5.0	1.30	5.0	0.14
10.0	3.45	10.0	1.40	10.0	0.15
13.0	3.50	13.0	1.45	13.0	0.16

Table 2: Output Descriptions $I_D = f(U_{DS})$, U_{GS} : konst

Due to field effect transistors, the measured values may differ significantly from the example. Evaluating the results, plotting the data in the table on a diagram [11].

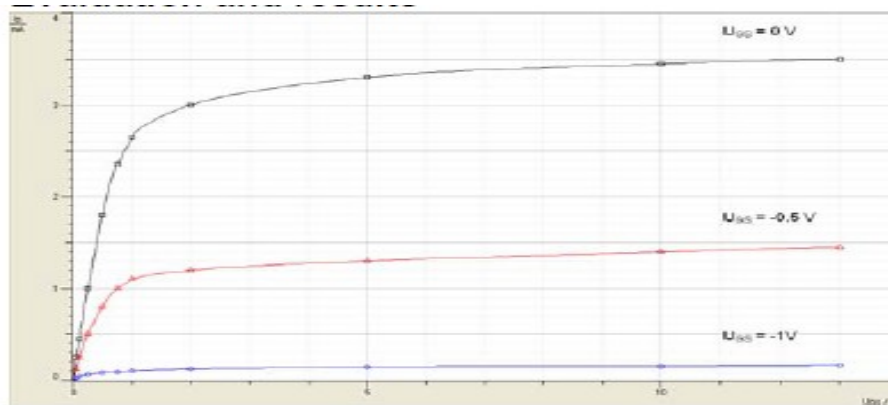


Figure 3. Output Descriptions.

To obtain tables of output descriptions, the data in the table can be plotted on a diagram and divided into two areas:

I_D start current increases linearly in the first part of the table (U_{DS} at lower voltages) U_{DS} drop current - gate voltage. This field is called the resistive element of the output characteristics. The field transistor acts as an ohmic resistance, the value of which can be controlled by the gate voltage U_{GS}

- for higher voltages U_{GS} ($> 1...2$ V) the starting current U_{DS} is almost unchanged, and the drop current U_{GS} does not depend on the starting current voltage. This area is known as the abrupt disconnection area. The drop current I_D is controlled by the gate voltage U_{GS} . In this field, a field-effect transistor can be used as a direct current source [12,13].

References

1. Мустофокулов, Ж. А., & Чориев, С. С. (2024). ИНВЕРТОР ҚУРИЛМАСИНИ “PROTEUS” ДАСТУРИДА ЛОЙИҲАЛАШ. *Ilm-fan va ta'lim*, 2(1 (16)).

2. Суярова, М. Х., & Мустафакулов, А. А. (2021). ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПО ЭЛЕКТРОМЕХАНИКЕ. «. ИННОВАЦИОН ИҚТИСОДИЁТ:

МУАММО, ТАҲЛИЛ ВА РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ» Халқаро илмий-амалий анжуман илмий мақолалар тўплами, 20-21.

3. Мулданов, Ф. Р., & Иняминов, Й. О. (2023). МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЯРКОСТЬЮ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА НА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИИ. Экономика и социум, (3-2 (106)), 799-803

4. Саттаров, С. А., Халилов, О., & Бобонов, Д. Т. (2023). СОЛНЕЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ РСМ (МАТЕРИАЛЫ С ИЗМЕНЕНИЕМ ФАЗЫ).

5. Metinqulov, J. T., & Irisboyev, F. B. (2023). VOLATILE AND NON-VOLATILE MEMORY DEVICES. Modern Science and Research, 2(10), 116-119.

6. Boymirzayevich, I. F., & Husniddin o'g'li, I. M. (2023). INTERNET QURILMALARINING IOT (INTERNET OF THINGS) TECHNOLOGIYALARI.

7. Эмиль, М. (2023). ОБЛАСТИ ЗНАНИЙ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. *Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari*, 1(1), 18-20.

8. Умирзаков, Б. Е., Раббимов, Э. А., & Хамзаев, А. И. (2023). ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОДЕСОРБЦИИ И ГЕТЕРОГЕННОЙ РЕАКЦИИ ДИССОЦИАЦИИ МОЛЕКУЛ МОРФИНА НА ПОВЕРХНОСТИ ОКИСЛЕННОГО ВОЛЬФРАМА. Экономика и социум, (5-1 (108)), 748-758.

9. Mustafoyev, A. A. (2024). HETEROSTRUCTURED BIPOLAR TRANSISTOR BASED ON HIGH-VOLTAGE MULTILAYER EPITAXIAL STRUCTURE ALGAAS/GAAS. *Ilm-fan va ta'lim*, 2(1 (16)).

10. Омонов, С. Р., & Ирисбоев, Ф. М. (2023). АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА ЭМС

НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ R&S ELEKTRA. Экономика и социум, (5-1 (108)), 670-677.

11. Каршибоев, Ш. А., Муртазин, Э. Р., & Файзуллаев, М. (2023). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ. Экономика и социум, (4-1 (107)), 678-681.

12. Eshonqulov, A. (2024). OPTIK TOLALI ALOQA LINIYALARINING PAYDO BO'LISH TARIXI RIVOJLANISHI. Ilm-fan va ta'lim, 2(1 (16)).

13. Суярова М. Х. и др. Успешное развитие и эффективное функционирование телекоммуникационных систем республики узбекистан //наука, образование, инновации: актуальные вопросы и современные аспекты. – 2021. – С. 67-69.

14. Суярова М. Х., Мустафакулов А. А. Творческие задачи по электромеханике //«инновацион иктисодиёт: муаммо, тахлил ва ривожланиш истиқболлари» Халқаро илмий-амалий анжуман илмий мақолалар тўплами 20-21 май 2021 й. – С. 418.

15. Суярова М. Х., Джураева Н. М. Динамическая модель по электротехнике //Передовые научно-технические и социально-гуманитарные проекты в современной науке. – 2018. – С. 53-54.

16. Мустафакулов А. А. и др. & Наримонов, БА (2018). Исследование аморфизации структуры кристаллов кварца при облучении люминесцентным методом.« //Узбекский физический журнал. – Т. 20. – №. 2. – С. 134-136.