

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

« ___ » _____ 20__ г.

Экзаменационные материалы

по учебному предмету «Электрические и электронные компоненты устройств и систем»
для учащихся специальности 5-04-0713-05 «Производство электронных устройств»

Составил преподаватель _____ С.В. Будник

Обсуждены на заседании цикловой комиссии

« Общетехнические предметы »

Рекомендованы к использованию на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № _____ от _____ 20__ г.

Председатель цикловой комиссии _____

1. Перечень теоретических вопросов

1.1 Назовите цели и задачи учебного предмета «Электрические и электронные компоненты устройств и систем», его значение в формировании профессиональных компетенций специалиста. Назовите основные этапы в развитии электроники.

1.2 Дайте определения понятиям электрические и электронные компоненты. Охарактеризуйте их классификации. Назовите назначение и область применения современных электронных устройств.

1.3 Дайте определение понятию монтаж. Охарактеризуйте классификацию монтажа интегральных микросхем.

1.4 Охарактеризуйте виды корпусов интегральных микросхем, особенности их электрического монтажа.

1.5 Объясните, что такое принципиальная схема, элементная база электронных устройств и техническая спецификация электронных компонентов (Datasheet).

1.6 Опишите особенности современной элементной базы и критерии выбора электрических и электронных компонентов при разработке проектирования устройств и систем.

1.7 Охарактеризуйте физическую сущность электрического сопротивления в металлах, сплавах, композитах. Назовите назначение и область применения современных резисторов.

1.8 Охарактеризуйте классификацию резисторов. Назовите основные параметры и характеристики резисторов. Опишите методы определения параметров и характеристик резисторов.

1.9 Охарактеризуйте конструктивное исполнение резисторов: проволочные, пленочные, объемные.

1.10 Охарактеризуйте буквенно-цифровую и цветовую маркировки резисторов. Объясните порядок кодировки номиналов резисторов для поверхностного монтажа.

1.11 Охарактеризуйте условное графическое обозначение резисторов на схемах электрических принципиальных. Охарактеризуйте буквенно-цифровое позиционное обозначение резисторов.

1.12 Охарактеризуйте физическую сущность емкости, конструкции конденсаторов, их особенности. Назовите назначение и область применения современных конденсаторов.

1.13 Охарактеризуйте классификацию конденсаторов, их основные параметры и характеристики. Назовите и охарактеризуйте методы определения параметров и характеристик конденсаторов.

1.14 Охарактеризуйте буквенно-цифровую и цветовую маркировки конденсаторов, условное графическое обозначение конденсаторов на схемах электрических и буквенно-цифровое позиционное обозначение.

1.15 Дайте определение понятию элемент коммутации. Охарактеризуйте виды, назначение, классификацию элементов коммутации.

1.16 Дайте определения понятиям клавиши, кнопки. Охарактеризуйте их типы, конструкции, обозначения, основные параметры и области применения.

1.17 Дайте определения понятиям переключатели, выключатели. Охарактеризуйте их типы, конструкции, обозначения, основные параметры и области применения.

1.18 Дайте определения понятиям электрические соединители, электромагнитные реле. Охарактеризуйте их типы, конструкции, обозначения, основные параметры и области применения.

1.19 Дайте определение понятию электронные ключи. Охарактеризуйте их типы, конструкции, обозначения, области применения, основные параметры.

1.20 Опишите требования к коммутационным устройствам и их монтажу.

- 1.21 Опишите физические основы работы полупроводниковых приборов. Дайте определения понятиям полупроводниковые диоды, стабилитроны. Охарактеризуйте их классификацию, назначение и область применения.
- 1.22 Охарактеризуйте основные параметры и характеристики полупроводниковых диодов, методы их измерения. Опишите маркировку полупроводниковых диодов, условно-графическое обозначение на схемах электрических и буквенно-цифровое позиционное их обозначение.
- 1.23 Охарактеризуйте основные параметры и характеристики стабилитронов, методы их измерения. Опишите маркировку стабилитронов, условно-графическое обозначение на схемах электрических и буквенно-цифровое позиционное их обозначение.
- 1.24 Дайте определение понятию полупроводникового транзистора. Охарактеризуйте классификацию транзисторов (биполярные и униполярные), назначение и область применения.
- 1.25 Дайте определение понятию биполярные транзисторы, $p-n-p$ и $n-p-n$ типа. Опишите особенности их структуры. Охарактеризуйте устройство биполярного транзистора и его принцип действия, режимы его работы.
- 1.26 Опишите схемы включения транзисторов с общим эмиттером, с общей базой, с общим коллектором. Назовите основные параметры и характеристики, назначение и область применения биполярных транзисторов.
- 1.27 Дайте определение понятию полевые транзисторы. Охарактеризуйте особенности их структуры и их классификацию.
- 1.28 Охарактеризуйте устройство полевого транзистора и его принцип действия. Назовите основные параметры и характеристики, назначение и область применения полевых транзисторов, их преимущества и недостатки.
- 1.29 Охарактеризуйте буквенно-цифровую маркировку и условно-графическое обозначение всех разновидностей полупроводниковых транзисторов на схемах электрических, их буквенно-цифровое позиционное обозначение.
- 1.30 Дайте определения понятиям «интегральная микросхема», «компонент интегральной микросхемы». Опишите технологии изготовления интегральных микросхем.
- 1.31 Охарактеризуйте классификацию интегральных микросхем: по технологии изготовления.
- 1.32 Охарактеризуйте классификацию интегральных микросхем: по функциональному назначению.
- 1.33 Охарактеризуйте классификацию интегральных микросхем: по степени интеграции.
- 1.34 Опишите особенности элементов пленочных интегральных микросхем.
- 1.35 Опишите особенности элементов гибридных интегральных микросхем.
- 1.36 Опишите особенности элементов полупроводниковых интегральных микросхем.
- 1.37 Дайте определение понятию аналоговые интегральные микросхемы. Опишите особенности схемотехники. Охарактеризуйте применение интегральных микросхем.
- 1.38 Дайте определение понятию цифровые интегральные микросхемы. Опишите особенности схемотехники. Охарактеризуйте применение интегральных микросхем.
- 1.39 Охарактеризуйте систему буквенно-цифрового обозначения серий интегральных микросхем. Назовите основные параметры интегральных микросхем.
- 1.40 Дайте определения понятиям пассивные и активные элементы полупроводниковых интегральных микросхем. Назовите их основные параметры.
- 1.41 Дайте определение понятию полупроводниковые интегральные микросхемы. Назовите основные свойства, достоинства и недостатки.

- 1.42 Дайте определение понятию полупроводниковые интегральные микросхемы. Назовите особенности конструкции и применения.
- 1.43 Дайте определение понятию оптоэлектроники. Назовите основные элементы оптоэлектронных устройств.
- 1.44 Назовите достоинства оптоэлектронных приборов и устройств, и их особенности.
- 1.45 Назовите основные параметры и характеристики устройств оптоэлектроники.
- 1.46 Охарактеризуйте классификацию и область применения излучающих диодов.
- 1.47 Охарактеризуйте классификацию и область применения полупроводниковых фотоприемников.
- 1.48 Охарактеризуйте классификацию и область применения оптронов.
- 1.49 Охарактеризуйте конструкции излучающих диодов.
- 1.50 Опишите принцип работы фотоприемников.
- 1.51 Охарактеризуйте взаимосвязанные пары (оптроны) и их схемотехнику: резисторные, диодные оптроны.
- 1.52 Охарактеризуйте взаимосвязанные пары (оптроны) и их схемотехнику: транзисторные и тиристорные оптроны.
- 1.53 Охарактеризуйте буквенно-цифровую маркировку и условное графическое обозначение оптоэлектронных приборов и устройств на схемах электрических. Охарактеризуйте их буквенно-цифровое позиционное обозначение.
- 1.54 Охарактеризуйте выбор электрических и электронных компонентов с учетом функционального назначения электронных устройств. Опишите их монтаж на печатную плату.
- 1.55 Охарактеризуйте классификацию методов монтажа электрических и электронных компонентов на печатную плату.
- 1.56 Охарактеризуйте обозначение в технической документации электрических и электронных компонентов в зависимости от класса и групп.
- 1.57 Охарактеризуйте выбор элементов и компонентов по схеме электрической принципиальной электронных устройств, используя справочную литературу электронных элементов и компонентов, с учетом изложенных в техническом задании условий и требований: соответствия технологических и эксплуатационных характеристик элементов и компонентов, заданных параметров, режимов работы.
- 1.58 Опишите, что такое электронная компонентная база магнитоэлектроники. Назовите основные направления развития магнитоэлектроники.
- 1.59 Охарактеризуйте классификацию устройств магнитоэлектроники. Опишите характеристики и область применения устройств магнитоэлектроники.
- 1.60 Дайте определение понятию магнитополупроводниковые приборы. Опишите эффект магнитосопротивления и эффект Холла.
- 1.61 Дайте определение понятию элемент индикации. Охарактеризуйте эргономические и светотехнические характеристики элементов индикации и классификацию элементов индикации.
- 1.62 Опишите принцип действия и основные параметры элементов индикации. Охарактеризуйте типы индикаторных устройств, их конструкции и принцип действия.
- 1.63 Дайте определение понятию волоконной оптики. Объясните, что такое волоконно-оптическая система, распространение света в световоде.
- 1.64 Дайте определения понятиям дисперсия и затухание излучения в световоде. Охарактеризуйте оптические волокна, конструкции волоконно-оптических кабелей. Опишите техническую реализацию волоконно-оптических линий связи.

2.Перечень практических заданий

2.1 Определите кодированные номинальные значения параметров резистора по цветовой маркировке:



2.2 Определите по данным номинальным значениям сопротивления резисторов его цветовую кодировку: $R_1 = 8,2 \text{ Ом}$; $R_2 = 15 \text{ Ом}$; $R_3 = 680 \text{ Ом}$; $R_4 = 3,9 \text{ кОм}$.

2.3 Определите номинальное значение сопротивления SMD резисторов по числовому коду.



2.4 Определите $U_{\text{вых}}$ делителя напряжения. Зарисуйте схему делителя напряжения и охарактеризуйте для чего он используется. Делитель напряжения с $U_{\text{вх}} = 12 \text{ В}$, состоит из двух резисторов $R_1 = 4 \text{ кОм}$; $R_2 = 6 \text{ кОм}$, подключённых последовательно.

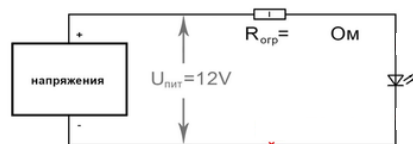
2.5 Изобразите как можно соединить различными способами резисторы, чтобы получить желаемое общее сопротивление. Проанализируйте расчет параметров: ток; напряжение; сопротивление.

2.6 Изобразите схему и рассчитайте токи и напряжения в цепи, содержащей: $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$ — последовательно; $R_3 = 30 \text{ Ом}$ — параллельно с R_1 и R_2 . Источник напряжения: $U_{\text{общ}} = 60 \text{ В}$.

2.7 Рассчитайте номинальное сопротивление резистора, который обеспечит безопасный ток через светодиод. Светодиод требует 20 мА тока, а источник питания выдаёт 5 В . Падение напряжения на светодиоде составляет 2 В .

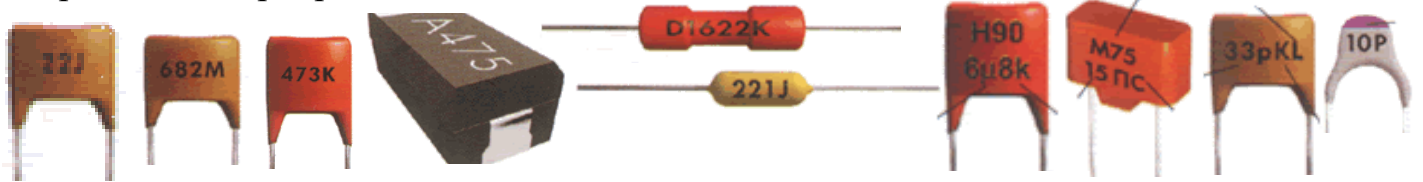
2.8 Проанализируйте и систематизируйте особенности выбора резисторов для конкретной задачи. Например: а) резистор в цепи 12 В и 2 А ; б) светодиод с резистором 2 Ом .

2.9 Рассчитайте сопротивление ограничительного резистора. SMD1206 – светодиод – полупроводниковый источник света с прямым напряжением от $1,9 \text{ В}$ до $3,3 \text{ В}$ и силой прямого тока до 25 мА .

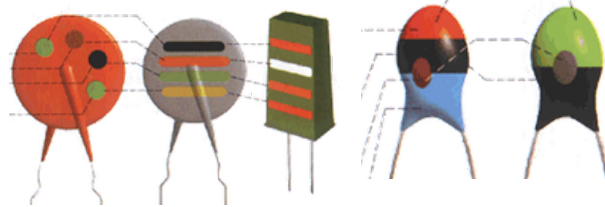


2.10 Рассчитайте изменение сопротивления резистора. Номинальное сопротивление резистора 2 Ом , изготовленный из меди ($\alpha = 0,0039$), и его температура выросла с 20°C до 60°C .

2.11 Определите кодированные номинальные значения параметров конденсаторов по кодированной маркировке:



2.12 Определите кодированные номинальные значения параметров конденсаторов по цветовой маркировке:



2.13 Проанализируйте, как взаимодействуют три величины конденсатора. Определите какой заряд накопится на обкладках конденсатора, если Конденсатор имеет емкость $C = 10 \mu \text{ Ф}$ и подключен к источнику напряжения $U = 12 \text{ В}$.

2.14 Определите какое напряжение на обкладках конденсатора, если на конденсаторе с емкостью $C = 50 \text{ мкФ}$ накоплен заряд $Q = 250 \mu \text{ Кл}$.

2.15 Определите какова емкость конденсатора, если на обкладках конденсатора при напряжении $U = 10 \text{ В}$ накопился заряд $Q = 100 \mu \text{ Кл}$.

2.16 Определите какова энергия, накопленная в конденсаторе, если конденсатор с емкостью $5 \mu \text{ Ф}$ заряжен до напряжения 20 В .

2.17 Определите общую емкость всей схемы, если конденсаторы $C_1=10\mu\text{F}$ и $C_2=20\mu\text{F}$ соединены параллельно, и эта группа соединена последовательно с конденсатором $C_3=30\mu\text{F}$. Затем эта группа соединена параллельно с конденсатором $C_4=40\mu\text{F}$.

2.18 Определите напряжение на каждом конденсаторе, если три конденсатора с емкостями $C_1=10\mu\text{F}$, $C_2=20\mu\text{F}$ и $C_3=30\mu\text{F}$ соединены параллельно и на цепь подано напряжение $U=12\text{В}$.

Определите напряжение на каждом конденсаторе, если три конденсатора с емкостями $C_1=10\mu\text{F}$, $C_2=20\mu\text{F}$ и $C_3=30\mu\text{F}$ соединены последовательно, а общее напряжение на цепи составляет $U_{\text{общ}}=30\text{В}$.

2.19 Определите общую энергию, накопленную в цепи, если три конденсатора $C_1=10\mu\text{F}$, $C_2=20\mu\text{F}$ и $C_3=30\mu\text{F}$ соединены параллельно и на всю цепь подано напряжение $U=12\text{В}$.

Определите общую энергию, накопленную в цепи, если три конденсатора $C_1=10\mu\text{F}$, $C_2=20\mu\text{F}$ и $C_3=30\mu\text{F}$ соединены последовательно, а общее напряжение на цепи составляет $U_{\text{общ}}=30\text{В}$.

2.20 Определите $U_{\text{вых}}$ делителя напряжения. Зарисуйте схему делителя напряжения и охарактеризуйте для чего он используется. Делитель напряжения с $U_{\text{вх}} = 12 \text{ В}$, состоит из двух резисторов $R_1 = 4 \text{ кОм}$; $R_2 = 6 \text{ кОм}$, подключённых последовательно.

2.21 Изобразите как можно соединить различными способами резисторы, чтобы получить желаемое общее сопротивление. Проанализируйте расчет параметров: ток; напряжение; сопротивление.

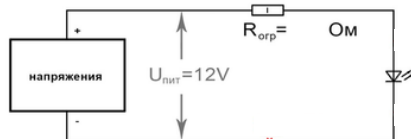
2.22 Изобразите схему и рассчитайте токи и напряжения в цепи, содержащей: $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$ — последовательно; $R_3 = 30 \text{ Ом}$ — параллельно с R_1 и R_2 . Источник напряжения: $U_{\text{общ}} = 60 \text{ В}$.

2.23 Рассчитайте номинальное сопротивление резистора, который обеспечит безопасный ток через светодиод. Светодиод требует 20 мА тока, а источник питания выдаёт 5 В . Падение напряжения на светодиоде составляет 2 В .

2.24 Рассчитайте номинальное сопротивление резистора, который обеспечит безопасный ток через светодиод. Светодиод требует 20 мА тока, а источник питания выдаёт 5 В . Падение напряжения на светодиоде составляет 2 В .

2.25 Проанализируйте и систематизируйте особенности выбора резисторов для конкретной задачи. Например: а) резистор в цепи 12 В и 2 А ; б) светодиод с резистором 2 Ом .

2.26 Рассчитайте сопротивление ограничительного резистора. SMD1206 – светодиод – полупроводниковый источник света с прямым напряжением от $1,9\text{В}$ до $3,3\text{В}$ и силой прямого тока до 25мА .



2.27 Рассчитайте изменение сопротивления резистора. Номинальное сопротивление резистора 2 Ом , изготовленный из меди ($\alpha = 0,0039$), и его температура выросла с 20°C до 60°C .

2.28 Проанализируйте, как взаимодействуют три величины конденсатора. Определите какой заряд накопится на обкладках конденсатора, если Конденсатор имеет емкость $C = 10 \mu\text{Ф}$ и подключен к источнику напряжения $U = 12 \text{ В}$.

2.29 Определите какое напряжение на обкладках конденсатора, если на конденсаторе с емкостью $C = 50 \text{ мкФ}$ накоплен заряд $Q = 250 \mu\text{ Кл}$.

2.30 Определите какова емкость конденсатора, если на обкладках конденсатора при напряжении $U = 10 \text{ В}$ накопился заряд $Q = 100 \mu\text{ Кл}$.

2.31 Определите какова энергия, накопленная в конденсаторе, если конденсатор с емкостью $5 \mu\text{ Ф}$ заряжен до напряжения 20 В .

2.32 Определите общую емкость всей схемы, если конденсаторы $C_1=10\mu\text{F}$ и $C_2=20\mu\text{F}$ соединены параллельно, и эта группа соединена последовательно с конденсатором $C_3=30\mu\text{F}$. Затем эта группа соединена параллельно с конденсатором $C_4=40\mu\text{F}$.

Перечень средств обучения, информационно-аналитических материалов, разрешенных для использования учащимися во время экзаменов

Учебный предмет «Электрические и электронные компоненты устройств и систем»

1) Варианты цветовой маркировки проволочных резисторов — таблица

ЦВЕТ	ЗНАЧАНИЕ ЦИФРЫ	МНОЖИТЕЛЬ	ДОПУСК %	ТКС
черный	0	1	± 20	
коричневый	1	10	± 1	100
красный	2	100	± 2	50
оранжевый	3	1000		15
желтый	4	10 ⁴		25
зеленый	5	10 ⁵	± 0,5	
голубой	6	10 ⁶	± 0,25	10
фиолетовый	7	10 ⁷	± 0,1	5
серый	8	10 ⁸	± 0,05	
белый	9	10 ⁹		1
серебристый		10 ⁻²	± 10	
золотистый		10 ⁻¹	± 5	

2) Варианты цветовой и кодовой маркировки конденсаторов — таблицы

Код	Емкость [пФ]	Емкость [нФ]	Емкость [мкФ]
109	1,0	0,001	0,000001
159	1,5	0,0015	0,000001
229	2,2	0,0022	0,000001
339	3,3	0,0033	0,000001
479	4,7	0,0047	0,000001
689	6,8	0,0068	0,000001
100*	10	0,01	0,000001
150	15	0,015	0,000015
220	22	0,022	0,000022
330	33	0,033	0,000033
470	47	0,047	0,000047
680	68	0,068	0,000068
101	100	0,1	0,0001
151	150	0,15	0,00015
221	220	0,22	0,00022
331	330	0,33	0,00033
471	470	0,47	0,00047
681	680	0,68	0,00068
102	1000	1,0	0,001
152	1500	1,5	0,0015
222	2200	2,2	0,0022
332	3300	3,3	0,0033
472	4700	4,7	0,0047
682	6800	6,8	0,0068
103	10000	10	0,01
153	15000	15	0,015
223	22000	22	0,022
333	33000	33	0,033
473	47000	47	0,047
683	68000	68	0,068
104	100000	100	0,1
154	150000	150	0,15
224	220000	220	0,22
334	330000	330	0,33
474	470000	470	0,47
684	680000	680	0,68
105	1000000	1000	1,0

Код	Емкость [пФ]	Емкость [нФ]	Емкость [мкФ]
1622	16200	16,2	0,0162
4753	475000	475	0,475

Код	Емкость [мкФ]
R1	0,1
R47	0,47
1	1,0
4R7	4,7
10	10
100	100

Код	Емкость
p10	0,1 пФ
Ip5	1,5 пФ
332p	332 пФ
1 нО или 1п0	1,0 нФ
15Н или 15п	15нФ
33Н2 или 33п2	33,2 нФ
590Н или 590п	590 нФ
m15	0,15мкФ
1m5	1,5 мкФ
33m2	33,2 мкФ
330m	330 мкФ
1m0	1 нФ или 1000 мкФ
10m	10 мФ

Группа ТКЕ	Допуск при -60...+85 °С[%]	Буквенный код
H10	±10	B
H20	±20	Z
H30	±30	D
H50	±50	X
H70	±70	E
H90	±90	F

Буквенное обозначение	Допуск [%]
В (Ж)	$\pm 0,1^*$
С (У)	$\pm 0,25^*$
D (Д)	$\pm 0,5^*$
F (Р)	$\pm 1,0^*$
G (Л)	$\pm 2,0$
J (И)	$\pm 5,0$
K (С)	± 10
M (В)	± 20
N (Ф)	± 30
Q (О)	-10...+30
T (Э)	-10...+50
Y (Ю)	-10...+100
S (Б)	-20...+50
Z (А)	-20...+80

Обозначение ГОСТ	Обозначение международное	ТКЕ [ppm/°C]*	Буквенный код
П100	P100	100 (+130...-49)	A
П33		33	N
МПО	NPO	0 (+30...-75)	C
М33	N030	-33 (+30...-80]	H
М75	N080	-75 (+30...-80)	L
М150	N150	-150 (+30...-105)	P
М220	N220	-220 (+30...-120)	R
М330	N330	-330 (+60...-180)	S
М470	N470	-470 (+60...-210)	T
М750	N750	-750 (+120...-330)	U
М1500	N1500	-500 (-250...-670)	V
М2200	N2200	-2200	K

Группа ТКЕ*	Допуск, %	Температура [°C]**	Буквенный код***
Y5F	$\pm 7,5$	-30...+85	
Y5P	± 10	-30...+85	
Y5R		-30...+85	R
Y5S	± 22	-30...+85	S
Y5U	+22...-56	-30...+85	A
Y5V(2F)	+22...-82	-30...+85	
X5F	$\pm 7,5$	-55...+85	
X5P	± 10	-55...+85	
X5S	± 22	-55...+85	
X5U	+22...-56	-55...+85	
X5V	+22...-82	-55...+86	
X7R(2R)	± 15	-55...+125	
Z5F	$\pm 7,5$	-10...+85	B
Z5P	± 10	-10...+85	C
Z5S	± 22	-10...+85	
Z5U(2E)	+22...-56	-10...+85	E
Z5V	+22...-82	-10...+85	F
SL0(GP)	+150...-1500	-55...+150	NI

Цвет	10	1	20%	4
Черный	10	1	20%	4
Коричневый	12	10	1%	6.3
Красный	15	100	2%	10
Оранжевый	18	10 ³	0.25 пФ	16
Желтый	22	10 ⁴	0.5 пФ	40
Зеленый	27	10 ⁵	5%	20/25
Голубой	33	10 ⁶	1%	30/32
Фиолетовый	39	10 ⁷	-20...+50%	
Серый	47	0.01	-20...+80%	3.2
Белый	56	0.1	10%	63
Серебряный	68			2.5
Золотой	82		5%	1.6

Цвет 1-я и 2-я цифры Множитель Допуск Напряжение