



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

ЗА П О В Е Д
№ РД 09-4522/16.09.2022 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация за специалност код 5220105 „Електрообзавеждане на железопътна техника“ от професия код 522010 „Електротехник“ от професионално направление код 522 „Електротехника и енергетика“ съгласно приложението.

X

ПРОФ. САШО ПЕНОВ
Министър на образованието и науката

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА
ЗА ПРОВЕЖДАНЕ
НА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

	КОД ПО СПОО	НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ	522	Електротехника и енергетика
ПРОФЕСИЯ	522010	Електротехник
СПЕЦИАЛНОСТ	5220105	Електрообзавеждане на железопътна техника

Утвърдена със Заповед № РД 09-4522/16.09.2022 г.

София
2022 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалност код 5220105 „Електрообзавеждане на железопътна техника“ от професия код 522010 „Електротехник“ съгласно Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО).

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на трета степен по изучаваната професия „Електротехник“, специалност „Електрообзавеждане на железопътна техника“.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от ЗПОО и чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

2.1. Част по теория на професията

- Изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема
- Критерии за оценяване на резултатите от обучението по всяка изпитна тема
- Матрица на писмен тест по всяка изпитна тема
- Критерии и показатели за оценяване на дипломния проект и неговата защита

2.2. Част по практика на професията

- Указание за съдържанието на индивидуалните задания
- Критериите за оценяване на резултатите от обучението

2.3. Система за оценяване

2.4. Приложения

- Изпитен билет – част по теория на професията
- Индивидуално задание по практика
- Указание за разработване на писмен тест
- Индивидуално задание за разработване на дипломен проект
- Указания за съдържанието и оформянето на дипломния проект
- Рамка на рецензия на дипломен проект

I. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

3.1. Изпитни теми, критерии за оценяване на резултатите и матрица на писмен тест по всяка изпитна тема

ИЗПИТНА ТЕМА № 1: Осветителна инсталация на пътнически вагони

Предназначение на осветителната инсталация на пътническите вагони. Видове осветление и светлинни източници, използвани в пътническите вагони. Основни елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони. Условия на работа. Предназначение, устройство и действие на основните елементи на осветителната инсталация. Схеми на осветителни инсталации на пътнически вагони. Диагностика на елементите на осветителната инсталация и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на осветителната инсталация. Сравнение и анализ на характеристиките на видовете светлоизточници, използвани в осветителните инсталации на пътническите вагони.

Дидактически материали: *схеми на акумулаторни батерии, генератори, регулатори и преобразователни елементи; схеми на осветителни инсталации на пътнически вагони.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на осветителната инсталация на пътническите вагони и обяснява видовете осветление и светлинни източници, използвани в пътническите вагони	8
2.	Посочва основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	4
3.	Посочва условията на работа на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	6
4.	Посочва предназначението на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	8
5.	Обяснява устройството на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	12
6.	Обяснява действието на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	12
7.	Обяснява схема на осветителна инсталация на пътническите вагони (по избор).	10
8.	Диагностицира елементите на осветителната инсталация на пътническите вагони.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на елементите на осветителната инсталация на пътническите вагони.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на осветителната инсталация на пътническите вагони.	6
11.	Сравнява и анализира характеристиките на видовете светлоизточници, използвани в осветителната инсталация на пътническите вагони.	12
	ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 1 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на осветителната инсталация на пътническите вагони и обяснява видовете осветление и светлинни източници, използвани в пътническите вагони.	8	1		1	
2.	Посочва основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	4		1		
3.	Обяснява условията на работа на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	6	1	1		
4.	Посочва предназначението на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	8	1		1	
5.	Обяснява устройството на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	12	1	1	1	
6.	Обяснява действието на основните елементи на осветителната инсталация на пътническите вагони.	12		1		1
7.	Обяснява схема на осветителна инсталация на пътническите вагони (по избор).	10	1			1
8.	Диагностицира елементите на осветителната инсталация на пътническите вагони.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на елементите на осветителната инсталация на пътническите вагони.	12		1		1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на осветителната инсталация на пътническите вагони.	6			1	
11.	Сравнение и анализ на характеристиките на видовете светлоизточници, използвани в осветителната инсталация на пътническите вагони.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 2: ОТОПЛИТЕЛНА, ВЕНТИЛАЦИОННА И КЛИМАТИЧНА ИНСТАЛАЦИЯ НА ПЪТНИЧЕСКИ ВАГОНИ

Предназначение на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталации на пътнически вагони. Предназначение и устройство на силовите съоръжения на електрическото отопление. Предназначение, конструктивните особености и действие на елементите и съоръженията от отоплителната инсталация. Предназначение, конструктивните особености и действие на елементите и съоръженията от вентилационната инсталация. Предназначение, конструктивните особености и действие на елементите и съоръженията от климатичната инсталация. Уреди и датчици за контрол, защита и управление на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони. Схеми на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталации на пътнически вагони. Диагностика на елементите на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталации на пътнически вагони и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на отоплителна, вентилационна и климатична инсталация на пътнически вагони. Сравнение и анализ на конвенционното и топовъздушното отопление на пътническите вагони.

Дидактически материали: *схеми на отоплителна, вентилационна и климатична инсталации на пътнически вагони; схеми на силови съоръжения на електрическото отопление; схеми на уреди и датчици за контрол, защита и управление на отоплителна, вентилационна и климатична инсталация на пътническите вагони.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталации на пътнически вагони.	4
2.	Посочва предназначението и обяснява устройството на силовите съоръжения на електрическото отопление.	4
3.	Обяснява предназначението, конструктивните особености и действието на елементите и съоръженията от отоплителната инсталация.	10
4.	Обяснява предназначението, конструктивните особености и действието на елементите и съоръженията от вентилационната инсталация.	10
5.	Обяснява предназначението, конструктивните особености и действието на елементите и съоръженията от климатичната инсталация.	10
6.	Обяснява устройството и действието на уредите и датчиците за контрол, защита и управление на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	12
7.	Обяснява схема на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталации на пътнически вагони (по избор).	10
8.	Диагностицира елементите на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на елементите на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	6
11.	Сравнява и анализира конвенционното и топовъздушното отопление на пътническите вагони.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 2 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталации на пътнически вагони.	4	2			
2.	Посочва предназначението и обяснява устройството на силовите съоръжения на електрическото отопление.	4	2			
3.	Обяснява предназначението, конструктивните особености и действието на елементите и съоръженията от отоплителната инсталация.	10		1	1	
4.	Обяснява предназначението, конструктивните особености и действието на елементите и съоръженията от вентилационната инсталация.	10		1	1	
5.	Обяснява предназначението, конструктивните особености и действието на елементите и съоръженията от климатичната инсталация.	10		1	1	
6.	Обяснява устройството и действието на уредите и датчиците за контрол, защита и управление на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	12		1		1
7.	Обяснява схема на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталации на пътнически вагони (по избор).	10	1			1
8.	Диагностицира елементите на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на елементите на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	12		1		1

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 2 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на отоплителната, вентилационната и климатичната инсталация на пътническите вагони.	6			1	
11.	Сравнява и анализира предимствата и недостатъците на конвенционното и топовъздушното отопление на пътническите вагони.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 3: Токоприемници и разединители на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение и класификация на токоприемниците, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС). Конструкция на пантограф. Принцип на действие на пантографа. Предназначение и устройство на пантографните разединители. Силова верига за 25 кV на електрическите локомотиви. Верига за управление на пантографа. Диагностика на пантографи и разединители и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на покривните съоръжения. Начертаване на кинематичните схеми на симетричен и асиметричен пантограф и анализ на приликите и разликите в конструкцията и действието им.

Дидактически материали: *схеми на пантографи и разединители за ЕПС; схема на силова верига за 25 кV на електрически локомотив; схема на вериги за управление на пантограф.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на токоприемниците, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4
2.	Класифицира токоприемниците, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4
3.	Обяснява устройството на различните видове пантографи.	12

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
4.	Обяснява принцип на действие на различните видове пантографи.	10
5.	Обяснява предназначението и устройството на пантографните разединители.	10
6.	Проследява силовата верига за 25 kV на електрическите локомотиви.	10
7.	Проследява веригата за управление на пантографа.	10
8.	Диагностицира пантографите и разединителите.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на пантографи и разединители.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на пантографи и разединители.	6
11.	Начертава кинематичните схеми на симетричен и асиметричен пантограф и анализира приликите и разликите в конструкцията и действието им.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 3 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1.	Посочва предназначението на токоприемниците, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4	2			
2.	Класифицира токоприемниците, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4		1		
3.	Обяснява устройството на различните видове пантографи.	12	1	1	1	
4.	Обяснява принцип на действие на различните видове пантографи.	10		1	1	
5.	Обяснява предназначението и устройството на пантографните разединители.	10		1	1	
6.	Проследява силовата верига за 25 kV на електрическите локомотиви.	10	1			1
7.	Проследява веригата за управление на пантографа.	10	1			1
8.	Диагностицира пантографите и разединителите.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на пантографи и разединители.	12		1		1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на пантографи и разединители.	6			1	
11.	Начертава кинематичните схеми на симетричен и асиметричен пантограф и анализира приликите и разликите в конструкцията и действието им.	12		1		1

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 3 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 4: Защитни апарати – главни въздушни прекъсвачи на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на главния въздушен прекъсвач (ГВП), използван в електрическия подвижен състав (ЕПС). Устройство на главен въздушен прекъсвач. Действие на главен въздушен прекъсвач. Пневматична схема. Вериги за изключване на главния въздушен прекъсвач. Предназначение, устройство и действието на предпазителите за високо и ниско напрежение, използвани във веригите на ЕПС. Диагностика на главен въздушен прекъсвач и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на главен въздушен прекъсвач. Анализ на необходимостта от използване на три вентила в процеса на изключване на главен въздушен прекъсвач (ГВП).

Дидактически материали: *схеми на главни въздушни прекъсвачи; пневматични схеми на ГВП; схема на вериги за управление на ГВП.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на главния въздушен прекъсвач (ГВП).	4
2.	Класифицира главните въздушни прекъсвачи, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4
3.	Обяснява устройството на главния въздушен прекъсвач.	12
4.	Обяснява процеса на включване и изключване на главния въздушен прекъсвач.	10
5.	Проследява пневматичната схема на главния въздушен прекъсвач.	10
6.	Проследява веригите за изключване на главния въздушен прекъсвач.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
7.	Обяснява предназначението, устройството и действието на предпазителите за високо и ниско напрежение, използвани във веригите на ЕПС.	10
8.	Диагностицира главен въздушен прекъсвач.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на главен въздушен прекъсвач.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на главен въздушен прекъсвач.	6
11.	Анализира необходимостта от използване на три вентила в процеса на изключване на главен въздушен прекъсвач (ГВП).	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 4 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на главния въздушен прекъсвач (ГВП).	4	2			
2.	Класифицира главните въздушни прекъсвачи, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4		1		
3.	Обяснява устройството на главния въздушен прекъсвач.	12	1	1	1	
4.	Обяснява процеса на включване и изключване на главния въздушен прекъсвач.	10	1			1
5.	Проследява пневматичната схема на главния въздушен прекъсвач.	10		1	1	
6.	Проследява веригите за изключване на главния въздушен прекъсвач.	10	1			1
7.	Обяснява предназначението, устройството и действието на предпазителите за високо и ниско напрежение, използвани във веригите на ЕПС.	10		1	1	
8.	Диагностицира главен въздушен прекъсвач.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на главен въздушен прекъсвач.	12		1		1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на главен въздушен прекъсвач.	6			1	
11.	Анализира необходимостта от използване на три вентила в процеса на изключване на главен въздушен прекъсвач (ГВП).	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 4 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 5: Тягови трансформатори на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на тяговите трансформатори, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС). Класификация на тяговите трансформатори. Изисквания към тяговите трансформатори. Устройство на тягов трансформатор. Предназначение, елементи и действие на охладителната система. Защити на тяговия трансформатор. Вериги за защита на тяговия трансформатор – диференциална, газова и температурна. Диагностика на тягов трансформатор и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов трансформатор. Сравняване и анализ на приликите и разликите между локомотивен тягов трансформатор и тягов трансформатор на електрически мотрисни влакове.

Дидактически материали: *схеми на тягов трансформатор – конструктивна и електрическа; схеми на охладителна система на тягов трансформатор; схеми на веригите за защита.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на тяговите трансформатори, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4
2.	Класифицира тяговите трансформатори.	4
3.	Обяснява изискванията към тяговите трансформатори.	10
4.	Обяснява устройството на тягов трансформатор.	10
5.	Обяснява предназначението, елементите и действието на охладителната система.	10
6.	Обяснява защити на тяговия трансформатор.	10
7.	Проследява веригите за защита на тяговия трансформатор – диференциална, газова и температурна.	12
8.	Диагностицира тягов трансформатор.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на тягов трансформатор.	12

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов трансформатор..	6
11.	Сравнява и анализира прилики и разлики между локомотивен тягов трансформатор и тягов трансформатор на електрически мотрисни влакове.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 5 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I Знание 0 – 2 т.	II Разбиране 0 – 4 т.	III Приложение 0 – 6 т.	IV Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на тяговите трансформатори, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4	2			
2.	Класифицира тяговите трансформатори.	4		1		
3.	Обяснява изискванията към тяговите трансформатори.	10		1	1	
4.	Обяснява устройството на тягов трансформатор.	10	1			1
5.	Обяснява предназначението, елементите и действието на охладителната система.	10		1	1	
6.	Обяснява защити на тяговия трансформатор.	10		1	1	
7.	Проследява веригите за защита на тяговия трансформатор – диференциална, газова и температурна.	12		1		1
8.	Диагностицира тягов трансформатор.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на тяговия трансформатор.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов трансформатор..	6			1	
11.	Сравнява и анализира прилики и разлики между локомотивен тягов трансформатор и тягов трансформатор на електрически мотрисни влакове.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 6: Регулиращи апарати на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на автотрансформаторен превключвател на степени (АТП) и главен контролер (ГК). Принципна схема за регулиране на напрежението на първичната страна на локомотивен трансформатор. Устройство и действие на автотрансформаторен превключвател на степени. Вериги за управление на АТП (по избор от изучаваните). Блок за управление на задвижването. Диагностика на автотрансформаторен превключвател на степени и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на автотрансформаторен превключвател на степени. Начертаване и анализиране на схемите на електропневматичните задвижвания на АТП и ГК.

Дидактически материали: *схеми на автотрансформаторен превключвател на степени; схеми на главен контролер; схема на блок за управление; схеми на вериги за управление на АТП.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на автотрансформаторен превключвател на степени (АТП) и главен контролер (ГК).	4
2.	Класифицира регулиращите апарати, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4
3.	Обяснява принципната схема за регулиране на напрежението на първичната страна на локомотивен трансформатор.	10
4.	Обяснява устройството на автотрансформаторен превключвател на степени.	10
5.	Обяснява действието на автотрансформаторен превключвател на степени.	10
6.	Обяснява предназначението и действието на блока за управление.	10
7.	Проследява вериги за управление на АТП (по избор от изучаваните).	12
8.	Диагностицира автотрансформаторен превключвател на степени.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на автотрансформаторен превключвател на степени.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на автотрансформаторен превключвател на степени..	6
11.	Начертаване и анализиране на схемите на електропневматичните задвижвания на АТП и ГК.	12
	ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 6 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на автотрансформаторен превключвател на степени (АТП) и главен контролер (ГК).	4	2			
2.	Класифицира регулиращите апарати, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4		1		
3.	Обяснява принципната схема за регулиране на напрежението на първичната страна на локомотивен трансформатор.	10		1	1	
4.	Обяснява устройството на автотрансформаторен превключвател на степени.	10		1	1	
5.	Обяснява действието на автотрансформаторен превключвател на степени.	10	1			1
6.	Обяснява предназначението и действието на блока за управление.	10		1	1	
7.	Проследява вериги за управление на АТП (по избор от изучаваните).	12		1		1
8.	Диагностицира автотрансформаторен превключвател на степени.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на автотрансформаторен превключвател на степени.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на автотрансформаторен превключвател на степени..	6			1	
11.	Начертаване и анализиране на схемите на електропневматичните задвижвания на АТП и ГК.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 7: Тягови преобразуватели и ограничаващи апарати на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на тяговите преобразуватели. Класификация на тяговите преобразуватели. Устройство и действие на тягов токоизправител. Еднофазна двуполупериодна мостова схема. Защити на тягов токоизправител. Устройство и действие на тягов инвертор. Принципни схеми за степенно регулиране на напрежението на вторичната страна. Предназначение и устройство на изглаждащи реактори. Диагностика на токоизправители и изглаждащи реактори и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на токоизправители и изглаждащи реактори. Анализирание на проверката на токоразпределението в паралелните редове на токоизправителя. Начертаване и анализирание на характеристиките на двунамотъчни реактори със съпосочно и противоположно свързани намотки.

Дидактически материали: *схема на токоизправителен шкаф; схема на инвертор; схема на изглаждащи реактори; принципни схеми за степенно регулиране на напрежението на вторичната страна.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на тяговите преобразуватели.	4
2.	Класифицира тяговите преобразуватели.	4
3.	Обяснява устройството и действието на тягов токоизправител..	12
4.	Обяснява еднофазна двуполупериодна мостова схема	10
5.	Обяснява устройството и действието на тягов инвертор.	10
6.	Обяснява принципните схеми за степенно регулиране на напрежението на вторичната страна.	10
7.	Обяснява предназначението и устройството на изглаждащи реактори.	10
8.	Диагностицира токоизправители и изглаждащи реактори.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на токоизправители и изглаждащи реактори.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на токоизправители и изглаждащи реактори.	6
11.	Анализирание на проверката на токоразпределението в паралелните редове на токоизправителя. Начертаване и анализирание на характеристиките на двунамотъчни реактори със съпосочно и противоположно свързани намотки.	12
	ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 7 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на тяговите преобразуватели.	4		1		
2.	Класифицира тяговите преобразуватели.	4		1		
3.	Обяснява устройството и действието на тягов токоизправител..	12	1	1	1	
4.	Обяснява еднофазна двуполупериодна мостова схема	10		1	1	
5.	Обяснява устройството и действието на тягов инвертор.	10	1			1
6.	Обяснява принципните схеми за степенно регулиране на напрежението на вторичната страна.	10	1			1
7.	Обяснява предназначението и устройството на изглаждащи реактори.	10		1	1	
8.	Диагностицира токоизправители и изглаждащи реактори.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на токоизправители и изглаждащи реактори.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на токоизправители и изглаждащи реактори.	6			1	
11.	Анализиране на проверката на токоразпределението в паралелните редове на токоизправителя. Начертаване и анализиране на характеристиките на двунамотъчни реактори със съпосочно и противоположно свързани намотки.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 8: Постояннотокови тягови електрически двигатели на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на постояннотоковите тягови електрически двигатели. Класификация на тяговите електрически машини. Условия на работа на постояннотоковите тяговите двигатели и изисквания към тях. Конструкция и действие на постояннотоков тягов електрически двигател. Верига на максималнотокова защита на тягов електрически двигател. Диагностика на постояннотокови електродвигатели и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за

безопасна работа при ремонт и обслужване на постояннотоков тягов електродвигател. Проследяване на силовата верига на тяговите електрически двигатели за 1000 V. Анализирание на механичните характеристики на постояннотоков двигател.

Дидактически материали: *схеми на постояннотокови тягови двигатели; схеми на веригите за защита; схема на силова верига на ТЕД за 1000 V.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението постояннотоковите тягови електрически двигатели.	4
2.	Класифицира тяговите електрически машини.	4
3.	Обяснява условията на работа на постояннотоковите тяговите двигатели и изисквания към тях.	10
4.	Обяснява конструкцията на постояннотоков тягов електрически двигател.	10
5.	Обяснява действието на постояннотоков тягов електрически двигател.	10
6.	Обяснява пускането на постояннотоков тягов електрически двигател..	10
7.	Проследява веригата на максималнотокова защита на постояннотоков тягов електрически двигател.	12
8.	Диагностицира постояннотоковите електродвигатели.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на постояннотоковите електродвигатели.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на постояннотокови електродвигатели.	6
11.	Проследява силовата верига на тяговите електрически двигатели за 1000 V. Анализира механичните характеристики на постояннотоков двигател.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 8 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението постояннотоковите тягови електрически двигатели.	4		1		
2.	Класифицира тяговите електрически машини.	4		1		
3.	Обяснява условията на работа на постояннотоковите тяговите двигатели и изисквания към тях.	10	2		1	
4.	Обяснява конструкцията на постояннотоков тягов електрически двигател.	10		1	1	

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 8 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
5.	Обяснява действието на постояннотоков тягов електрически двигател.	10		1	1	
6.	Обяснява пускането на постояннотоков тягов електрически двигател..	10	1			1
7.	Проследява веригата на максималнотокова защита на постояннотоков тягов електрически двигател.	12		1		1
8.	Диагностицира постояннотоковите електродвигатели.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на постояннотоковите електродвигатели.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на постояннотокови електродвигатели.	6			1	
11.	Проследява силовата верига на тяговите електрически двигатели за 1000 V. Анализира механичните характеристики на постояннотоков двигател.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 9: Променливотокови тягови електрически двигатели на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на променливотоковите електродвигателите на електрически подвижен състав (ЕПС). Класификация на тяговите електрически машини. Условия на работа на променливотоковите тяговите двигатели и изисквания към тях. Асинхронни двигатели – принципно устройство и действие. Работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка. Проследяване на силовата верига на електрически мотрисен влак DESIRO на SIMENS. Диагностика на променливотокови тягови електродвигатели на ЕПС и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на променливотокови тягови електродвигатели. Пускане и регулиране на скоростта на въртене на асинхронни двигатели.

Дидактически материали: *схеми на въртящо се магнитно поле; схеми на променливотокови тягови електродвигатели; схеми за управление на променливотокови електродвигатели.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на променливотоковите тягови електродвигатели на електрически подвижен състав (ЕПС).	4
2.	Класифицира тяговите електрически машини.	4
3.	Обяснява условията на работа на променливотоковите тяговите двигатели и изисквания към тях.	10
4.	Начертава принципна схема на устройството на асинхронен двигател.	10
5.	Обяснява действието на асинхронен двигател.	10
6.	Обяснява различните работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка.	10
7.	Проследяване на силовата верига на електрически мотрисен влак DESIRO на SIMENS.	12
8.	Диагностицира променливотоковите електродвигатели.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на променливотоковите двигатели.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на променливотокови тягови електродвигатели.	6
11.	Анализира начините за пускане и регулиране на скоростта на въртене на асинхронни двигатели.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 9 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на променливотоковите тягови електродвигатели на електрически подвижен състав (ЕПС).	4	2			
2.	Класифицира тяговите електрически машини.	4		1		
3.	Обяснява условията на работа на променливотоковите тяговите двигатели и изисквания към тях.	10		1	1	
4.	Начертава принципна схема на устройството на асинхронен двигател.	10		1	1	
5.	Обяснява действието на асинхронен двигател.	10		1	1	

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 9 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
6.	Обяснява различните работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка.	10	1			1
7.	Проследяване на силовата верига на електрически мотрисен влак DESIRO на SIMENS.	12		1		1
8.	Диагностицира променливотоковите електродвигатели.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на променливотоковите двигатели.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на променливотокови тягови електродвигатели.	6			1	
11.	Анализира начините за пускане и регулиране на скоростта на въртене на асинхронни двигатели.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 10: Комутационни апарати – индивидуални и групови на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на реверсор и спирачен превключвател, използвани в електрическия подвижен състав. Устройство и действие на реверсор и спирачен превключвател. Предназначение и класификация на контакторите, използвани в електрическия подвижен състав. Устройство и действие на контакторите, използвани в електрическия подвижен състав. Вериги за управление на посоката на движение. Диагностика на индивидуалните и груповите комутационни апарати и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на реверсивен шкаф. Начертаване и обясняване на схемата за реверсиране на тягов електрически двигател. Анализиране на методите за дъгогасене при комутационните апарати.

Дидактически материали: *схема на реверсивен шкаф; схеми на контактори; схема на вериги за управление на посоката на движение.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на реверсор и спирачен превключвател, използвани в електрическия подвижен състав.	6
2.	Обяснява устройството на реверсор и спирачен превключвател.	10
3.	Обяснява принципа на действие на реверсор и спирачен превключвател.	10
4.	Посочва предназначението на контакторите, използвани в електрическия подвижен състав.	6
5.	Класифицира контакторите, използвани в електрическия подвижен състав.	4
6.	Обяснява устройството и действието на контакторите, използвани в електрическия подвижен състав.	12
7.	Проследява веригите за управление на посоката на движение.	12
8.	Диагностицира индивидуални и групови комутационни апарати.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на индивидуални и групови комутационни апарати.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на реверсивен шкаф.	6
11.	Начертава и обяснява схемата за реверсиране на тягов електрически двигател. Анализира на методите за дъгогасене при комутационните апарати.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 10 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1.	Посочва предназначението на реверсор и спирачен превключвател, използвани в електрическия подвижен състав.	6	1	1		
2.	Обяснява устройството на реверсор и спирачен превключвател.	10		1	1	
3.	Обяснява принципа на действие на реверсор и спирачен превключвател.	10		1	1	
4.	Посочва предназначението на контакторите, използвани в електрическия подвижен състав.	6	1	1		
5.	Класифицира контакторите, използвани в електрическия подвижен състав.	4		1		
6.	Обяснява устройството и действието на контакторите, използвани в електрическия подвижен състав.	12		1		1
7.	Проследява веригите за управление на посоката на движение.	12		1		1
8.	Диагностицира индивидуални и групови комутационни апарати.	10		1	1	

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 10 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на индивидуални и групови комутационни апарати.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на реверсивен шкаф.	6			1	
11.	Начертава и обяснява схемата за реверсиране на тягов електрически двигател. Анализира на методите за дъгогасене при комутационните апарати.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	4	9	4	4
Общ брой точки:		100	8	36	24	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 11: Спомагателни машини на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на спомагателните машини. Класификация на спомагателните машини. Устройство и действие на различните видове спомагателни машини. Регулиране на напрежението на спомагателните машини. Проследяване на силовата верига на спомагателна машина (по избор). Диагностика на спомагателни машини и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на спомагателни машини. Сравнение между различните видове двигатели за спомагателните машини. Анализиране на приложението на еднофазни и трифазни асинхронни двигатели в ЕПС.

Дидактически материали: схеми на различните видове спомагателни машини. схема на силова верига на спомагателни машини. схема на защитите на спомагателните машини.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на спомагателните машини.	4
2.	Класифицира спомагателни машини.	4
3.	Обяснява устройството на двигател – вентилатор и двигател – компресор.	10
4.	Обяснява действието на двигател – вентилатор и двигател – компресор.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
5.	Обяснява устройството на двигател – помпа и обяснява нейното действие.	10
6.	Обяснява регулирането на напрежението на спомагателните машини.	10
7.	Проследява силовата верига на спомагателна машина (по избор).	12
8.	Диагностицира спомагателните машини.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на спомагателните машини.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на спомагателните машини.	6
11.	Сравнение между различните видове двигатели за спомагателните машини. Анализирани на приложението на еднофазни и трифазни асинхронни двигатели в ЕПС.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 11 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбирание 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на спомагателните машини.	4	2			
2.	Класифицира спомагателни машини.	4		1		
3.	Обяснява устройството на двигател – вентилатор и двигател – компресор.	10		1	1	
4.	Обяснява действието на двигател – вентилатор и двигател – компресор.	10		1	1	
5.	Обяснява устройството на двигател – помпа и обяснява нейното действие.	10	1			1
6.	Обяснява регулирането на напрежението на спомагателните машини.	10		1	1	
7.	Проследява силовата верига на спомагателна машина (по избор).	12		1		1
8.	Диагностицира спомагателните машини.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на спомагателните машини.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на спомагателните машини.	6			1	
11.	Сравнение между различните видове двигатели за спомагателните машини. Анализирани на приложението на еднофазни и трифазни асинхронни двигатели в ЕПС.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 11 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7

При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:

- 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“;
- 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“;
- 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“;
- 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“.

ИЗПИТНА ТЕМА № 12: Акумулаторни батерии и стабилизатори на напрежение на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение и класификация на акумулаторните батерии, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС). Устройство на акумулаторен елемент и на акумулаторна батерия. Характеристики и параметри. Схеми на свързване. Предназначение и устройство на стабилизатор на напрежение със зарядно устройство. Захранване на веригите за управление с напрежение 48 V (схема по избор). Диагностика на акумулаторните батерии и стабилизаторите и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при обслужване на акумулаторните батерии и стабилизатори. Начертаване и анализиране характеристиките на зареждане и разреждане на алкална и на киселинна акумулаторна батерия.

Дидактически материали: *схема на акумулаторен елемент и акумулаторна батерия; схема на свързване на акумулаторни елементи; схеми на зарядно устройство; схеми на вериги за управление с напрежение 48 V.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на акумулаторните батерии, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4
2.	Класифицира акумулаторните батерии, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4
3.	Обяснява устройство на акумулаторен елемент и на акумулаторна батерия.	10
4.	Посочва характеристики и параметри на акумулаторните батерии, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	10
5.	Обяснява схемите на свързване на акумулаторна батерия.	10
6.	Обяснява предназначението и устройство на стабилизатор на напрежение със зарядно устройство.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
7.	Проследява схемата на захранване на веригите за управление с напрежение 48 V (схема по избор).	12
8.	Диагностицира акумулаторните батерии и стабилизатори.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на акумулаторните батерии и стабилизатори.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на акумулаторните батерии и стабилизатори.	6
11.	Начертава и анализира характеристиките на зареждане и разреждане на алкална и на киселинна акумулаторна батерия.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 12 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1.	Посочва предназначението на акумулаторните батерии, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4	2			
2.	Класифицира акумулаторните батерии, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	4		1		
3.	Обяснява устройство на акумулаторен елемент и на акумулаторна батерия.	10		1	1	
4.	Посочва характеристики и параметри на акумулаторните батерии, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	10		1	1	
5.	Обяснява схемите на свързване на акумулаторна батерия.	10	1			1
6.	Обяснява предназначението и устройство на стабилизатор на напрежение със зарядно устройство.	10		1	1	
7.	Проследява схемата на захранване на веригите за управление с напрежение 48 V (схема по избор).	12		1		1
8.	Диагностицира акумулаторните батерии и стабилизатори.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на акумулаторните батерии и стабилизатори.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на акумулаторните батерии и стабилизатори.	6			1	
11.	Начертава и анализира характеристиките на зареждане и разреждане на алкална и на киселинна акумулаторна батерия.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 12 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7

При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:
 – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“;
 – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“;
 – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“;
 – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“.

ИЗПИТНА ТЕМА № 13: Електрически апарати за ниско напрежение – командни, контролни и защитни апарати на електрически подвижен състав (ЕПС)

Предназначение на контролер за управление. Устройство на контролер за управление и блокировки. Предназначение, устройство и действие на защитни апарати, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС). Устройство на максималнотоковите релета за защита на тягови трансформатори и на тягови двигатели. Контролни и помощни апарати, използвани в оперативните вериги на ЕПС. Устройство за бдителност. Диагностика на командните и контролните апарати и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на командна и контролна апаратура. Сравнение между контролерите за управление на електрически локомотиви и електрически моторни влакове. Анализ на алгоритъма на работа на контролера за управление.

Дидактически материали: *схема на контролер за управление; схеми на защитни и контролни апарати; схеми на максималнотокови релета; схема на устройство за бдителност.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на контролер за управление.	4
2.	Обяснява устройството на контролер за управление и блокировки.	8
3.	Обяснява блокировките на контролера за управление.	6
4.	Обяснява предназначението, устройството и действието на защитните апарати, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	10
5.	Обяснява устройството на максималнотоковите релета за защита на тягови трансформатори и на тягови двигатели.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
6.	Обяснява контролните и помощни апарати, използвани в оперативните вериги на ЕПС.	10
7.	Обяснява принципа на действие на устройството за бдителност.	12
8.	Диагностицира командните и контролните апарати.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на командните и контролните апарати	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на командна и контролна апаратура.	6
11.	Сравнява контролерите за управление на електрически локомотиви и електрически мотрисни влакове. Анализира алгоритъма на работа на контролера за управление.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 13 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на контролер за управление.	4	2			
2.	Обяснява устройството на контролер за управление.	8		2		
3.	Обяснява блокировките на контролера за управление.	6			1	
4.	Обяснява предназначението, устройството и действието на защитните апарати, използвани в електрическия подвижен състав (ЕПС).	10		1	1	
5.	Обяснява устройството на максималнотоковите релета за защита на тягови трансформатори и на тягови двигатели.	10	1			1
6.	Обяснява контролните и помощни апарати, използвани в оперативните вериги на ЕПС.	10		1	1	
7.	Обяснява принципа на действие на устройството за бдителност.	12		1		1
8.	Диагностицира командните и контролните апарати.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на командните и контролните апарати.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на командна и контролна апаратура.	6			1	
11.	Сравнява контролерите за управление на електрически локомотиви и електрически мотрисни влакове. Анализира алгоритъма на работа на контролера за управление.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 13 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7

При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:
 – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“;
 – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“;
 – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“;
 – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“.

ИЗПИТНА ТЕМА № 14: Електроснабдяване на електрическия подвижен състав.

Трансформатори в тяговите подстанции

Класификация на системите на електроснабдяване на електрическия подвижен състав (ЕПС). Система за еднофазен променлив ток с промишлена честота. Предназначение и класификация на тяговите подстанции. Схеми на захранване на тяговите подстанции. Елементи на тягова подстанция. Предназначение и устройство на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции. Диагностика на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции. и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на силови трансформатори. Начертаване и анализиране на принципна схема на тягова подстанция за променлив ток.

Дидактически материали: *схеми на електроснабдяване на електрическия подвижен състав; схеми на захранване на тягови подстанции; схеми на тяговите подстанции; схеми на силови трансформатори.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
1.	Класифицира системите на електроснабдяване на електрическия подвижен състав (ЕПС).	8
2.	Обяснява системата за еднофазен променлив ток с промишлена честота.	10
3.	Посочва предназначението на тяговите подстанции и ги класифицира по различни признаци.	10
4.	Обяснява схемите на захранване на тяговите подстанции.	10
5.	Изброява елементите на тягова подстанция и посочва предназначението им.	8
6.	Посочва предназначението на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	4

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
7.	Обяснява устройство на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	10
8.	Диагностицира силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	6
11.	Начертава и анализира принципна схема на тягова подстанция за променлив ток.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 14 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Класифицира системите на електроснабдяване на електрическия подвижен състав (ЕПС).	8	1		1	
2.	Обяснява системата за еднофазен променлив ток с промишлена честота.	10		1	1	
3.	Посочва предназначението на тяговите подстанции и ги класифицира по различни признаци.	10		1	1	
4.	Обяснява схемите на захранване на тяговите подстанции.	10	1			1
5.	Изброява елементите на тягова подстанция и посочва предназначението им.	8	1		1	
6.	Посочва предназначението на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	4		1		
7.	Обяснява устройство на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	10	1			1
8.	Диагностицира силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на силови трансформатори, използвани в тяговите подстанции.	6			1	
11.	Начертава и анализира принципна схема на тягова подстанция за променлив ток.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	6	5	6	4
Общ брой точки:		100	12	20	36	32

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 14 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7

При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:

- 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“;
- 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“;
- 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“;
- 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“.

ИЗПИТНА ТЕМА № 15: Комутационни апарати за високо напрежение в тяговите подстанции

Предназначение и класификация на комутационните апарати, използвани в тяговите подстанции. Предназначение, устройство и действие на разединители за високо напрежение. Предназначение, устройство и действие на прекъсвачи за високо напрежение. Експлоатация на прекъсвачи и разединители. Диагностика на комутационните апарати за високо напрежение и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на комутационна апаратура за високо напрежение. Анализирание на действието на прекъсвач и разединител. Посочване и аргументиране реда за включване и изключване на верига с прекъсвач и разединител.

Дидактически материали: *схеми на разединители и прекъсвачи за високо напрежение; схеми на съоръженията за собствени нужди на тягова подстанция; схеми на тяговите преобразуватели в тяговите подстанции.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на комутационните апарати в тяговите подстанции.	4
2.	Класифицира комутационните апарати в тяговите подстанции.	6
3.	Посочва предназначението и обяснява устройството на разединителите за високо напрежение.	10
4.	Обяснява действието на разединителите за високо напрежение.	10
5.	Посочва предназначението и обяснява устройството на прекъсвачите за високо напрежение.	10
6.	Обяснява действието на прекъсвачите за високо напрежение.	10
7.	Обяснява експлоатацията на прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
8.	Диагностицира прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	6
11.	Анализира действието на прекъсвач и разединител. Посочва и аргументира реда за включване и изключване на верига с прекъсвач и разединител.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 15 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на комутационните апарати в тяговите подстанции.	4		1		
2.	Класифицира комутационните апарати в тяговите подстанции.	6	1	1		
3.	Посочва предназначението и обяснява устройството на разединителите за високо напрежение.	10		1	1	
4.	Обяснява действието на разединителите за високо напрежение.	10		1	1	
5.	Посочва предназначението и обяснява устройството на прекъсвачите за високо напрежение.	10	1			1
6.	Обяснява действието на прекъсвачите за високо напрежение.	10		1	1	
7.	Обяснява експлоатацията на прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	10	1			1
8.	Диагностицира прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на прекъсвачи и разединители в тяговите подстанции.	6			1	
11.	Анализира действието на прекъсвач и разединител. Посочва и аргументира реда за включване и изключване на верига с прекъсвач и разединител.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 15 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 16: Релейни защиты и тягови преобразователни агрегати в тяговите подстанции

Предназначение и класификация на релейните защиты в тяговите подстанции. Изисквания към релейните защиты. Устройство и действие на максималнотокова, диференциална и газова защита. Устройство и действие на съоръженията за собствени нужди на тягова подстанция. Предназначение и класификация на тяговите преобразователи в тяговите подстанции. Полупроводникови токоизправители – схеми. Схеми на преобразуване на тока в тяговите подстанции – трифазна мостова схема на Ларионов. Диагностика на релейните защиты и тяговите преобразователи и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на релейните защиты и тягови преобразователи в тяговите подстанции. Начертаване и анализиране на схеми на релейни защиты. Метод амперметър – волтметър за измерване на съпротивление на заземител, схема за измерване на заземител.

Дидактически материали: *схеми на релейни защиты; схеми на тягови преобразователи; трифазна мостова схема на Ларионов; схеми на полупроводникови токоизправители.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на защитите на тяговите подстанции.	4
2.	Класифицира защитите в тяговите подстанции	8
3.	Обяснява изискванията към защитите на тяговите подстанции.	4
4.	Обяснява устройството и действието на максималнотокова, диференциална и газова защита в тяговите подстанции.	12
5.	Обяснява устройството и действието на съоръженията за собствени нужди на тягова подстанция.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
6.	Посочва предназначението и класифицира тяговите преобразуватели в тяговите подстанции.	8
7.	Обяснява схемите на полупроводниковите токоизправители. Начертава и обяснява трифазната мостова схема.	14
8.	Диагностицира елементите на тяговите изправителни подстанции.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на тяговите преобразуватели.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тяговите подстанции.	6
11.	Представя метода амперметър – волтметър за измерване на съпротивление на заземител. Илюстрира със схемата за измерване.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 16 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на защитите на тяговите подстанции.	4		1		
2.	Класифицира защитите в тяговите подстанции	8	2	1		
3.	Обяснява изискванията към защитите на тяговите подстанции.	4		1		
4.	Обяснява устройството и действието на максималнотокова, диференциална и газова защита в тяговите подстанции.	12		1		1
5.	Обяснява устройството и действието на съоръженията за собствени нужди на тягова подстанция.	10		1	1	
6.	Посочва предназначението и класифицира тяговите преобразуватели в тяговите подстанции.	8	1		1	
7.	Обяснява схемите на полупроводниковите токоизправители. Начертава и обяснява трифазната мостова схема.	14			1	1
8.	Диагностицира елементите на тяговите изправителни подстанции.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на тяговите преобразуватели.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тяговите подстанции.	6			1	
11.	Представя метода амперметър – волтметър за измерване на съпротивление на заземител. Илюстрира със схемата за измерване.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 16 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

ИЗПИТНА ТЕМА № 17: Контактна мрежа. Проводници, изолатори и въжета, използвани в контактните мрежи

Предназначение и класификация на контактните мрежи. Изисквания към контактните мрежи. Контактна релса. Предназначение, класификация, изисквания, материали и означения на контактен проводник. Предназначение, класификация, материали и устройство на изолатори. Предназначение, класификация, изисквания и означения на носещо въже. Елементи и възли за укрепване и свързване на проводниците и въжетата. Диагностика на контактен проводник, носещо въже и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на съоръженията на контактната мрежа, намиращи се под напрежение. Анализ на взаимодействието между токоприемника и контактната мрежа.

Дидактически материали: *схеми на контактни проводници и изолатори; схеми на носещи въжета; схеми на елементи и възли за укрепване и свързване на проводниците и въжета; схеми на изолатори.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на контактните мрежи, класифицира ги и обяснява изискванията към тях.	10
2.	Обяснява приложението и устройството на контактната релса.	6
3.	Обяснява предназначението и класифицира контактните проводници.	6
4.	Описва материалите и обяснява изисквания и означенията на контактните проводници.	8
5.	Посочва предназначението, класифицира, описва материалите и устройството на изоляторите.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
6.	Посочва предназначението, класифицира, описва изисквания и означенията на носещото въже.	10
7.	Обяснява предназначението и устройството на елементите и възлите за укрепване и свързване на проводниците и въжетата.	10
8.	Диагностицира контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактна мрежа.	6
11.	Анализ на взаимодействието между токоприемника и контактната мрежа.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 17 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбирание 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Посочва предназначението на контактните мрежи, класифицира ги и обяснява изискванията към тях.	10		1	1	
2.	Обяснява приложението и устройството на контактната релса.	6			1	
3.	Обяснява предназначението и класифицира контактните проводници.	6	1	1		
4.	Описва материалите и обяснява изисквания и означенията на контактните проводници.	8		2		
5.	Посочва предназначението, класифицира, описва материалите и устройството на изоляторите.	10	1			1
6.	Посочва предназначението, класифицира, описва изисквания и означенията на носещото въже.	10		1	1	
7.	Обяснява предназначението и устройството на елементите и възлите за укрепване и свързване на проводниците и въжетата.	10	1			1
8.	Диагностицира контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактна мрежа.	6			1	
11.	Анализ на взаимодействието между токоприемника и контактната мрежа.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 17 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
Общ брой точки:		100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 						

**ИЗПИТНА ТЕМА № 18: Носещи и поддържащи конструкции на контактните мрежи.
Анкеровка, захранване и секционирание на контактните мрежи**

Предназначение, класификация и изисквания към стълбовете. Предназначение, класификация, изисквания и устройство на конзолите и фиксаторите. Предназначение, класификация и схеми на свързване на анкерните участъци. Елементи на анкеровка и свързване. Захранване на контактните мрежи. Секционирание на контактните мрежи. Апарати и съоръжения за секционирание. Диагностика на конзоли и фиксатори и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа по изключена и заземена контактна мрежа. Сравнение и анализ на приложението на изолирана конзола и конзола под напрежение. Анализ на причините, налагащи секционирание на контактната мрежа.

Дидактически материали: *схеми на стълбове , конзоли и фиксатори; схеми на свързване на анкерни участъци; схеми на елементи за анкеровка и свързване; схеми на секционирание на контактни мрежи.*

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението на стълбовете, класифицира ги и обяснява изискванията към тях.	10
2.	Описва предназначението на конзолите и фиксаторите, класифицира ги, обяснява изискванията към тях и устройството им.	10
3.	Описва предназначението на анкерните участъци и ги класифицира.	6
4.	Обяснява схемите на свързване на анкерните участъци.	8
5.	Описва елементите на анкеровка и свързване.	8
6.	Обяснява захранването и секционирането на контактните мрежи.	10

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
7.	Обяснява апаратите и съоръжения за секционирание.	8
8.	Диагностицира конзоли и фиксатори.	10
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на конзоли и фиксатори.	12
10.	Посочва изискванията за безопасна работа по изключена и заземена контактна мрежа.	6
11.	Сравнява и анализира приложението на изолирана конзола и конзола под напрежение. Анализира причините, налагащи секционирание на контактната мрежа.	12
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 18 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Описва предназначението на стълбовете, класифицира ги и обяснява изискванията към тях.	10		1	1	
2.	Описва предназначението на конзолите и фиксаторите, класифицира ги, обяснява изискванията към тях и устройството им.	10		1	1	
3.	Описва предназначението на анкерните участъци и ги класифицира.	6	1	1		
4.	Обяснява схемите на свързване на анкерните участъци.	8				1
5.	Описва елементите на анкеровка и свързване.	8	1		1	
6.	Обяснява захранването и секционирането на контактните мрежи.	10	1			1
7.	Обяснява апаратите и съоръжения за секционирание.	8		2		
8.	Диагностицира конзоли и фиксатори.	10		1	1	
9.	Обяснява последователността на операциите при ремонта на конзоли и фиксатори.	12	2			1
10.	Посочва изискванията за безопасна работа по изключена и заземена контактна мрежа.	6			1	
11.	Сравнява и анализира приложението на изолирана конзола и конзола под напрежение. Анализира причините, налагащи секционирание на контактната мрежа.	12		1		1
Общ брой задачи:		21	5	7	5	4
Общ брой точки:		100	10	28	30	32

№	Матрица на писмен тест по изпитна тема № 18 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
			I	II	III	IV
			Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6	7

При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:
 – 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“;
 – 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“;
 – 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“;
 – 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“.

3.2. Критерии и показатели за оценка на дипломния проект и неговата защита

(Попълва се индивидуално от председателя и членовете на комисията)

№	Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки за показателите	Максимален брой точки за критерия
1. Съответствие с изискванията за съдържание и структура на дипломния проект			20
1.1.	Логическа последователност и структура на изложението, балансиране на отделните части	4	
1.2.	Задълбоченост и пълнота при формулиране на обекта, предмета, целта и задачите в разработването на темата	7	
1.3.	Използване на подходящи изследователски методи	4	
1.4.	Стил и оформяне на дипломната работа (терминология, стил на писане, текстообработка и оформяне на фигури и таблици)	5	
2. Съответствие между поставените цели на дипломния проект и получените резултати			20
2.1.	Изводите следват пряко от изложението, формулирани са ясно, решават поставените в началото на изследването цели и задачи и водят до убедителна защита на поставената теза	10	
2.2.	Оригиналност, значимост и актуалност на темата	6	
2.3.	Задълбоченост и обосновааност на предложенията и насоките	4	
3. Представяне на дипломния проект			20
3.1.	Представянето на разработката по темата е ясно и точно	5	
3.2.	Онагледяване на експозето с: а) презентация; б) графични материали; в) практически резултати; г) компютърна мултимедийна симулация и анимация.	10	

№	Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки за показателите	Максимален брой точки за критерия
3.3.	Умения за презентиране	5	
4. Отговори на зададените въпроси от рецензента и/или членовете на комисията за защита на дипломен проект			30
4.1.	Разбира същността на зададените въпроси и отговаря пълно, точно и убедително	10	
4.2.	Логически построени и точни отговори на зададените въпроси	10	
4.3.	Съдържателни и обосновани отговори на въпросите	10	
5. Използване на професионалната терминология, добър и ясен стил, обща езикова грамотност			10
5.1.	Правилно използване на професионалната терминология	5	
5.2.	Ясен изказ и обща езикова грамотност	5	
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		Максимален бр. точки 100	Максимален бр. точки 100

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

4.1. Указание за съдържанието на индивидуалните задания

Индивидуалното задание за частта по практика на професията съдържа темата на индивидуалното задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието.

По решение на комисията за провеждане и оценяване на изпита – част по практика на професията, могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат ученика/обучавания при изпълнение на индивидуалното задание.

ПРИМЕРНО ИНДИВИДУАЛНО ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № 1

ТЕМА: Диагностика на пантограф и разединители на електрически локомотив – демонтаж, отстраняване на повредите, монтаж. Описание на необходимите проверки и изпитвания.

Указания (*инструкции/изисквания*) за изпълнение на индивидуалното задание:

Ученикът/обучаваният да:

- спазва изискванията по ЗБУТ и ПАБ при работа;
- се запознае с техническата документация на пантографа и разединителите;
- избере и използва лични предпазни средства, необходимите консумативи, стендове и инструментална екипировка;
- анализира техническото състояние на локомотивния пантограф и разединителите;

- направи измервания, да се анализират резултатите и да състави програма за работа;
- извърши демонтажът, ремонтът и монтажът на неизправните възли;
- направи необходимите измервания и изпитвания след ремонта.
- попълни необходимите документи;
- направи самооценка за качеството на извършената работа;
- почисти работната площадка;
- изброи опасните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа на покрива на локомотива или на работната площадка в халето;
- попълни формуляр на протокол с резултатите от изпълненото задание.

Забележка:

- *Държавният изпит – част по практика на професията, се провежда на реално работно място.*
- *За безопасното изпълнение на изпитното задание е необходимо да се формират екипи от ученика/обучаемия , преподавател и/или наставник, членове на изпитната комисия.*
- *Изпитното задание се изпълнява чрез демонстрация/симулиране на дейностите.*
- *Резултатите от изпълненото задание се отразяват във формуляр на протокол.*

4.2. Критерии за оценяване

№	Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки	Тежест
1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда*		ДА/НЕ
1.1.	Изпълнява дейностите при спазване на необходимите мерки за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд		
1.2.	Създава организация за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на работното място		
1.3.	Предотвратява опасните ситуации, които могат да възникнат по време на работа		
2.	Ефективна организация на работното място		5
2.1.	Планира ефективно работния процес	2	
2.2.	Разпределя трудовите дейности в работния процес съобразно поставената задача и времето за нейното изпълнение	2	
2.3.	Познава и прилага установените стандарти за осъществяване на дейността	1	

* Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя **оценка слаб (2)**.

№	Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки	Тежест
3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията			5
3.1.	Познава и прилага нормативните изисквания в съответната професионална област	3	
3.2.	Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с индивидуалното задание	2	
4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание			20
4.1.	Целесъобразно използва материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2.	Правилно подбира количеството и качеството на материали, детайли и инструменти	10	
5. Спазване на технологичната последователност на операциите според индивидуалното задание			20
5.1.	Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	10	
5.2.	Организира дейността си при спазване на технологичната последователност на операциите в процеса на работа	10	
6. Качество на изпълнението на индивидуалното задание			50
6.1.	Всяка завършена дейност съответства на изискванията на съответната технология	20	
6.2.	Крайният резултат съответства на зададените параметри и отговаря на изискванията в стандартите	20	
6.3.	Изпълнява задачата в поставения срок	10	
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:		100	100

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по **специалността код 5220105 „Електрообзавеждане на железопътна техника“, професия код 522010 „Електротехник“** е в точки, както следва:

- част по теория на професията – максимален брой 100 точки;
- част по практика на професията – максимален брой 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение – 50% от получения брой точки от частта по теория на професията и 50% от получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е сумата от получения брой точки от частта по теория на професията, умножен с 0,5, и получения брой точки от частта по практика на професията, умножен с 0,5.

Окончателната оценка в брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01, както следва:

Цифрова оценка е равна на окончателната оценка в брой точки, умножена с 0,06.

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

- а) за количествен показател **от 2,00 до 2,99** се определя качествен показател „слаб“;
- б) за количествен показател **от 3,00 до 3,49** се определя качествен показател „среден“;
- в) за количествен показател **от 3,50 до 4,49** се определя качествен показател „добър“;
- г) за количествен показател **от 4,50 до 5,49** се определя качествен показател „много добър“;
- д) за количествен показател **от 5,50 до 6,00** се определя качествен показател „отличен“.

VI. АВТОРСКИ ЕКИП

1. Инж. Николай Панайотов – Професионална гимназия по транспорт и енергетика „Хенри Форд“, гр. София
2. Инж. Антоанета Лефтерова – Професионална гимназия по транспорт и енергетика „Хенри Форд“, гр. София
3. Инж. Евгения Стоянчева – Професионална гимназия по транспорт и енергетика „Хенри Форд“, гр. София
4. Доц. д-р инж. Иван Петров – Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“, гр. София

VII. ПРИЛОЖЕНИЯ

7.1. Изпитен билет – част по теория на професията

.....
(пълно наименование на училището)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

**по професия код № 522010 „Електротехник“
Специалност код 5220105 „Електрообзавеждане на железопътна техника“**

Изпитен билет № 9

ПРОМЕНЛИВОТОКОВИ ТЯГОВИ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ДВИГАТЕЛИ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПОДВИЖЕН СЪСТАВ (ЕПС)

Предназначение на променливотоковите електродвигателите на електрически подвижен състав (ЕПС). Класификация на тяговите електрически машини. Условия на работа на променливотоковите тяговите двигатели и изисквания към тях. Асинхронни двигатели – принципно устройство и действие. Работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка. Проследяване на силовата верига на електрически мотрисен влак DESIRO на SIMENS. Диагностика на променливотокови тягови електродвигатели на ЕПС и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на променливотокови тягови електродвигатели. Пускане и регулиране на скоростта на въртене на асинхронни двигатели.

Дидактически материали: схеми на въртящо се магнитно поле; схеми на променливотокови тягови електродвигатели; схеми за управление на променливотокови електродвигатели.

Председател на изпитната комисия:.....
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

7.2. Индивидуално задание по практика

.....
(пълно наименование на училището)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

по професия код № 522010 „Електротехник“
специалност код 5220105 „Електрообзавеждане на железопътна техника“

И н д и в и д у а л н о з а д а н и е № 1

На ученика/обучавания
(трите имена на ученика/обучавания)

отклас/курс, начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:.....

1. Да се извърши диагностика на пантограф и разединители на електрически локомотив – демонтаж, отстраняване на повредите, монтаж. Да се опишат необходимите измервания и изпитвания.

2. Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на практическото задание:

Ученикът/обучаваният да:

- спазва изискванията по ЗБУТ и ПАБ при работа;
- се запознае с техническата документация на пантографа и разединителите;
- избере и използва лични предпазни средства, необходимите консумативи, стендове и инструментална екипировка;
- анализира техническото състояние на локомотивния пантограф и разединителите;
- направи измервания, да се анализират резултатите и да състави програма за работа;
- извърши демонтажът, ремонтът и монтажът на неизправните възли;
- направи необходимите измервания и изпитвания след ремонта.
- попълни необходимите документи;
- направи самооценка за качеството на извършената работа;
- почисти работната площадка;
- изброи опасните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа на покрива на локомотива или на работната площадка в халето;
- попълни формуляр на протокол с резултатите от изпълненото задание.

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:
(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:.....
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

7.3. Указание за разработване на писмен тест

При провеждане на държавния изпит – част теория на професията, с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

Всяка тестова задача задължително съдържа поне един глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване – пълния отговор, за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

Към всеки тест се разработва указание за работа, което включва целта на теста – какви знания и умения се оценяват с него; описание на теста – брой задачи, типология (задачи със свободен отговор; задачи за допълване/съотнасяне; задачи с изборен отговор) и начин на работа с тях; продължителност на времето за работа с теста; начин на оценяване на резултатите от теста.

7.3.1. Примерно указание за работа

.....
(пълно наименование на училището)

УВАЖАЕМИ УЧЕНИЦИ/КУРСИСТИ,

Вие получавате тест, който съдържа задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за придобиване на трета степен на професионална квалификация по **професия код 522010 „Електротехник“, специалност код 5220105 „Електрообзавеждане на железопътна техника“.**

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с изборен отговор е чрез знак **X**, а за другите типове задачи начинът на отговор е описан в задачата.

Запомнете! Като действителен отговор на съответната задача се приема само този, отбелязан със знака **X**.

Някои задачи изискват не само познаване на учебното съдържание, но и логическо мислене, затова четете внимателно условията на задачите преди, да посочите някой отговор за верен.

Не отделяйте много време на въпрос, който Ви се струва труден, върнете се на него по-късно, ако Ви остане време.

Тестът е с продължителност астрономически часа.

ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!

7.3.2. Методически указания за комисията за подготовка и оценяване на изпита – част теория на професията, за разработването и оценяването на писмения тест:

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание, като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

а) Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи

Равнище	Характеристика	Глаголи
I. Знание 0 – 2 точки	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	Дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
II. Разбиране 0 – 4 точки	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране	Преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява
III. Приложение 0 – 6 точки	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения	Изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва
IV. Анализ	Разкриване на взаимовръзки, зависимости, тенденции и формулиране на изводи и заключения	Разделя, подразделя, диференцира, различава, представя графично, определя, илюстрира, прави заключения и изводи, обобщава, избира, разделя, подразделя

б) Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора

I група: въпроси и задачи със свободен отговор

- Въпроси и задачи за свободно съчинение
- Въпроси и задачи за тълкуване

II група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор)

- Въпроси и задачи за допълване на дума или фраза, или елемент от чертеж/схема
- Въпроси и задачи за заместване

III група: въпроси и задачи с избран отговор

- Задачи с един или повече верни отговори
- Въпроси за избор между вярно и грешно

7.3.3. Примерни тестови задачи

А: Примерна тестова задача от равнище „ЗНАНИЕ“

Посочете кога асинхронната машина работи като двигател.

- а) Когато механичната енергия се преобразува в електрическа
- б) Когато електрическата енергия се преобразува в механическа
- в) Когато към машината има включен товар
- г) Когато машината работи на празен ход

МАКС. 2 т.

Еталон на верния отговор: б)

Ключ за оценяване:

Отговор б) – **2 точки**

При посочени повече от един отговор – **0 точки**

Всички останали отговори – **0 точки**

Б: Примерна тестова задача от равнище „РАЗБИРАНЕ“

Обяснете правилното твърдение за действието на трифазен асинхронен двигател.

- а) Магнитното поле и роторът се въртят в еднаква посока с една и съща ъглова скорост
- б) Роторът се върти в обратна посока на въртящото се магнитно поле с по-малка ъглова скорост
- в) Магнитното поле и роторът се въртят в противоположни посоки с еднаква ъглова скорост
- г) Роторът се върти в същата посока като въртящото се магнитно поле, но с по-малка ъглова скорост

МАКС. 4 т.

Еталон на верния отговор: г)

Ключ за оценяване:

Отговор г) – **4 точки**

При посочени повече от един отговор – **0 точки**

Всички останали отговори – **0 точки**

В: Примерна тестова задача от равнище „ПРИЛОЖЕНИЕ“

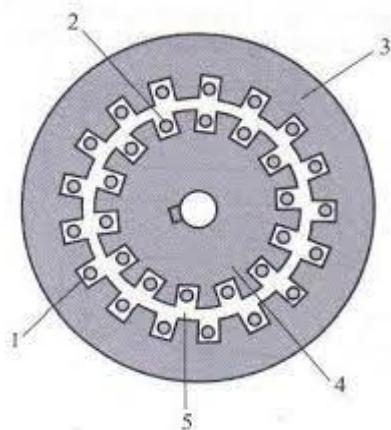
Начертайте принципна схема на устройството на асинхронна машина и открийте изброените по-долу части като поставите ваша номерация срещу всяка част:

– *статорна намотка;*

- роторна намотка;
- статорен пакет;
- роторен пакет;
- въздушна междина.

МАКС. 6 т.

Еталон на верния отговор:



- 1 – статорна намотка
- 2 – роторна намотка
- 3 – статорен пакет
- 4 – роторен пакет
- 5 – въздушна междина

Ключ за оценяване:

Пълен и верен отговор – **6 точки**

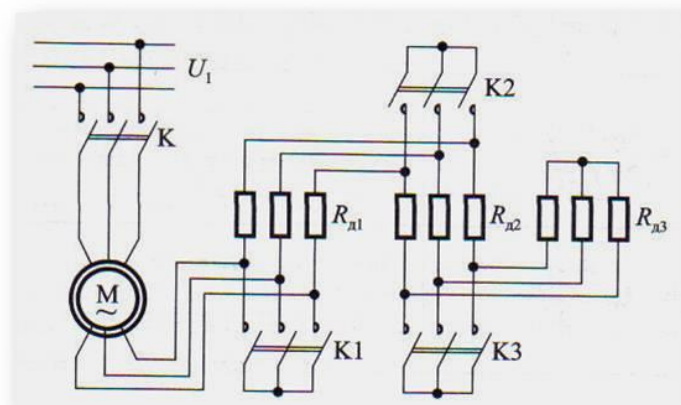
При вярна схема и 3 попълнени отговора – **4 точки**

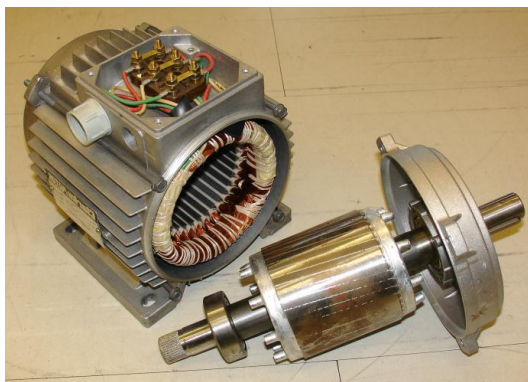
При вярна схема и непопълнени отговори – **2 точки**

При всички останали случаи – **0 точки**

Г: Примерна тестова задача от равнище „АНАЛИЗ“

1. Анализирайте защо пускането с допълнителни съпротивления може да се прилага само при асинхронен двигател с навит ротор.





МАКС. 8 т.

Еталон на верния отговор:

Накъсо съединената роторна намотка на двигателя е излята от алуминий и няма начин към нея да се свърже външна верига.

В роторните канали на асинхронния двигател с навит (фазов) ротор се полага трифазна намотка от изолирани секции, чиито изводи са свързани с три контактни пръстена. Чрез контактните пръстени и четков апарат изводите на въртящата се роторна намотка са изведени навън и могат да се свързват с външна верига

Ключ за оценяване:

Пълен и верен отговор – 8 точки

При непълен отговор – 4 точки

При всички останали случаи – 0 точки

2. Определете кои са схемите за пускане и регулиране на скоростта на въртене на асинхронния двигатели и попълнете наименованията им в таблицата.

1.	2.	3.	4.

№	Схема за пускане и регулиране на скоростта на въртене на асинхронни двигатели
1	
2	
3	
4	

МАКС. 8 т.

Еталон на верния отговор:

№	Схема за пускане и регулиране на скоростта на въртене на асинхронни двигатели
1	Схема за пускане на АД с пускови резистори
2	Схема за пускане на АД с превключвател звезда-триъгълник
3	Схема за пускане на АД с индуктивни съпротивления (реактори)
4	Схема за пускане на АД чрез автотрансформатор

Ключ за оценяване:

Пълен и верен отговор – **8 точки**

При 3 верни отговора – **4 точки**

При 2 верни отговора – **2 точки**

При всички останали случаи – **0 точки**

7.4. Индивидуално задание за разработване на дипломен проект

.....
(пълно наименование на училището)

**ЗАДАНИЕ ЗА ДИПЛОМЕН ПРОЕКТ
ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА**

**по професия код 522010 „Електротехник“
специалност код 5220105 „Електрообзавеждане на железопътна техника“**

На ученик/ученичка отклас
(трите имена на ученика)

Тема: ТЯГОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПОДВИЖЕН СЪСТАВ

Изисквания за разработката на дипломния проект (входни данни, съдържание, оформяне, указания за изпълнение, инструкции):

Входни данни:

Да се изчисли тягов локомотивен трансформатор с мощност $S = 3500 \text{ KVA}$, входно/първично напрежение $U_1 = 25000 \text{ V}$ и изходно/вторично напрежение $U_2 = 1000 \text{ V}$.

Съдържание:

Увод; Приложение на тяговите трансформатори в електрическия подвижен състав; Класификация; Изисквания; Технически параметри; Устройство и действие; Изчисляване на тягов трансформатор на електрически локомотив серия 43 Р.

Оформяне на дипломния проект:

Формат: А4; Брой редове в стр.: 30; Брой на знаците: 60 знака в ред; Общ брой на знаците в 1 стр.: 1800 – 2000 знака; Шрифт: Times New Roman.

Указания за изпълнение и инструкции:

Дипломният проект да съдържа: 1) Илюстративна част – принципна схема на свързване на намотките на тягов трансформатор, схема на устройството на тягов трансформатор; 2) Практическа част – макет на Бугхолцово (газово) реле.

График за изпълнение:

а) дата на възлагане на дипломния проект

б) контролни проверки и консултации

в) краен срок за предаване на дипломния проект

Ученик:
(име, фамилия) (подпис)

Ръководител-консултант:
(име, фамилия) (подпис)

Директор:
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището)

7.5. Указания за съдържанието и оформянето на дипломния проект

А. Съдържание на дипломния проект

Оформяне на дипломния проект в следните структурни единици:

- титулна страница;
- съдържание;
- увод (въведение);
- основна част;
- заключение;
- списък на използваната литература;
- приложения.

Титулната страница съдържа наименование на училището, населено място, тема на дипломния проект, трите имена на ученика, професия и специалност, име и фамилия на ръководителя/консултанта.

Уводът (въведение) съдържа кратко описание на основните цели и резултати.

Основна част – Формулира се целта на дипломния проект и задачите, които трябва да бъдат решени, за да се постигне тази цел. Съдържа описание и анализ на известните решения, като се цитират съответните литературни източници. Съдържа приносите на дипломния проект, които трябва да бъдат така формулирани, че да се вижда кои от поставените задачи са успешно решени.

Заключението съдържа изводи и предложения за доразвиване на проекта и възможностите за неговото приложение.

Списъкът с използваната литература включва цитираната и използвана в записката на дипломния проект литература. Започва на отделна страница от основния текст. При имената на авторите първо се изписва фамилията. Всички описания в списъка с използваните източници трябва да са подредени по азбучен ред според фамилията на първия автор на всяка публикация.

Приложенията съдържат документация, която не е намерила място в текста поради ограниченията в обема ѝ или за по-добра прегледност подредба. В текста трябва да има препратка към всички приложения.

Б. Оформяне на дипломния проект

Формат: А4; Брой редове в стр.: 30; Брой на знаците: 60 знака в ред

Общ брой на знаците в 1 стр.: 1800 – 2000 знака

Шрифт: Times New Roman

Размер на шрифта: не по-малък от 12 пункта

7.6. Рецензия на дипломен проект

.....
(пълно наименование на училището)

РЕЦЕНЗИЯ

Тема на дипломния проект	
Ученик	
Клас	
Професия	
Специалност	
Ръководител-консултант	
Рецензент	

Критерии за допускане до защита на дипломен проект	Да	Не
Съответствие на съдържанието и точките от заданието		
Съответствие между тема и съдържание		
Спазване на препоръчителния обем на дипломния проект		
Спазване на изискванията за оформление на дипломния проект		
Готовност за защита на дипломния проект		

Силни страни на дипломния проект	
Допуснати основни слабости	
Въпроси и препоръки към дипломния проект	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качествата на дипломния проект дават основание ученикът/ученичката.....
..... да бъде допуснат/а до защита пред членовете на комисията за подготовка, провеждане и оценяване на изпит чрез защита на дипломен проект – част по теория на професията.

.....20... г.

Рецензент:

Гр./с.....

(име и фамилия)