

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

УТВЪРЖДАВАМ,

ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АТАНАСОВ  
МИНИСТЪР



**ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ  
ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

**ПРОФЕСИЯ: 020103 МОНТЪОР НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МРЕЖИ И  
УРЕДБИ ЗА ВИСОКО И НИСКО НАПРЕЖЕНИЕ**

**СПЕЦИАЛНОСТ: 03 МОНТЪОР НА КОНТАКТНИ МРЕЖИ И  
ТЯГОВИ ПОДСТАНЦИИ**

**СОФИЯ, 2003 г.**

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

УТВЪРЖДАВАМ,

ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АТАНАСОВ  
МИНИСТЪР



**ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ  
ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

**ПРОФЕСИЯ: 020103 МОНТЪОР НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МРЕЖИ И  
УРЕДБИ ЗА ВИСОКО И НИСКО НАПРЕЖЕНИЕ**

**СПЕЦИАЛНОСТ: 03 МОНТЪОР НА КОНТАКТНИ МРЕЖИ И  
ТЯГОВИ ПОДСТАНЦИИ**

**СОФИЯ, 2003 г.** 71

## 1. Предназначение на изпитната програма

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване втора степен на професионална квалификация по професия *“Монтьор на електрически мрежи и уредби за високо и ниско напрежение”* – специалност *“Монтьор на контактни мрежи и тягови подстанции”*.

С държавните изпити се извършва проверка и оценка на теоретичните и практически професионални компетенции на учениците, придобити в курса на обучение по професията.

Изпитната програма е разработена на основата на Закона за народната просвета, Закона за професионалното образование и обучение и учебната документация по професията от работен колектив в състав:

1. инж. Румяна Костадинова – МОН;
2. инж. Александра Ножарова – ДИУУ, София;
3. инж. Иван Владимиров – ТЖПТ и ТМ, Горна Оряховица;
4. инж. Стефка Димова - ТЖПТ и ТМ, Горна Оряховица;
5. инж. Теменужка Владимирова - ТЖПТ и ТМ, Горна Оряховица.

## 2. Изпити

Държавните изпити за придобиване втора степен на професионална квалификация са два:

- Държавен изпит по теория на професията – писмена разработка на изпитна тема с продължителност четири астрономически часа. Темите са разработени от авторски колектив под ръководството на МОН.
- Държавен изпит по практика на професията – изпълнение на практическо задание, разработено от училището, с продължителност до три дни.

## 3. Структура и съдържание на изпитната програма

Изпитната програма включва изпитните теми (изпитни билети) по теория на професията и насоки за организиране и провеждане на изпита по практика на професията.

### 3.1. Държавен изпит по теория на професията

Изпитната програма за държавния изпит по теория на професията съдържа:

3.1.1. Професионалните компетенции, които се изискват съобразно ЗПОО и спецификата на професията за придобиване втора степен на професионална квалификация (Таблица №1).

3.1.2. Избрани теми от учебните предмети, въз основа на които се формират тези компетенции и критериите за оценка (Таблица №2).

3.1.3. Списък на изпитните теми (изпитните билети) (Таблица №3).

Всеки изпитен билет по теория на професията включва:

- Наименование на изпитната тема.
- Критерии за оценка (план-тезис).
- Илюстративен материал (ако темата изисква такъв).
- Начин на оценяване.

В критериите за оценка (план-тезиса) е посочена последователността на разработване на отговора на ученика по темата. Критериите и илюстративният материал се предоставят за ползване на всеки ученик.

Оценяването се извършва чрез точкова система. За всяка от стъпките в план-тезиса е посочен максималният брой точки, които се присъждат при верен и пълен отговор. Оценката се формира от сумата на получените за всеки отговор точки. Максималният брой точки е 100 и съответства на оценка отличен (6). Неправилен отговор се оценява с нула точки. Непълен отговор се оценява с част от точките за верен отговор. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

**Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика**

Изпитният билет се изтегля в деня, определен за изпита, и е *един за всички ученици, полагащи държавен изпит по теория на дадената професия в конкретното училище.*

### **3.2. Държавен изпит по практика на професията**

Чрез изпита по практика на професията се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на учениците, отговарящи на втора степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се провежда чрез индивидуални изпитни задания, разработени в съответното училище. Изпитното задание за всеки ученик се състои от две части – задание по лабораторна практика и задание по учебна практика. Те трябва да бъдат съобразени с критериите за оценка, приложени в тази изпитна програма.

Всяка от двете части на изпитното задание се оценява самостоятелно. Окончателната оценка от държавния изпит по практика на професията се изчислява като средноаритметична с точност до стотни от оценките за изпълнението на заданието по лабораторна практика и заданието по учебна практика. Държавният изпит по практика на професията се счита за успешно положен, ако ученикът е изпълнил успешно и двете части на изпитното задание. При неизпълнение на едната част (оценка слаб (2) за едното задание), на ученика се поставя окончателна оценка слаб (2).

Оценяването се извършва по точкова система. Максималният брой точки за изпълнение на всяка част от конкретно практическо задание е 100. За всеки критерий са посочени максималният брой точки, които се присъждат при точното му спазване. Всяко училище конкретизира критериите до измерими показатели. Сумата от точките, които се присъждат на показателите към даден критерий, трябва да е равна на броя точки, които носи спазването на самия критерий. Два от критериите нямат количествено, а качествено изражение. Ако даден ученик получи "НЕ" по критерий №1 в който и да е момент от изпита, изпитът се прекратява и на ученика се поставя оценка слаб (2). При неизпълнение на заданието в срок се оценява извършената до момента работа.

Оценката се формира като сума от получените точки за всеки изпълнен и спазан показател. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

**Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика**

Към изпитната програма са приложени документи за провеждане на държавен изпит по практика, чиято структура се конкретизира във всяко училище в зависимост от спецификата на заданията:

- бланки за отделните части на практическото задание;
- протоколи за изпълнение на отделните части на практическото задание;
- карта за оценяване (отразява постиженията на целия клас).

Наименование на предметите от таблица №1 :

ЕТ – Електротехника	И – Икономика
Е – Електроника	ИПРЕЕ – Производство, пренасяне и разпределение на електрическата енергия
ЕЧ – Електротехническо чертане	ТПКМ – Тягови подстанции и контактни мрежи
ЗБУТ – Здравословни и безопасни условия на труд	ПРЕТПКМ – Поддръжка, ремонт и експлоатация на тягови подстанции и КМ
ЕМЗ – Електроматериалознание	УП – Учебна практика
ТМ – Техническа механика	ЛП – Лабораторна практика
ЕМА – Електрически машини и апарати	ЕИ – Електрически измервания

**5. Учебно съдържание и критерии за оценка степента на усвояване на държавните изпити по теория и практика на професията**

Забележка : Всеки от изброените критерии е обусловен от изведените в табл.№1 професионални компетенции.

**Таблица №2**

Учебен предмет	Критерии за оценка (знания и умения): ( <i>Описани са конкретните знания и умения, от които се формират темите в изпитната програма с помощта на глаголи, задаващи конкретната дейност, която ученикът трябва да демонстрира.</i> )
<b>1. Електроматериалознание</b>	
1.1. Проводникови материали.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинира понятието проводникови материали;</li> <li>- класифицира проводниковите материали;</li> <li>- обяснява приложението на проводниковите материали.</li> </ul>
1.2. Електроизолационни материали.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинира понятието електроизолационни материали;</li> <li>- класифицира електроизолационните материали;</li> <li>- обяснява приложението на електроизолационните материали.</li> </ul>
1.3. Полупроводникови материали.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинира понятието полупроводникови материали;</li> <li>- класифицира полупроводниковите материали;</li> <li>- обяснява приложението на полупроводниковите материали.</li> </ul>
1.4. Магнитни материали.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинира понятието магнитни материали;</li> <li>- класифицира магнитните материали;</li> <li>- обяснява приложението на магнитните материали.</li> </ul>
<b>2. Тягови подстанции и контактни мрежи</b>	
2.1. Апаратура и разпределителни устройства на тяговите подстанции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- групира апаратите в тяговите подстанции;</li> <li>- обяснява устройството и принципа на действие на електрическите апарати;</li> <li>- класифицира комутационните апарати, апаратите за защита, управление и автоматика;</li> <li>- обяснява устройството и предназначението на шини, кабели и изолатори;</li> <li>- класифицира шините, кабелите и изолаторите;</li> <li>- обяснява предназначението, устройството, принципа на действие и схемите на свързване на измервателните трансформатори.</li> </ul>
2.2. Схеми и агрегати за тягови подстанции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изброява елементите на схемите и агрегатите за тягови подстанции;</li> <li>- обяснява действието на схеми и агрегати за тягови подстанции;</li> <li>- класифицира схеми и агрегати за тягови подстанции;</li> <li>- анализира особеностите на схемите и агрегатите за тягови подстанции.</li> </ul>

<p>2.3. Общи сведения и класификация на контактните мрежи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснява предназначението на контактните мрежи;</li> <li>- изброява елементите на контактните мрежи;</li> <li>- класифицира контактните мрежи.</li> </ul>
<p>2.4. Устройство и основни елементи на контактните мрежи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описва устройството на контактните мрежи;</li> <li>- обяснява схеми и чертежи на елементите на контактните мрежи;</li> <li>- анализира различieto в изпълнението на контактните мрежи в открит път и в специалните съоръжения.</li> </ul>
<p>2.5. Особени съоръжения на контактните мрежи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изброява особените съоръжения на контактните мрежи;</li> <li>- обяснява предназначението на анкеровката;</li> <li>- изброява елементите за анкеровка и свързване;</li> <li>- обяснява схемите за свързване и секционирание на контактната мрежа;</li> <li>- обяснява предназначението и елементите на релсовите вериги;</li> <li>- обяснява схеми и чертежи на електрически съединители и пътни дросели;</li> <li>- обяснява възникването на блуждащите токове и предпазването на подземните съоръжения от тях;</li> <li>- обяснява предназначението и изпълнението на обратните фидери.</li> </ul>
<p><b>3. Поддържане, ремонт и експлоатация на тягови подстанции и контактни мрежи</b></p>	
<p>3.1. Поддържане, експлоатация и ремонт на тягови подстанции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разчита схеми и чертежи на тягови подстанции;</li> <li>- определя техническото състояние на съоръженията и апаратите в тяговите подстанции;</li> <li>- познава организацията на текущото поддържане и ремонта на тяговите подстанции;</li> <li>- познава правилата за техника на безопасност.</li> </ul>
<p>3.2. Поддържане, експлоатация и ремонт на контактни мрежи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разчита схеми и чертежи на контактни мрежи;</li> <li>- определя техническото състояние на елементите на контактната мрежа;</li> <li>- познава организацията на текущото поддържане и ремонта на контактните мрежи;</li> <li>- познава правилата за техника на безопасност при поддръжка, експлоатация и ремонт на контактните мрежи.</li> </ul>
<p>3.3. Правилници и инструкции за техническа експлоатация .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- познава правилата за техническата експлоатация на ТП и КМ;</li> <li>- изброява подходящи измервателни уреди и инструменти при техническата експлоатация на ТП и КМ.</li> </ul>



<b>4. Учебна и лабораторна практика</b>	
4.1. Учебна практика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разчита чертежи, схеми, техническа и технологична документация;</li> <li>- познава принципа на действие на апаратите, машините и съоръженията в ТП и КМ;</li> <li>- извършва демонтаж, монтаж, поддръжка и ремонт на апаратите, машините и съоръженията в ТП и КМ.</li> </ul>
4.2. Лабораторна практика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разчита и свързва схеми;</li> <li>- подбира подходящи измервателни уреди и апарати;</li> <li>- измерва с необходимата точност електрически величини;</li> <li>- прави изводи и диагностика.</li> </ul>

#### 6. Списък на изпитните билети и критериите за оценка постиженията на учениците

Таблица №3

№	Изпитна тема	Критерии за оценка ( план –тезис)	Макс. бр. точки
1.	Прекъсвачи за високо напрежение. Бързодействащи прекъсвачи за постоянен ток.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на прекъсвачите за високо напрежение и бързодействащи прекъсвачи за постоянен ток;</li> <li>- класифицирайте прекъсвачите за високо напрежение;</li> <li>- опишете по приложения чертеж устройството на маломасления прекъсвач за 110 kV;</li> <li>- обяснете принципа на действие на същия прекъсвач;</li> <li>- опишете по приложения чертеж устройството на бързодействащия прекъсвач за постоянен ток;</li> <li>- опишете принципа на действие на бързодействащия прекъсвач за постоянен ток;</li> <li>- избройте обема на работите и периодичността по поддръжката и ремонта на маломаслените прекъсвачи и прекъсвачите за постоянен ток.</li> </ul>	<p>2x5=10</p> <p>10</p> <p>2x10=20</p> <p>12</p> <p>9x2=18</p> <p>15</p> <p>15</p>
2.	Разединители и контактори.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на разединителите и контакторите;</li> <li>- класифицирайте разединителите и контакторите;</li> <li>- опишете по приложения чертеж устройството на еднополюсен разединител за 35 kV;</li> <li>- обяснете принципа на действие на същия разединител;</li> <li>- опишете по приложената схема устройството на контакторите;</li> <li>- опишете принципа на действие на контакторите;</li> <li>- избройте видовете ремонт, обема на работите и периодичността по поддръжката и ремонта на разединителите и контакторите.</li> </ul>	<p>2x5</p> <p>2x5</p> <p>4x5</p> <p>15</p> <p>5x3=15</p> <p>15</p> <p>15</p>

3.	Шини, кабели, изолатори.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на шините, кабелите и изолаторите;</li> <li>- избройте материалите за изработване на шини, кабели и изолатори;</li> <li>- обяснете по приложения чертеж устройството на силовите кабели;</li> <li>- обяснете по приложения чертеж означението и начина на монтаж на шините;</li> <li>- класифицирайте изолаторите;</li> <li>- обяснете по приложения чертеж устройството на изолаторите;</li> <li>- избройте обема работи и периодичността по поддръжката и ремонта на шини, кабели и изолатори.</li> </ul>	<p>3x3=9  3x3=9  9x2=18  12  15  2x10=20  17</p>
4.	Измервателни трансформатори.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на измервателните трансформатори;</li> <li>- класифицирайте измервателните трансформатори;</li> <li>- обяснете устройството на измервателните трансформатори и материалите за тяхното изработване;</li> <li>- обяснете принципа на действие на токовия и напреженовия измервателен трансформатор;</li> <li>- обяснете по приложенияте схеми свързването на измервателните трансформатори;</li> <li>- избройте видовете работи и периодичността при поддръжката и ремонта на измервателните трансформатори.</li> </ul>	<p>10  10  2x10=20  2x10=20  2x10=20  20</p>

5.	Тягови преобразувателни агрегати в тяговите подстанции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на преобразувателите в тяговите подстанции за постоянен ток;</li> <li>- избройте предимствата на полупроводниковите изправители;</li> <li>- опишете, по приложения чертеж, устройството на силициевите диоди, използвани в тяговите преобразуватели;</li> <li>- обяснете, по приложените схеми, действието на трифазния мостов изправител;</li> <li>- обяснете, по приложените схеми, начина на свързване на елементите на изправителите;</li> <li>- избройте видовете работи и тяхната периодичност относно поддръжката и ремонта на преобразувателните агрегати за постоянен ток;</li> <li>- обяснете по приложената схема устройството на преобразувателния агрегат в тяговите подстанции за променлив ток;</li> <li>- обяснете предназначението на преобразувателния агрегат в тяговите подстанции за променлив ток;</li> <li>- класифицирайте тяговите трансформатори;</li> <li>- избройте конструктивните елементи на силов тягов трансформатор по приложения конструктивен чертеж;</li> <li>- класифицирайте по приложения чертеж видовете трансформаторни намотки;</li> <li>- избройте видовете работи и тяхната периодичност при поддръжката и ремонта на тяговите трансформатори.</li> </ul>	<p>5</p> <p>5</p> <p>3x2=6</p> <p>10</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>17x1=17</p> <p>2x3=6</p> <p>16</p>
6.	Електрически схеми на тягови подстанции за постоянен ток.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете структурната схема на тяговата подстанция за постоянен ток;</li> <li>- избройте елементите на тяговата подстанция за постоянен ток по приложената еднолинейна схема;</li> <li>- обяснете приложената схема на тяговата подстанция за постоянен ток;</li> <li>- обяснете приложената схема на първична разпределителна уредба за постоянен ток със секционирана положителна шина;</li> <li>- избройте видовете дейности при ежедневните прегледи в тяговите подстанции за постоянен ток – командна зала.</li> </ul>	<p>15</p> <p>19x2=38</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>16</p>

7.	Електрически схеми на тягови подстанции за променлив ток. Подвижни тягови подстанции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете структурната схема на тяговите подстанции за променлив ток;</li> <li>- избройте елементите на тяговата подстанция за променлив ток;</li> <li>- избройте елементите на опорната тягова подстанция по приложената схема;</li> <li>- обяснете приложената еднолинейна схема на опорна тягова подстанция за променлив ток;</li> <li>- обяснете приложените схеми на първична разпределителна уредба за променлив ток с единична секционирана шинна система и Н – схемата на тягова подстанция за променлив ток;</li> <li>- избройте видовете дейности при ежедневните прегледи в тяговите подстанции за променлив ток – командна зала.</li> </ul>	<p>10 5x2=10 11 19x1=19 2x15=30 20</p>
8.	Собствени нужди на тяговите подстанции за променлив ток. Акумулаторни батерии и кондензаторни уредби.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на собствените нужди на тяговите подстанции;</li> <li>- обяснете по приложената схема хранването на собствените нужди от две секции на шините;</li> <li>- обяснете по приложената схема хранването на собствените нужди при двойна шинна система и отделна връзка с градската мрежа;</li> <li>- обяснете по приложената схема включване на трансформатор за собствени нужди в ТП за променлив ток;</li> <li>- обяснете предназначението на акумулаторните батерии в ТП;</li> <li>- обяснете по приложената схема свързването на елементите на АБ;</li> <li>- обяснете режимите на работа на АБ;</li> <li>- обяснете предназначението на кондензаторните уредби;</li> <li>- обяснете по приложената схема свързването на елементите в кондензаторна уредба за паралелна компенсация;</li> <li>- избройте видовете дейности при ежедневните прегледи, текущото поддържане и ремонт на АБ и кондензаторни уредби.</li> </ul>	<p>5 10 15 15 5 10 10 5 15 2x5=10</p>
9.	Заземителни инсталации. Защита на тяговите подстанции от атмосферни пренапрежения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- избройте елементите на заземителните инсталации;</li> <li>- класифицирайте видовете заземявания;</li> <li>- анализирайте особеностите на схемите на заземителните инсталации;</li> <li>- избройте видовете дейности при поддържането и ремонта на заземителните инсталации;</li> <li>- обяснете предназначението на защитата на тяговите подстанции от атмосферни пренапрежения;</li> <li>- обяснете устройството и принципа на действие на вентилните разрядници;</li> <li>- обяснете предназначението на мълнисащитното въже;</li> <li>- обяснете по приложените схеми защитната зона при един и два мълнисотводни отводи;</li> <li>- избройте видовете дейности при поддържането и ремонт на вентилните отводи (ВО).</li> </ul>	<p>3x3=9 10 15 10 10 16 10 2x5=10 10</p>

10.	Предпазители. Релета.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на предпазителите;</li> <li>- класифицирайте предпазителите в зависимост от начините на гасене на дъгата;</li> <li>- обяснете по приложените чертежи устройството и обяснете действието на генериращ предпазител и предпазител с кварцов пясък;</li> <li>- обяснете предназначението на релетата;</li> <li>- класифицирайте релетата по различни признаци;</li> <li>- обяснете по приложените графики характеристиките на релетата;</li> <li>- анализирайте особеностите на релетата в зависимост от времето на задействане;</li> <li>- избройте дейностите по профилактиката на релетата.</li> </ul>	<p>5 10 2x7=14</p> <p>10 16 15 15 15</p>
11.	Релейни защиты.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на релейните защиты;</li> <li>- избройте изискванията към релейните защиты;</li> <li>- класифицирайте релейните защиты;</li> <li>- обяснете по приложените схеми действието на трифазна и двуфазна максималнотокова защита;</li> <li>- обяснете по приложената схема действието на двуфазна максималнотокова защита с времезакъснение;</li> <li>- обяснете по приложената схема действието на диференциална защита;</li> <li>- обяснете по приложената схема действието на максималнотокова посочна защита;</li> <li>- обяснете по приложената схема действието на газова защита (Бухолцово реле) по приложената конструктивна схема;</li> <li>- обяснете по приложената схема действието на защита на фидер към контактната мрежа за променлив ток;</li> <li>- обяснете по приложената схема действието на реле РТС-1;</li> <li>- избройте дейностите при текущо поддържане и ремонт на релейните защиты.</li> </ul>	<p>5 5 5 2x5=10</p> <p>10</p> <p>10 10 3x5=15</p> <p>10 10 10</p>

12.	Предназначение и класификация на контактните мрежи (КМ). Контактна релса. Контактни мрежи в открит път.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на контактната мрежа;</li> <li>- класифицирайте контактните мрежи;</li> <li>- обяснете предназначението на контактната релса;</li> <li>- анализирайте предимствата и недостатъците на контактната релса;</li> <li>- опишете по приложения чертеж разположението на елементите и закрепването на контактната релса;</li> <li>- обяснете устройството на обикновената контактна мрежа;</li> <li>- обяснете по приложената принципна конструктивна схема разположението на силите и провеса на обикновената контактна мрежа;</li> <li>- обяснете по приложението чертеж компенсирания при обикновена контактна мрежа;</li> <li>- опишете по приложените схеми различните видове верижните контактни мрежи;</li> <li>- обяснете по приложените схеми компенсиранията на верижните контактни мрежи;</li> <li>- обяснете организацията на текущото поддържане на контактните мрежи в открит път.</li> </ul>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>3x5=15</p> <p>2x5=10</p> <p>10</p>
13.	Контактни мрежи в гари. Контактна мрежа в изкуствени съоръжения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете особеностите на контактните мрежи в гари;</li> <li>- класифицирайте начините за окачване на контактните мрежи в гари;</li> <li>- опишете по приложените чертежи начина на изпълнение на гъвкавия напречник, твърдия напречник и многопътните конзоли;</li> <li>- обяснете особеностите на контактните мрежи при изкуствени съоръжения – тунели, мостове и пътно съоръжение с малка дължина;</li> <li>- опишете по приложените чертежи окачването на контактната мрежа при различните съоръжения;</li> <li>- обяснете организацията на текущото поддържане на контактните мрежи в гари и при изкуствените съоръжения.</li> </ul>	<p>9</p> <p>9</p> <p>3x10=30</p> <p>3x7=21</p> <p>3x7=21</p> <p>10</p>

14.	Проводници, въжета, кабели. Изолатори.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението, формата, материалите и изпълнението на контактните проводници;</li> <li>- класифицирайте контактните проводници;</li> <li>- обяснете означението на контактните проводници;</li> <li>- класифицирайте въжета според тяхното предназначение;</li> <li>- опишете по приложените чертежи изпълнението на въжетата;</li> <li>- обяснете предназначението на кабелите в контактните мрежи;</li> <li>- обяснете предназначението на изолаторите;</li> <li>- класифицирайте изолаторите;</li> <li>- обяснете по предоставените чертежи устройството на изолаторите;</li> <li>- избройте материалите за тяхното изработване;</li> <li>- обяснете видовете дейности при текущото поддържане, ремонта и експлоатацията на проводници, въжета, кабели и изолатори.</li> </ul>	<p>12</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>5</p> <p>4x2=8</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>15</p> <p>5x2=10</p> <p>10</p> <p>10</p>
15.	Елементи и възли за укрепване и свързване.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на елементите и възлите за укрепване и свързване;</li> <li>- класифицирайте видовете елементи за укрепване и свързване;</li> <li>- опишете по приложените чертежи конструктивното изпълнение на струните и елементите към тях;</li> <li>- опишете по приложените чертежи различните видове клеми;</li> <li>- опишете по приложените чертежи различните видове съединители в контактните мрежи;</li> <li>- избройте елементите за широко използване;</li> <li>- опишете по приложения чертеж устройството и предназначението на шумозаглушителя;</li> <li>- избройте дейностите по текущото поддържане и ремонта на елементите и възлите за укрепване и свързване.</li> </ul>	<p>10</p> <p>10</p> <p>3x5=15</p> <p>7x3=21</p> <p>4x4=16</p> <p>8x1=8</p> <p>10</p> <p>10</p>

16.	Стълбове и фундаменти. Поддържащи и фиксиращи конструкции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на стълбовете в КМ;</li> <li>- класифицирайте стълбовете според материала, от който са изработени и според предназначението;</li> <li>- обяснете начините за закрепване на стълбовете в земята;</li> <li>- опишете по приложените чертежи видовете фундаменти и реакциите, които предизвикват;</li> <li>- обяснете предназначението на поддържащите и фиксиращи конструкции;</li> <li>- класифицирайте конзолите;</li> <li>- опишете по приложените конструктивни чертежи устройството на конзолите;</li> <li>- обяснете елементите на конструкцията на конзолите;</li> <li>- класифицирайте фиксаторите;</li> <li>- опишете по приложените конструктивни чертежи устройството на фиксаторите и окачането на обикновената контактна мрежа;</li> <li>- обяснете предназначението на въздушните стрелки и кръстовините;</li> <li>- избройте дейностите по текущото поддържане и ремонта на стълбове, поддържащи и фиксиращи конструкции.</li> </ul>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5x2=10</p> <p>2x5=10</p> <p>5</p> <p>4x2=8</p> <p>12</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>2x5=10</p> <p>10</p>
17.	Анкеровка на контактната мрежа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението на анкерската;</li> <li>- избройте елементите за анкеровка и свързване;</li> <li>- обяснете по приложения чертеж твърдата анкеровка на контактния проводник;</li> <li>- опишете по приложената схема видовете компенсираща анкеровка;</li> <li>- опишете по приложения чертеж компенсираща анкеровка с триролков компенсатор;</li> <li>- избройте дейностите по текущото поддържане и ремонта на анкерската на контактната мрежа.</li> </ul>	<p>10</p> <p>10</p> <p>20</p> <p>4x5=20</p> <p>30</p> <p>10</p>
18.	Захранване и секционирание на контактната мрежа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- избройте начините за свързване и разделяне на отделните секции на контактната мрежа;</li> <li>- обяснете приложената схема за едностранно захранване на контактната мрежа при еднопътен участък;</li> <li>- обяснете приложената схема на двустранно захранване на контактната мрежа при еднопътен участък;</li> <li>- обяснете приложената схема на поредно захранване на тяговете подстанции от фазите на електропровода;</li> <li>- обяснете необходимостта от секционирание на контактните мрежа;</li> <li>- обяснете приложената схема за надлъжно и напречно секционирание;</li> <li>- обяснете приложената схема на захранване и секционирание на гара в еднопътен участък с постоянен ток;</li> <li>- обяснете приложената схема на неутрална вставка с два секционни разединителя.</li> </ul>	<p>2x5=10</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>2x5=10</p> <p>10</p> <p>10</p>



19.	<p>Апарати и съоръжения за секционирани на контактните мрежи; секционирани. Захранващи фидери.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избройте апаратите и съоръженията за секционирани на контактните мрежи;</li> <li>- обяснете предназначението на апаратите за секционирани;</li> <li>- обяснете по приложените чертежи устройството на апаратите за секционирани на основен секционен пост (ОСП);</li> <li>- обяснете приложените схеми на основен секционен пост (ОСП);</li> <li>- обяснете предназначението на захранващите фидери;</li> <li>- обяснете по приложената схема свързването на захранващ фидер с контактната мрежа;</li> <li>- избройте изискванията към апаратите и съоръженията за секционирани от гледна точка на техниката на безопасността.</li> </ul>	<p>9 10 10  3x7=21 10 30 10</p>
20.	<p>Релсови вериги. Обратни фидери.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете предназначението и особеностите на релсовите вериги;</li> <li>- обяснете по приложените чертежи и схеми включването на електрическите съединители и пътни дросели;</li> <li>- обяснете по приложените схеми и графики разпределението на тока и потенциалите в релсовите вериги;</li> <li>- обяснете възникването на блуждаещи токове;</li> <li>- обяснете по приложените схеми начините за предпазване на съоръженията от блуждаещи токове;</li> <li>- обяснете индуктивното влияние на тяговите токове;</li> <li>- обяснете предназначението и изпълнението на обратните фидери;</li> <li>- избройте мероприятията за защита на съоръженията от блуждаещи токове.</li> </ul>	<p>10 3x5=15  15  10 2x5=10  10 15 15</p>

#### Литература:

1. Ибришимова, Н., П. Минков, Тягови подстанции и контактни мрежи, "Техника", С. 1987
2. Горошков, Ю., Н. Бондарев, Контактна мрежа, "Техника", С. 1986
3. Ибришимова, Н., Стационарни съоръжения в електрическия транспорт, С. 1974
4. Инструкция за текущо поддържане и ремонт на съоръженията в тяговите подстанции и секционните постове, БДЖ, С. 1990
5. Правилник за техническата експлоатация на контактната мрежа – 25kV/50Hz, МТ, С. 1991
6. Правилник за технически изисквания, текущото поддържане и ремонтите на КМ 27,5kV/50Hz, МТ, С. 1978
7. Тодорова, А., Г. Дюстабанов, Електрически материали, "Техника", С. 1988
8. Правилник по безопасността на труда при експлоатацията на електрическите уредби и съоръжения, С. 1986

**7. Критерии за оценка степента на формираност на професионални умения на държавния изпит по практика на професията за придобиване II степен на професионална квалификация. Документи при провеждане на държавния изпит по практика.**

ТЕХНИКУМ ПО ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ И ТРАНСПОРТЕН МЕНИДЖМЪНТ “Н. Й. ВАЩАРОВ”  
ГРАД ГОРНА ОРЯХОВИЦА

**Критерии и показатели за оценка на изпълнението на практическото задание по лабораторна практика**

За специалност: “Монтьор на тягови подстанции и контактни мрежи”, клас 12-ти

Дата: ..... Начален час: ..... Край на изпита: .....

№	Критерии	Тежест Да/Не	Показатели Да/Не	Точки Да/Не
1.	Спазване изискванията на правилника за безопасност при провеждане на лабораторната практика.		Да/Не	
2.	Ефективна организация за извършване на практическото задание по лабораторна практика.	20	- съставяне и начертване на монтажна схема по зададената в инструкционната карта принципна електрическа схема; - правилен избор на формули и зависимости за реализация на практическото задание; - съставяне и начертване на таблица за нанасяне на измерените и изчислени величини и техните стойности.	10 5 5
3.	Избор на подходящи измервателни апарати и съоръжения за изпълнение на практическото задание по лабораторна практика.	10	- за измервателните апарати – вид на измерваната величина, клас на точност, система, работно положение, изпитвателно напрежение; - за съоръженията – номинално напрежение, номинален ток, диапазон на регулиране.	5 5
4.	Оценка на качеството при изпълнение на практическото задание по лабораторна практика.	35	- избор на подходящи съединителни проводници; - разположение на апаратите в схемата; - избор на подходящия обхват; - определяне на константата; - реализиране схемата на свързване (рационално изпълнение на схемата, правилно свързване, качество на електрическите връзки); - точност при отчитане показанията на стрелката върху скалата.	3 2 5 5 15 5

№	Критерии	Тежест	Показатели	Точки
5.	Оценка на съставения протокол за изпълненото практическо задание.	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>- научна обоснованост на теоретичната постановка и начина на провеждане на практическото задание;</li> <li>- прецизност и точност при изпълнение на графичната част;</li> <li>- правилно и точно описание на техническите характеристики на използваните апарати и съоръжения;</li> <li>- достоверност на получените резултати;</li> <li>- аналитичност и достоверност на направените изводи.</li> </ul>	5  5  5  10 10
6.	Време за изпълнение на практическото задание.	Да/Не	- спазване на регламентираното време за съответното практическо задание	Да/Не

ТЕХНИКУМ ПО ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ И ТРАНСПОРТЕН МЕНИДЖМЪНТ  
 “Н. Й. ВАПЦАРОВ”  
 ГРАД ГОРНА ОРЯХОВИЦА

Практическо задание № .....  
 ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

За специалност: “Монтьор на контактни мрежи и тягови подстанции”, клас: 12-ти  
 Дата: .....Начален час: ..... Край на изпита: .....

I. Да се извърши:

(заданията се формулират в съответствие с чл. 22 (4) и (5) от Инструкция №1/1993 г. на МОН)

т.1.Монтаж и проверка за изправност на подпорен изолатор.  
 .....  
 .....

т. 2. Проверка и ремонт на еднопътни конзоли за контактна мрежа 25 kV.  
 .....  
 .....

т.3.Изследване на трансформатор в режим на празен ход.  
 .....  
 .....

II. По поставените задачи ученикът трябва да представи протокол за изпълнение на практическото задание.

III. Критерии за оценка на практическото задание по т. 1 и т. 2:

№	Критерии	Те жест	Показатели	Точки
1.	Спазване правилата на ЗБУТ и по електробезопасност.	ДА/ НЕ	Спазване правилата на ЗБУТ и по електробезопасност.	ДА/ НЕ
2.	Ефективна организация на работния процес.	5	Оптимално разположение на инструментите и измервателната апаратура.	5
3.	Правилен избор на инструменти и екипировка.	20	3.1. Правилен подбор на инструменти и измервателна апаратура.	8
3.2. Проверка изправността на измервателната апаратура и инструменти.			6	
3.3. Правилен избор на лични предпазни средства и защитна екипировка.			6	
4.	Спазване на технологичната последователност на операциите.	30	4.1. Спазване последователността на операциите по типовата технологична карта.	15
4.2. Спазване последователността на операциите съгласно правилниците и инструкциите за поддръжка и ремонт на КМ и ТП.			15	

5.	Качество на извършената работа.	25	5.1. Качествено изпълнение на монтажа. 5.2. Правилно извършена проверка за изправността на елемента и точна констатация.	15 10
6.	Извършване на самопроверка и самоконтрол на изпълнената задача.	20	6.1. Описание на използваните инструменти, уреди и материали. 6.2. Описание на последователността на технологичните операции. 6.3. Избор на правилен метод за проверка на задачата.	6 7 7
7.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/ НЕ	ДА/НЕ	ДА/ НЕ

.....  
/пълно наименование на училището/

**ПРОТОКОЛ**  
**за изпълнение на практическо задание №**

За специалност/професия: ..... клас: .....  
Ученик: ..... № в клас .....  
Получих заданието на дата: ..... начален час: ..... подпис: .....

I. Спецификация на необходимите материали:

.....  
.....

II. Необходима инструментална екипировка:

.....  
.....

III. По практическото задание изработих:

По т. 1. ....  
.....  
.....

По т.2. ....  
.....  
.....

По т. 3. ....  
.....  
.....

IV. Към протокола прилагам:

По т. 1. ....  
.....  
.....

По т.2. ....  
.....  
.....

По т. 3. ....  
.....  
.....

Ученик: .....  
/подпис/

Учител: .....  
/име, подпис/

ТЕХНИКУМ ПО ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ И ТРАНСПОРТЕН МЕНИДЖМЪНТ  
“Н. Й. ВАПЦАРОВ”  
ГРАД ГОРНА ОРЯХОВИЦА

ПРОТОКОЛ

ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № 1 –  
МОНТАЖ И ПРОВЕРКА ЗА ИЗПРАВНОСТ НА ПОДПОРЕН  
ИЗОЛАТОР

**1. Проверка състоянието на изолятора**

- 1.1. Почистване и проверка на изолятора.
- 1.2. Почистване на изолятора от прах и други замърсявания.
- 1.3. Проверка състоянието на порцелановото тяло за пукнатини, отчупвания и др. механични повреди.
- 1.4. Проверка армировката на фланеца и шапката на изолятора.
- 1.5. Проверка на външните размери; отклонения във височина, успоредност на шапката и фланеца и разместването им от оста на изолятора.

**2. Схема на технологичния процес**

2.1. Монтаж на подпорен изолятор.

2.1.1. Последователност при монтажа:

1. Монтаж на анкърните детайли.
2. Монтаж на изолятора (поставяне, проверка и затягане).
3. Заземяване.
4. Боядисване на металните части.
5. Монтаж на шинодържателите.

2.1.2. Монтаж на подпорния изолятор.

1. Закрепване върху стена с бетонирани в стената болтове.
2. Закрепване с проходни болтове или шпилки върху бетонни преградни стенички с дебелина до 100 mm.
3. Монтаж върху вградени в стеничките стоманени профили.
4. Монтаж върху помощни конструкции – конзоли.

2.1.3. Проверка за спазване на изискванията при монтажа на подпорни изолатори:

1. Осите на шапките на изоляторите трябва да съвпадат с основните хоризонтални и вертикални оси на килиите (допуска се отклонение  $\pm 5$  mm).
2. Повърхностите на шапките на изоляторите на всеки комплект или ред трябва да се намират на едно ниво (допуска се отклонение  $\pm 2$  mm).
3. Заземителните болтове на всички изолатори трябва да бъдат обърнати към една и съща страна.

2.1.4. Проверка външните размери на изолятора:

- отклонение във височината – не по голямо от  $\pm 1,5$  mm;
  - наклон на шапката или фланеца – не повече от 1 mm;
  - изместване на центъра на шапката от оста – не повече от 1p5 mm;
  - ъгълът между осите на отворите на шапката и фланеца – не по-голям от 2 °.
- Ако отклоненията са по-големи от допустимите, изоляторите се преармират.

**3. Използвани инструменти и приспособления**

- лейтер;
- блоци;
- гаечни ключове;
- патенти;
- шлосерски чук;
- клещи;
- огъвачка;
- приспособление за изправяне на контактен проводник.

Приключих работата на .....

Ученик:  
/подпис/

Учител:  
/име, подпис/



ТЕХНИКУМ ПО ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ И ТРАНСПОРТЕН МЕНИДЖМЪНТ  
“Н. Й. ВАПЦАРОВ”  
ГРАД ГОРНА ОРЯХОВИЦА

ПРОТОКОЛ

ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № 2 –  
ПРОВЕРКА И РЕМОНТ НА ЕДНОПЪТНИ КОНЗОЛИ ЗА  
КОНТАКТНА МРЕЖА 25 KV

Ученик: ..... № в класа .....  
Специалност/професия: ..... клас: .....

**1. Проверка състоянието на конзолите**

- 1.1. Проверка състоянието на детайлите, от които е изпълнена конзолата.
- 1.2. Проверка състоянието на антикорозионното покритие.
- 1.3. Установяване по резултатите от лаборатории, контролни изпитания годността на изолаторите, съгласно изискванията на Правилника за техническа експлоатация на контактната мрежа.

**2. Схема на технологичния процес**

2.1. Освобождение на подменяната конзола от контактното окачване:

- 2.1.1. Откачване на фиксатора от контактния проводник и от фиксаторната стойка.
- 2.1.2. Освобождение на конзолата от проводниците и въжетата.
- 2.1.3. Завъртане на конзолата успоредно на пътя.

2.2. Демонтаж на конзолата:

- 2.2.1. Отсъединяване тягата на конзолата от хомута (и превързване към конзолата);
- 2.2.2. Спускане на конзолата към земята.

2.3. Монтаж на нова конзола:

- 2.3.1. Конзолата се повдига на стълба и се монтира към петата.
- 2.3.2. Повдига се конзолата и се задържа в необходимото положение.
- 2.3.3. Конзолата се закрепва към петата и се премества в проектно положение.
- 2.3.4. Съединява се тягата на конзолата с хомута.

2.4. Монтаж на контактното окачване към конзолата.

- 2.4.1. Повдига се носещото въже, влага се в седлото и се закрепва с плашките.
- 2.4.2. Монтира се фиксаторът и се регулира зигзагът на контактния проводник.

**3. Използвани инструменти и приспособления**

- изолирана стълба;
- стълба за окачване с дължина 3m;
- полиспаст;
- ръчна стяга;
- въже с кука;
- гаечни ключове;
- блоци.

Приключих работата на .....

Ученик:  
/подпис/

Учител:  
/име, подпис/

.....  
/пълно наименование на училището/

### КАРТА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Специалност/професия: ..... клас: .....

Ученик №	ПОКАЗАТЕЛИ														Общ бр. точки	Оценка	
	1.	2.1	2.2	....	....	....	....	....	....	....	....	....	7.4	7.5			8.
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	
11.																	
12.																	
13.																	
14.																	
15.																	
16.																	
17.																	
18.																	
19.																	
20.																	
21.																	
22.																	
23.																	
24.																	
25.																	
26.																	

Председател на изпитната комисия: .....  
/име, подпис/

ДИРЕКТОР: .....  
/име, подпис, печат/

## ИНСТРУКЦИОННА КАРТА

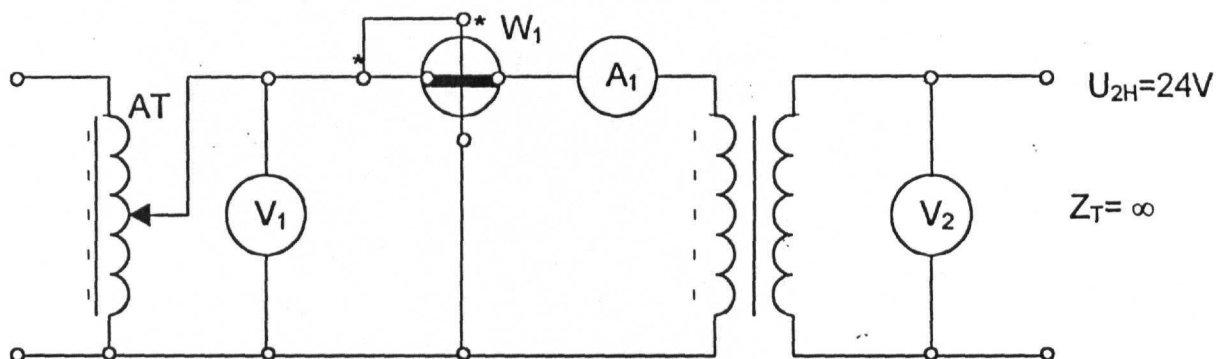
### № 13

#### I. Задача за изпълнение

Изследване на еднофазен трансформатор в режим на празен ход (ПХ);  
 $U_{1H} = 220\text{ V}$ ;  $U_{2H} = 24\text{ V}$ ;  $S_H = 320\text{ VA}$

Във връзка с изпълнение на горната задача направете следното:

1. Дайте определение за работа на трансформатора в режим на ПХ. Теоретична постановка.
2. По дадената принципна схема начертайте монтажната схема за изследване на трансформатора в режим на ПХ.



3. Посредством автотрансформатора АТ напрежението на първичната намотка се повишава от нула до  $U_{1H}$ . За стойности на  $U_1$  съответно 50 V, 80 V, 110 V, 140 V, 170 V, 200 V, 220 V се отчитат показанията на уредите в схемата. Резултатите се записват в таблица.

4. По данните от проведения опит постройте характеристиките на ПХ.

$$P_0 = f(U_{10}); \quad I_{10} = f(U_{10}); \quad \cos\varphi_0 = f(U_{10})$$

5. Изчислете коефициента на трансформация.
6. Определете тока на празен ход в проценти.
7. Съставете и начертайте таблица за резултатите от измерванията.
8. Въз основа на получените резултати направете изводи.
9. При изпълнение на заданието спазвайте изискванията по техника на безопасност.
10. За проведеното упражнение съставете протокол по образец.

Техникум по железопътен транспорт  
и транспортен мениджмънд  
гр.Горна Оряховица

Ел. измервателна лаборатория

ПРОТОКОЛ № .....

Имена:	подпис	дата
Специалност:	Курс: №	Срок: I II
Ръководител:	подпис	дата



**III. Схема на свързване:**

**Използвани уреди:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**IV. Таблицы и изчисления:**

