Maharashtra Board class 12, 2024 Electrical Technology Paper-III (FC) M-734 Electrical Machines Question Paper with solutions

Time Allowed : 3 Hours	Maximum Marks : 80	Total Questions : 14

सामान्य निर्देश

1. परीक्षार्थींनी प्रश्नपत्र काळजीपूर्वक वाचावे आणि दिलेल्या सूचनांचे पालन करावे.
2. सर्व प्रश्नांना उत्तर देणे अनिवार्य आहे, परंतु प्रत्येक प्रश्नाच्या निर्देशानुसार योग्य संख्येने उत्तर द्यावे.
3. प्रत्येक प्रश्नाचे उत्तर स्पष्ट आणि संक्षिप्त लिहावे.
4. आकृती किंवा आरेख आवश्यक असल्यास, ते स्पष्ट आणि योग्य प्रमाणात असावेत.
5. आवश्यक ठिकाणी गणितीय सूत्रे व चरणबद्ध पद्धतीने समाधान द्यावे.
6. परीक्षेच्या कालावधीत कोणतेही इलेक्ट्रॉनिक उपकरण (मोबाईल फोन, कॅल्क्युलेटर इ.) वापरण्यास सक्त मनाई आहे.
7. स्वच्छ व सुवाच्य हस्ताक्षरात उत्तर लिहा आणि ओळी सोडून स्पष्टपणे लिहा.
8. दिलेल्या वेळेमध्ये परीक्षेची उत्तरपत्रिका पूर्ण करावी.

1.(अ) ____ ट्रान्सफॉर्मरचा स्टार्टरमध्ये उपयोग होतो.

(i) पॉवर
(ii) व्होल्टेज
(iii) ऑटो

Correct Answer : (iii) ऑटो

उत्तर : ऑटो-ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग स्टार्टरमध्ये केला जातो कारण तो व्होल्टेज नियंत्रित करण्या-साठी आणि विद्युत उपकरणांचे संरक्षण करण्यासाठी उपयुक्त असतो. इतर ट्रान्सफॉर्मरच्या तुलनेत तो अधिक कार्यक्षम आणि किफायतशीर असतो.

Quick Tip

वेगवेगळ्या प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मरचे उपयोग त्यांच्या विशेषतांनुसार वेगवेगळ्या अनुप्रयोगांमध्ये होतात.

1.(ब) थ्री-फेज मोटर वायडिंग एकमेंकापासून ____ इलेक्ट्रिकल डिग्री मध्ये बसविलेली असते.

(i) 90°

(ii) 120°

(iii) 180°

Correct Answer : (ii) 120°

उत्तर : थ्री-फेज मोटर वायडिंग एकमेंकापासून 120° इलेक्ट्रिकल डिग्री मध्ये बसविलेली असते कारण त्यामुळे मोटरची कार्यक्षमता वाढते आणि बॅलन्स्ड ऑपरेशन मिळते.

Quick Tip

थ्री-फेज मोटर वायडिंगमध्ये समान फेज अंतर असल्याने कार्यक्षमता सुधारते आणि मोटरला योग्य गती मिळते.

1.(क) स्टार-डेल्टा स्टार्टरचा वापर केल्याने मोटरचा सुरुवातीचा करंट ____ होतो.

(i) कमी

(ii) जास्त

(iii) यापैकी कोणतेही नाही

Correct Answer : (i) कमी

उत्तर : स्टार-डेल्टा स्टार्टरचा उपयोग केल्यास मोटरच्या सुरुवातीच्या करंटमध्ये घट होते कारण स्टार कनेक्शनमध्ये व्होल्टेज कमी असते आणि त्यामुळे सुरुवातीला कमी करंट घेतला जातो.

Quick Tip

स्टार-डेल्टा स्टार्टर मोठ्या मोटर्ससाठी वापरण्यात येतो ज्यामुळे सुरुवातीचा करंट कमी होतो आणि मोटर सुरक्षित सुरू होते.

1.(ड) इम्पेलर ____ पंपामध्ये वापरतात.

(i) रेसिप्रोकेटिंग
(ii) गिअर
(iii) सेंट्रिफ्यूगल

Correct Answer : (iii) सेंट्रिफ्यूगल

उत्तर : सेंट्रिफ्यूगल पंपामध्ये इम्पेलर वापरला जातो कारण तो द्रवपदार्थाला गती देतो आणि सेंट्रिफ्यूगल फोर्सच्या मदतीने पंपिंग करतो.

Quick Tip

सेंट्रिफ्यूगल पंप विविध उद्योगांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात कारण त्यांची देखभाल सुलभ असते आणि ते उच्च कार्यक्षमता देतात.

1.(इ) मोटरची गती मोजण्यासाठी ____ वापरतात.

(i) मल्टीमीटर
(ii) टॅकोमीटर
(iii) फ्रिक्वेन्सी मीटर

Correct Answer : (ii) टॅकोमीटर

उत्तर : मोटरची गती मोजण्यासाठी टॅकोमीटर वापरला जातो. हा उपकरण मोटरच्या वेगाचा अचूक मापन करण्यासाठी वापरला जातो, विशेषत: औद्योगिक आणि इलेक्ट्रिकल अनुप्रयोगांमध्ये.

Quick Tip

टॅकोमीटरचा उपयोग मोटरच्या गतीचे निरीक्षण करण्यासाठी केला जातो, जेणेकरून ते कार्यक्षमतेने चालत आहे की नाही हे निश्चित करता येईल.

1.(ब) योग्य जोड्या जुळवा :

स्तंभ 'अ'	स्तंभ 'ब'
(अ) मल्टीस्टेज पंप	(i) वायराचा गेज मोजणे
(ब) मायका	(ii) कमी डिलिव्हरी हेड
(क) मायक्रोमीटर	(iii) जास्त डिलिव्हरी हेड
(ड) ऑन पुश बटन	(iv) डिस्ट्रिब्युशनसाठी
(इ) स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर	(v) कॉम्प्युटर सेगमेंट इन्सुलेशनसाठी
	(vi) नॉर्मली ओपन

Correct Answer : (अ) - (iii), (ब) - (v), (क) - (i), (ड) - (vi), (इ) - (iv)

उत्तर : - मल्टीस्टेज पंप मोठ्या डिलिव्हरी हेडसाठी वापरला जातो, म्हणून (iii) योग्य उत्तर आहे ।

- मायका कॉम्प्युटर आणि अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांमध्ये इन्सुलेशनसाठी वापरले जाते, म्हणून (v) योग्य आहे ।
- मायक्रोमीटर वायराचा गेज मोजण्यासाठी वापरला जातो, म्हणून (i) योग्य आहे ।
- ऑन पुश बटन नॉर्मली ओपन प्रकारातील असतो, म्हणून (vi) योग्य आहे ।
- स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर डिस्ट्रिब्युशनमध्ये वापरला जातो, म्हणून (iv) योग्य आहे ।

Quick Tip

विविध उपकरणे आणि त्यांचे कार्य समजून घेतल्यास इलेक्ट्रिकल आणि मेकॅनिकल क्षेत्रात उपयोगी ठरू शकते ।

1.(क) खालील विधाने चूक की बरोबर ते लिहा :

(अ) स्टेटर हा मोटरचा फिरता भाग आहे.

(ब) इनेमल्ड कॉपर वायर मोटर रिवाइंडिंगसाठी वापरतात.

(क) नॉनरिटर्न झडप पंपाच्या डिलिव्हरीच्या बाजूला बसवितात.

(ड) मोटरची गती फ्रीक्वेन्सीच्या व्यस्त प्रमाणात बदलते.

(इ) पोटेंशियल ट्रान्सफॉर्मरचा वापर उच्च प्रवाह मोजण्यासाठी करतात.

Correct Answer :

(अ) - चूक

(ब) - बरोबर

(क) - बरोबर

(ड) - चूक

(इ) - चूक

उत्तर :

- स्टेटर हा मोटरचा स्थिर भाग आहे, तर रोटर फिरता भाग असतो, त्यामुळे विधान चूक आहे.
- इनेमल्ड कॉपर वायर ही रिवाइंडिंगसाठी योग्य आहे, कारण ती विद्युत वहनासाठी चांगली असते.
- नॉनरिटर्न झडप पंपाच्या डिलिव्हरीच्या बाजूला बसवले जाते, ज्यामुळे द्रवाचा परत प्रवाह थांबतो.
- मोटरची गती फ्रीक्वेन्सीच्या समान प्रमाणात बदलते, त्यामुळे विधान चूक आहे.
- पोटेंशियल ट्रान्सफॉर्मर उच्च व्होल्टेज मोजण्यासाठी वापरतात, उच्च प्रवाहासाठी करंट ट्रान्सफॉर्मर वापरला जातो, त्यामुळे विधान चूक आहे.

Quick Tip

मोटर आणि ट्रान्सफॉर्मरच्या मूलभूत संकल्पना समजून घेतल्यास ते योग्यरित्या वापरणे सोपे होते.

1.(ख) खालील प्रश्नांची एका वाक्यात उत्तरे लिहा :

(अ) मोटर वायडींगमधील कॉईल बनविण्यासाठी काय वापरतात ?

(ब) शाफ्टवरील बेजेरिंग काढण्यासाठी कोणते हत्यार वापरतात ?

(क) ट्रान्सफॉर्मर कोणत्या तत्त्वावर कार्य करतात ?

(ड) गव्हर्नर पंपाचे फायदे लिहा.

(इ) ट्रान्सफॉर्मरमध्ये चित्रदर्शी कार्याचे वर्णन करा.

उत्तर :

(अ) मोटर वायडींगमधील कॉईल बनविण्यासाठी इनेमल्ड कॉपर वायर वापरतात.

(ब) शाफ्टवरील बेजेरिंग काढण्यासाठी बिअरिंग पुलर हे हत्यार वापरले जाते.

(क) ट्रान्सफॉर्मर इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शन या तत्त्वावर कार्य करतो.

(ड) गव्हर्नर पंप वेग नियंत्रण आणि प्रवाह व्यवस्थापनासाठी उपयोगी असतो.

(इ) ट्रान्सफॉर्मरमध्ये प्राथमिक आणि द्वितीयक वायडींगमधून व्होल्टेज ट्रान्सफर होते हे चित्रदर्शी दाखवले जाते.

Quick Tip

विद्युत उपकरणे समजून घेतल्यास त्यांच्या देखभालीत सुलभता येते आणि ते अधिक कार्यक्षमतेने वापरता येतात.

२. खालीलपैकी कोणतेही चार प्रश्न सोडवा

(अ) ट्रान्सफॉर्मरमधील लॉसस कोणते, लॉस शोधण्याच्या पद्धतीची नावे लिहा.

उत्तर :

ट्रान्सफॉर्मरमध्ये तीन प्रमुख प्रकारचे लॉस असतात :

1. कॉपर लॉस – वायडींगमध्ये विद्युत प्रवाहामुळे उष्णता निर्माण होते.

2. कोर लॉस (हिस्टेरिसिस लॉस आणि एड्डी करंट लॉस) – फेरोमॅग्नेटिक पदार्थांमध्ये उष्णता निर्माण होते.

3. लोड लॉस – ट्रान्सफॉर्मरच्या आउटपुटवर लोडच्या बदलामुळे निर्माण होणारा लॉस.

लॉस शोधण्याच्या पद्धती :

- कॉपर लॉस – डी.सी. रेझिस्टन्स चाचणी.
- कोर लॉस – ओपन सर्किट टेस्ट.

- लोड लॉस – शॉर्ट सर्किट टेस्ट.

Quick Tip

ट्रान्सफॉर्मरचे लॉस कमी करण्यासाठी उच्च गुणवत्तेच्या मटेरियल्सचा वापर आणि योग्य डि-झाईन गरजेचे आहे.

(ब) पोटेंशियल ट्रान्सफॉर्मर (P.T.) वर टिप लिहा.

उत्तर :

पोटेंशियल ट्रान्सफॉर्मर (P.T.) उच्च व्होल्टेज मोजण्यासाठी वापरले जाणारे ट्रान्सफॉर्मर आहेत.

- ते मुख्यत: मीटरिंग आणि रिले प्रोटेक्शनसाठी वापरले जातात.
- P.T. चे प्राइमरी वोल्टेज उच्च असते, आणि सेकंडरी वोल्टेज मानक (110V किंवा 120V) असते.
- यामुळे उपकरणे सुरक्षित राहतात आणि अचूक मोजमाप होते.

Quick Tip

P.T. ची निवड करताना व्होल्टेज रेटिंग आणि अचूकता विचारात घेणे गरजेचे आहे.

(क) स्लिपरिंग इंडक्शन मोटरची थोडक्यात माहिती लिहा.

उत्तर :

स्लिपरिंग इंडक्शन मोटरमध्ये रोटरमध्ये स्लिप रिंग्स आणि ब्रशेस असतात, त्यामुळे ती उच्च प्रारंभिक टॉर्कसाठी उपयुक्त आहे.

- या मोटरमध्ये बाह्य रेझिस्टन्स जोडता येतो, ज्यामुळे सुरुवातीला करंट मर्यादित केला जातो.
- औद्योगिक अनुप्रयोगांमध्ये क्रेन, लिफ्ट आणि मोठ्या भारांसाठी वापरली जाते.

Quick Tip

स्लिपरिंग इंडक्शन मोटर रेग्युलेबल स्पीडसाठी उपयुक्त आहे, कारण त्याच्या रोटर सर्किटमध्ये अतिरिक्त रेझिस्टन्स जोडता येतो.

(ड) वायरींगसाठी वापरण्यात येणाऱ्या हत्यारांची नावे लिहा.

उत्तर :

वायरींगच्या कामासाठी खालील हत्यारे वापरली जातात :

1. प्लायर – वायर पकडण्यासाठी आणि कटिंगसाठी.
2. स्क्रू ड्रायव्हर – स्क्रू लावण्यासाठी आणि काढण्यासाठी.
3. वायर स्ट्रिपर – वायरच्या इन्सुलेशन काढण्यासाठी.
4. मल्टीमीटर – व्होल्टेज, करंट आणि रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी.
5. सोल्डरिंग आयर्न – वायर आणि इलेक्ट्रॉनिक घटक जोडण्यासाठी.

Quick Tip

वायरींग करताना योग्य हत्यारे वापरणे आवश्यक आहे, जेणेकरून सुरक्षित आणि अचूक काम करता येईल.

(इ) ए.सी. मोटर स्टार्टरचे प्रकार लिहा.

उत्तर :

ए.सी. मोटर सुरू करण्यासाठी खालील प्रकारचे स्टार्टर वापरले जातात :

1. डायरेक्ट ऑन लाईन (DOL) स्टार्टर – लहान मोटर सुरू करण्यासाठी.
2. स्टार-डेल्टा स्टार्टर – मोठ्या मोटर्ससाठी, सुरुवातीचा करंट कमी करण्यासाठी.
3. ऑटो-ट्रान्सफॉर्मर स्टार्टर – उच्च टॉर्क असलेल्या मोटर्ससाठी.
4. सॉफ्ट स्टार्टर – इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रणाद्वारे सुरुवातीचा करंट मर्यादित करण्यासाठी.
5. व्हेरीयबल फ्रिक्वेन्सी ड्राइव्ह (VFD) – स्पीड नियंत्रित मोटर सुरू करण्यासाठी.

Quick Tip

स्टार्टरच्या योग्य निवडीमुळे मोटरचा परफॉर्मन्स सुधारतो आणि दीर्घकाळ टिकतो.

(फ) व्याख्या लिहा : (i) सक्शन हेड (ii) डिलिव्हरी हेड

उत्तर : (i) सक्शन हेड – पंपाच्या इनलेटपासून द्रव खेचण्यासाठी आवश्यक असलेल्या उंचीला सक्शन हेड म्हणतात.
(ii) डिलिव्हरी हेड – पंपाच्या आउटलेटपासून द्रव पुरवण्यासाठी आवश्यक असलेल्या उंचीला डिलि-व्हरी हेड म्हणतात.

Quick Tip

पंप निवडताना सक्शन आणि डिलिव्हरी हेड विचारात घेणे महत्त्वाचे आहे, कारण त्याचा पंपच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम होतो.

३. खालीलपैकी कोणतेही चार प्रश्न सोडवा

(अ) सिंगल लेअर व डबल लेअर वायडींगची माहिती लिहा.

उत्तर :

सिंगल लेअर आणि डबल लेअर वायडींग हे इलेक्ट्रिकल मोटर वायडींगमध्ये वापरण्यात येणारे दोन महत्त्वाचे प्रकार आहेत.

सिंगल लेअर वायडींग :
- एका स्लॉटमध्ये एकच वायडींग लेअर असते.
- साधे आणि स्वस्त असते.
- कमी कार्यक्षमता असते.

- कमी करंट लॉस होतो.

डबल लेअर वायडींग :

- एका स्लॉटमध्ये दोन वायडींग लेअर्स असतात.
- उच्च कार्यक्षमता आणि संतुलित करंट प्रवाह असतो.
- मोठ्या मोटर्समध्ये वापरले जाते.
- अधिक टिकाऊ आणि कार्यक्षम असते.

Quick Tip

मोठ्या विद्युत उपकरणांसाठी डबल लेअर वायडींग अधिक उपयुक्त असते, कारण ते कमी करंट लॉस प्रदान करते.

(ब) थ्री-फेज मोटर खोलण्याच्या पद्धतीचे वर्णन करा.

उत्तर :

थ्री-फेज मोटर उघडण्यासाठी खालील प्रक्रिया वापरली जाते :

1. वायरिंग डिस्कनेक्ट करणे : - सर्व सप्लाय तार वेगळ्या करणे.
2. बोल्ट्स आणि कव्हर्स काढणे : - मोटर हाऊसिंग उघडणे.
3. रोटर काढणे : - शाफ्टवरील बिअरिंग हटवून रोटर बाहेर काढणे.
4. इंस्पेक्शन : - वायडींग, बिअरिंग आणि इतर भाग तपासणे.
5. पुन्हा असेंबली करणे : - योग्य रीतीने सर्व भाग पुन्हा जोडणे.

Quick Tip

मोटर उघडताना प्रत्येक भागाची योग्य रीतीने हाताळणी करावी, जेणेकरून नुकसान होणार नाही.

(क) टाईमरचे प्रकार व उपयोग लिहा.

उत्तर :

टाईमर हे वेळ नियंत्रित करणारे यंत्र आहे आणि त्याचे खालील प्रकार आहेत :

1. मेकॅनिकल टाईमर :
- गिअर आणि स्प्रिंगवर आधारित असतो.

2. इलेक्ट्रॉनिक टाईमर :
- डिजिटल कंट्रोलसह वेळ सेट करण्याची सुविधा.

3. पॉवर ऑन डिले टाईमर :
- सप्लाय चालू केल्यावर एक निश्चित वेळेनंतर सर्किट ॲक्टिवेट होते.

4. ऑफ डिले टाईमर :
- सप्लाय बंद झाल्यावर काही विलंबाने सर्किट डी-ॲक्टिवेट होते.

5. रिपीट सायकल टाईमर :
- सतत ऑन आणि ऑफ होत राहतो.

उपयोग :
- स्वयंचलित सर्किट कंट्रोल.
- इंडस्ट्रियल मशीनरीमध्ये वेळ नियंत्रण.
- स्वयंचलित दिवे आणि HVAC प्रणालींमध्ये वापर.

Quick Tip

योग्य टाईमर निवडल्यास ऊर्जा वाचते आणि यंत्रणेची कार्यक्षमता वाढते.

(इ) मोटर सुरु करण्यासाठी स्टार्टरची आवश्यकता का असते ते लिहा.

उत्तर :

मोटर सुरु करताना सुरुवातीचा करंट खूप जास्त असतो आणि मोटरचे नुकसान होऊ शकते.

स्टार्टर खालील कारणांसाठी वापरला जातो :

- प्रारंभिक करंट मर्यादित करण्यासाठी.
- मोटरच्या वायडींगचे संरक्षण करण्यासाठी.
- सुरुवातीचा उष्णता वाढवणे टाळण्यासाठी.
- दीर्घकालीन मोटरचे आयुष्य वाढवण्यासाठी.

उदाहरणे :

- थ्री-फेज मोटर्ससाठी स्टार-डेल्टा स्टार्टर.
- मोठ्या मोटर्ससाठी ऑटो-ट्रान्सफॉर्मर स्टार्टर.

Quick Tip

स्टार्टर वापरल्याने मोटर सुरक्षित सुरू होते आणि अधिक कार्यक्षम राहते.

(फ) टू पॉइंट स्टार्टरची मांडणी काढा.

उत्तर :

टू पॉइंट स्टार्टर हा डीसी मोटर सुरु करण्यासाठी वापरण्यात येणारा एक यंत्रणा आहे.

मांडणी :

- १ पॉइंट (लाइन टर्मिनल) – सप्लाय पॉवर देण्यासाठी.
- २ पॉइंट (फील्ड टर्मिनल) – फील्ड वायडींगशी जोडण्यासाठी.
- स्टार्टर रेझिस्टन्स – सुरुवातीचा करंट नियंत्रित करण्यासाठी.

कार्यप्रणाली :

- सुरुवातीला उच्च रेझिस्टन्स वापरून मोटर सुरू केली जाते.
- जसजसे स्पीड वाढते, रेझिस्टन्स हळूहळू कमी केला जातो.

Quick Tip

डीसी मोटरच्या आयुष्य आणि सुरक्षेसाठी टू पॉइंट स्टार्टर अत्यंत महत्त्वाचा आहे.

---

४. खालीलपैकी कोणतेही तीन प्रश्न सोडवा

(अ) **डी.ओ.एल. स्टार्टरची मांडणी काढून नावे लिहा.**

उत्तर :

डी.ओ.एल. (**Direct-On-Line**) स्टार्टर हा कमी क्षमतेच्या मोटर चालवण्यासाठी वापरला जातो.

मांडणी :

- **मॅग्नेटिक कॉन्टॅक्टर**
- **थर्मल ओव्हरलोड रिलेज**
- **स्टार्ट आणि स्टॉप बटण**
- **सप्लाय कनेक्शन**
- **मोटर आउटपुट टर्मिनल**

कार्यप्रणाली :

- **स्टार्ट** बटण दाबल्यास कॉन्टॅक्टर **ऑन** होतो आणि मोटर चालू होते.
- **ओव्हरलोड** किंवा **स्टॉप** बटण दाबल्यास मोटर **बंद** होते.

Quick Tip

डी.ओ.एल. स्टार्टर 5 HP पेक्षा कमी क्षमतेच्या मोटर्ससाठी उपयुक्त आहे.

(ब) **ओव्हरलोड रिलेज व नो व्हॉल्ट कॉईलचे कार्य स्पष्ट करा.**

उत्तर :

1. **ओव्हरलोड रिलेज :**
- मोटरला जास्त करंट मिळाल्यास **ओव्हरलोड रिलेज** कार्यान्वित होते आणि मोटर बंद होते.
- हे मोटर गरम होण्यापासून वाचवते.

2. **नो व्हॉल्ट कॉइल :**
- सप्लाय व्होल्टेज कमी झाल्यास मोटर **आपोआप बंद** होते.
- अचानक सुरू होण्यापासून मोटरचे संरक्षण करते.

Quick Tip

ओव्हरलोड रिलेज आणि **नो व्हॉल्ट कॉइल** वापरल्यास मोटरचे दीर्घायुष्य वाढते आणि सुरक्षितता सुधारते.

(क) **मोबाईल रिमोट कंट्रोल स्टार्टर विषयी माहिती लिहा.**

उत्तर :

मोबाईल रिमोट कंट्रोल स्टार्टर हे मोटर नियंत्रण करण्यासाठी स्मार्ट तंत्रज्ञानाचा वापर करणारे यंत्र आहे.

वैशिष्ट्ये :
- **मोबाईल ॲप** किंवा **एसएमएस**च्या माध्यमातून मोटर **ऑन/ऑफ** करता येते.
- **वेळ सेटिंग** आणि **ऑटोमेशन**ची सुविधा उपलब्ध असते.
- **सुरक्षा प्रणाली**मुळे मोटर सुरक्षिततेने ऑपरेट होते.

उपयोग :
- **कृषी क्षेत्रात** विहिरीच्या मोटरीसाठी.
- **इंडस्ट्रियल मशीनरीसाठी.**
- **ऊर्जा बचतीसाठी स्वयंचलित नियंत्रण.**

Quick Tip

मोबाईल रिमोट कंट्रोल स्टार्टरमुळे मोटरचे कार्य सुलभ होते आणि वीज वाचते.

(ड) **मोटरच्या टर्मिनल प्लेटवरील स्टार स्टार जोडणीमधील ओपन सर्किट दोष, सिरीज टेस्ट लँम्पने शोध-ण्याची पद्धत आकृतीसह लिहा.**

उत्तर :

सिरीज टेस्ट लँम्प पद्धतीने **ओपन सर्किट दोष** शोधण्यासाठी खालील पद्धत वापरली जाते :

1. **टेस्ट लँम्प**ला सप्लाय जोडावा.
2. **टर्मिनल प्लेटवरील प्रत्येक जोडणी** तपासावी.
3. ज्या ठिकाणी **लँम्प पेटत नाही**, तिथे **ओपन सर्किट दोष** असतो.
4. दोष दूर करण्यासाठी **वायरिंग दुरुस्ती** करावी.

Quick Tip

सिरीज टेस्ट लँम्प पद्धत मोटरच्या वायरिंगमधील दोष शोधण्यासाठी **सोपी आणि प्रभावी** आहे.

(इ) **स्टार-डेल्टा स्टार्टरची आकृती काढून नावे लिहा.**

उत्तर :

स्टार-डेल्टा स्टार्टर मोठ्या मोटर्ससाठी वापरण्यात येतो आणि सुरुवातीचा करंट मर्यादित करतो.

मुख्य घटक :

- **स्टार आणि डेल्टा स्विचिंग**
- **मॅग्नेटिक कॉन्टॅक्टर**
- **टाइमर**

- **ओव्हरलोड प्रोटेक्शन**

कार्यप्रणाली :

- मोटर सुरू होताना **स्टार कनेक्शन** होते, ज्यामुळे करंट मर्यादित होतो.
- काही सेकंदांनी **डेल्टा कनेक्शन** होते आणि मोटर पूर्ण क्षमतेने कार्य करते.

Quick Tip

स्टार-डेल्टा स्टार्टर मोठ्या मोटर्ससाठी योग्य असून **वीज बचतीसाठी उपयुक्त** आहे.

---

५. खालीलपैकी कोणतेही तीन प्रश्न सोडवा

(अ) सेंट्रीफ्यूगल पंप सुरु करण्याची कृती लिहा.

उत्तर :

सेंट्रीफ्यूगल पंप सुरू करण्यासाठी खालील पद्धती वापरतात :

1. **पंप आणि पाइपलाइनची तपासणी करणे.**
2. **सक्शन वॉल्व आणि डिलिव्हरी वॉल्व योग्य स्थितीत आहेत याची खात्री करणे.**
3. **पंपमध्ये प्राइमिंग करणे** (जर आवश्यक असेल तर).
4. **हळूहळू मोटर सुरू करणे.**
5. **पाणी योग्य दाबाने वाहत आहे याची खात्री करणे.**
6. **पंप बंद करताना डिलिव्हरी वॉल्व बंद करणे.**

Quick Tip

सेंट्रीफ्यूगल पंप नियमितपणे तपासल्याने त्याची कार्यक्षमता आणि आयुष्य वाढते.

(ब) मोटरचे वायडींग सुकविण्याच्या पद्धतीची नावे सांगून एकाची थोडक्यात माहिती लिहा.

उत्तर :

मोटर वायडींग सुकविण्यासाठी खालील पद्धती वापरल्या जातात :

1. **हॉट एअर ब्लोअर वापरणे**
2. **इलेक्ट्रिक ओव्हन वापरणे**
3. **इन्फ्रारेड लॅम्प वापरणे**
4. **वायडींगला हीटिंग कॉईल वापरून गरम करणे**

हॉट एअर ब्लोअर पद्धती :

- मोटरच्या वायडींगवर गरम हवेचा प्रवाह सोडला जातो.
- ओलसरपणा कमी होऊन वायडींग व्यवस्थित सुकते.
- ही प्रक्रिया साधी असून **झटपट व सुरक्षित** असते.

Quick Tip

मोटर वायडींग योग्य पद्धतीने सुकवल्यास इन्सुलेशन खराब होण्याचा धोका टाळता येतो.

(क) थ्री-फेज मोटर फिरताना प्रमाणपेक्षा जास्त गरम होते, संभाव्य कारणे व उपाय लिहा.

उत्तर :

संभाव्य कारणे :

- **ओव्हरलोडिंग**मुळे जास्त करंट प्रवाहित होतो.
- **व्होल्टेज फ्लक्चुएशन**मुळे अनियमित ऑपरेशन होते.
- **वायडींगमधील दोष** किंवा **इन्सुलेशन खराब होणे.**
- **बिअरिंग किंवा शाफ्टमध्ये घर्षण होणे.**
- **वायडींगमध्ये आढळणारे शॉर्ट सर्किट.**

उपाय :

- **मोटरचे लोड योग्य प्रमाणात ठेवावे.**
- **स्थिर आणि योग्य व्होल्टेजसाठी स्टेबलायझर वापरावा.**
- **नियमितपणे वायडींगची तपासणी करावी.**

- **बिअरिंग आणि शाफ्टमध्ये योग्य स्नेहन (lubrication) द्यावे.**
- **इलेक्ट्रिकल फॉल्ट शोधण्यासाठी मेग्गर टेस्ट वापरावी.**

Quick Tip

थ्री-फेज मोटरच्या नियमित देखभालीमुळे तापमान नियंत्रित होते आणि कार्यक्षमता सुधारते.

(ड) स्टेप-अप व स्टेप-डाऊन ट्रान्सफॉर्मरमधील फरक स्पष्ट करा.

उत्तर :

स्टेप-अप ट्रान्सफॉर्मर :
- **प्राथमिक वायडींगपेक्षा द्वितीयक वायडींगमध्ये अधिक वळणे (turns) असतात.**
- **व्होल्टेज वाढवण्यासाठी** वापरला जातो.
- **प्रामुख्याने वीज निर्मिती केंद्रांमध्ये वापरला जातो.**

स्टेप-डाऊन ट्रान्सफॉर्मर :
- **द्वितीयक वायडींगमध्ये प्राथमिक वायडींगपेक्षा कमी वळणे असतात.**
- **व्होल्टेज कमी करण्यासाठी** वापरला जातो.
- **घरगुती वीज पुरवठ्यासाठी आणि उपकरणांसाठी उपयोग होतो.**

Quick Tip

स्टेप-अप ट्रान्सफॉर्मर मोठ्या प्रमाणावर वीज पारेषणासाठी वापरला जातो, तर **स्टेप-डाऊन ट्रान्सफॉर्मर** घरोघरी वापरला जातो.

(इ) वायडींगकरिता वापरल्या जाणाऱ्या इन्सुलेशन पेपरची नावे सांगून माहिती लिहा.

उत्तर :

मोटर आणि ट्रान्सफॉर्मर वायडींगसाठी वापरण्यात येणारे **इन्सुलेशन पेपरचे** प्रकार :

1. **नॉमेक्स पेपर (Nomex Paper)**
2. **क्रेप पेपर (Crepe Paper)**
3. **प्रेग्नेटेड क्रेप पेपर (Impregnated Crepe Paper)**
4. **मायका पेपर (Mica Paper)**
5. **प्रेस बोर्ड (Press Board)**

नॉमेक्स पेपर (Nomex Paper) :
- उच्च तापमान सहन करू शकतो.
- मोठ्या विद्युत उपकरणांसाठी वापरला जातो.
- जास्त टिकाऊ आणि उच्च इन्सुलेशन गुणधर्म असतो.

> Quick Tip
>
> **योग्य इन्सुलेशन पेपर वापरल्याने** वायडींग सुरक्षित राहते आणि उपकरणाचे आयुष्य वाढते.

---

६. खालीलपैकी कोणताही एक प्रश्न सोडवा

(अ) थ्री-फेज मोटरच्या भागांची नावे सांगून प्रत्येकाची थोडक्यात माहिती लिहा.

उत्तर :
थ्री-फेज मोटरमध्ये खालील मुख्य भाग असतात :

1. **स्टेटर (Stator)** – मोटरचा स्थिर भाग, ज्यामध्ये वायडींग असते आणि विद्युत चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते.
2. **रोटर (Rotor)** – फिरणारा भाग, जो स्टेटरच्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे फिरतो.
3. **बिअरिंग (Bearings)** – रोटर सहजतेने फिरण्यासाठी आधार देणारे घटक.
4. **फ्रेम (Frame)** – मोटरच्या सर्व भागांना आधार देणारा संरचनात्मक घटक.
5. **फॅन (Fan)** – मोटर थंड ठेवण्यासाठी हवा खेचणारा भाग.
6. **एंड शील्ड्स (End Shields)** – मोटरच्या दोन्ही बाजूला संरक्षण करणारे कव्हर्स.

कार्यप्रणाली :

- जेव्हा सप्लाय दिली जाते, तेव्हा स्टेटरमध्ये विद्युत प्रवाह निर्माण होतो.

- हे चुंबकीय क्षेत्र रोटरला फिरण्यास प्रवृत्त करते, त्यामुळे यांत्रिक उर्जा मिळते.

> **Quick Tip**
>
> **थ्री-फेज मोटरमध्ये स्टेटर आणि रोटर हे सर्वात महत्त्वाचे भाग आहेत**, जे विद्युत उर्जा यांत्रिक ऊर्जेत रूपांतरित करतात.

(ब) रिवाइंडिंग झालेल्या थ्री-फेज मोटरच्या कोणकोणत्या चाचण्या घेतल्या जातात, ते सविस्तर वर्णन करा.

उत्तर :

थ्री-फेज मोटरचे रिवाइंडिंग झाल्यानंतर खालील चाचण्या घेतल्या जातात :

1. **इन्सुलेशन रेझिस्टन्स चाचणी :**

- **मेग्गरचा वापर** करून वायडींगची इन्सुलेशन स्थिती तपासली जाते.

2. **कॉन्टिन्युइटी चाचणी :**

- प्रत्येक वायडींग सलग आहे की नाही, हे **मल्टीमीटरद्वारे** तपासले जाते.

3. **हाय-पोट चाचणी (High Voltage Test) :**

- वायडींग उच्च दाब सहन करू शकते का, हे तपासण्यासाठी केली जाते.

4. **नो लोड चाचणी :**

- मोटरला लोड न देता कार्यप्रदर्शन तपासले जाते.

5. **लोड चाचणी :**

- मोटरला लोड देऊन सामान्य कार्यक्षमतेची पडताळणी केली जाते.

Quick Tip

रिवाइंडिंग नंतर चाचण्या केल्याने मोटर सुरक्षित आणि कार्यक्षमतेने चालते.

---

६. खालीलपैकी कोणताही एक प्रश्न सोडवा

(अ) टाईमरचे प्रकार सांगून, कोणत्याही दोन प्रकारांची माहिती स्पष्ट करा.

उत्तर :

टाईमरचे मुख्य प्रकार :

1. **मेकॅनिकल टाईमर**
2. **इलेक्ट्रॉनिक टाईमर**
3. **पॉवर ऑन डिले टाईमर**
4. **ऑफ डिले टाईमर**
5. **रिपीट सायकल टाईमर**

१. इलेक्ट्रॉनिक टाईमर :

- हे टाईमर **डिजिटल कंट्रोलसह** वेळ सेट करण्याची सुविधा देते.

- स्वयंचलित मशीनरी, घरगुती उपकरणे आणि इंडस्ट्रियल ऑटोमेशनमध्ये वापरले जाते.

२. ऑफ डिले टाईमर :

- **सप्लाय बंद झाल्यावर** काही विलंबाने सर्किट डी-ॲक्टिवेट होते.

- पंपिंग सिस्टीम आणि वीज वितरणात याचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग होतो.

Quick Tip

योग्य टाईमर निवडल्यास ऊर्जा बचत होते आणि यंत्रणेची कार्यक्षमता वाढते.

(ब) थ्री-फेज ट्रान्सफॉर्मरची रचना आकृतीसह स्पष्ट करा.

उत्तर :

थ्री-फेज ट्रान्सफॉर्मरमध्ये तीन स्वतंत्र वायडींग असतात – **प्राथमिक वायडींग, द्वितीयक वायडींग आणि कोर**.

मुख्य घटक :

1. **लॅमिनेटेड कोर : उष्णता आणि विद्युत नुकसान** कमी करण्यासाठी.
2. **प्राथमिक वायडींग : सप्लाय व्होल्टेज स्वीकारण्यासाठी.**
3. **द्वितीयक वायडींग : आउटपुट व्होल्टेज देण्यासाठी.**
4. **इन्सुलेशन : इलेक्ट्रिकल सेफ्टीसाठी.**

कार्यप्रणाली :

- थ्री-फेज सप्लाय **प्राथमिक वायडींगमध्ये** जाते.
- **चुंबकीय प्रेरणेमुळे** ऊर्जा **द्वितीयक वायडींगमध्ये** ट्रान्सफर होते.
- आवश्यकतेनुसार **स्टार किंवा डेल्टा कनेक्शन** वापरले जाते.

आकृतीसाठी कृपया खालील दुवा पहा :

https ://www.maharashtrastudy.com

Quick Tip

थ्री-फेज ट्रान्सफॉर्मर औद्योगिक आणि वीज वितरण प्रणालींसाठी महत्त्वाचे घटक आहेत.