

Профілактичні випробування електричних машин передбачас

Вимір опору ізоляції :

а) обмотки статора електродвигуна напругою до 1000 В мегомметром на напругу 1000 В (R має бути не менше 0,5 МОм при 10-30 °С); б) обмотки ротора електродвигунів з фазовим ротором мегомметром на 500 В (опір ізоляції має бути не менше 0,2 МОм); в) термодетекторів мегомметром на напругу 250 В (опір ізоляції не нормується); г) підшипників синхронних електродвигунів напругою вище 1000 В (опір ізоляції не нормується).

Опір ізоляції обмоток електродвигунів напругою вище 1000 В не нормується.

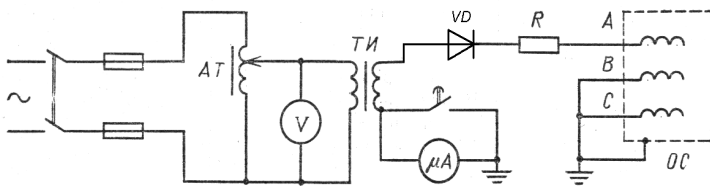
3. Випробування підвищеною напругою промислової частоти.

4. Вимір опору постійному струму :

а) обмоток статора і ротора електродвигунів потужністю 300 кВт і більш (різниця між вимірними опором обмоток різних фаз або між вимірними і заводськими даними допускається не більше 2 %);

б) у реостатів і пускорегулюючих опорів вимірюється загальний опір і перевіряється цілість відпаювань. Різниця між вимірним опором і паспортними даними допускається не більше 10 %.

Випробування ізоляції обмоток випрямленою напругою. Вимір опору постійному струму : а) обмоток статора і ротора електродвигунів потужністю 300 кВт і більш (різниця між вимірними опором обмоток різних фаз або між вимірними і заводськими даними допускається не більше 2 %);



Мал. 2.33. Принципова схема випробування ізоляції обмотки статора електричної машини випрямленою напругою:

АТ - регулювальний автотрансформатор; ТІ - випробувальний трансформатор; VD - випрямляч; А - мікроамперметр з межами вимірів 0-100 мкА; R - струмообмежувальний опір; ОС-обмотка статора машини

одночасним виміром струмів витoku за схемою мал. 2.33, що дозволяє виявити дефекти ізоляції на ранній стадії їх розвитку. При цьому допускається застосування випрямних пристроїв як з двохпівперіодним, так і однопівперіодним випрямленням.

У комплект випробувальної установки входять: трансформатор змінного струму; випрямляч; регулювальний пристрій, що змінює випрямлену напругу; комплект контрольно-вимірювальних прибо-ров. Напруга випробувальної установки має бути ви-брано відповідно до найвищої напруги, приня-тым для випробовуваної ізоляції (таблиця. 2.3)[7].

Таблиця 2.3. Максимальна випробувальна випрямлена напруга для електричних машин змінного струму

Потужність, кВ.А	Номинальна напруга Uном, В	Випробувальна випрямлена напруга, В
До 1000	Уся напруга	1,2(2Uном+1000)
Від 1000 і бо-лее	До 3300(включно)	1,2(2Uном+1000)
	3300 - 6600 (включитель-но)	1,2(2.5Uном)
	Вище 6600	1,15(2Uном+3000)

Випробувальна випрямлена напруга Uтах для електричних машин змінного струму I групи 2,5 Uном. Перед профілактичними випробуваннями зовнішня поверхня ізоляції обмоток не очищається від пилу і бруду.

Ізоляція вважається витримавшою випробування, якщо не сталося пробою або перекриття ізоляції, не було відмічено часткових порушень ізоляції за свідченнями приладів (амперметра первинного ланцюга випрямлюючої установки, вольтметра і тому подібне) або спостереженням (розряди в баку, виділення газу або диму, ковзаючі розряди по поверхні і тому подібне), не було відмічено місцевого нагріву ізоляції; струм витoku або перераховане значення опору ізоляції, коефіцієнт абсорбції або асиметрія струмів по фазах (обмоткам) не перевершують встановлених значень.

Випробування ізоляції обмоток випрямленою напругою зазвичай проводиться разом з одночасним виміром струму витoku для кожної фази і гілки обмотки статора при інших фазах або гілках, сполучених з корпусом машин.

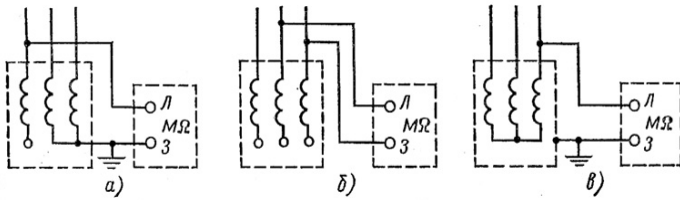
Вимірювання ізоляції мегаомметром.

Для приєднання мегаомметра до випробовуваних об'єктів застосовуються гнучкі проводи, наприклад марки ПРГ, необхідної довжини і перерізу. Проводи повинні мати на кінцях щупи з ізолюваним руків'ям і обмежувальним кільцем за умовами техніки безпеки.

Перед початком робіт по виміру опору ізоляції необхідно відключити випробовуване електроустаткування від мережі і прийняти заходи для виключення подачі напруги на об'єкт; вивісити плакати по техніці безпеки ; розрядити електроустаткування від струму ємності на землю; зняти захисні заземлення і закоротки на час вимірів. Схеми приєднання мегаомметра приведені на мал. 2.28.

Покази мегаомметра на початку обертання руків'я майже завжди менше сталого значення за рахунок ємності. Тому вирішено при вимірі опору ізоляції приймати покази мегаомметра через 60 с.

В деяких випадках опір ізоляції вимагається вимірювати двічі. Перед повторним виміром або після



Мал. 2.28 Схеми виміру опору ізоляції обмоток а

- вимір ізоляції фази відносно корпусу і інших заземлених фаз; б - вимір ізоляції між обмотками; в - вимір ізоляції по відношенню до корпусу

закінчення випробувань ізоляції випробовувана обмотка має бути розряджена, а потенціал високої напруги має бути знятий, При цьому для обмоток на номінальну напругу 3000 В і вище тривалість розряду має бути для машин потужністю до 1000 кВА не менше 15 с і для машин потужністю більше 1000 кВА - не менше 1 хв. Після закінчення виміру опору ізоляції усіх обмоток машини слід повторно перевірити справність приладу.

Опір ізоляції залежить від температури обмотки, і з збільшенням температури воно різко зменшується. Приблизно можна прийняти, що опір ізоляції міняється в 2 рази на кожних 20 °С зміни температури.

По ПУЕ для обмоток електродвигунів змінного струму номінальний допустимий опір ізоляції визначається згідно таблиці. 2.1.,

при вимірі опору ізоляції в холодному стані, якщо машина знаходилася в приміщенні практично з незмінною температурою, за температуру обмотки може бути прийнята температура довкілля. За робочу температуру приймають 75°С. Якщо опір ізоляції обмотки був вимірний при іншій температурі, але не нижче 10°С, воно може бути перераховане на температуру 75°С по таблиці. 2.2.

Для електродвигунів, що знаходяться в експлуатації, основним критерієм оцінки стану ізоляції є результати виміру її опору і порівняння отриманих даних з попередніми вимірами. Порівнюють опори ізоляції різних фаз однієї обмотки за результатами цих вимірів з даними попередніх вимірів. Розбіжності в опорі ізоляції різних фаз свідчать зазвичай про дефект ізоляції. Одночасне зниження опору ізоляції у усіх трьох фаз обмотки зазвичай від зміни загального стану її поверхні : забруднення, покриття обмотки свіжим лаком і тому подібне

Таблиця 2.1.

Допустимі значення опору ізоляції електродвигунів змінного струму

Випробовуваний об'єкт	Напруга мега-омметра В	Нормоване значення
Обмотка статора електро-двиг уна напругою до1000 В	1000	Опір ізоляції має бути не менше 0,5 МОм при температурі 10-30°З
Обмотка ротора синхронних електродвигунів і електродвигунів з фазним ротором	500	опір ізоляції повинно бути не менше 0,2 Мом при температурі 10-30°С. Допускається введення в експлуатацію неявнополюсных роторів, що мають опір ізоляції не нижче 2000 Омпри 70 "З або 20000 Ом при20 °З
Термодетекторы	250	Опір ізоляції не нормується
Підшипники синхронних електродвигунів напругою вище 1000 В	1000	Опір ізоляції не нормується. Вимір проводиться відносно фундаментної плити при повністю зібраних мастилопроводах

Таблиця 2.2.

Опір ізоляції електродвигунів при різній температурі обмотки

Температура обмотки, °З	Опір ізоляції R60", МОм, при номінальній напрузі, кВ				
	0,22	0,46	3- 33,	6- 6.3	10-10,5
10	2,7	5,3	35	75	125
20	1,85	3,7	25	50	85
30	1,3	2,6	13	35	60
40	0,85	1,75	12	24	40
50	0,6	1,2	9	16	27
60	0,4	0,8	6	10	18
75	0,22	0,45	3	6	10

Випробування ізоляції обмоток підвищеною напругою промислової частоти

Найбільш ефективним засобом виявлення дефектів ізоляції електричних машин є випробування підвищеною напругою промислової частоти. При випробуванні ізоляції обмоток на електричну міцність

підвищеною напругою промислової частоти виявляються місцеві дефекти - тріщини, зломи, проколи, значні розшарування, повітряні включення і тому подібне, що не виявляються при огляді.

Ізоляція обмоток відносно корпусу і між обмотками у електродвигунів, повинна витримувати протягом 1 хв випробувальну напругу, рівну 100 % випробувальної напруги.

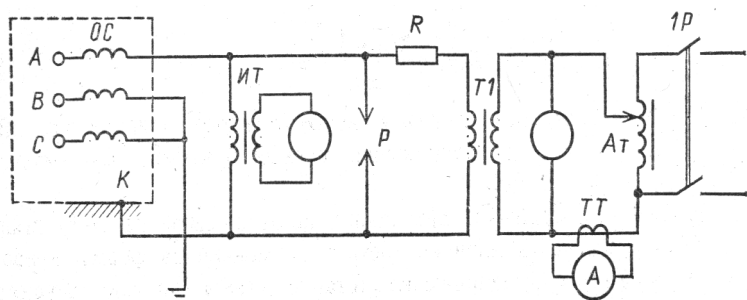
Випробування усіх обмоток, окрім обмоток роторів синхронних машин з неявно вираженими полюсами, слід проводити при нерухомому стані електродвигуна

Випробування рекомендується починати з напруги не більше 1/3 випробувальної напруги, Час, допустимий для підйому напруги від половинного до повного значення, має бути не менше 10 с. Повна випробувальна напруга витримується протягом 1 хв, після чого вона плавно знижується до 1/3 його значення, а потім може бути повністю відключена .

Ізоляція вважається такою, що витримала випробування, якщо не сталося її пробою; при цьому явище корони або виникнення поверхневих ковзаючих розрядів до уваги не береться.

Перед випробуванням ізоляції на електричну міцність очищають і продувають електричну машину чистим стислим повітрям. Випробування здійснюється по черзі для кожного електрично незалежного ланцюга; усі інші обмотки на цей час з'єднуються із заземленим корпусом машини (мал. 2.32).

У машинах змінного струму сполучені між собою фази багатофазних обмоток вважають за один ланцюг, якщо почало і кінець кожної фази не забезпечені окремими виводами. В цьому випадку усю багатофазну обмотку випробовують відносно корпусу машини.



Мал. 2.32. Схема випробування ізоляції обмоток електричних машин підвищеною напругою змінного струму промислової частоти : OC-обмотка статора; IT-вимірвальний трансформатор; T-випробувальний трансформатор; AT - регулювальний автотрансформатор; P - розрядник; R - струмообмежувальний резистор 25-50 кОм; A - вимірвальний прилад; TT - трансформатор струму; K -

корпус апарату, ізоляція якого випробовується.

За наявності виводів від початку і кінця кожної фази випробування має бути проведене для кожної фази при приєднанні інших фаз до корпусу машини. Якщо одна з ізольованих обмоток машини при нормальній роботі сполучена з корпусом машини, то на час випробування ізоляція такої обмотки має бути від'єднана від корпусу машини.

Результати випробування ізоляції обмотки відносно корпусу і між обмотками вважаються задовільними, якщо під час випробування не відбувається пробою ізоляції або перекриття її ковзаючими розрядами. Випробування ізоляції обмоток відносно корпусу машини не обмежується лише фактом пробою ізоляції, якщо він мав місце; треба знайти місце пробою, щоб його усунути.

Для випробування ізоляції обмоток машин на електричну міцність нині застосовуються апарати високої напруги :

Апарат типу АИИ- 70 призначений для випробування ізоляції елементів електроустановок змінним або постійним струмом високої напруги.

Апарат типу АИИ- 50 призначений для випробування ізоляції високої напруги електроустаткування випрямленою напругою.

Апарат АМИ- 60 призначений для визначення електричної міцності рідких діелектриків на змінному струмі і може бути використаний для випробування підвищеною напругою апаратури підстанції

С.Н. УДАЛОВ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ