

УДК 621.311.1

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ РОЗПОДІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ 6-35 КВ З ПОВІТРЯНИМИ ЛІНІЯМИ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

М.О.Ллюхін,
Вінницький національний технічний університет,
Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна.

Доведено, що для розподільної мережі 6-35 кВ як об'єкта діагностування найефективнішим є змішаний спосіб побудови комбінованої системи діагностування, коли на підстанції розташовують засоби автоматичного контролю ізоляції, фіксатори параметрів аварійного режиму для визначення відстані до місця пошкодження, які групуються в окремі блоки. Центральна частина комбінованої системи діагностування є автономною. Інформація про технічний стан передається по каналах телемеханіки та радіозв'язку на диспетчерський пункт, де приймається рішення про подальше використання об'єкта. Модель, що відображає режими роботи, побудована у вигляді графа, її аналіз дозволяє знайти оптимізаційний спосіб розміщення апаратури діагностування і раціональне співвідношення між об'ємом контрольованих операцій, які виконуються вручну, і об'ємом автоматизованих операцій. Бібл. 3.

Ключові слова: коефіцієнт готовності, інтенсивність відновлення, система діагностування.

Основною класифікаційною ознакою стратегії керування технічним станом розподільної мережі (РМ) та їх елементів вважають принцип прийняття рішення про проведення відновлювальних дій. В експлуатації використовують три стратегії відновлення електротехнічних систем: після відмови, попереджувальну за наробітком після виконання певного обсягу робіт або часу роботи електрообладнання; попереджувальну за станом – результатами контролю параметрів технічного стану.

Аналіз моделі РМ, діагностичних моделей визначення працездатності та пошуку дефектів [1] в РМ, методів контролю діагностичних параметрів підтверджують, що найбільш прийнятним для РМ є змішаний спосіб побудови комбінованої системи діагностування (КСД), згідно з яким, на підстанції розташовуються засоби релейного захисту, автоматичного контролю ізоляції, фіксатори параметрів аварійного режиму для визначення відстані до місця пошкодження, тобто давачі-перетворювачі [3]. Останні групуються в окремі блоки. Центральна частина системи є автономною.

Інформація про технічний стан об'єкта передається каналами телемеханіки на диспетчерський пункт, де оператором приймається рішення про виконання наступних операцій або про подальше використання об'єкту. Не виключена можливість дій з метою уточнення діагнозу або керування ним в процесі діагностування, в якому між технічними засобами та оператором розподіляються функції, виконання яких визначається програмою, побудованою на взаємопов'язаних математичних і логічних операціях, що утворюють окремі алгоритми.

Основними режимами роботи такої системи є: робочий режим; режим перевірки об'єкта та пошуку місця пошкодження та перевірки системи діагностування. Кожен із режимів характеризується несумісними станами, що утворюють групу подій: S_0 – непошкоджений комплекс; S_1 – пошкоджена РМ; S_2 – пошкоджена центральна частина системи діагностування; S_3 – пошкоджені давачі-перетворювачі; S_4 – пошкоджені підкомутатори.

Модель, що відповідає змішаній системі, може бути описано системою рівнянь [2]

$$\left. \begin{aligned} \omega W_{11} - (k + \lambda + \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) \cdot W_1 &= 0; \\ \lambda W_1 - kW_2 = 0; \lambda_1 W_1 - kW_3 = 0; \lambda_2 W_1 - kW_4 = 0; \lambda_3 W_1 - kW_5 = 0; \\ kW_1 + \mu_1 W_{13} + \mu_2 W_{14} + \mu_3 W_{15} - (\lambda + \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \varepsilon) W_6 &= 0; \\ kW_2 + \lambda W_6 - \varepsilon W_7 &= 0; \\ kW_3 + \lambda_1 W_6 - \varepsilon W_8 &= 0; \\ kW_4 + \lambda_2 W_6 - \varepsilon W_9 &= 0; \\ kW_5 + \lambda_3 W_6 - \varepsilon W_{10} &= 0; \\ \varepsilon W_6 + \mu W_{12} - (\omega + \lambda + \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) W_{11} &= 0; \\ \varepsilon W_7 + \lambda W_{11} - \mu W_{12} &= 0; \\ \varepsilon W_8 + \lambda_1 W_{11} - \mu_1 W_{13} &= 0; \\ \varepsilon W_9 + \lambda_2 W_{11} - \mu_2 W_{14} &= 0; \\ \varepsilon W_{10} + \lambda_3 W_{11} - \mu_3 W_{15} &= 0; \end{aligned} \right\}$$

де $\lambda, \lambda_1, \lambda_2$ – середня інтенсивність відмов РМ, центральної частини системи діагностування, системи телемеханіки; μ, μ_1, μ_2, μ_3 – середня інтенсивність відновлення РМ, центральної частини системи діагностування, давачів-перетворювачів, каналу зв'язку; k, ω – середня інтенсивність контролю та діагностичного циклу; ε – середня інтенсивність циклу перевірки системи діагностування.

Розв'язок цієї системи дозволяє вирішити задачу впливу змінних параметрів системи діагностування на коефіцієнт готовності комплексу при різних способах його побудови.

Задача формування діагностичного комплексу зводиться до визначення оптимізованого способу розміщення апаратури діагностування для тієї чи іншої частини РМ і знаходження оптимізованих співвідношень об'єму контрольних операцій, які виконуються вручну, і об'єму автоматизованих операцій.

1. *Мозгалеvский А.В., Гаскаров Д.В., Глазунов Л.П., Ерастов В.Д.*. Автоматический поиск неисправностей – Л.: Машиностроение, 1967. – 168 с.
2. *Сиденко В.М., Грушко И.М.* Основы научных исследований. – Харьков: Вища школа, 1978. – 200 с.
3. *Темкина Р.В.* Измерительные органы релейной защиты на интегральных микросхемах. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 240 с.

УДК 621.311.1

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ 6-35 КВ С ВОЗДУШНЫМИ ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

М.О.Илюхин,

**Винницкий национальный технический университет,
Хмельницкое шоссе, 95, Винница, 21021, Украина.**

Показано, что для распределительной сети 6-35 кВ как объекта диагностирования самым эффективным является смешанный способ построения комбинированной системы диагностирования, когда на подстанции располагают средства автоматического контроля изоляции, фиксаторы параметров аварийного режима для определения расстояния до места повреждения, которые группируются в отдельные блоки. Центральная часть комбинированной системы диагностирования является автономной. Информация о техническом состоянии передается по каналам телемеханики и радиосвязи на диспетчерский пункт, где принимается решение о дальнейшем использовании объекта. Модель, которая отображает режимы работы, построена в виде графа, ее анализ позволяет найти оптимизированный способ размещения аппаратуры диагностирования и рациональное соотношение между объемом контролируемых операций, выполняющихся вручную, и объемом автоматизированных операций. Библ. 3.

Ключевые слова: коэффициент готовности, интенсивность восстановления, система диагностирования.

SELECTION OF OPTIMAL STRUCTURE OF SYSTEM OF TECHNICAL SERVICE AND REPAIR OF POWER GRIDS 6-35 KV WITH AIR-LINES OF ELECTRICITY TRANSMISSIONS

М.О. Iliukhin,

**Vinnitsa National Technical University,
Khmelnitsky highway, 95, Vinnitsa, 21021, Ukraine.**

Proven that for power grids 6-35 kV, as an object of diagnosticating, most effective is the mixed method of construction of the combined system of diagnosticating, when facilities of automatic control of isolation dispose on substation, fixing of parameters of malfunction for a distance-finding to the place damages which form group in separate blocks, central part of the combined system of diagnosticating is autonomous. Information about the technical state is passed on the channels of teleautomatics and radio contact on controller's point, where made decision about the further use of object. Model which represents office hours built as a count, her analysis allows to find the optimization method of placing of apparatus of diagnosticating and rational betweenness by the volume of the controlled operations which are executed by hand, and volume of the automated operations. Referances 3.

Key words: coefficient of readiness, intensity of renewal, system of diagnosticating.

1. *Mozhalevskiy A.V., Haskarov D.V., Hlazunov L.P., Erastov V.D.*. Automatic search of disrepairs. – Leningrad: Mashinostroenie, 1967. – 168 p. (Rus)
2. *Sidenko V.M., Hrushko I.M.* Bases of scientific researches. – Kharkiv: Vyshcha Shkola, 1978. – 200 p. (Rus)
3. *Temkina V.* The measuring organs of relay defense on integral microcircuits. – Moskva: Enerhoatomizdat, 1985. – 240 p. (Rus)

Надійшла 19.01.2012
Received 19.01.2012