

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Вступ. Автономна суднова енергетична система використовується для застосування в якості джерела живлення споживачів трифазним струмом напруги 400 V частоти 50 Hz при роботі від основного і резервного дизель – генераторів або від стороннього джерела напруги 380 V частотою 50 Hz (трансформаторна підстанція потужністю не менше 63 kVA, обладнана елементами грозозахисту, з глухо заземленою нейтраллю. Наприклад в разі стоянки в порту, доках, живленні від рятівних суден).

Виносний дизель – генератор призначений для виконання техобслуговування, ремонтних робіт, побутових потреб.

Суднова дизель-генераторна енергетична система має надійно працювати в наступних умовах, відповідно до вимог MARPOL та [1]:

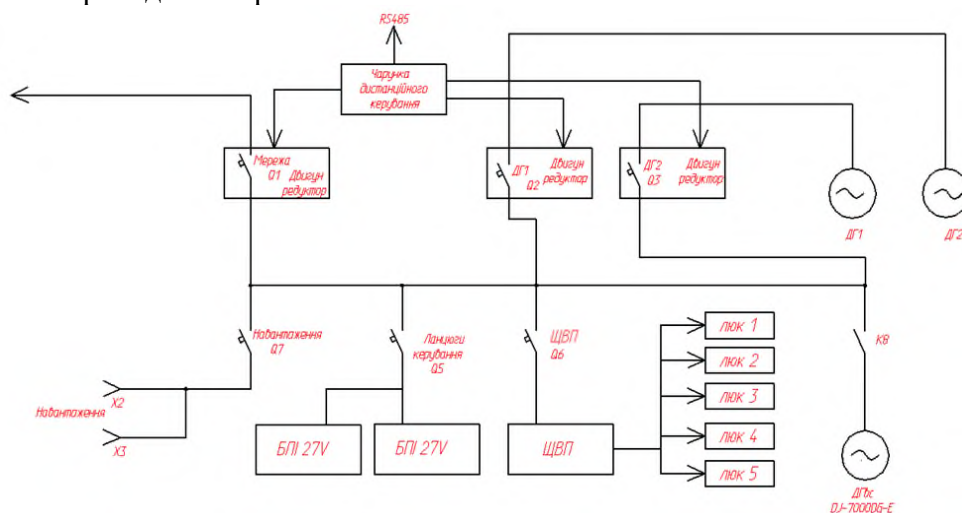
- робоча температура навколишнього повітря від мінус 45°C до плюс 60°C ;
- відносна вологість повітря до 98 % при температурі (25 ± 5) °C;
- висота над рівнем моря до 3000 м;
- запиленість повітря до 0,5 g/m³;
- швидкість вітру біля поверхні землі до 30 m/s ;
- вплив атмосферних опадів (дощ, сніг, туман, іній і роса).

Номінальна потужність електростанції забезпечується при:

- температурі навколишнього повітря плюс 60 °C;
- висоті над рівнем моря до 1000 м;
- відносній вологості 98% при температурі плюс 25 °C..

Мета роботи. Метою даного дослідження є огляд особливостей технічної експлуатації суднових електричних мереж.

Матеріал і результати дослідження. Функціональна схема суднової дизель-генераторної енергетичної системи приведена на рис. 1.



X2, X3 – клеми роз'єму навантаження; Q1 – Q6 – автоматичні вимикачі, ДГ – дизель – генератор;
 ЩВП – щит власних потреб; БПЖ – блок живлення

Рисунок 1 - Функціональна схема суднової дизель-генераторної енергетичної системи

Система забезпечує надійний пуск дизельних двигунів, електростартер не більше ніж з трьох спроб при температурі навколишнього повітря плюс 5°C і вище, без застосування спеціальних нагрівальних пристроїв, при ємності акумуляторних батарей не менш 75% від номінальної, до прийому 100% навантаження за час не більше 65 с.

При подачі на блок напруги мережі живлення 220 V 50 Hz або 220 V 400 Hz всі елементи блоку,

крім вихідного випрямляча (A2), знаходяться під потенціалом мережі.

Напруга живильної мережі через схему захисту і заводопридушуючого фільтру надходить на мережевий випрямляч. Мережевий випрямляч виконує функції випрямлення напруги і згладжування пульсацій і забезпечує режим плавного заряду конденсаторів фільтру при включенні джерела і безперебійність подачі енергії на навантаження, при короткочасних провалах напруги мережі нижче допустимого рівня 176 V, зменшує рівень перешкод за рахунок застосування заводопридушуючого фільтру. На виході мережевого випрямляча формується напруга постійного струму, яка знаходиться в межах значень 250 – 370 V.

За допомогою регульованого інвертора постійна напруга мережевого випрямляча перетворюється в змінну прямокутної форми підвищеної частоти 70 – 80 kHz і через понижуючий високочастотний трансформатор, що забезпечує гальванічну розв'язку мережі з навантаженням, надходить на вихідний випрямляч.

Випрямлена і відфільтрована високочастотним фільтром вихідна напруга надходить на вихідний роз'єм для живлення апаратури стабілізованою напругою.

Стабілізація вихідної напруги здійснюється за рахунок зміни тривалості імпульсів в межах 2 – 5 μ s.

При зменшенні вхідної напруги або збільшенні навантаження, які сприяють зменшенню вихідного напруги, тривалість імпульсів збільшується, повертаючи величину вихідної напруги до встановленого значення. Аналогічно при збільшенні вхідної напруги або зменшенні величини навантаження тривалість імпульсів зменшується, зберігаючи вихідну напругу стабільним. Формування імпульсів і зміна їх тривалості забезпечується платою широтно – імпульсного модулятора А1.1. Зміна тривалості імпульсів відбувається під дією напруги зворотного зв'язку, що надходить з вихідного випрямляча.

Висновки: показано особливості технічної експлуатації суднових електричних мереж, зокрема на прикладі автономної суднової енергетичної системи, яка використовується в якості джерела живлення суднових споживачів трифазним струмом при роботі від основного і резервного дизель – генераторів або від стороннього джерела напруги.

Список використаних джерел:

1. Прадюх В. І., Капліна А. А. Морехідні якості суден: навчальний посібник. Херсон : ХДМА, 2021. 108 с.
2. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року : Конвенція Міжнар. мор. орг. від 07.07.1978 р. : станом на 25 черв. 2010 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_053#Text.
3. Peretyatko Yu., Spinul L., Shcherba M. Theoretical fundamentals of electrical engineering / ed. by T. Anoshkova, A. Shcherba. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2021. 136 p.
4. Carlton J.S. Marine Propellers and Propulsion. London: Butterworth-Heinemann, 2018, 585 с.

References:

1. Pradyukh V. I., Kaplina A. A. Seaworthiness of ships: a textbook. Kherson: KHERSON STATE MARITIME ACADEMY, 2021. 108 p.
2. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978: Convention of the International Maritime Organization of 07.07.1978 : as of 25 June. 2010 p.
3. Peretyatko Yu., Spinul L., Shcherba M. Theoretical fundamentals of electrical engineering / ed. by T. Anoshkova, A. Shcherba. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2021. 136 p.
4. Carlton J.S. Marine Propellers and Propulsion. London: Butterworth-Heinemann, 2018, 585 p.