

|  |
| --- |
| **СТАНДАРТ ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО  ТОВАРИСТВА"УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ"** |

**СТП 04-053:2018**

**СИСТЕМА «БАРС» ЕЛЕКТРОВОЗІВ СЕРІЇ ВЛ11М.**

**ІНСТРУКЦІЯ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА**

**ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ**

*Видання офіційне*

КИЇВ

ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ"

2018

**ПЕРЕДМОВА**

1 РОЗРОБЛЕНО: Структурний підрозділ "Полтавське проектно-конструкторсько-технологічне бюро з ремонту локомотивів" філії "Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту" Публічного акціонерного товариства "Українська залізниця"

2 ВНЕСЕНО: Департамент локомотивного господарства Публічного акціонерного товариства "Українська залізниця"

3 ЗАТВЕРДЖЕНО: рішення Правління від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ № \_\_\_\_\_

НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Публічного акціонерного товариства "Українська залізниця" від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ № \_\_\_\_\_

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

5 ЗАРЕЄСТРОВАНО в реєстрі нормативних документів Публічного акціонерного товариства "Українська залізниця" за № \_\_\_\_\_від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати задля розповсюдження та розповсюджувати як офіційне видання цей стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації без дозволу Публічного акціонерного товариства "Українська залізниця" чи уповноваженої ним особи

ЗМІСТ

С.

[1 Сфера застосування 1](#_Toc521401945)

[2 Нормативні посилання 1](#_Toc521401946)

[3 Познаки та скорочення 3](#_Toc521401947)

[4 Вимоги щодо безпеки 5](#_Toc521401948)

[5 Вимоги охорони довкілля 8](#_Toc521401949)

[6 Призначення, будова системи «БАРС» та її основні технічні характеристики 9](#_Toc521401950)

[7 Технічне обслуговування системи «БАРС» електровозів серії ВЛ11М 16](#_Toc521401951)

[8 Поточний ремонт системи «БАРС» електровозів серії ВЛ11М 25](#_Toc521401952)

[Додаток А (обо’вязковий) Схема електрична принципова системи "БАРС" електровоза серії ВЛ11М 30](#_Toc521401953)

[Додаток Б (довідковий) Функціональна схема блока регулятора "ИРБИС" 31](#_Toc521401954)

[Додаток В (обов'язковий) Профілактичні заходи для виключення впливу статичної електрики на електронні компоненти блоків та модулів 32](#_Toc521401955)

[Додаток Г (рекомендований) Перелік засобів вимірювальної техніки, обладнання, інструменту та матеріалів рекомендованих для проведення ТО та ПР електровозів серії ВЛ11М 33](#_Toc521401956)

[Додаток Д (обов’язковий) Можливі несправності та способи їх усунення 36](#_Toc521401957)

[Додаток Е (довідковий) Бібліографія 42](#_Toc521401958)

0 ВСТУП

Цей стандарт установлює:

* перелік, зміст, обсяг, порядок виконання технічного обслуговування   
  (далі – ТО) та поточного ремонту (далі – ПР) системи «БАРС» електровозів серії ВЛ11М (далі – електровоз);

– технічний опис системи «БАРС» (будова, призначення блоків, технічна характеристика);

– схему електричну принципову системи «БАРС» (додаток А);

– функціональну схему блока регулятора «ИРБИС» (додаток Б);

– профілактичні заходи для виключення впливу статичної електрики на мікросхеми електронного обладнання (додаток В);

– перелік засобів вимірювальної техніки, обладнання, інструменту та матеріалів рекомендованих для проведення ТО та ПР системи «БАРС» (додаток Г);

– можливі несправності та способи їх усунення (додаток Д)

Цей стандарт поширюється на всіх працівників публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» (далі – ПАТ «Укрзалізниця»), діяльність яких пов’язана з ТО, ПР системи «БАРС».

Цей стандарт застосовують разом з правилами ТО, ПР електровозів серії ВЛ11М, а також із технічною документацією підприємства-виробника системи «БАРС».

Цей стандарт застосовують для запровадження єдиних технічних вимог до виконання ТО, ПР системи «БАРС» щодо забезпечення в післяремонтний період стабільного ритмічного експлуатування, вимог охорони праці під час виконання робіт обслуговуючим персоналом та безпеки руху на залізницях України.

|  |
| --- |
| **СТАНДАРТ  ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА "УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ"** |
| **СИСТЕМА «БАРС» ЕЛЕКТРОВОЗІВ СЕРІЇ ВЛ11М.**  **ІНСТРУКЦІЯ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА**  **ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ** |

*Чинний від* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на основні вимоги до проведення ТО та ПР системи «БАРС».

1.2 Цей стандарт застосовують для виконання ТО та ПР системи «БАРС» у ПАТ "Укрзалізниця" та на спеціалізованих електровозоремонтних підприємствах (далі – ремонтне підприємство).

# 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі нормативні документи (далі – НД):

ДСТУ 3273-95  Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги

ДСТУ 7237 :2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту

ДСТУ 7950:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце під час виконання робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги

ДСТУ 8604:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги

ДСТУ ГОСТ 6836-2004 Срібло та сплави на його основі. Марки   
(ГОСТ 6836-2002, ІОТ)

ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту

НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці

НПАОП 0.00-7.14-17 Вимоги безпеки та захисту здоров’я під час використання виробничого обладнання працівниками

НПАОП 28.52-1.32-14 Правила охорони праці під час паяльних робіт

НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів

НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні

НАПБ В.01.010-2009/510 Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті України (ЦУО-0038)

НАПБ В.06.011-2012/510 Відомчі норми технологічного проектування. Визначення категорій приміщень та будівель підприємств залізничного транспорту за вибухопожежною та пожежною небезпекою та переліку об’єктів, що підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації (ЦУО-0043)

ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

ДСанПіН 3.3.6.096 Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів

ДСанПіН 198-97 Державні санітарні норми і правила при виконанні робіт в невимкнених електроустановках напругою до 750 кВ включно

Правила технічної експлуатації залізниць України

Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів

Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій

Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх

Граничні норми підіймання і переміщення важких речей жінками

Граничні норми підіймання і переміщення важких речей неповнолітніми

Гранично допустимі концентрації (ГДК) хімічних чинників і біологічних речовин у повітрі робочої зони

ДБН В.2.2-28 :2010 Будинки і споруди адміністративного та побутового призначення

ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення

ДБН В.2.5-67 :2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування

ГОСТ 2162-97 Лента изоляционная прорезиненная. Технические условия

ГОСТ 14256-2000 Ленты тканые электро - и теплоизоляционные. Технические условия

ЦТ-0067 Інструкція з забезпечення пожежної безпеки на локомотивах та моторвагонному рухомому складі

Правила улаштування електроустановок (ПУЕ)

**Примітка.** Чинність документів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють   
згідно з офіційними виданнями, покажчиками документів. Якщо документ, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий документ, охоплюючи всі внесені зміни до нього

# 3 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті вжито такі познаки та скорочення:

АБ – акумуляторна батарея;

АП – автоматична перевірка;

БАК – блок автоматичного контролю;

БВ – швидкодіючий вимикач;

БКИ– блок контролю й індикації;

БКН – блок контролю напруги;

БКС - блок контролю швидкості;

БКТ – блок контролю температур;

БОС – блок обробки сигналів;

БП ЧС8– блок живлення;

БТП – блок термоперетворювача;

е.р.с. – електрорушійна сила;

ЗТС – задавач струму/ швидкості;

ИП24М– джерело живлення;

"ИРБИС"– блок регулятора;

МПБ – модуль живлення блока;

МПД – модуль живлення датчиків;

МРК – модуль релейних комутацій;

МФ-11 – модуль фільтра;

МУС – модуль пристроїв погодження;

МЕП – модуль електронного переривника;

КЕ "БАРС" – комплект електрообладнання система "БАРС" для модернізації електровоза ВЛ11М;

КТМ – контролер машиніста;

НД –нормативний документ;

ПР – поточний ремонт;

ПТО – пункт технічного обслуговування;

САУРТ – система автоматичного керування рекуперативним гальмуванням

ТЕД – тяговий двигун;

ТО – технічне обслуговування;

ЦУО – Головне управління воєнізованої охорони ПАТ "Укрзалізниця"

ПУЕ – Правила улаштування електроустановок.

# 4 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

4.1 Під час проведення ТО та ПР системи «БАРС» потрібно забезпечувати:

– охорону праці згідно із Законом «Про охорону праці» [1];

– пожежну безпеку згідно з НАПБ А.01.001, НАПБ В.01.010 (ЦУО-0038),   
ЦТ-0067.

4.2 Усі виробничі приміщення повинні бути віднесені до відповідної категорії за вибухопожежною небезпекою згідно з ДСТУ Б В.1.1-36 та НАПБ В.06.011 (ЦУО-0043).

4.3 Організація виробничих і технологічних процесів при виконанні ТО та ПР системи «БАРС» повинна відповідати вимогам ДСТУ 3273.

4.4 Під час виконання робіт, пов'язаних з паянням та лудінням, потрібно дотримуватися правил безпеки згідно із НПАОП 28.52-1.32.

4.5 Усі будівлі, споруди та інженерні мережі повинні утримуватись у відповідному технічному стані згідно з роз’ясненням Мінрегіону розвитку від 31.08.2015 «Стосовно проведення обстеження та паспортизації будівель і споруд з 01 січня 2015 року» [7] та Правилами технічної експлуатації залізниць України.

4.6 Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-67.

4.7 Обладнання, що використовують при виконанні ТО та ПР системи «БАРС», повинне відповідати вимогам НПАОП 0.00-7.14, ДСТУ ГОСТ 12.2.061 [8], ГОСТ 12.2.062 [14].

4.8 Усі виробничі процеси повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.3.002 [15].

4.9 Усі працівники повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями відповідно до ДБН В.2.2-28.

4.10 Загальні ергономічні вимоги при організації робочих місць повинні відповідати вимогам ДСТУ 7950, ДСТУ 8604.

4.11 Рівні освітленості на робочих місцях виробничих цехів і інших підрозділів ремонтних підприємств повинні бути згідно ДБН В.2.5-28.

4.12 Мікроклімат виробничих приміщень повинен відповідати вимогам   
ДСН 3.3.6.042.

4.13 Показники рівнів шуму, ультразвуку та інфразвуку на робочих місцях повинні бути згідно з ГОСТ 12.1.003 [10], ДСН 3.3.6.037.

4.14 Величини загальної та локальної виробничої вібрації не повинні перевищувати норм за ДСН 3.3.6.039.

4.15 Напруженість електричних полів промислової частоти повинна   
відповідати вимогам ГОСТ 12.1.002 [9], ДСанПіН 198.

4.16 Значення рівнів магнітних полів частотою 50 Гц повинні бути згідно з ДСанПіН 3.3.6.096.

4.17 Електрообладнання, що використовують у виробничому процесі цехи та дільниці ремонтного підприємства, (у тому числі переносні лампи напругою 36 В та лампи напругою 12 В) повинно:

а) бути заземлене згідно з ГОСТ 12.2.007.0 [13], ГОСТ 12.1.030 [12] (якщо це передбачено настановою з експлуатування);

б) відповідати вимогам електробезпеки згідно з ПУЕ.

4.18 Організація безпечного експлуатування електрообладнання, норми й методи випробувань електрообладнання й електроустановок, вимоги до працівників, які таке обладнання обслуговують, за віком та групою з електробезпеки, повинні бути згідно з Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів, НПАОП 40.1-1.21.

4.19 Виробничий персонал, що задіяний на випробувальних роботах електрообладнання й електроустановок, повинен бути атестований для виконання таких робіт, знати зміст і порядок проведення випробувальних робіт та – методи використання вимірювальних пристроїв і приладів.

4.20 Під час проведення електричних випробувань та вимірювань системи «БАРС» повинні виконуватися вимоги ДСТУ 7237, ГОСТ 12.3.019 [16] та   
НПАОП 40.1-1.21.

4.21 Працівники ремонтного підприємства, які виконують роботи ТО та ПР системи «БАРС» повинні проходити попередній та періодичний медичні огляди відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій.

4.22 Працівники ремонтного підприємства, які пов’язані з виконанням ТО та ПР системи «БАРС» повинні проходити навчання, інструктаж та перевірка знань охорони праці згідно з НПАОП 0.00-4.12, а також – із пожежної безпеки згідно з НАПБ В.01.010 (ЦУО0038) та ЦУО-0067.

4.23 Працівники ремонтного підприємства, задіяні в процесі виконання ТО та ПР системи «БАРС», повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям, засобами захисту органів дихання та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 0.00‑4.01.

4.24 Використання праці жінок у виробничих процесах ремонтних підприємств повинно бути організовано згідно з Граничними нормами підіймання і переміщення важких речей жінками.

4.25 Використання праці неповнолітніх у виробничих процесах ремонтних підприємств повинно бути організовано згідно з Переліком важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх, Граничними нормами підіймання і переміщення важких речей неповнолітніми.

4.26 Загальні вимоги пожежної безпеки при виконанні ТО та ПР та підготовці системи «БАРС» до експлуатування повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004 [11], НАПБ А.01.001, НАПБ В.01.010 (ЦУО-0038).

4.27 Безпечне застосування та зберігання легкозаймистих і горючих рідин (гасу, спирту, бензину, розчинників тощо) та обтиральних матеріалів виконувати згідно з НАПБ В.01.010 (ЦУО-0038).

4.28 На ремонтному підприємстві, де виконують ТО та ПР системи «БАРС», повинен бути організований протипожежний нагляд.

4.29 Імовірність виникнення пожежі не повинна перевищувати 10-6.

4.30 Приміщення масового перебування людей повинні мати визначені аварійні виходи та бути обладнані аварійним освітленням.

4.31 Виробничі та службові приміщення повинні бути забезпечені індивідуальними планами евакуації та інформаційними табличками, що визначають порядок дій персоналу на випадок пожежі.

4.32 Утримання проходів і проїздів на виробничих ділянках повинні бути згідно з НАПБ В.01.010 (ЦУО-0038).

# 5 ВИМОГИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

5.1 Під час виконання ТО та ПР системи «БАРС» необхідно дотримуватися вимог Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» [4] та «Про охорону атмосферного повітря» [3], ГОСТ 17.0.0.01 [17], Гранично допустимих концентрацій хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць методом здійснення комплексу заходів, що забезпечують:

– неперевищення величин гранично допустимої концентрації й орієнтовно-безпечних рівнів впливу забруднюючих речовин в атмосферному повітрі;

– неперевищення величин гранично допустимих викидів (тимчасово узгоджених викидів) шкідливих речовин, що затверджені регіональним управлінням екологічної безпеки;

– неперевищення величин гранично допустимих скидів шкідливих речовин у водойми;

– попередження завдання шкоди довкіллю під час проведення ТО та ПР, та під час використання й утилізації матеріалів;

– захист від шуму населення, що знаходиться на прилеглих територіях.

5.2 Вивезення й утилізування відходів повинні проводитися згідно з вимогами Законів України "Про відходи" [2], "Про металобрухт" [5] та інших законодавчих актів, що регулюють поводження з вторинними матеріальними чи енергетичними ресурсами.

5.3 Після закінчення строку експлуатації система «БАРС» підлягає безпечному утилізуванню в установленому порядку.

# 6 ПРИЗНАЧЕННЯ, БУДОВА СИСТЕМИ «БАРС» ТА ЇЇ ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1 Система "БАРС" призначена для вдосконалення системи автоматичного керування рекуперативним гальмуванням (САУРТ) методом заміни застарілих блоків на комплект електрообладнання КЕ "БАРС" кресл.ААОТ.468000.001 (далі – КЕ "БАРС") виробництва НВП "Хартрон-Експрес ЛТД", м. Харків.

6.2 Система "БАРС" забезпечує:

– автоматичне регулювання електричних параметрів ТЕД при переході на рекуперацію та в режимі рекуперативного гальмування;

– обмеження швидкості руху електровоза при рекуперативному гальмуванні до заданого значення;

– відображення поточних контрольованих параметрів;

– автоматичне переведення електровоза з режиму "вибігу" у режим рекуперації;

– стабілізацію гальмівного зусилля методом керування струмом рекуперації або обмеження швидкості руху при дотриманні обмеження по гранично - допустимій напрузі в контактній мережі й умовам комутації (по відношенню струму якоря та струму збудження);

– захист від юза колісних пар автоматичним зниженням гальмівного зусилля при надходженні сигналів від протибоксувального захисту;

– автоматичний вибір режиму роботи вентилятора охолодження ТЕД, в режимі тяги або рекуперативного гальмування;

– роботу електровоза по системі багатьох одиниць у режимі стабілізації гальмівного зусилля методом керування струмом рекуперації.

6.3 Система "БАРС" побудована по блочно-модульному принципу. Основу конструкції складають блоки та модулі КЕ "БАРС".

6.4 Принцип роботи КЕ "БАРС" та вимоги щодо використання за призначенням блоків та модулів, що необхідні для їх правильної та безпечної експлуатації й ремонту наведено в ААОТ.468000.001 РЭ [43].

6.5 Під час проведення робіт з регулювання й контролювання блоків та   
модулів, що входять до складу системи "БАРС", виконують вимоги   
ААОТ.468000.001 РЭ [43].

6.6 Складові частини системи "БАРС" та їх призначення

6.6.1 До складу системи "БАРС" входить таке обладнання (схема електрична принципова наведена на рисунку А.1):

– А1 - блок контролю швидкості (БКС), кресл.ААОТ.468213.101;

– А2 - блок контролю й індикації (БКИ), кресл.ААОТ.467845.021   
(ААОТ.467845.020 – позначення кресленика БКИ раннього випуску);

– А3...А7 - блоки термоперетворювача (БТП), кресл.ААОТ.468452.002;

– А8 - джерело живлення ИП24М, кресл.ААОТ.436434.003;

– А9 - блок контролю температур (БКТ), кресл.ААОТ.468172.001;

– А10, А12 - датчики струму, кресл.ААОТ.468151.003;

– А11 - блок контролю напруги (БКН), кресл.ААОТ.468151.002;

– А13 - сельсин БС-155А ЛШ3.154.000;

– А14 - блок регулятора ("ИРБИС"), кресл.ААОТ.468323.321;

– А15 – блок керування режимом рекуперації (БУРР) ААОТ.468314.300 (для виконання ААОТ.468000.001-09);

– комплект кабелів ААОТ.468935.301.

6.6.2 Блок БКС (А1) призначений для:

– формування імпульсних сигналів, що мають частоту, пропорційну швидкості обертання колісної пари електровоза;

– формування інформаційного повідомлення про поточну швидкість руху електровоза.

6.6.3 Блок БКИ (А2) призначений для:

– керування в автоматичному режимі швидкістю обертання вентиляторів охолодження ТЕД в залежності від температури охолоджувального повітря на виході з них;

– відображення поточної інформації в моторному режимі;

– відображення поточної інформації в режимі рекуперації;

– уведення необхідної інформації для роботи системи "БАРС";

– відображення й збереження інформації про поточні несправності;

– відображення інформації від другої секції (за запитом).

6.6.3.1 БКИ являє собою функціонально закінчений блок, що забезпечує виконання таких функцій:

а) обмін інформацією з БКС (А1):

1) приймання від БКС інформаційного повідомлення про поточну швидкість;

2) приймання від БКС інформаційного повідомлення про несправності БКС;

б) обмін інформацією з БКТ (А9), приймання інформаційного повідомлення про:

1) поточну температуру на виході з ТЕД 1;

2) поточну температуру на виході з ТЕД 2;

3) поточну температуру на виході з ТЕД 3;

4) поточну температуру на виході з ТЕД 4;

5) поточну температуру оточуючого повітря;

6) несправності БТП ТЕД 1;

7) несправності БТП ТЕД 2;

8) несправності БТП ТЕД 3;

9) несправності БТП ТЕД 4;

10) несправності БТП зовнішнього повітря;

11) несправності повітряного каналу ТЕД 1;

12) несправності повітряного каналу ТЕД 2;

13) несправності повітряного каналу ТЕД 3;

14) несправності повітряного каналу ТЕД 4;

в) обмін інформацією з "ИРБИС" (А14) у режимі рекуперативного гальмування й приймання інформаційних повідомлень про:

1) заданий струм якоря;

2) заданий струм збудження;

3) задану швидкість руху;

4) струм збудження;

5) поточну швидкість руху;

6) напругу в контактній мережі;

г) обмін поточною інформацією із другою секцією;

д) формування команд, уведення параметрів, створення й перегляд архівів, сервісні функції:

1) проведення конфігурації системи;

2) проведення автоматичної перевірки працездатності системи "БАРС";

3) увімкнення/вимкнення високої швидкості вентилятора в автоматичному режимі;

4) увімкнення/вимкнення низької швидкості вентилятора в автоматичному режимі;

5) перехід в автоматичний режим керування вентилятором;

6) перехід в ручний режим керування вентилятором;

7) коригування необхідних параметрів (уставок) для функціонування системи "БАРС";

8) установлення годин реального часу, включно з датою, часом і днем тижня;

9) формування архіву аварійних повідомлень, включно з датою й часом;

10) збереження уведених параметрів (уставок), включно з датою й часом;

11) ) перегляд архіву аварійних повідомлень;

12) перегляд уведених параметрів (уставок);

13) відображення поточної інформації;

14) відображення аварійних повідомлень;

15) відображення інформації в реальному часі, включно з датою і днем неділі;

16) автоматична зміна рівня освітленості клавіатури БКИ;

17) автоматична зміна рівня яскравості дисплея БКИ;

18) контроль і відображення поточного значення температури повітря в кабіні машиніста;

19) копіювання журналу роботи електровоза в персональний комп'ютер.

6.6.3.2 Функціонально БКИ з'єднаний з усіма блоками, що входять до складу системи "БАРС", а також з другою секцією. Зв'язок між БКИ та іншими блоками відбувається через послідовний канал передачі даних (версія CAN 2.0 B). Живлення БКИ надходить від ИП24М (А8).

6.6.4 БКТ

6.6.4.1 БКТ (А9) призначений для спільної роботи з блоками БТП (А3...А7):

– ТЕД 1;

– ТЕД 2;

– ТЕД 3;

– ТЕД 4;

– зовнішнього повітря.

6.6.4.2 БКТ забезпечує виконання таких функцій:

– формування напруги живлення БТП;

– обробку інформації, що надходить від БТП;

– аналіз справності БТП;

– формування інформаційного повідомлення для БКИ (А2) про поточну температуру повітря на виході з ТЕД, зовнішнього повітря й справності БТП;

– індикацію працездатності й наявності живлення БТП;

– забезпечення резервованого живлення блоків БКТ обох секцій.

6.6.4.3 Напруга живлення для БКТ надходить від блока А8 (ИП24М). Для організації живлення блоків БТП на платі контролю температур БКТ установлено регульоване імпульсне джерело живлення, що має захист від короткого замикання.

6.6.5 ИП-24М

6.6.5.1 ИП-24М (А8) виконане функціонально закінченим блоком. На кожухові блока встановлені з'єднувачі для міжблокового приєднання й під’єднання до кабельної мережі електровоза.

6.6.5.2 ИП24М являє собою імпульсне знижувальне джерело живлення, що має захист від неправильного приєднання полюсів вхідної напруги живлення, від перевантаження за струмом та від перенапруги на вході й виході.

6.6.5.3 ИП24М забезпечує стабілізацію вихідної напруги в широкому діапазоні вхідних напруг живлення, індикацію нормальної роботи (індикатор зеленого кольору) й перевантаження за струмом (індикатор червоного кольору).

6.6.5.4 ИП24М має тумблер ПИТАНИЕ, що дозволяє комутувати вхідну напругу живлення. При переведенні тумблера ПИТАНИЕ в положення ВКЛ. на плату ПОН подається напруга від А, або Б секції. При переведенні тумблера ПИТАНИЕ в положення ВЫКЛ., знімається вхідна напруга. Якщо вимкнені ИП24М в обох секціях, то знеструмлюються всі блоки БКТ.

6.6.5.5 Електричні параметри й характеристики ИП24М:

– вхідна напруга – від 33 В до 100 В;

– вихідна напруга – (24 ± 1,2) В;

– струм навантаження – (3 ± 0,1) А;

– маса блока ИП24М, не більше ніж – 2,2 кг.

6.6.6 «ИРБИС»

6.6.6.1 Блок регулятора "ИРБИС" (А14) призначений для автоматичного регулювання електричних параметрів ТЕД у режимі рекуперації.

Функціональна схема блока регулятора "ИРБИС" наведена на рисунку Б.1.

6.6.6.2 До складу блока регулятора "ИРБИС" входять такі складанні одиниці:

– модуль фільтра (МФ-11), кресл.ААОТ.436631.150;

– блок живлення (БП ЧС8), кресл.ААОТ.436631.123;

– модуль живлення датчиків (МПД), кресл.ААОТ.436734.001;

– модуль живлення блока (МПБ), кресл.ААОТ.436734.002;

– модуль релейних комутацій (МРК), кресл.ААОТ.468333.177.

– блок автоматичного контролю (БАК), кресл.ААОТ.467444.003;

– модуль пристроїв погодження (МУС), кресл.ААОТ.467424.010;

– блок обробки сигналів (БОС), кресл.ААОТ.467444.001;

– модуль електронного переривника (МЕП), кресл.ААОТ.468741.121.

6.7 Технічна характеристика системи "БАРС" наведена в таблиці 1.

**Таблиця 1**

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показника | Значення |
| Напруга мережі живлення постійного струму, В | 48+10 |
| Споживана потужність від мережі живлення 50 В, Вт | 100 |
| Комутуючий струм кола керування режимом роботи вентиляторів охолодження ТЕД та підсипання піску, не більше ніж, А | 0,3 |
| Значення опору навантаження вихідного каскаду МЕП, не менше ніж, Ом; | 4,0 |
| Максимальний струм навантаження вихідного каскаду МЕП,  не більше ніж, А; | 20,0 |
| Діапазон регулювання по струму, А | Від 80 до 600 |
| Діапазон регулювання по струму в режимі "СТАБ J" до, А | 530 |
| Діапазон регулювання по струму в режимі "СТАБ V " до, А | 450 |
| Точність підтримки заданого струму рекуперації, А | ± 25 |
| Обмеження значення напруги, яка генерується в контактну мережу в режимі рекуперації, не більше ніж, В | 4000 |
| Точність підтримки напруги, яка генерується в режимі рекуперації, В | 100 |
| Регулювання струму збудження ТЕД в діапазоні, А | Від 0 до 550 |
| Час переходу з режиму "вибігу" в режим рекуперації на всіх "угрупованнях" ТЕД, не більше ніж, с | 10 |
| Співвідношення значень струму якоря та струму збудження при паралельному з'єднанні ТЕД, не більше ніж | 23 |
| Зменшення струму рекуперації при надходженні сигналу від системи протибоксувального захисту від заданого значення на, %; | 50 |

Продовження таблиці 1

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показника | Значення |
| Час відновлення струму рекуперації до рівня 0,9-0,95 від заданого значення при однократному надходження сигналу від системи протибуксувального захисту, не більше ніж, с | 4,0 |
| Час відновлення струму рекуперації до заданого рівня при однократному надходженні сигналу від системи протибуксувального захисту, не більше ніж, с | 30 |
| Видача сигналу на вмикання "високої" швидкості вентиляторів охолодження ТЕД при досягненні температури хоча б одного з потоків охолоджувального повітря на виході з корпусів ТЕД значення, не більше ніж, °С | 100 |
| Видача сигналу на підсипку піску в тяговому режимі при виникненні на колісних парах привода штатного швидкостеміра прискорення, не менше ніж, м/с2 | 2,5 |
| Видача сигналу на підсипку піску в режимі рекуперації при виникненні на колісних парах привода штатного швидкостеміра уповільнення, більше ніж, м/с2 | 2,5 |
| Робочий діапазон температур, º С | Від – 40 до +60 |
| Категорія кліматичного виконання згідно з ГОСТ 15150 [27] | У3.1 |
| Група механічного виконання щодо дії зовнішніх  впливаючих чинників згідно з ГОСТ 17516.1 [30] | М25 |

# 7 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ «БАРС» ЕЛЕКТРОВОЗІВ СЕРІЇ ВЛ11М

* 1. 3агальні вимоги до організації й виконання ТО системи «БАРС»

7.1.1 ТО системи «БАРС»в обсязі ТО-1 (передрейсовий огляд) виконують під час ТО-1 електровоза локомотивні бригади.

7.1.2 ТО системи «БАРС» в обсязі ТО-2 виконують спеціалізовані бригади на ПТО та суміщають за терміном проведення з виконанням ТО-2 електровоза.

7.1.3 ТО системи «БАРС» в обсязі ТО-3 виконують комплексні та спеціалізовані бригади виробничого підрозділу та суміщають за терміном та місцем проведення з виконанням ТО-3 електровоза.

7.1.4 Перед проведенням ТО системи «БАРС» (під час проведення ТО-1, ТО-2, ТО-3 електровоза) необхідно ознайомитися із записами в журналі технічного стану за формою ТУ-152 щодо наявності зауважень до роботи системи «БАРС».

7.1.5 Фахівці ремонтного підприємства, що виконують ТО, під час проведення ТО-1, ТО-2, ТО-3 повинні бути забезпечені необхідною експлуатаційною й ремонтною документацією системи «БАРС».

7.1.6 У період експлуатації електровозів несправності в роботі системи "БАРС" визначають без розбирання – методом перевірки з клавіатури БКИ, за ознаками, що наведені в таблиці Д.1 та зовнішнім оглядом.

7.1.7 При проведенні робіт з регулювання й контролювання блоків   
та модулів, що входять до складу системи "БАРС", виконують вимоги   
ААОТ.468000.001 РЭ [43].

7.1.8 Можливі несправності системи "БАРС" та способи їх усунення наведені в таблиці Д.1.

7.2 Технічне обслуговування ТО-1

7.2.1 Під час ТО-1 системи "БАРС" виконують перевірку:

– надійності кріплення блоків та модулів, їх чистоту;

– надійності приєднання з'єднувальних джгутів;

– наявності та цілісності пломб.

– працездатності системи "БАРС" під час стоянки.

7.2.2 Перевірка працездатності системи "БАРС" під час стоянки

7.2.2.1 Перед перевіркою працездатності системи "БАРС" під час стоянки необхідно виконати такі операції:

– опустити струмоприймачі;

– відкрити високовольтні камери;

– провести зовнішній огляд монтажу і стан БКН, датчиків струму якоря і збудження;

– записати значення опорів (R), зазначені на шильдиках БКН (R) щодо секцій;

– вийти з високовольтних камер і закрити їх, якщо не виникло ніяких зауважень до технічного стану БКН, датчиків струму якоря і збудження;

–у разі виявлення несправностей, вжити заходів щодо їх усунення;

– оглянути "ИРБИС" щодо закриття лицьової кришки, яка фіксує касети, наявності пломбування планки в установленому порядку, на задній стінці тумблер CAN БЛОК повинен бути встановлений в положення ВКЛ (верхнє положення), на лицьовій стінці тумблер ПИТ повинен бути встановлений у верхнє положення;

– оглянути ИП24М, що повинні бути ввімкнені (тумблери ПИТ знаходяться в положенні ВКЛ);

– перевірити наявність заземлювальних шин, що з'єднують корпуси блоків системи "БАРС" з корпусом електровоза;

– оглянути панель опорів і технічний стан джгутів, що приєднуються до них;

– оглянути в кабінах стан контролерів машиніста (КТМ), що повинні бути закриті кришками і мати всі необхідні рукоятки;

– оглянути БКИ, на задніх стінках яких тумблер P / A VENT повинен бути встановлений у верхнє положення;

* контролювати на пультах машиніста положення тумблерів:

1) СТАБІЛІЗАЦІЯ, що повинен бути встановлений в положення J (нижнє положення):

2) РЕЖИМ, що повинен бути встановлений в положення ВИКЛ (нижнє положення);

3) АПП (автоматичне підсипання піску), що повинен бути встановлений в положення ВИКЛ (нижнє положення);

– оглянути кнопки ПЕРЕВІРКА САУРТ, перевірити їхню справність;

– оглянути стан кришок, що закривають сельсини, щодо наявності відповідного пломбування;

– оглянути стан БКС, звертаючи увагу на цілісність пасика привода оптичного датчика;

– оглянути стан БКТ;

–контролювати правильність введених в пам'ять БКИ обох секцій параметрів, що підлягають корекції в процесі експлуатації системи "БАРС". У разі необхідності провести корекцію зміненого параметра;

– провести конфігурацію інформаційної лінії зв'язку системи "БАРС", подавши команду натисканням кнопки КОНФИГУРАЦИЯ на клавіатурі БКИ будь-якої з секцій;

– переглянути на екрані БКИ архів аварійних повідомлень за період роботи електровоза, що цікавить. Контролювати за журналом технічного стану за формою ТУ-152 відмітки про усунення зафіксованих несправностей, а при відсутності таких відміток, вжити заходів щодо усунення зафіксованих несправностей.

7.2.2.2 Перевірити працездатність системи "БАРС" під час стоянки у режимі "Автоматичний контроль" (перевірка триває не більше ніж 6 хв.)

7.2.2.2.1 Перевірку працездатності системи «БАРС» у режимі "Автоматичний контроль" виконують (незалежно від положення струмоприймача) за командою з клавіатури БКИ, натисканням кнопки АП.

7.2.2.2.2 Контроль роботи системи "БАРС" у режимі "Автоматичний контроль" виконують при будь-якому положенні струмоприймача, але обов'язково на зупиненому електровозі, тому що при обертанні колісних пар буде заблоковано виконання команди АП.

7.2.2.2.3 Після закінчення автоматичного контролю на екрані БКИ, з клавіатури якого була дана команда, з'явиться інформація про результати перевірки ("Секція А - Норма / Чи не норма", "Секція Б - Норма / Чи не норма") на обох секціях.

7.2.2.2.4 При автоматичному контролі виконують перевірку роботи 83 % апаратури, що входить до складу системи «БАРС». У цьому разі немає можливості контролювати працездатність блоків контролю швидкості БКС, БКН, ЗТС, датчиків струму якоря і датчиків струму збудження.

7.3 Технічне обслуговування ТО-2

7.3.1 Виконати роботи в обсязі ТО-1.

7.3.2Виконати перевірку роботи системи «БАРС» під час стоянки з піднятим струмоприймачем при ввімкнених двигунах компресорів, вентиляторів і перетворювачів, виконавши такі дії:

– установити тумблер РЕЖИМ у положення РОБОТА (верхнє положення) на пульті машиніста в кабіні, з якої будуть виконувати керування електровозом, тумблер СТАБІЛІЗАЦІЯ повинен бути в положенні J (нижнє положення);

– перевести в положення С реверсивно-селективну рукоятку;

– перевести в положення П гальмівну рукоятку;

– натиснути кнопку ПЕРЕВІРКА САУРТ і не відпускати до закінчення перевірки, якщо інше не обумовлено ААОТ.468000.001 РЭ [43];

– рукоятку коромисла перевести в положення ПТ, при цьому струм збудження за показаннями амперметра на переобраним пульті машиніста повинен бути в межах від 80 до 150 А. На екрані БКІ, у вікні струмів збудження, повинні з'явитися величини струмів збудження двох секцій в межах від 80 А до 150 А. Величини струмів збудження двох секцій не повинні відрізнятися більш, ніж на 5 А від величини спочатку встановленої при налаштуванні ЗТС і від величини заданого струму.

Величини струмів збудження по секціях, на даному з'єднанні ТЕД, не повинні відрізнятися між собою більше ніж на 20 А, при установленні гальмівної рукоятки в будь-яку з позицій. В іншому випадку, необхідно, при опущеному струмоприймачі, провести вирівнювання струмів збудження збуджувачів перетворювачів, змінюючи опір резистора R32 у відповідній секції.

Якщо перед цим за допомогою резистора R32 була проведена операція по установленню обмеження максимального струму збудження, то, при проведенні робіт з вирівнювання струмів збудження секцій, потрібно обов'язково проводити тільки збільшення опору резистора R32, тобто регулювання проводити в тій із секцій, величина струму збудження в якій більше;

– плавно повертаючи рукоятку гальмівного вала за годинниковою стрілкою (в бік набору позицій до 28-ої включно), контролювати показання амперметра на пульті машиніста. Струм збудження повинен плавно (без коливань) синхронно зростати від величини початкової установки до максимального значення 500 А. При цьому на екрані БКИ величини струму заданого (Jz А, Б) і струму збудження (Jв А), на кожній встановленій позиції гальмівної рукоятки не повинні відрізнятися більше ніж на 5 А.

Після досягнення величиною струму заданого значення 500 А і подальшому її зростанні, значення струму збудження не повинно збільшуватися понад 500 А. Величина струму збудження секції Б (Jв Б) може відрізнятися від величини струму заданого (Jz А, Б) на допустиму різницю струмів збудження між секціями (не більше 20 А), для даного з'єднання ТЕД;

– установити гальмівну рукоятку на 12-у позицію. Струм збудження повинен установитися за показаннями амперметра приладового пульта машиніста, у межах від 250 до 350 А, а на екрані БКИ величина струму збудження (Jв А) повинна бути рівною величині струму заданого з допуском ± 5 А, величина струму збудження   
(Jв Б) може відрізнятися від величини струму заданого на допустиму різницю струмів між секціями;

– на пульті машиніста встановити тумблер СТАБІЛІЗАЦІЯ у положення V (верхнє положення). Через проміжок часу (8 ± 1) с, з моменту комутації, струм збудження повинен за показаннями амперметра плавно (без коливань) змінитися до мінімальної величини, а на екрані БКИ - до величини початкової уставки;

– установити тумблер СТАБІЛІЗАЦІЯ на пульті машиніста в положення J і контролювати за показаннями амперметра плавну (без коливань) зміну струму збудження від мінімальної величини до значення усталеного струму після установлення гальмівної рукоятки на 12-у позицію (від 250 А до 350 А), а на екрані БКИ струм збудження повинен змінитися від величини початкової уставки до величини струму заданого (Jz А, Б);

– установити гальмівну рукоятку на 28-у позицію;

– переміщати гальмівну рукоятку проти годинникової стрілки (до положення "ПТ"), струм збудження при цьому повинен змінитися до мінімальної величини, за показаннями амперметра пульта машиніста, і до величини початкової уставки, при контролі на екрані БКИ;

– відпустити кнопку ПЕРЕВІРКА САУРТ і контролювати за показаннями амперметра пульта машиніста (у двох секціях) максимальний струм збудження, який повинен бути не більше ніж 600 А. Максимальне значення струму (його встановлюють зміною опору резистора R32) залежить від місцевих умов роботи електровоза;

– рукоятку гальмівного вала перевести в положення "0";

– реверсивно-селективну рукоятку перевести в положення СП;

– натиснути кнопку ПЕРЕВІРКА САУРТ і не відпускати до закінчення перевірки, якщо інше не обумовлено ААОТ.468000.001 РЭ [43];

– рукоятку гальмівного вала перевести в положення ПТ, при цьому струм збудження за показаннями амперметра на пульті машиніста повинен бути в межах від 80 до 150 А. На екрані БКИ, у вікні струмів збудження, повинні з'явитися величини струмів збудження двох секцій в межах від 80 А до 150 А. Величини струмів збудження двох секцій не повинні відрізнятися, більше ніж на 5 А, від величини, спочатку встановленої, при налаштуванні ЗТС, і від величини струму заданого.

Величини струмів збудження по секціях на даному з'єднанні тягових двигунів не повинні відрізнятися одна від одної більше, ніж на 10 А.

Якщо на даному з'єднанні ТЕД, у будь-якій позиції гальмівної рукоятки, струми збудження по секціях будуть відрізнятися на 30 А і більше (прийнятна різниця струмів збудження 20 А), то в цьому разі проводити роботи з вирівнювання струмів резистором R32 не треба, а потрібно перевірити справність блока регулятора "ИРБИС", або датчиків струму збудження, або характеристики генераторів перетворювачів АМ-Г, в таких секціях електровоза, де помічено відмінність;

– плавно повертаючи рукоятку гальмівного вала за годинниковою стрілкою (в бік набору позицій до 28-ої включно), контролювати показання амперметра на пульті машиніста. Струм збудження повинен плавно (без коливань) синхронно зростати від величини початкової уставки до максимального значення 500 А. При цьому на екрані БКИ величини струму заданого (Jz А, Б) і струму збудження двох секцій (Jв А, Jв В), на кожній встановленій позиції гальмівної рукоятки, не повинні відрізнятися більш ніж на 5 А. Після досягнення величини струму заданого значення 500 А і подальшому його зростання, значення струмів збудження не повинно збільшуватися понад 500 А;

– установити гальмівну рукоятку на 12-у позицію. Струм збудження повинен установитися, за показаннями амперметра пульта машиніста, в межах від 250 А до 350 А, а на екрані БКИ величини струмів збудження не повинні відрізнятися від величини струму заданого більше ніж на 5 А;

– на пульті машиніста встановити тумблер СТАБІЛІЗАЦІЯ в положення V (верхнє положення). Через проміжок часу (8 ± 1) с з моменту комутації, струм збудження повинен, за показами амперметра, плавно (без коливань) змінитися до мінімальної величини, а на екрані БКИ - до величини початкової уставки на обох секціях;

– установити тумблер СТАБІЛІЗАЦІЯ на пульті машиніста в положення J і контролювати за показаннями амперметра плавну (без коливань) зміну струму збудження від мінімальної величини до значення усталеного струму після установки гальмівної рукоятки на 12-у позицію (від 250 А до 350 А), а на екрані БКИ струми збудження повинні змінитися від величини початкової уставки до величини струму заданого (Jz А, Б);

– рукоятку гальмівного вала перевести на 28-у позицію;

– переміщати гальмівну рукоятку проти годинникової стрілки (до положення ПТ), струми збудження при цьому повинні змінитися до мінімальної величини, за показаннями амперметра пульта машиніста, і до величини початкової уставки, при контролюванні на екрані БКИ;

– відпустити кнопку ПЕРЕВІРКА САУРТ і контролювати за показаннями амперметра пульта машиніста (у двох секціях) максимальний струм збудження, що повинен бути не більше ніж 600 А. Максимальне значення струму залежить від місцевих умов роботи електровоза;

– установити гальмівну рукоятку на "0" позицію;

**Примітка: Перевірку на "Псоед" не проводити!**

Якщо в процесі перевірки на стоянці, при переміщенні рукоятки гальмів-ного вала від положення ПТ до 28-ї позиції і назад, не відбувалося ні кидків, ні помітних коливань струму збудження, то попередньо можна зробити висновок, що канали регулювання по струму і швидкості "ИРБИС" працюють нормально. Якщо спостерігалися кидки або значні коливання струму щодо зафіксованого значення, то необхідно вжити заходів щодо усунення несправностей.

7.3.3 У разі виявлення відхилів параметрів від норми або порушення алгоритму функціонування системи «БАРС» пошук несправностей виконати за характерними ознаками, що наведені в додатку Д. За наявності несправностей блоків та модулів їх треба замінити.

7.4 Технічне обслуговування ТО-3

7.4.1 Виконати роботи з технічного обслуговування системи «БАРС» обсягом ТО-2.

7.4.2 Перевірити стан блоків системи «БАРС», оглянути їх щодо відсутності механічних пошкоджень та забруднення, перевірити зовнішній стан рознімачів, різьбових з'єднань. Усі гвинти та гайки повинні бути надійно затягнуті. При необхідності підтягнути гвинти та гайки. Перевірити стан пасика БКС. Ослаблений пасик приводу БКС замінити

7.4.3 Поверхні блоків очистити від пилу та брудуза допомогою капронової щітки і пилососа із застосуванням, при потребі, серветок, що змочені у спирті технічному ГОСТ 17299 [29].

7.4.4 Перевірити стан покриття та написів на блоках системи «БАРС», марковання на проводах і контактах. При потребі покриття, написи й марковання відновлюють відповідно до вимог креслеників.

7.4.5 Деталі й складанні одиниці із пластмаси (пресматеріалу), що мають тріщини, злами, пробоїни, відколи, пропали, оплавлення тощо, – замінити.

# 8 ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМИ «БАРС» ЕЛЕКТРОВОЗІВ СЕРІЇ ВЛ11М

8.1 3агальні вимоги до організації й виконання ПР

8.1.1 Поточні ремонти системи в обсязі ПР1, ПР2, ПР3 виконують комплексні та спеціалізовані бригади виробничого підрозділу та суміщають за терміном та місцем проведення з виконанням ПР-1, ПР-2, ПР-3 електровоза відповідно.

8.1.2 Фахівці ремонтного підприємства, що виконують ПР системи «БАРС», повинні бути забезпечені необхідною експлуатаційною й ремонтною документацією.

8.1.3 Під час виконання ПР електровозів несправності в роботі системи "БАРС" визначають без розбирання – методом перевірки з клавіатури БКИ, за ознаками, що наведені в таблиці Д.1 та зовнішнім оглядом.

8.1.4  Можливі несправності системи "БАРС" та способи їх усунення наведені в додатку Д.

8.1.5 Ремонт системи "БАРС", за наявності несправності її складових частин виконують методом заміни несправних блокыв та модулів на справні з комплекту ЗІП.

8.1.6 Ремонт блоків та модулів системи "БАРС" виконують фахівці заводу-виробника у стаціонарних умовах виробничого підрозділу або на заводі-виробнику системи.

8.1.7 При проведенні робіт з ремонту, регулювання й контролювання блоків та модулів, що входять до складу системи "БАРС", виконують вимоги   
ААОТ.468000.001 РЭ [43].

8.1.8 Для виключення впливу статичної електрики на електронні компоненти блоків та модулів вживають заходів згідно з додатком В.

8.1.9 При проведенні ПР системи «БАРС» необхідно використовувати засоби вимірювальної техніки, перелік яких наведений в таблиці Г.1.

8.1.10 Засоби вимірювальної техніки, що використовують під час проведення ПР повинні бути повірені, відкалібровані та пройти технічний контроль відповідно до Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність" [6]. Випробувальне обладнання повинно бути атестоване згідно з чинною НД.

8.1.11 Вимірювання параметрів складових частин системи «БАРС», під час проведення ПР, повинен виконувати спеціально навчений і призначений працівник (технік) депо, що склав у встановленому порядку іспит і має дозвіл на проведення вимірювальних робіт.

8.1.12 При проведенні ПР системи «БАРС» необхідно використовувати обладнання та інструмент, що наведено в таблиці Г.2.

8.1.13 При проведенні ПР системи «БАРС» необхідно використовувати матеріали, що наведені в таблиці Г.3.

8.1.14 Усі матеріали, запасні частини, елементна база електричних схем, що застосовуються при виконанні ПР, повинні відповідати вимогам ДСТУ та технічних умов на виготовлення й мати сертифікати якості

8.1.15 Електроізоляційні матеріали, в тому числі лаки, компаунди й клеї, що передбачені робочими креслениками, допускається заміняти іншими, що мають діелектричні властивості не гірші встановлених.

8.2 Поточний ремонт ПР-1

8.2.1 Під час проведення ПР-1 виконати роботи обсягом ТО-3.

8.2.2 Зняти касети блоків і модулів зі складу "ИРБИС", при необхідності, продути стисненим повітрям для видалення пилу поверхню касет, контактні гнізда і рознімачі.

8.2.3 Очистити касети від бруду, промити штирі і поверхню роз'ємів спиртом.

Тиск повітря для продування повинен бути не більше 10 кПа (1кгс / см2). Очищення касет виконувати м'якими щіточками.

8.2.4 Від’єднати кабелі, що підходять до блоків БКС БКІ, БП24, БКТ,   
"ИРБИС" і перевірити опір ізоляції відносно корпусу і між проводами.

**Перевірку проводити мегаомметром на 500 В при знятих касетах і відокремлених проводах і кабелях.** Опір ізоляції повинен бути відповідно до вимог технічної документації.

8.2.5 Перевірити стан друкованих плат і монтажу, надійність розпаювання проводів і кріплення деталей.

Перевірку виконати з використанням лупи (4х) згідно з ГОСТ 25706 [36].   
Несправності усунути.

8.2.6 Вставити касети в корпус блока регулятора "ИРБИС", приєднати кабелі до блоків зі складу системи "БАРС"

8.2.7 Зняти кришку резервного джерела живлення БКИ і перевірити стан елементів живлення.

Елементи живлення не повинні мати порушення цілісності корпусу і підтікань електроліту. Непридатні елементи живлення замінити на нові.

8.2.8 Установити кришку резервного джерела живлення блока БКИ.

8.2.9 Виконати роботи з перевірки функціонування системи «БАРС» в обсязі ТО-2.

8.3 Поточні ремонти ПР-2, ПР3

8.3.1 Під час виконання ПР-2, ПР-3 складові частини системи «БАРС» демонтують з електровоза.

8.3.2 Блоки та модулі системи «БАРС» перед початком ПР-2, ПР-3 очистити від бруду. Пил видаляти за допомогою капронової щітки і пилососа із застосуванням, при потребі, серветок, що змочені у спирті технічному ГОСТ 17299 [29]. Усі складові пристроїв, після розбирання їх для ревізії та подальшого ремонту, повинні бути очищені від бруду й знежирені.

8.3.3 Перевірити працездатність блоків та модулів системи «БАРС» на спеціальному стенді з налагодження системи «БАРС» згідно з   
ААОТ.468000.001 РЭ [43]. При необхідності, виконати налагодження або замінити несправні елементи.

8.3.4 Монтувати справніскладові частини системи «БАРС» на електровоз.

8.3.5 Під час виконання ПР-2, ПР-3 перевірити стан кріплення складових системи «БАРС». Виявлені руйнування чи втрата пружних властивостей пружинних шайб, зірвані грані головок болтів та гайок, зірвані пази на головках гвинтів, зірвані витки різьби, тріщин й розшарування шплінтів не допускається. При виявленні таких дефектів відповідну деталь замінити придатною. Під час складання різьбові поверхні покрити тонким шаром мастила ЦИАТИМ-201 згідно з ГОСТ 6267 [23]

8.3.6 Деталі й складанні одиниці із пластмаси (пресматеріалу), що мають тріщини, злами, пробоїни, відколи, пропали, оплавлення тощо, – замінити. Поверхні деталей та вузлів зачистити від нагарів та незначних оплавлень.

8.3.7 На складових системи «БАРС» та їхніх складових перевірити стан покриттів щодо відповідності вимогам конструкторської й експлуатаційної документації та, при потребі, відновити їх.

8.3.8 Перевірити стан написів на пристроях та марковання на проводах і контактах. При потребі написи й марковання відновити відповідно до вимог КД.

8.3.9 При зніманні складових системи «БАРС» обов'язково перевірити стан приєднувальних проводів та наконечників. Наявність тріщин, нагару, вигоряння декількох дротин у проводі, окислення кінців, інші дефекти, що знижують механічну міцність та електричну провідність з’єднання, не допускаються.

8.3.10 Наконечники, що мають тріщини, зношення контактних поверхонь чи прохідних отворів замінити новими. Окислені поверхні наконечників, що спричиняють ненадійність або втрату контакту в електричних з'єднаннях, зачистити зачистити шліфувальною шкуркою або напилком з насічкою № 4 або № 5 ГОСТ 1465 [19]. При виявленні на поверхнях слідів мастильних матеріалів, проводи й наконечники знежирити за допомогою спирту ГОСТ 17299 [29].

8.3.11 Проводи, що мають обрив жил біля наконечників більше ніж 10 % перерізу, а також ослаблення контакту в місці кріплення наконечників – перемонтувати наконечники відповідно до вимог креслеників.

Проводи, що мають старіння ізоляції, вигоряння декількох дротів у жилах, обриви струмовідних жил більше ніж 10 % перерізу, а також такі, що мають сліди перегріву, замінити.

8.3.12 Допустимо, при виконанні ПР-2, ПР-3, заміна проводів, що передбачені вимогами креслеників, проводами інших марок, що мають електротехнічні характеристики не гірші встановлених.

Перед паянням кінці жил проводів повинні бути повністю полуджені.

8.3.13 Усі матеріали, запасні частини, елементна база електричних схем, що застосовуються при виконанні ПР-2, ПР-3, повинні відповідати вимогам ДСТУ та технічних умов на виготовлення й мати сертифікати якості.

8.3.14 Виконати роботи з перевірки функціонування системи «БАРС» під час стоянки електровоза в обсязі ТО-2.

8.15 Виконати роботи з перевірки функціонування системи «БАРС» під час руху електровоза в обсязі розділу 2.4.3 ААОТ.468000.001 РЭ [43].

# ДОДАТОК А (обо’вязковий) СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА СИСТЕМИ "БАРС" ЕЛЕКТРОВОЗА СЕРІЇ ВЛ11М

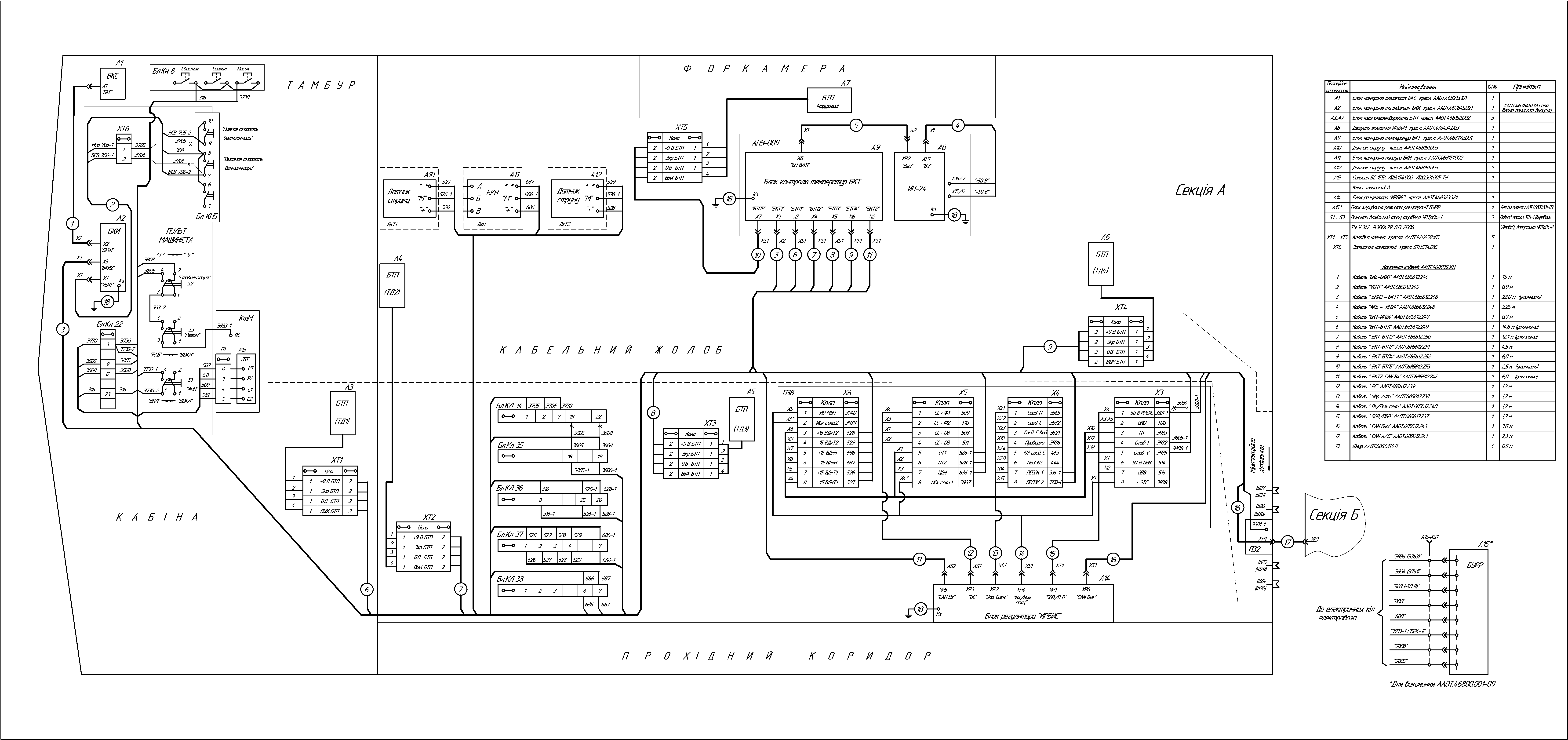


Рисунок 1 - Схема електрична принципова системи "БАРС" електровоза серії ВЛ11М

# ДОДАТОК Б (довідковий) ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА БЛОКА РЕГУЛЯТОРА "ИРБИС"



Рисунок Б.1 – Функціональна схема блока регулятора "ИРБИС"

# ДОДАТОК В (обов'язковий) ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ВИКЛЮЧЕННЯ ВПЛИВУ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ НА ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ БЛОКІВ ТА МОДУЛІВ

В.1 Використовують одяг і взуття, що слабо електризуються (бавовняні халати, взуття на шкіряній підошві тощо).

В.2 Регулюють рівень вологості у робочих приміщеннях у межах від 50 % до 60 %.

В.3 Покривають поверхню столів і підлоги матеріалами, що слабо електризуються або обладнують робочі столи металевими листами розміром не менше ніж100 мм×200 мм, що надійно з'єднані із заземленням через обмежувальний резистор, що має величину опору 10 Ом.

В.4 Ремонтний персонал під час роботи з електронними компонентами блоків та модулів повинен мати на руках спеціальні антистатичні браслети, з'єднані із заземленням.

В.5 Знімають заряд статичної електрики з рук ремонтного персоналу, інструменту із виводів електронних компонентів блоків та модулів дотиком до заземлення через резистор із величиною опору 106 Ом.

В.6 Для покриття столів, підлоги, стільців застосовують спеціальні антистатичні фарби або пасти.

# ДОДАТОК Г (рекомендований) ПЕРЕЛІК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ОБЛАДНАННЯ, ІНСТРУМЕНТУ ТА МАТЕРІАЛІВ РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТО ТА ПР ЕЛЕКТРОВОЗІВ СЕРІЇ ВЛ11М

**Таблиця Г.1** – Перелік засобів вимірювальної техніки

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування засобів вимірювальної техніки | Технічна характеристика |
| Портативний осциллограф-скопометр фірми "FLUKE"  Fluke 123 | Два канали зі смугою пропускання 20 МГц; розгортка 20 нс-60 с/, 5мВ- 500В/позн; довжина запису сигналу 512 байт; базова похибка 0,5%; NiCd акумулятор; ЖКІ 72 х 72мм |
| Мультиметр універсальний фірми "АРРА"  АРРА 203 | Uпост – 0,1 мВ-600 В; Uзмін –1-600 В;  Jпост/змін – 1 мкА-10А;  опір –0,1 Ом – 40 МОм;  вимірювання частоти – 0,01 Гц – 1 МГц;  вимірювання ємності – 1 пФ – 40 мкФ |
| Джерело живлення  Б5-71/1М | U = 0…30В; J = 0…10А;  режим стабілізації U,  режим стабілізації J. |
| Джерело живлення  Б5-71/2М | U = 0…50В; J = 0…6А;  режим стабілізації U,  режим стабілізації J |
| Мегаомметр | На 500 В, 1000 В |

**Таблиця Г.2** – Обладнання та інструмент

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування обладнання та інструменту | Позначення НД |
| Ванночки для бензину, мильного розчину та спирту | За місцевими умовами |
| Верстак слюсарний з лещатами | За місцевими умовами |
| Викрутка | ГОСТ 17199 [28] |
| Викрутка діелектрична | ГОСТ 21010 [33] |
| Ключі гайкові | За чинними НД |
| Кусачки | ГОСТ 28037 [37] |
| Лещата пломбувальні | ТУ У 01057491.002 [42] |
| Лупа 4-х | ГОСТ 25706 [36] |
| Надфіль | ГОСТ 1513 [20] |
| Плоскогубці радіотехнічні з ізольованими ручками | ТУ 2-035-684 [38] |
| Паяльник електричний 220/380 В | За чинними НД |
| Паяльник на 36 В | За чинними НД |
| Пінцет | ТУ45-11 [42] |
| Скальпель | За чинними НД |
| Срібна пластина СР-999 | ДСТУ ГОСТ 6836 |
| Щітка малярна | ДСТУ Б В.2.8.-29 |
| Щітка металева | За чинними НД |
| Шланг з наконечником | За чинними НД |

**Таблиця Г.3** – Матеріали

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування матеріалу | Позначення НД |
| Бензин технічний | ГОСТ 1012 [18] |
| Емаль НЦ-5123 | За чинними НД |
| Емаль ПФ-115 | За чинними НД |
| Каніфоль соснова | ГОСТ 19113 [31] |
| Лак чорний БТ-99 | ГОСТ 8017 [26] |
| Лак УР-231 | ТУ6-21-14 [39 ] |

Продовження таблиці Г.3

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування матеріалу | Позначення НД |
| Мастило ЦИАТИМ-201 | ГОСТ 6267 [23] |
| Припій ПОС-40 | ГОСТ 21931 [34] |
| Припій ПСР-45 | ГОСТ 19738 [32] |
| Серветка технічна | За місцевими умовами |
| Склотканина електроізоляційна ЛСЕ | ТУ16-90 И37.0003.003 ТУ [40] |
| Спирт етиловий технічний | ГОСТ 17299 [29] |
| Стрічка ізоляційна | ГОСТ 2162 |
| Стрічка тканинна електроізоляційна | ГОСТ 14256 |
| Стрічка міткалева (кіперна) | ГОСТ 4514 [21] |
| Шкурка шліфувальна тканинна | ГОСТ 5009 [22] |

# ДОДАТОК Д (обов’язковий) МОЖЛИВІ НЕСПРАВНОСТІ ТА СПОСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ

**Таблиця Д.1** – Можливі несправності та способи їх усунення

| Назва несправності, додаткові ознаки | Ймовірна  причина  несправності | Спосіб  усунення  несправності | Примітка |
| --- | --- | --- | --- |
| Проведення конфігурації інформаційної лінії зв'язку під час стоянки | | | |
| 1 За командою "Конфігурація" на екрані БКИ з'являється на декілька секунд повідомлення  "НЕМАЄ ЗВ'ЯЗКУ! ПРОДОВЖИТИ? НІ" | Поганий контакт у рознімних з'єднаннях міжсекційного інформаційного кабелю "CAN А / Б"  Ослаблення кріплення рознімів кабелів інформаційної лінії зв'язку  Розрив кабелю інформаційної лінії зв'язку | Відновити контакт рознімних з'єднань кабелю "CAN А/Б"  Відновити кріплення рознімів кабелів  інформаційних ліній зв'язку  Замінити кабель, що вийшов з ладу | Методом продзвонювання визначити місце  розриву та усунути |

Продовження таблиці Д.1

| Назва несправності, додаткові ознаки | Ймовірна  причина  несправності | Спосіб  усунення  несправності | Примітка |
| --- | --- | --- | --- |
| Перевірка працездатності у режимі "Автоматичний контроль" під час стоянки | | | |
| 2 За командою "АК" на екрані БКИ, після інформаційного повідомлення "АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА. ЖДИТЕ!", на кілька секунд з'являється повідомлення "НЕМАЄ ЗВ'ЯЗКУ!" | Порушення інформаційної лінії зв'язку  На блоці регулятора "ИРБИС" тумблер CAN БЛОК знаходиться у положенні ВЫКЛ (нижнє положення) | Перевірити інформаційну лінію зв'язку  Установити тумблер CAN БЛОК (на задній стінці "ИРБИС") у положення ВКЛ (верхнє положення) |  |
| 3 Після закінчення автоматичного контролю, на екрані БКИ з'являється повідомлення "СЕКЦИЯ А (Б) НЕ НОРМА" (на лицьовій панелі БАК, зі складу "ИРБИС", блимає індикатор ОРМА АП | Перевищення норми допуску контрольованого параметра  Несправність модуля МОС блока БОС зі складу "ИРБИС"  Несправність модуля МЕП зі складу "ИРБИС" | Змінити місця уста-новлення модулів МОС  Замінити блок БОС на справний  Замінити модуль МЕП на справний | Для встановлення причини несправності перевірити на спеціальному стенді налагодження КЕ "БАРС" у депо |

Продовження таблиці Д.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва несправності, додаткові ознаки | Ймовірна  причина  несправності | Спосіб  усунення  несправності | Примітка |
| Перевірка працездатності у режимі "Перевірка САУРТ" під час стоянки | | | |
| 4 При встановленні гальмівної рукоятки в положення ПТ не відбувається зростання струму збудження | Вимкнення автоматичного вимикача модуля МФ-11 (входить до складу  "ИРБИС")  Несправність модуля МПБ (входить до складу "ИРБИС")  Несправність блока БОС (входить до складу "ИРБИС")  Світіння лампи ПСР | Включити  автоматичний вимикач  Замінити МПБ на справний  Замінити БОС на справний  Перевірити селективність складання схеми в режимі рекуперації |  |

Продовження таблиці Д.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва несправності, додаткові ознаки | Ймовірна  причина  несправності | Спосіб  усунення  несправності | Примітка |
| 5 При встановленні  гальмівної рукоятки в положення ПТ відбувається некероване зростання струму збудження | Несправність блока МЕП (входить до складу "ИРБИС")  Несправність блока БОС (входить до складу "ИРБИС")  Кнопка ПРОВЕРКА САУРТ залишилася в положенні відповідно до режиму "РАБОТА" | Замінити МЕП на справний  Замінити БОС на справний  Опустити струмоприймач, відкрити панель пульта керування, усунути причину заїдання кнопки | – |
| 6 При встановленні гальмівної рукоятки в положення ПТ і далі (режим "Торможение") відбувається помітне коливання струму збудження від заданого значення | Несправність блока БОС (входить до складу "ИРБИС")  Несправність блока МЕП (входить до складу "ИРБИС")  Відсутність надійного контакту в колах зв'язку | Замінити БОС на справний  Замінити МЕП на справний  Забезпечити надійний контакт в колах | На стенді перевірки КЕ "БАРС"  перевірити касети й замінити елементи, що вийшли з ладу |

Продовження таблиці Д.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва несправності, додаткові ознаки | Ймовірна  причина  несправності | Спосіб  усунення  несправності | Примітка |
| (Рукоятка знаходиться в одному з фіксованих положень) | У ланцюзі ослабло кріплення ЗТС  Несправність датчика струму збудження | Закріпити ЗТС  Замінити датчик струму збудження |  |
| 7 У режимі рекуперації напруга на тягових двигунах вище за 4000В | Несправність модуля МОС (ЭСТ) блоку БОС (входить до складу "ИРБИС") | Змінити місця установлення модулів МОС. Замінити БОС на справний |  |
| 8 У режимі "Торможение" виникає різкий кидок струму рекуперації (можливе спрацьовування реле перевантаження РТ-502, БК і БВ) | Несправність блока МЕП (входить до складу "ИРБИС")  Несправність БКН або датчик струму якоря | Замінити МЕП на справний.  Замінити БКН або датчик струму якоря |  |
| 9 Після установлення гальмівної рукоятки в положення ПТ відбувається некероване зростання е.р.с. ТЕД (можливо спрацьовування реле перевантаження БК, БВ) | Розрив в колах БКН;  Несправність БКН | Перевірити всі  кола БКН  Замінити БКН на справний |  |

Продовження таблиці Д.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва несправності, додаткові ознаки | Ймовірна  причина  несправності | Спосіб  усунення  несправності | Примітка |
| 10 Після установлення гальмівної рукоятки в положення ПТ струм збудження на рівні початкового струму (не більше ніж 30 А) | Несправність блока МЕП (входить до складу "ИРБИС")  Несправність блока БОС (входить до складу "ИРБИС")  Несправність блока БП ЧС8 (входить до складу "ИРБИС")  Несправність сельсина | Замінити МЕП на справний  Замінити БОС на справний  Замінити  БП ЧС8 на справний  Замінити сельсин на справний | Перевірити на стенді КЕ "БАРС" та замінити елементи,  що вийшли  з ладу |
| 11 На передній панелі блоку БОС зі складу "ИРБИС" світиться  індикатор "БРАК КС" | Розрив друкованих провідників на платі БОС  Несправність  модуля МОС | Замінити БОС на справний  Замінити МОС на справний | На стенді  перевірки КЕ "БАРС" методом  продзвонювання виявити місце роз-розриву кола й усунути |
| 12 На передній панелі модуля МЭП зі складу "ИРБИС" світиться індикатор "ЗАЩИТА" | Перевищення значення максимально-допустимого струму навантаження | Короткочасно знеструмити "ИРБИС" |  |
| 13 Після подачі напруги живлення на КЕ "БАРС", індикація годин і дати починається завжди з нульових значень (збій показань) | Недостатня ємність джерел резервного живлення, що знаходяться в робочому відсіку блока БК | Замінити елементи живлення на нові |  |

# ДОДАТОК Е (довідковий) БІБЛІОГРАФІЯ

1 Закон України "Про охорону праці"

2 Закон України "Про відходи"

3 Закон України "Про охорону атмосферного повітря"

4 Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища"

5 Закон України "Про металобрухт"

6 Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність"

7 Стосовно проведення обстеження та паспортизації будівель і споруд з 01 січня 2015 року, роз’яснення Міністерства регіонального розвитку від 31.08.2015

8 ДСТУ ГОСТ 12.2.061:2009 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

9 ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах

10 ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

11 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

12 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

13 ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

14 ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные

15 ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

16 ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

17 ГОСТ 17.0.0.01-76 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения

18 ГОСТ 1012-72 Бензины авиационные. Технические условия

19 ГОСТ 1465-80 Напильники. Технические условия

20 ГОСТ 1513-77 Надфили. Технические условия

21 ГОСТ 4514-78 Ленты для электропромышленности. Технические условия

22 ГОСТ 5009-82 Шкурка шлифовальная тканевая. Технические условия

23 ГОСТ 6267-74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия

24 ГОСТ 6456-82 Шкурка шлифовальная бумажная. Технические условия

25 ГОСТ 7236-93 (ИСО 5645-88, ИСО 5743-88) Плоскогубцы. Технические условия

26 ГОСТ 8017-74 Лак БТ-99. Технические условия

27 ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

28 ГОСТ 17199-88 Отвертки слесарно-монтажные. Технические условия

29 ГОСТ 17299-78 Спирт этиловый технический. Технические условия

30 ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

31 ГОСТ 19113-84 Канифоль сосновая. Технические условия

32 ГОСТ 19738-74 Припои серебряные. Марки

33 ГОСТ 21010-75 Отвертки диэлектрические. Технические условия

34 ГОСТ 21930-76 Припои оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия

34 ГОСТ 21931-76 Припои оловянно-свинцовые в изделиях. Технические условия

36 ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования.

37 ГОСТ 28037-89 Кусачки. Технические условия

38 ТУ 2-035-684-79 Плоскогубцы радиотехнические

39 ТУ6-21-14-90 Лаки эпоксиуретановые и УР-231

40 ТУ16-90 И37.0003.003-91 ТУ Стеклоткань электроизоляционная. Технические условия

41 ТУ У 01057491.002-94 Лещата пломбувальні

42 ТУ 45-11-71 Пинцет типа 194 Р

43 ААОТ.468000.001 РЭ Руководство по эксплуатации

Код УКНД 45.060.01

**Ключові слова:** технічне обслуговування, поточні ремонти, система «БАРС», електровоз серії ВЛ11М.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завідувач відділу з ремонту електровозів та електропоїздів |  | Л. О. Шебеліст |
| Провідний технолог відділу з ремонту електровозів та електропоїздів |  | А.А. Довбуш |
| Провідний інженер відділу СНТІ |  | Т. М. Руденко |