

ПОГОДЖЕНО

Державна санітарно-епідеміологічна  
служба МОЗ України

Висновок № 05.03.02-07/16846

від \_\_\_\_\_ 18.05.2016 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор  
ТОВ "АКОН-ГРУП"

  
\_\_\_\_\_ Н.О. Прохорова

« 24 » \_\_\_\_\_ 2023 р.



ТЕХНІЧНІ УМОВИ


ТУ У 27.1-43379865-001:2023

МОДУЛІ ЕЛЕКТРОННІ

Дата надання чинності 24.12. 2023 р.  
Без обмеження терміну дії

РОЗРОБЛЕНО

Головний конструктор проекту  
ТОВ "АКОН-ГРУП"

  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Марченко

« 24 » \_\_\_\_\_ грудня 2023 р.

Ці технічні умови (далі по тексту ТУ) поширюються на модулі електронні (далі по тексту - модулі), що включають модулі перетворення інтерфейсів, модулі дискретного введення-виведення, модулі аналогового введення і виведення, модулі аналого-цифрового перетворення, модулі цифро-аналогового перетворення, модулі гальванічної розв'язки, модулі нормалізації сигналів, модулі захисту, контролери та модулі перетворення електроживлення світлодіодів, які є електронними вузлами розподільних автоматичних систем управління технологічними процесами.

Областю застосування модулів є обладнання для автоматизації технологічних промислових процесів.

Модулі у відповідності з 1.2.4.3 ДСТУ EN 60950-1 є апаратурою класу III, в яких захист від враження електричним полем забезпечений електроживленням при безпечній наднизькій напрузі, величина якої менша 42 В, і в яких не виникає напруга з величиною більшою, ніж безпечна наднизька напруга. У відповідності з 1.2.8.6 ДСТУ EN 60950-1 електрична напруга в цих модулях не є небезпечна.

Враховуючи, що модуль перетворення електроживлення світлодіодів МЕС-220 під'єднується безпосередньо до джерела живлення і в ньому більше висока напруга, яка не перевищує 250 В, перетворюється за допомогою роздільного трансформатора (перетворювача) модуля в наднизьку напругу у відповідності до НПАОП 40.1-1.21 модулі МЕС-220 відносяться до класу захисту III.

При постачанні пультів у країни Європейської співдружності повинні відповідати директивам: 2004/108/ЕС, 2006/95/ЕС.

Приклад запису умовного позначення модулів при їх замовленні і в документації іншої продукції, в якій вони можуть бути використані:

Модуль перетворення інтерфейсів WAD-LAN/RS232/USB/RS485-BUS  
ТУ У 27.1-43379865-001:2023.

Умовне позначення модулів складається з типу модуля та позначення ТУ. Перелік нормативних документів, на які дані посилання в цих ТУ, приведений у додатку А.

Перелік комплектів технічної документації модулів приведений у додатку Б.

Ці ТУ придатні для цілей сертифікації.

Ці ТУ не можуть бути відтворені, тиражовані та розповсюджені без згоди підприємства-власника оригіналу, яким є ТОВ "АКОН-ГРУП".

ТУ треба перевіряти регулярно, але не рідше одного разу на п'ять років після надання їм чинності чи останнього перевіряння, якщо не виникає потреби перевіряти їх раніше у разі прийняття нормативно-законодавчих актів, відповідних національних (міждержавних) стандартів та інших нормативних документів, якими регламентовано інші вимоги, ніж ті, що встановлені у ТУ.

## **1. Технічні вимоги**

### **1.1. Загальні технічні вимоги**

1.1.1. Модулі повинні відповідати вимогам Технічного регламенту низьковольтного електричного обладнання, Технічного регламенту з електромагнітної сумісності обладнання, ДСТУ EN 60950-1, ДСТУ EN 60730-2-5, ДСТУ EN 60730-1-9, а також комплектів конструкторської документації згідно з додатком Б цих ТУ, що затверджені в установленому порядку.

Модулі перетворення електроживлення світлодіодів МЕС-220 повинні відповідати також вимогам ДСТУ 2715.

1.1.2. Комплектуючі вироби й матеріали, що застосовуються при виготовленні модулів повинні відповідати чинним стандартам та ТУ підприємств-виробників, які вказані в специфікаціях, і мати сертифікат та висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України на використання за призначенням.

### **1.2. Вимоги до конструкції та матеріалів, а також до виготовлення модулів**

1.2.1. Конструкція модулів повинна забезпечувати клас захисту ІІІ у відповідності з 1.2.4.3 ДСТУ EN 60950-1, включаючи механічну міцність згідно 4.2 та 4.3 ДСТУ EN 60950-1. Шляхи витоку, повітряні зазори та відстані через ізоляцію повинні відповідати вимогам 2.10.3 та 2.10.4 ДСТУ EN 60950-1.

Доступ до електричних ланцюгів модулів повинен бути неможливий без відкриття корпусу.

1.2.2. Модулі повинні бути стійкими до умов навколишнього середовища у відповідності з групою 3К7/3Z8/3Z4/3B1/3C1L/3S1/3M2 та 3Т3/3Р1/3V3/3Н3 що регламентовано ДСТУ ІЕС 60721-3-3, або 3К24/3Z12/3Z1/3B1/3S7/3M12 що регламентовано ДСТУ EN ІЕС 60721-3-3.

1.2.3. Модулі мають бути стійкими до дії вібрації відповідно до ДСТУ EN 12096.

1.2.4. Модуль при транспортуванні повинен витримувати температуру від мінус 45°C до плюс 70°C, вологість 100% та вібрацію у відповідності з групою 2К12/2В1/2С2/2S1/2M5, що регламентовано ДСТУ EN ІЕС 60721-3-2.

1.2.5. Корпус модулів повинен забезпечувати ступінь захисту ІР03А згідно з ДСТУ EN 60529.

1.2.6. Металеві та неметалеві покриття модулів повинні відповідати вимогам конструкторської документації.

1.2.7. Максимальна температура частин і матеріалу модулів не повинна перевищувати величин регламентованих 4.5 ДСТУ EN 60950-1, а також розділом 9 ДСТУ ГОСТ 12.2.091. Теплостійкість конструкції модулів повинна відповідати вимогам 4.5 ДСТУ EN 60950-1.

1.2.8. Деталі модулів з неметалевих матеріалів повинні відповідати класу V-1 згідно з 1.2.12.3 ДСТУ EN 60950-1.

1.2.9. Друковані плати модулів повинні відповідати вимогам 2.10.6 ДСТУ EN 60950-1.

1.2.10. Забезпечення захисту від небезпек в конструкціях модулів повинно відповідати вимогам розділу 2 ДСТУ EN 60950-1.

1.2.11. Електропроводка, підключення та живлення модулів повинні відповідати вимогам розділу 3 ДСТУ EN 60950-1.

1.2.12. Спільна точка сигнальних кіл та заземлення повинні відповідати вимогам 3.4, 3.5 ДСТУ ІЕС 60381-1 та 3.3, 3.4 ДСТУ ІЕС 60381-2.

### **1.3. Основні характеристики**

#### **1.3.1. Основні параметри й розміри модулів**

1.3.1.1. Модулі аналого-цифрового перетворення з гальванічною ізоляцією каналу вимірювання відносно шини живлення комп'ютера шістнадцятирозрядний аналогово-цифровий перетворювач WAD-ADC16-32 та чотирнадцятирозрядний аналогово-цифровий перетворювач WAD-ADC14-32F повинні виконувати свої функції при входній напрузі базового однополярного сигналу від 0 В до плюс 5 В і двохполярного сигналу від мінус 5 В до плюс 5 В, забезпечувати зменшення сигналу у 2 рази, а також його 10, 100 і 1000-кратне підсилення при гранично допустимій величині входної напруги плюс 13 В або мінус 13 В і допустимому входному струмі при величині входної напруги більше плюс 13 В або мінус 13 В- не більше 10 мА, виконувати свої функції: при дискретності перебудови інтервалу запуску від влаштованого таймера-1,665 мкс; при величині одиниці молодшого розряду 150 мкВ при роботі в діапазонах напруги від 0 В до плюс 5 В та від мінус 2,5 В до плюс 2,5 В; при полосі пропускання додаткових підсилювачів не менше 50 кГц, входному опорі-не менше 1 МОм, входній ємності-не більше 6 пФ; з терміном передачі і (або) приймання 16 розрядів даних – 12 мкс.

1.3.1.2. Шістнадцятирозрядний аналого-цифровий перетворювач WAD-ADC16-32Н та чотирнадцятирозрядний аналогово-цифровий перетворювач WAD-ADC14-32Н з гальванічною ізоляцією каналу вимірювання відносно шини живлення комп'ютера повинні виконувати свої функції при входній напрузі базового однополярного сигналу від 0 В до плюс 5 В (плюс 10 В) і двохполярного сигналу від мінус 5 В (мінус 10 В) до плюс 5 В (плюс 10 В), забезпечувати 10, 100 і 1000-кратне підсилення при гранично допустимій величині входної напруги плюс 13 В або мінус 13 В і допустимому входному струмі при величині входної напруги більше плюс 13 В або мінус 13 В-не більше 10 мА, виконувати свої функції: при дискретності переналаштування інтервалу запуску від влаштованого таймера 1,665 мкс; при величині одиниці молодшого розряду 150 мВ при роботі в діапазонах напруги від 0 В до плюс 5 В та від мінус 2,5 В до плюс 2,5 В; при полосі пропускання додаткових підсилювачів не менше 50 кГц, входному опорі не менше 1 МОм та входній ємності не більше 15 пФ; з терміном передачі і (або) приймання 16 розрядів даних – 12 мкс.

1.3.1.3. Дванадцятирозрядний аналого-цифровий перетворювач WAD-AD12-128Н з гальванічною ізоляцією каналу вимірювання відносно шини живлення комп'ютера повинен виконувати свої функції при входній напрузі базового однополярного сигналу від мінус 5 В до плюс 5 В, забезпечувати зменшення сигналу у 2 рази, а також його 10-кратне і 100-кратне підсилення при гранично допустимій величині входної напруги плюс 15 В або мінус 15 В і допустимим входний струмом при величині входної напруги більше плюс 15 В або мінус 15 В не більше 60 мА; виконувати свої функції: при дискретності переналаштування інтервалу запуску 78 мкВ від влаштованого таймера 0,4 мкс; при величині одиниці молодшого розряду 2,44 мВ при роботі в діапазоні напруги від мінус 5 В до плюс 5 В; при полосі пропускання додаткових підсилювачів не менше 200 кГц, входному опорі не менше 1 МОм та входній ємності не більше 8 пФ, з терміном передачі і (або) приймання 16 розрядів даних – 12 мкс.

1.3.1.4. Основні характеристики аналого-цифрових перетворювачів WAD-ADC16-32, WAD-ADC14-32F, WAD-ADC16-32H, WAD-ADC14-32H, WAD-AD12-128H повинні відповідати наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики аналого-цифрових перетворювачів

Найменування параметру	Значення				
	WAD-ADC16-32	WAD-ADC14-32F	WAD-ADC16-32H	WAD-ADC14-32H	WAD-ADC12-128H
Кількість вхідних каналів, шт., не менше:					
-недиференційних	32				128
-диференційних	16				64
Кількість каналів ЦАП, шт., не менше	2				-
Кількість розрядів вихідного коду, шт. не менше	16	14	16	14	12
Діапазон вихідних напруг, В	від -10 до +10				
Напруга зміщення, що приведена до вхідної напруги, мкВ	70	80			100
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	4				3,5
Термін встановлення вихідної напруги, мкс, не більше	1,5				-
Термін передачі і (або) приймання 16 розрядів даних, мкс	12				1,66
Струм логічних виходів, мА, не менше:					
Логічного рівня «0»	12				
Логічного рівня «1»	3				-
Напруга живлення, В	+12 В; +5 В				
Коефіцієнт ослаблення синфазних сигналів, дБ, не менше, на частотах:					
від 0 до 1 кГц					
-при підсиленні 1	80	80			70
-при підсиленні 10	100	100			80
-при підсиленні 100	120	120			100
-при підсиленні 1000	140	140			-
від 1 до 30 кГц при підсиленні 1	50	50			55
від 30 до 100 кГц при підсиленні 1	35	35			40
Потужність споживання при напругах живлення +12 В, +5 В, Вт, не більше	8				7,5
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	180x105x15	180x105x20			
Маса, г, не більше	470	380			

1.3.1.5. Дванадцятиканальний модуль аналогового введення WAD-AIK12-BUS з гальванічною розв'язкою між вхідними ланцюгами та інтерфейсом, між ланцюгами живлення та інтерфейсом повинен забезпечувати контроль постійної напруги, однополярної або двохполярної напруги змінного струму в діапазонах: 0-1 В, 0-2 В, 0-5 В, 0-10 В, 0-20 В, 0-40 В, 0-80 В, 0-150 В, 0-300 В, 0-600 В, а також вимірювання постійного струму, однополярного або двохполярного струму в діапазонах: 0-1 мА, 0-2 мА, 0-5 мА, 1-5 мА, 0-10 мА, 0-20 мА, 4-20 мА, 0-50 мА, 0-100 мА, 0-200 мА, 0-500 мА, 0-1 А.

1.3.1.6. Чотирьохканальний модуль аналогового введення WAD-AIK-BUS з гальванічною розв'язкою між вхідними ланцюгами та інтерфейсом повинен забезпечувати контролювання постійної напруги, однополярної або двохполярної напруги, напруги змінного струму в діапазонах: 0-15 мВ, 0-30 мВ, 0-60 мВ, 0-125 мВ, 0-250 мВ, 0-500 мВ, 0-1 В, 0-2 В, 0-5 В, 0-10 В, 0-20 В, 0-40 В, 0-80 В, 0-150 В, 0-300 В, 0-600 В, а також контролювання постійного струму, однополярного або двополярного струму в діапазонах: 0-1 мА, 0-2 мА, 0-5 мА, 1-5 мА, 0-10 мА, 0-20 мА, 4-20 мА, 0-50 мА, 0-100 мА, 0-200 мА, 0-500 мА, 0-1 А, 0-2 А, 0-5 А, а також для контролювання електричного опору за допомогою термометрів опору в діапазонах: 0-15 Ом, 0-30 Ом, 0-60 Ом, 0-125 Ом, 0-250 Ом, 0-500 Ом, 0-1 кОм, 0-2 кОм.

1.3.1.7. Основні характеристики модулів аналогового введення WAD-AIK12-BUS, WAD-AIK-BUS, WAD-AI-MAXPro, WAD-AI4-MAXPro, WAD-AI24-ECO, WAD-AI7-MAXPro, WAD-AI8-ECO, WAD-AI10-ECO, WAD-AIK-PRO, WAD-AI-ECO повинні відповідати наведеним у таблицях 2, 3, 4.

Таблиця 2 – Технічні характеристики модулів аналогового введення

Найменування параметру	Значення	
	WAD-AIK12-BUS	WAD-AIK-BUS
Кількість контрольних каналів, шт., не менше	12	4
Розрядність аналого-цифрового перетворювача, біт, не менше	12	24
Діапазон напруги живлення, В	10 - 30	
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	1,5	
Потужність споживання, Вт, не більше	2,5	
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	114x105x17,5	
Маса, г, не більше	110	

Таблиця 3 – Технічні характеристики модулів аналогового введення

Найменування параметру	Значення			
	WAD-AI-MAXPro		WAD-AI4-MAXPro	
Короткий опис	Модуль аналогового введення з гальванічною розв'язкою на RS-485. В залежності від конфігурації: напруга, струм, опір, термопари, термоопори, тензомости, True RMS, частота, спектр. Захист всіх входів / виходів		4-х канальний модуль аналогового введення з груповою гальванічною розв'язкою на RS-485. В залежності від конфігурації: напруга, струм, True RMS, спектр. Захист всіх входів / виходів	
Кількість каналів	1		4	
Гальванорозв'язка	1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)		Груповою 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)	
Розрядність АЦП	24 біт		14 біт	
Похибка при вимірюванні напруги	0,05%		0,12%	
Похибка при вимірюванні струму	До 100 мА 0,07%; після 100 мА не більше 0,15%		До 100 мА 0,15%; після 100 мА не більше 0,2%	
Похибка при вимірюванні опору	0,07%		-	
Частота вибірки	Простий режим	30 Гц	Простий режим	150 Гц
	Спектральний аналіз	До 6 кГц	Спектральний аналіз	До 100 кГц
Вимірювані параметри і діапазони	Напруги: 15 мВ, 30 мВ, ....., 500 В, 1000 В Струми: 1 мА, 2 мА, 5 мА, 20 мА, ....., 10 А Опори: 10 Ом, ....., 20 кОм Термопари: усі види, з компенсацією ХС і без Термоопори: усі види та градування Тензомости: усі види Частота (режим «тахометр»): до 1,5 МГц		Напруги: 1 В, 2 В, ....., 500 В, 1000 В Струми: 1 мА, 2 мА, 5 мА, 20 мА, 50 мА, 100 мА	
Схеми підключення	2х / 3х / 4х провідна		2х провідна	
Режими виміру	Поточні значення, СКЗ сигналу			
Поліном користувача	Є (другий порядок)		Нема	
Вбудований ФНЧ. Система придушення імпульсної перешкоди	Частота зрізу регулюється від 0,5 до 50,0 Гц. Час відгуку від 100 мс до 5000 мс. При установці в 0 цих значень, фільтр і система придушення імпульсної перешкоди відключаються.			
Джерело для заживлення зовнішніх датчиків	Напруги: +5 В, +8,2 В, +10 В, +12 В або інше (під замовлення); I <sub>max</sub> = 100 мА			
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С			
Габарити	125,5x93,1x7,2 мм			
Вага	65 г			
Корпус і клеми	Phoenix Contact (Німеччина); литі гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>			
Зв'язок	RS-485, протокол Modbus RTU			
Споживана потужність	Не більше 1,5 Вт			
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В			

Таблиця 4 – Технічні характеристики модуля аналогового введення

Найменування параметру	Значення	
	WAD-AI24-ECO	
Короткий опис	24-х каналний модуль аналогового введення з груповою гальванічною розв'язкою на RS-485. Залежно від конфігурації вимірює: напруга, струм, опір, термопари, термоопори, тензомости, True RMS, частота, спектр. Захист всіх входів / виходів	
Кількість каналів	24 Кількість каналів залежить від набору вимірюваних параметрів. Типові конфігурації:	
	Постійні однополярні напруги / струми	24
	Термоопори, опори (3-х провідна схема)	12
	Двополярні напруги / струми	6
	Тензомости (4-х провідна схема)	6
Гальванорозв'язка	Групова 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)	
Розрядність АЦП	24 біт	
Похибка при вимірюванні напруги	0,05%	
Похибка при вимірюванні струму	До 100 мА 0,07%; після 100 мА не більше 0,15%	
Похибка при вимірюванні опору	0,07%	
Частота вибірки	50 Гц	
Вимірювані параметри і діапазони	Напруги: ±15 мВ, ±30 мВ, ....., ±500 В, ±1000 В Струми: 1 мА, 2 мА, 5 мА, 20 мА, ....., 10 А Опори: 10 Ом, ....., 20 кОм Термопари: усі види, з компенсацією ХС і без Термоопори: усі види та градування Тензомости: усі види Частота (режим «тахометр»): до 1,5 МГц	
Схеми підключення	2х / 3х / 4х провідна	
Режими виміру	Поточні значення, СКЗ сигналу, спектр	
Поліном користувача	Є (другий порядок)	
Вбудований ФНЧ. Система придушення імпульсної перешкоди	Частота зрізу регулюється від 0,5 до 50,0 Гц. Час відгуку від 100 мс до 5000 мс. При установці в 0 цих значень, фільтр і система придушення імпульсної перешкоди відключаються.	
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С	
Габарити	155,5x90,0x56,5 мм	
Вага	250 г	
Клеми	Гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>	
Зв'язок	RS-485, протокол Modbus RTU	
Споживана потужність	Не більше 2,5 Вт	
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В	

1.3.1.8. Модулі дискретного введення-виведення WAD-DI-BUS, WAD-DI14-BUS, WAD-DO-BUS, WAD-DOF-BUS, WAD-DIO-BUS, WAD-DOS-BUS, WAD-DOS12-BUS, WAD-DOR-BUS (з гальванічною розв'язкою вхідних та вихідних каналів з інтерфейсом та ланцюгами живлення) повинні забезпечувати введення, виведення і введення-виведення дискретних електричних сигналів, їх обробки та обміну даними з головним обчислювачем мережі (комп'ютером) ланцюгами послідовного двошпроводного інтерфейсу RS-485. Модулі WAD-DI-BUS, WAD-DI14-BUS та WAD-DIO-BUS повинні забезпечувати контроль справності сигнальної лінії.

1.3.1.9. Основні характеристики модулів дискретного введення-виведення WAD-DI-BUS, WAD-DI14-BUS, WAD-DO-BUS, WAD-DOF-BUS, WAD-DIO-BUS, WAD-DOS-BUS, WAD-DOS12-BUS, WAD-DOR-BUS, WAD-DIO24-ECO-24R, WAD-DIO24-ECO-8DI-16R, WAD-DIO24-ECO-12DI-12R, WAD-DIO24-ECO-16DI-8R, WAD-DIO24-ECO, WAD-DIO4-ECO-4DI, WAD-DIO4-ECO-4R, WAD-DIO4-ECO-2DI-2R, WAD-D-MAX повинні відповідати наведеним у таблицях 5, 6, 7, 8.

Таблиця 5 – Технічні характеристики модулів дискретного введення-виведення

Найменування параметру	Значення						
	WAD-DI-BUS	WAD-DI14-BUS	WAD-DO-BUS; WAD-DOF-BUS	WAD-DIO-BUS	WAD-DOS-BUS	WAD-DOS12-BUS	WAD-DOR-BUS
Кількість вихідних (вхідних) каналів, шт., не менше	8	15	8	8	8	12	4
Кількість частотних виходів, шт., не менше	-	2 (в модулі WAD-DOF-BUS)	-	-	-	-	-
Діапазон напруги живлення, В	10-30						
Напруга пробною гальванічної розв'язки, кВ	1,5						
Максимальний струм комутації, А -частотних каналів -інших каналів	-	0,06 0,1	0,1	5,0	0,6 (з захистом); 5,0 (без захисту)	5,0	
Максимальна напруга комутації, В	-	30, 300	300				
Потужність споживання, Вт, не більше	3,5			1,5	4,0	3,0	
Габарити: довжина, ширина, висота, мм, не більше	114x105 x17,5	114x105 x22,5	114x105 x17,5		114x105 x22,5		114x105 x17,5
Маса, г, не більше	120				175	200	145

Таблиця 6 – Технічні характеристики модулів дискретного введення-виведення

Найменування параметру		Значення	
		WAD-DIO24-ECO-24R	
Короткий опис		24-х канальний релейний блок на RS-485. 24 незалежних груп контактів на замикання зі струмом навантаження до 5 А. Захист всіх входів / виходів	
DO	Кількість каналів	24 (нормально розімкнуті)	
	Максимальний кутований струм	5 А	
	Максимальна комутована напруга	250 В	
	Контролер справності системи	У разі відсутності запитів хоста до цього (або до інших модулів-налаштовується) більш ніж встановлене значення тайм-ауту, контролер справності системи встановлює виходи в зазначений стан. Час тайм-ауту і стан каналів конфігуруються	
Гальванорозв'язка		Поканальна 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)	
Робочий температурний діапазон		За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С	
Габарити		155,5x90,0x56,5 мм	
Вага		350 г	
Клеми		Гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>	
Зв'язок		RS-485, протокол Modbus RTU	
Споживана потужність		Не більше 6,5 Вт при максимальному навантаженні	
Живлення		Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В	

Таблиця 7 – Технічні характеристики модулів дискретного введення-виведення

Найменування параметру		Значення	
		WAD-DIO24-ECO-8DI-16R	
Короткий опис		24-х канальний модуль дискретного вводу / виводу на RS-485. З них 8 каналів дискретного введення і 16 незалежних груп контактів на замикання зі струмом навантаження до 5 А. Захист всіх входів / виходів	
DI	Кількість каналів	8	
	Вхідні рівні логічної «1»	Постійна напруга; 2,5 В ... 500 В (вказується при замовленні)	
	Контроль обриву лінії в конфігурації “сухий контакт”	увімкнений / вимкнений	
DO	Кількість каналів	16 (нормально розімкнуті)	
	Максимальний комутований струм	5 А	
	Максимальна комутована напруга	250 В	
	Контролер справності системи	У разі відсутності запитів хоста до цього (або до інших модулів-налаштовується) більш ніж встановлене значення тайм-ауту, контролер справності системи встановлює виходи в зазначений стан. Час тайм-ауту і стан каналів конфігуруються	
Гальванорозв'язка		Групова 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)	
Робочий температурний діапазон		За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С	
Габарити		155,5x90,0x56,5 мм	
Вага		250 г	
Клеми		Гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>	
Зв'язок		RS-485, протокол Modbus RTU	
Споживана потужність		Не більше 5,5 Вт при максимальному навантаженні	
Живлення		Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В	

Таблиця 8 – Технічні характеристики модулів дискретного введення-виведення

Найменування параметру		Значення	
		WAD-DIO24-ECO-12DI-12R	WAD-DIO24-ECO-16DI-8R
Короткий опис		24-х канальний модуль дискретного вводу / виводу на RS-485. З них 12 каналів дискретного введення і 12 незалежних груп контактів на замикання зі струмом навантаження до 5 А. Захист всіх входів / виходів	24-х канальний модуль дискретного вводу / виводу на RS-485. З них 16 каналів дискретного введення і 8 незалежних груп контактів на замикання зі струмом навантаження до 5 А. Захист всіх входів / виходів
DI	Кількість каналів	12	16
	Вхідні рівні логічної «1»	Постійна напруга; 2,5 В ... 500 В (вказується при замовленні)	
	Контроль обриву лінії в конфігурації “сухий контакт”	увімкнений / вимкнений	
DO	Кількість каналів	12 (нормально розімкнуті)	8 (нормально розімкнуті)
	Максимальний комутований струм	5 А	
	Максимальна комутована напруга	250 В	
	Контролер справності системи	У разі відсутності запитів хоста до цього (або до інших модулів-налаштовується) більш ніж встановлене значення тайм-ауту, контролер справності системи встановлює виходи в зазначений стан. Час тайм-ауту і стан каналів конфігуруються	
Гальванорозв'язка		Групова 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)	
Робочий температурний діапазон		За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С	
Габарити		155,5x90,0x56,5 мм	
Вага		250 г	
Клеми		Гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>	
Зв'язок		RS-485, протокол Modbus RTU	
Споживана потужність		Не більше 5,0 Вт при максимальному навантаженні	
Живлення		Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В	

1.3.1.10. Чотирьохканальний модуль аналогового виведення WAD-AO-BUS та шестиканальний модуль аналогового виведення WAD-AO6-BUS (з гальванічною розв'язкою вхідних та вихідних каналів з інтерфейсом та ланцюгами живлення) повинні виконувати функції створення розподільних систем збору даних та забезпечувати формування постійної напруги в межах: 0-1 В, 0-2 В, 0-5 В, 0-10 В; від -1 В до +1 В; від -2 В до +2 В; від -5 В до +5 В; від -10 В до +10 В; при опорі навантаги  $R_{\text{навантаження}} > 500 \text{ Ом}$  та формування постійного струму в межах: 0-5 мА, 1-5 мА, 0-10 мА, 0-20 мА, 4-20 мА при напрузі до 10 В, опорі навантаги  $R_{\text{навантаження}} < 2 \text{ кОм}$  на межі 5 мА і  $R_{\text{навантаження}} < 500 \text{ Ом}$  на межі 20 мА.

1.3.1.11. Основні характеристики модулів аналогового виведення WAD-AO-BUS, WAD-AO6-BUS, WAD-AO2-MAXPro, WAD-AO16-ECO повинні відповідати наведеним у таблицях 9, 10, 11.

Таблиця 9 – Технічні характеристики модулів аналогового виведення

Найменування параметру	Значення	
	WAD-AO-BUS	WAD-AO6-BUS
Кількість вихідних каналів, шт., не менше	4	6
Розрядність, біт, не менше	16	
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	1,5	
Діапазон напруги живлення, В	10-30	
Потужність споживання, Вт, не більше	3	3,5
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	114x105x17,5	114x105x22,5
Маса, г, не більше	130	

Таблиця 10 – Технічні характеристики модуля аналогового виведення

Найменування параметру	Значення
	WAD-AO2-MAXPro
Короткий опис	2-х канальний модуль аналогового виведення з поканальною гальванічною розв'язкою на RS-485. Вибір вихідного сигналу-при замовленні. Програмне завдання діапазону вихідного сигналу, а також значення рівнів виходів за замовчуванням після подачі живлення. Захист всіх входів / виходів
Кількість каналів	2
Гальванорозв'язка	Поканальна 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)
Розрядність АЦП	16 біт
Відносна погрішність по напрузі	0,05%
Відносна похибка по струму	0,07%
Формування постійної напруги (можливі межі)	0-1 В, 0-2 В, 0-5 В, 0-10 В (Rнавантаження >500 Ом)
Формування постійного струму (можливі межі)	0-5 мА, 1-5 мА, 0-10 мА, 0-20 мА, 4-20 мА (Напруга до 10 В, Rнавантаження <2 кОм на межі 5 мА і <500 Ом на межі 20 мА)
Вихідний опір	$\leq 0,15$ Ом вихід по напрузі $\geq 10$ МОм вихід струму
Контролер справності системи	У разі відсутності запитів хоста до цього (або до інших модулів-налаштовується) більш ніж встановлене значення тайм-ауту, контролер справності системи встановлює виходи в зазначений стан. Час тайм-ауту і стан каналів конфігуруються
Джерело для заживлення зовнішніх датчиків	Напруги: +5 В, +8,2 В, +10 В, +12 В або інше (під замовлення); I <sub>max</sub> = 100 мА
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С
Габарити	125,5x93,1x7,2 мм
Вага	65 г
Корпус і клеми	Phoenix Contact (Німеччина); литі гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>
Зв'язок	RS-485, протокол Modbus RTU
Споживана потужність	3 Вт (при максимальному навантаженні всіх виходів)
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В

Таблиця 11 – Технічні характеристики модуля аналогового виведення

Найменування параметру	Значення
	WAD-AO16-ECO
Короткий опис	16-ти канальний модуль аналогового виведення з груповою гальванічною розв'язкою на RS-485. Вибір вихідного сигналу-при замовленні. Програмне завдання діапазону вихідного сигналу, а також значення рівнів виходів за замовчуванням після подачі живлення. Захист всіх входів / виходів
Кількість каналів	16
Гальванорозв'язка	Групова 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)
Розрядність АЦП	16 біт
Відносна погрішність по напрузі	0,05%
Відносна похибка по струму	0,07%
Формування постійної напруги (можливі межі)	0-1 В, 0-2 В, 0-5 В, 0-10 В (Rнавантаження >500 Ом)
Формування постійного струму (можливі межі)	0-5 мА, 1-5 мА, 0-10 мА, 0-20 мА, 4-20 мА (Напруга до 10 В, Rнавантаження <2 кОм на межі 5 мА і <500 Ом на межі 20 мА)
Вихідний опір	$\leq 0,15$ Ом вихід по напрузі $\geq 10$ МОм вихід струму
Контролер справності системи	У разі відсутності запитів хоста до цього (або до інших модулів-налаштовується) більш ніж встановлене значення тайм-ауту, контролер справності системи встановлює виходи в зазначений стан. Час тайм-ауту і стан каналів конфігуруються
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С
Габарити	155,5x90,0x56,5 мм
Вага	250 г
Клеми	Гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>
Зв'язок	RS-485, протокол Modbus RTU
Споживана потужність	6 Вт (при максимальному навантаженні всіх виходів)
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В

1.3.1.12. Модулі WAD-MIO64T32H, що включають модифікації WAD-MIO64-32H, WAD-MIO48-16H, WAD-MIO16-8H, WAD-MIO16T8H повинні забезпечувати гальванічно-розв'язане дискретне введення-виведення інформації з програмним введенням даних з частотою зміни сигналу на входах до 50 кГц, а також гальванічно-розв'язане виведення інформації при максимальному постійному струмі 1 А і максимальному імпульсному струмі 5 А з інверсною логікою: "0" - ключ закритий, "1" - ключ відкритий; два канали лічильників-таймерів з шістьма лічильними каналами з розрядністю 16 біт. Модулі повинні за допомогою 2 таймерів забезпечувати можливість підрахунку кількості імпульсів або поділ вхідної тактової частоти до 10 МГц по шести незалежних 16-розрядних каналах.

1.3.1.13. Основні характеристики модулів дискретного введення-виведення WAD-MIO64-32H, WAD-MIO48-16H, WAD-MIO16-8H, WAD-MIO16T8H, WAD-MIO-MAXPro, WAD-DIO-MAXPro повинні відповідати наведеним у таблицях 12, 13.

Таблиця 12 – Технічні характеристики модулів дискретного введення-виведення

Найменування параметру	Значення			
	WAD-MIO64-32H	WAD-MIO48-16H	WAD-MIO16-8H	WAD-MIO16T8H
Кількість вхідних каналів, шт., не менше	64	48	16	16
Кількість вихідних каналів, шт., не менше	32	16	8	8
Напруга, В -логічного рівня «0» -логічного рівня «1»	0-2,5 2,7-36			
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	5,0			
Діапазон напруги живлення, В	10-30			
Напруга комутації, В	5-42			
Потужність споживання, Вт, не більше	3,5			
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	190x120x20			
Маса, г, не більше	400			

Таблиця 13 – Технічні характеристики модулів дискретного введення-виведення

Найменування параметру	Значення
	WAD-MIO-MAXPro
Короткий опис	Багатофункціональний контролер з інтерфейсом RS-485, аналогове введення-1 канал, аналогове виведення-1 канал, дискретний ввід / вивід-2 канали, вбудоване джерело живлення для зовнішніх споживачів (реле, датчики та інші малопотужні навантаження), годинник реального часу, база даних. Захист всіх входів / виходів
Кількість каналів	1
Гальванорозв'язка	1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)
Розрядність АЦП	12 біт
Похибка каналів вимірювання	0,12%
Схема підключення	2-х провідна
Вимірювані параметри і діапазони	Напруги: 1 В, 2 В, ....., 500 В, 1000 В Струми: 1 мА, 2 мА, 5 мА, 20 мА, 50 мА, 100 мА
Параметри аналогового введення:	
Кількість каналів	1
Гальванорозв'язка	1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)
Розрядність ЦАП	16 біт
Відносна погрішність по напрузі	0,05%
Відносна похибка по струму	0,07%
Параметри аналогового виведення:	
Кількість вихідних каналів	0...2
Кількість входних каналів	2...0
Сумарна кількість каналів	2
Гальванорозв'язка	Групова 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)
Максимальна комутована напруга	До 300 В
Максимальний комутований струм	До 100 мА
Вхідні рівні логічної «1»	Постійна / змінна напруга; 2,5 В ... 500 В (вказується при замовленні)
Контроль обриву лінії в конфігурації "сухий контакт"	увімкнений / вимкнений
Контролер справності системи	У разі відсутності запитів хоста до цього (або до інших модулів-налаштовується) більш ніж встановлене значення тайм-ауту, контролер справності системи встановлює виходи в зазначений стан. Час тайм-ауту і стан каналів конфігуруються
Джерело для заживлення зовнішніх датчиків	Напруги: +5 В, +8,2 В, +10 В, +12 В або інше (під замовлення); I <sub>max</sub> = 100 мА
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С
Габарити	115x65x40 мм
Вага	200 г
Корпус і клеми	Корпус Vorpa; Phoenix Contact (Німеччина) гвинтові клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>
Зв'язок	RS-485, протокол Modbus RTU
Споживана потужність	1,5 ... 5 Вт (в залежності від конфігурації)
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В

1.3.1.14. Чотирьохканальний шістнадцятирозрядний цифро-аналоговий перетворювач WAD-DAC16-4F з гальванічною розв'язкою каналі відносно шини живлення комп'ютера повинен забезпечувати аналогове виведення по 4 каналах з максимальним вихідним струмом каналів 40 мА, в діапазонах двополярних вихідних напруг від -5 В до +5 В та від -10 В до +10 В, з максимальною частотою змінного струму для одного каналу 250 кГц, а також цифрове введення-виведення по 24 лініях.

Шістнадцятиканальний шістнадцятирозрядний цифро-аналоговий перетворювач WAD-DAC16-16H з гальванічною розв'язкою каналів від шини живлення комп'ютера та буферною пам'яттю повинен забезпечувати аналогове виведення по 16 лініях з максимальним вихідним струмом каналів 20 мА в діапазоні двополярних вихідних напруг від -10 В до +10 В, з максимальною частотою змінного струму 3 кГц.

1.3.1.15. Основні характеристики модулів цифро - аналогових перетворювачів WAD-DAC16-4F, WAD-DAC16-16H, WAD-MIO-ECO повинні відповідати наведеним у таблиці 14.

Таблиця 14 – Технічні характеристики модулів цифро-аналогових перетворювачів

Найменування параметру	Значення	
	WAD-DAC16-16H	WAD-DAC16-4F
Кількість вихідних каналів, шт., не менше	16	4
Розрядність, біт, не менше	16	
Напруга пробною гальванічної розв'язки, кВ, не менше	4,0	
Термін встановлення вихідної напруги, мкс, не більше	1,0	
Напруга живлення, В	+5 В, +12 В	
Потужність споживання, Вт, не більше	6	7
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	180x105x15	270x115x20
Маса, г, не більше	350	470

1.3.1.16. Модуль гальванічної розв'язки WAD-2A-MAX повинен забезпечувати гальванічну розв'язку сигналів струму та напруги одноканального входу з можливістю автоматичного вибору діапазону сигналу на вході та виході, а також за допомогою ручного задатчика виходу, що розташований на панелі приладу.

1.3.1.17. Основні характеристики модуля гальванічної розв'язки WAD-2A-MAX повинні відповідати наведеним у таблиці 15.

Таблиця 15 – Технічні характеристики модуля гальванічної розв'язки

Найменування параметру	Значення
	WAD-2A-MAX
Термін встановлення виходу від 10% до 90%, мс, не більше	300
Подавлення завад загального виду 50/60 Гц, дБ, не менше	105
Подавлення зміни напруги живлення, дБ, не менше	140
Рівень шуму і завад на виході каналу в полосі 0-20 кГц, дБ, не більше	90
Захист виходу від подачі зовнішньої напруги	до +60 В або до -60 В
Захист входу від перенапруги	до +60 В або до -60 В
Захист входу живлення від іншої полярності та перевищення напруги	до +60 В або до -60 В
Діапазон напруги живлення, В	10-30
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	1,0
Потужність споживання, Вт, не більше	2,5
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	100x115x22,5
Маса, г, не більше	200

1.3.1.18. Вибір піддіапазонів входу та виходу модуля гальванічної розв'язки WAD-2A-MAX повинен забезпечуватись перемикачами J1 та J2.

1.3.1.19. Модуль гальванічної розв'язки WAD-2A-MAX в залежності від діапазону входу повинен забезпечувати таке мерехтіння індикації: нижче нижнього рівня – 0,5 Гц; вище верхнього рівня – 2 Гц; при розташуванні в діапазоні-мерехтіння відсутнє, повинно бути неперервне свічення.

1.3.1.20. Одноканальний модуль нормалізації сигналів WAD-A-MAX з гальванічною розв'язкою каналів входу-виходу, входу-ланцюги живлення, виходу-ланцюги живлення для підключення двох-, трьох-, та чотирьох- провідних джерел сигналу повинні забезпечувати нормування сигналів напруги або струму з вхідною постійною напругою або змінною напругою з перетворенням на постійну в діапазонах напруги: 0-15 мВ; 0-30 мВ; 0-60 мВ; 0-125 мВ; 0-250 мВ; 0-500 мВ; 0-1 В; 0-2 В; 0-5 В; 0-10 В; 0-20 В; 0-40 В; 0-80 В; 0-150 В; 0-300 В; 0-600 В; з вхідним постійним струмом або змінним струмом з перетворенням на постійний в діапазонах 0-1 мА; 0-2 мА; 0-5 мА; 1-5 мА; 0-10 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-50 мА; 0-100 мА; 0-200 мА; 0-500 мА; 0-1 А; 0-2 А; 0-5 А при величині опору лінії в діапазонах 0-15 Ом; 0-30 Ом; 0-60 Ом; 0-125 Ом; 0-250 Ом; 0-100 Ом; 0-200 Ом; 0-500 Ом, а також сигналів термометрів опору та термопар.

1.3.1.21. Основні характеристики модуля нормалізації гальванічної розв'язки WAD-A-MAX, WAD-2AR-BUS, WAD-BA-BUS повинні відповідати наведеним у таблицях 16, 17.

Таблиця 16 – Технічні характеристики модуля нормалізації гальванічної розв'язки

Найменування параметру	Значення
	WAD-A-MAX
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	1,5
Діапазон вихідної напруги, В	0-2,5; 0-5; 1-5; 0-10; від мінус 2,5 до плюс 2,5; від мінус 5 до плюс 5; від мінус 10 до плюс 10 (при опорі навантаги $R_{\text{навантаження}} > 500 \text{ Ом}$ )
Діапазон вихідних струмів при нарузі до 10 В, мА	0-5; 1-5 (при $R_{\text{навантаження}} < 2 \text{ кОм}$ ) 0-20; 4-20 (при $R_{\text{навантаження}} < 500 \text{ Ом}$ )
Опір виходу: На виході напруги, Ом, не більше На виході струму, МОм, не менше	0,1 10
Діапазон напруги живлення, В	10-30
Потужність споживання, Вт, не більше	1,75
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	102,5x93,1x7,2
Маса, г, не більше	65

Таблиця 17 – Технічні характеристики модуля нормалізації гальванічної розв'язки

Найменування параметру	Значення
	WAD-2AR-BUS
Короткий опис	Розгалужувач аналогових сигналів з повною гальванічною розв'язкою, режимом ручного управління виходами і перемикачем режимів роботи. Підключення по входу двопровідне. Напруга, струм, термопари, термоопору. Компенсація холодного спаю. На виході нормований струм або напруга.
Кількість вхідних каналів	1
Кількість вихідних каналів	2
Смуга пропуску	До 100 Гц
Гальванорозв'язка	Поканальна 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)
<b>Вхід:</b>	
Напруга постійна і змінна з перетворенням в постійну (СКЗ або амплітудна)	0-15 мВ, 0-30 мВ, 0-60 мВ, 0-125 мВ, 0-250 мВ, 0-500 мВ
Сигнали термопар	В, Е, J, К, N, R, S, Т, С, N, ВР 5/20, А1, А2, А3 та інші види
Опір	0-15 Ом, 0-30 Ом, 0-60 Ом, 0-125 Ом, 0-250 Ом, 0-500 Ом, 0-1 кОм, 0-2 кОм
Термометри опорів	ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100, ТСП500, ТСП1000, ТСП1088, Pt100, Pt1000 та інші види
Струм, постійний і змінний (Амплітуда) з перетворенням в постійний і без	0-1 мА, 0-2 мА, 0-5 мА, 1-5 мА, 0-10 мА, 0-20 мА, 4-20 мА, 0-50 мА, 0-100 мА, 0-200 мА, 0-500 мА, 0-1 А, 0-2 А, 0-5 А
<b>Вихід:</b>	
Напруга	0-2 В, 0-5 В, 1-5 В, 0-10 В, $\pm 2,5$ В, $\pm 5$ В, 10 В (Rнавантаження >500 Ом) 0-2,5 В, 0-5 В, 1-5 В, 0-10 В (Rнавантаження >500 Ом)
Струм	0-5 мА, 1-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА (Напруга до 10 В, Rнавантаження <2 кОм на межі 5 мА та <500 Ом на межі 20 мА)
<b>Інші параметри:</b>	
Вихідний опір по нарузі	Не більше 0,1 Ом
Вихідний опір по струму	Неменше 10 МОм
Основна приведена похибка перетворення постійної напруги	0,05%
Основна приведена похибка перетворення сигналів термопар	0,1% від вихідного діапазону
Основна приведена похибка перетворення опору	0,06% на межах 0-60 Ом і більше
Основна приведена похибка при роботі з термометрами опорів	0,07% від вихідного діапазону
Основна приведена похибка перетворення постійного струму	0,07% в межах 0-1 мА ... 0-100 мА
Основна приведена похибка перетворення СКЗ (сигнал 50-400 Гц)	0,2% (типова 0,07%)
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С
Габарити	125,5x93,1x7,2 мм
Вага	65 г

Найменування параметру	Значення
Корпус і клеми	Phoenix Contact (Німеччина) литі гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>
Споживана потужність	1,3 Вт (вихід не навантажено), не більше 1,75 Вт (струм навантаження 20 мА)
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В

1.3.1.22. Трьохканальний модуль WAD-B-MAX (іскрозахисний бар'єр) повинен забезпечувати обмеження потужності іскри в електронному устаткуванні, яке підключається за його допомогою, при передачі двохполярного сигналу амплітудою до плюс 16 В або до мінус 16 В в полосі пропускання каналів 0-1 МГц при максимальній напрузі відносно нульового проводу до плюс 24 В або до мінус 24 В, максимальному струмі через бар'єр 80 мА, ємності каналів відносно нульового проводу менше 3 нФ.

1.3.1.23. Модуль захисту WAD-G-MAX повинен забезпечувати захист трьох зовнішніх ланцюгів електронного устаткування від високовольтних імпульсних перевантажень (грозозахист), від перенапруги при передачі двохполярного сигналу амплітудою до плюс 30 В або до мінус 30 В в смузі пропускання каналів 0-1 МГц при номінальній напрузі відносно нульового проводу до плюс 30 В або до мінус 30 В, максимальному струмі через модуль 80 мА, ємності каналів відносно нульового проводу менше 3 нФ.

1.3.1.24. Основні характеристики модулів захисту WAD-B-MAX, WAD-G-MAX, WAD-G-PRO, WAD-G485-PRO повинні відповідати наведеним у таблиці 18.

Таблиця 18 – Технічні характеристики модулів захисту

Найменування параметру	Значення	
	WAD-B-MAX	WAD-G-MAX
Кількість каналів захисту, шт, не менше	3	
Послідовний опір каналів вхід-вихід, Ом	240 ± 20%	
Термін реакції, нс, не більше	10	1
Струм, який витримує модуль: на протязі не більше 350 мкс, А, не менше на протязі не більше 20 мкс, А, не менше	0,08 0,1	500 5000
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	102,5x93,1x7,2	
Маса, г, не більше	60	

1.3.1.25. Модуль контролера WAD-FLAME-BUS з 2-х, 3-х та 4-х провідною схемою підключення вхідних ланцюгів з гальванічною розв'язкою вхідних і вихідних каналів та інтерфейсу RS-485 повинен проводити контроль технологічних параметрів та видавати сигнали управління на механізми виконання розподільних систем автоматики при максимальному струмі комутації 1 А, максимальній напрузі комутації 25 В, з діапазоном плавного регулювання частоти зрізу фільтрів у каналах від 0,5 Гц до 300 Гц, з розрядністю аналого-цифрового перетворення 24 біт.

1.3.1.26. Модуль температурного контролера WAD-TC-BUS з гальванічною розв'язкою вхідних і вихідних каналів та інтерфейсом RS-485 повинен проводити контроль сигналів з датчиків типу DS18S20 та видавати сигнали управління на механізми виконання розподільних систем автоматичного управління при максимальному струмові комутації 8 А та максимальній напрузі комутації 25 В.

1.3.1.27. Модуль контролера перетворення сигналів WAD-RS-BUS з гальванічною розв'язкою вхідних і вихідних каналів та інтерфейсом RS-485 повинен проводити контроль сигналів з витратоміра та видавати сигнали управління на механізми виконання розподільних систем автоматичного управління при максимальному струмові комутації 8 А та максимальній напрузі комутації 25 В.

1.3.1.28. Основні характеристики модулів WAD-FLAME-BUS, WAD-TC-BUS, WAD-TC-ECO, WAD-RS-BUS, WAD-RS24-ECO, WAD-TC-MAXPro, WAD-RS-MAXPro повинні відповідати наведеним у таблицях 19, 20.

Таблиця 19 – Основні характеристики модулів контролерів

Найменування параметру	Значення		
	WAD-FLAME-BUS	WAD-TC-BUS	WAD-RS-BUS
Кількість вихідних каналів, шт., не менше	До 4	13	12
Кількість дискретних виходів, шт., не менше	4	-	
Напруга пробною гальванічної розв'язки, кВ, не менше	1,5		
Діапазон напруги живлення, В	10-30		
Потужність споживання, Вт, не більше	2		
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	90x60x15	114x105x22,5	
Маса, г, не більше	100	150	

Таблиця 20 – Технічні характеристики модулів

Найменування параметру	Значення	
	WAD-TC-MAXPro	WAD-RS-MAXPro
Короткий опис	4-х каналний модуль для підключення цифрових датчиків температури DS18B20 на RS-485. Захист від випадкових значень. Захист всіх входів / виходів	4-х каналний модуль лічильника-витратоміра на RS-485. Захист всіх входів / виходів
Кількість каналів	(Кількість шин) x (Кількість Датчиків)	4
	4x1 (3 автовизначенням датчиків)	
	4x20	
	Або під замовлення	
Гальванорозв'язка	Групова 1,5 кВ (на вимогу 2,5 кВ)	
Джерело для заживлення зовнішніх датчиків	Напруги: +5 В, +8,2 В, +10 В, +12 В або інше (під замовлення); I <sub>max</sub> = 100 мА	
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20 ... +75 °С; розширений: -40 ... +75 °С	
Габарити	125,5x93,1x7,2 мм	
Вага	65 г	
Корпус і клеми	Phoenix Contact (Німеччина); литі гвинтові затискні клеми; переріз проводу: 0,2-2,5 мм <sup>2</sup>	
Зв'язок	RS-485, протокол Modbus RTU	
Споживана потужність	1,5 Вт (при максимальному навантаженні всіх виходів)	
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10 В до 30 В	

1.3.1.29. Модуль WAD-FLAME-BUS повинен бути обладнаний індикацією стану дискретних виходів.

1.3.1.30. Модуль перетворення інтерфейсів WAD-LAN/RS232/USB/RS485-BUS з гальванічною розв'язкою вхід(RS232, USB)-вихід(RS485), вхід-ланцюги живлення, вихід-ланцюги живлення повинен проводити перетворення інтерфейсу, що встановлений між майстром на шині й мережею RS-485 у діапазоні швидкостей обміну від 1200 до 115200 біт/с при автоматичному виборі швидкості обміну.

1.3.1.31. Основні технічні характеристики модуля перетворення інтерфейсів WAD-LAN/RS232/USB/RS485-BUS, WAD-RS232-RS485-BUS, WAD-2xRS232-RS485-BUS, WAD-RS232-RS485-ILOOP-BUS, WAD-USB-RS485-BUS, WAD-LAN-RS485-BUS, WAD-RS485-RS485-BUS, WAD-RS232-LAN-BUS, WAD-RS232-ILOOP-BUS, WAD-BRx-UTL, WAD-RS485-RS485-MAX повинні відповідати наведеним у таблиці 21.

Таблиця 21 – Основні характеристики модуля перетворення інтерфейсів

Найменування параметру	Значення
	WAD-LAN/RS232/USB/RS485-BUS
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	1,5
Захист від перенапруги по лініях всіх інтерфейсів, В	до +60 або до -60
Захист входу живлення від іншої полярності й перевищення напруги, В	до +60 або до -60
Діапазон напруги живлення, В	10-30
Потужність споживання, Вт, не більше	1,5
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	114x105x22,5
Маса, г, не більше	60

1.3.1.32. Модулі контролера WAD-P340-BUS та WAD-P680-BUS повинні забезпечувати введення-виведення аналогових та дискретних сигналів, що призначені для безпосереднього контролю та управління технологічними процесами.

Модуль повинен мати можливість функціонування автономна або шляхом управління за допомогою інтерфейсів RS-485 та/або USB.

Модуль повинен забезпечувати регулювання порогів світлодіодної індикації в каналах вимірювання, а також індикацію стану дискретних входів й виходів та релейних виходів.

Модуль повинен мати гальванічну розв'язку входу(RS232, USB)-виходу(RS485), ланцюгів входу-ланцюгів живлення, ланцюгів виходу-ланцюгів живлення. Модуль повинен мати контроль порушення лінії в конфігурації «сухий контакт».

1.3.1.33. Основні технічні характеристики модулів контролера WAD-P340-BUS, WAD-P680-BUS, WAD-P341-BUS повинні відповідати наведеним у таблиці 22.

Таблиця 22 – Основні характеристики модулів контролера

Найменування параметру	Значення	
	WAD- P340- BUS	WAD- P680- BUS
Кількість вхідних аналогових каналів, шт, не менше	від 1 до 4	від 1 до 8
Розрядність аналого-цифрового перетворення, біт, не менше	24	
Схема підключення входів	2-х, 3-х, 4-х провідна	
Кількість дискретних входів, шт., не менше	4	8
Кількість дискретних виходів, шт., не менше	До 6	До 8
Кількість релейних виходів, шт., не менше	2	5
Максимальне навантаження релейних виходів, кВт	3	1,1
Діапазон вхідних рівнів постійної або змінної напруги логічної «1», В	2,5-500	
Напруга пробою гальванічної розв'язки, кВ, не менше	1,5	
Діапазон напруги живлення, В	Від 10 до 30	
Потужність споживання, Вт, не більше	5	
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	160x80x60	
Маса, г, не більше	280	350

1.3.1.34. Модулі перетворення електроживлення світлодіодів МЕС повинні забезпечувати перетворення вхідної напруги живлення й забезпечувати стабільний струм, що протікає через світлодіоди та можливість регулювання (управління) його величини(ю).

1.3.1.35. Основні технічні характеристики модулів електроживлення світлодіодів МЕС повинні відповідати наведеним у таблиці 23.

Таблиця 23 – Основні характеристики модулів перетворення електроживлення світлодіодів

Найменування параметру	Значення					
	МЕС- RGB-1	МЕС- RGB-2	МЕС- O,32 А	МЕС- 4	МЕС- O,72 А	МЕС- 220
Напруга живлення, В	5-12	3-5,5	12-16	2,7-8	18-28	220 В; 50 Гц
Діапазон вихідного струму, мА	10-60	5-40	320	15-25	720	320
Відхилення величини струму в каналах від її середньої величини, %	±5					
Потужність споживання, Вт, не більше	0,1	0,25	6	0,25	30	50
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше	60x35x25					
Маса, г, не більше	50		150	50	200	

1.3.1.36. Основні технічні характеристики джерела живлення WAD-PS3024-BUS повинні відповідати наведеним у таблиці 24.

Таблиця 24 – Основні характеристики джерела живлення

Найменування параметру		Значення
Короткий опис		Джерело живлення потужністю 30 Вт. Вхід ~ 220 В, 50 Гц. Вихід: 24 В, DC. Захист від перегріву, перевантаження по струму, перевищення вихідної напруги. Промислове виконання, кріплення на DIN-рейку.
Вихід	Постійна напруга, В	24
	Максимальний струм, А	1,25
	Діапазон, А	0-1,25
	Максимальна потужність, Вт	30
	Допустима напруга, %	±1
Вхід	Діапазон напруги, В	85-264 змінного струму; 120-370 постійного струму
	Діапазон частот, Гц	47-63
	Ефективність, %	89
Тип захисту від перевантаження		Обмеження постійного струму, автоматично відновлюється після усунення несправності
Робочий температурний діапазон		-30 ... +70 °С, 20 ... 90% вологість, без конденсації
Габаритні розміри: довжина, ширина, висота, мм, не більше		54,5x35x90
Маса, г, не більше		120

1.3.1.37. Основні технічні характеристики цифрового датчика температури WAD-D-SENS повинні відповідати наведеним у таблиці 25

Таблиця 25 – Основні характеристики цифрового датчика температури

Найменування параметру	Значення
Роздільна здатність	0,0625 °С
Точність вимірювання	0,5 °С в діапазоні: -10 ... +85 °С
Точність вимірювання	1 °С в діапазоні: -30 ... +120 °С
Напруга живлення	3,3 В ... 5 В (з вбудованим фільтром)
Накінецьник датчика	Нержавіюча сталь – гільза 6x50 мм
Довжина кабелю	1,5 м (максимальна довжина з'єднувального кабелю 250 м)
Виводи кабелю датчика	Втулковий накінецьник 0,14 мм кв., довжина 6 мм
Маса	90 г
Ступінь захисту	IP65

1.3.2. Модулі повинні нормально функціонувати при напрузі живлення в межах її змін, що визначні в 1.3.1 цих ТУ при відхиленнях від мінус 15% до плюс 10% згідно з ДСТУ 4177.

1.3.3. Рівень радіозавад, що створюють модулі, не повинен перевищувати норм, що передбачені ДСТУ EN 61000-2-4, ДСТУ EN 61000-3-2.

1.3.4. У відповідності з 6 ДСТУ EN 61326-1 (таблиця 1) модулі повинні бути стійкі проти наступних завад:

- завад, які створюються електростатичними розрядами;
- швидких перехідних процесів/пакетів імпульсів;
- провалів напруги, короточасних переривань та змінень напруги.

Модулі повинні бути стійкі до магнітних полів частоти мережі ступеню жорсткості 2 згідно з ДСТУ EN 61000-4-8.

1.3.5. Модулі повинні мати захист від короткого замикання при навантаженні.

#### **1.4. Вимоги до надійності**

1.4.1. Надійність модулів та їх випробування повинні відповідати вимогам ДСТУ 7655.

1.4.2. Відновлювані модулі повинні забезпечувати:

- середній повний термін служби – не менше 10 років;
- середній наробіток до відмови не менше – 60000 годин;
- середній час відновлення працездатного стану – не більше 2 хв.;
- імовірність виникнення відмови, що приводить до помилкового спрацювання за 1000 год. роботи, не більше – 0,01.

1.4.3. Критеріями відмови є вихід із ладу органів індикації, запобіжників, що усувається їх заміною.

1.4.4. Критерієм граничного стану модулів є невідповідність функцій вимогам цих ТУ в результаті пошкоджень.

#### **1.5. Комплектність**

1.5.1. До комплекту постачання повинні входити:

- модуль – 1 шт.;
- паспорт та настанова з експлуатації – 1 примірник.

Опціонально:

- комплект роз'ємів – 1 шт.

## **1.6. Маркування**

1.6.1. Маркування модулів повинно відповідати вимогам цих ТУ; 1.7 ДСТУ EN 60950-1; конструкторській документації. Маркування повинно бути нанесено фотодруком на табличку, що встановлена на задній стінці корпусу модулів. Обов'язково при маркуванні повинні бути нанесені: товарний знак та назва підприємства-виробника, тип модуля та позначення цих ТУ; заводський номер модуля, дата виготовлення, напис "Виготовлено в Україні". При сертифікації модулів на них повинні бути нанесений знак відповідності відповідно до Постанови Кабінету міністрів України №1184 від 30.12.2015 р., знак електромагнітної сумісності згідно з ДСТУ 2794 та ідентифікаційний номер уповноваженого органу.

Маркування повинно забезпечувати чіткість і довговічність написів протягом терміну служби модулів.

Примітка – За узгодженням з споживачем допускається інший метод нанесення написів, що не погіршує його технічних характеристик.

1.6.2. Транспортне маркування вантажного місця – згідно з вимогами ГОСТ 14192. Крім основних та додаткових написів на транспортній тарі повинні бути нанесені маніпуляційні знаки "Оберігати від вологи"; "Верх. Не котити"; "Крихке. Обережно".

1.6.3. Маркування повинно бути виконано українською мовою при постачанні всередині країни або мовою, яка вказана в контракті при постачанні за кордон.

## **1.7. Пакування**

1.7.1. Пакування модулів повинно бути виконано згідно з вимогами конструкторської документації.

1.7.2. Модулі повинні бути законсервовані відповідно варіанту тимчасового протикорозійного захисту з терміном дії не менше 2 років.

## **2. Вимоги безпеки й охорони довкілля, утилізація**

2.1. Безпека при монтажі та експлуатації модулів забезпечується їх конструкцією при умові виконання вимог ДСТУ EN 60950-1; ДСТУ EN 60730-2-5; ДСТУ EN 60730-2-9; НАПБ А.01.001, НПАОП 40.1-1.21; ДСТУ 2817 (ГОСТ 12.2.007.6); норм техніки безпеки, що діють на конкретних виробництвах та цих ТУ.

Виробництво модулів електронних повинно бути організовано так, щоб не допускати забруднення повітря, ґрунту та водної поверхні шкідливими речовинами та відходами виробництва вище норм, затверджених у встановленому порядку.

Пожежна безпека модулів та їх елементів повинна забезпечуватися як у нормальному, так і в аварійному режимах роботи (коротке замикання, перевантаження, поганий контакт тощо) за рахунок виключення в конструкції виробів легкозаймистих матеріалів згідно з ДСТУ 8829.

2.2. Модулі повинні відповідати вимогам пожежної безпеки відповідно до ДСТУ 8828.

2.3. Параметри виробничого процесу при виконанні робіт:

- технологічний процес повинен відповідати вимогам чинних санітарних норм та правил;
- параметри мікроклімату на робочих місцях повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042;
- концентрація шкідливих та небезпечних хімічних речовин і пилу на робочих місцях не повинна перевищувати гранично допустимої концентрації (ГДК) відповідно до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»;
- величина шуму на робочих місцях не повинна перевищувати гранично допустимих рівнів згідно з ДСН 3.3.6.037;
- величина вібрації на робочих місцях не повинна перевищувати гранично допустимих рівнів згідно з ДСН 3.3.6.039;
- освітленість на робочих місцях повинна відповідати вимогам ДБН В.2.5-28;
- ефективність роботи вентиляційних систем повинна відповідати вимогам ДСТУ Б А.3.2-12;
- викиди шкідливих речовин в атмосферу не повинні перевищувати норм, що встановлені Міністерством охорони здоров'я (МОЗ) у Наказі від 14.01.2020 № 52 Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць;

Контроль за дотриманням гранично допустимих рівнів здійснюється відповідно до ГН 2.2.6-184.

Охорона ґрунту від забруднення відходами виробництва повинна бути забезпечена згідно з вимогами Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) у Наказі від 17.03.2011 № 145 Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць.

Відпрацьована вода повинна бути відведена згідно з вимогами Постанови КМУ № 465 від 25.03.1999 р.

Порядок збирання, транспортування, знешкодження та захоронення відходів повинен відповідати вимогам ДСТУ 4462.3.01; ДСТУ 4462.3.02;

- напруженість трудового процесу при виготовленні модулів повинна відповідати діючим гігієнічним нормам важкості та напруженості трудового процесу;
- виробничі приміщення повинні бути обладнані: водопровідною системою та каналізацією згідно із вимогами ДБН В.2.5-64; опаленням та припливно-витяжною вентиляцією відповідно до ДБН В.2.5-67; санітарно-побутові приміщення повинні бути обладнані згідно з ДБН В.2.2-28;
- під час виконання виробничих операцій, які супроводжуються виділенням пилу і шкідливих речовин, необхідно забезпечити працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 0.00-7.17;
- величина напруженості електромагнітного поля на робочих місцях не повинна перевищувати гранично допустимих рівнів згідно з ДСанПіН 3.3.6.096;

2.4. Виробничі приміщення у відповідності з ДСТУ Б В.1.1-36 відносяться до категорії Д з вибухопожежної та пожежної безпеки, В-II згідно з НПАОП 40.1-1.32-01.

### **3. Правила приймання**

3.1. Приймання модулів проводить служба технічного контролю підприємства-виробника згідно вимог цих ТУ та комплексу конструкторської документації.

3.2. Вхідний контроль матеріалів та покупних комплектуючих виробів виконується згідно методикою проведення вхідного контролю у відповідності з переліком продукції, що підлягає вхідному контролю та вимогами 1.1.2 цих ТУ.

Модулі підлягають приймально-здавальним, періодичним, сертифікаційним, типовим випробуванням, а також випробуванням на надійність.

3.3. Технічні характеристики, що вказані в п.п.1.3.1.1.–1.3.1.3.; 1.3.1.5.; 1.3.1.6.; 1.3.1.8.; 1.3.1.10.; 1.3.1.12.; 1.3.1.14.; 1.3.1.16.; 1.3.1.18.–1.3.1.20.; 1.3.1.22.; 1.3.1.23.; 1.3.1.25.–1.3.1.27.; 1.3.1.30.; 1.3.1.32.; 1.3.1.34.; 1.3.1.36.; 1.3.1.37. цих ТУ не перевіряються при приймально-здавальних та періодичних випробуваннях, так як вони гарантуються підприємством-виробником та забезпечуються параметрами комплектуючих елементів, що використовуються при їх виробництві і технологією їх виробництва. Ці показники перевіряються при сертифікації (оцінці відповідності) згідно програми і методики контролю відповідного модуля та програми випробувального органу сертифікації.

3.4. Результати випробувань мають бути оформлені протоколом згідно з ГОСТ 15.309.

3.5. Перелік засобів вимірювання та випробувального обладнання приведено в додатку В.

3.6. Засоби вимірювання повинні мати відмітку про повірку.

### **3.7. Приймально-здавальні випробування**

3.7.1. Приймально-здавальним випробуванням підлягає кожен модуль із метою визначення його відповідності вимогам ТУ та комплексу конструкторської документації.

3.7.2. Приймально-здавальні випробування модулів виконуються на підприємстві-виробнику в процесі його виготовлення та випробувань в об'ємі, що вказаний у таблиці 26.

3.7.3. При одержанні незадовільних результатів модуль повертається для з'ясування причин дефектів та їх усунення. Після доопрацювання модуль підлягає повторним випробуванням та постачається при умові позитивних результатів випробувань. Модулі, які не витримали повторних випробувань, остаточно бракуються. Результати позитивних випробувань вносяться в паспорт.

Таблиця 26 – Об’єм перевірок модулів

Найменування перевірок	Пункти ТУ, вимоги яких підлягають контролю	Пункти методів контролю	Види випробувань	
			Приймально-здавальні	Періодичні
Контроль відповідності модулів вимогам конструкторської документації	1.1.1.; 1.2.1.; 1.2.9.-1.2.12.	4.2.	+	+
Контроль комплектуючих виробів та матеріалів	1.1.2.	4.3.	+	+
Функціональний контроль модулів	1.3.1.4.; 1.3.1.7.; 1.3.1.9.; 1.3.1.11.; 1.3.1.13.; 1.3.1.15.; 1.3.1.17.; 1.3.1.21.; 1.3.1.24.; 1.3.1.28.; 1.3.1.31.; 1.3.1.33.; 1.3.1.35.; 1.3.1.36.; 1.3.1.37.	4.4.	+	+
Перевірка працездатності модулів при зміні напруги живлення	1.3.2.	4.5.	-	+
Перевірка потужності споживання	1.3.1.	4.6.	-	+
Перевірка захищеності модулів від впливу зовнішнього середовища та вібрації	1.2.2.; 1.2.3.	4.7.	-	+
Перевірка стійкості до впливів завад	1.3.4.	4.8.	-	+
Перевірка теплостійкості	1.2.7.	4.9.	-	+
Перевірка відповідності неметалевих частин	1.2.8.	4.10.	-	+
Перевірка захищеності модулів при транспортуванні	1.2.4.	4.11.	-	+
Перевірка рівня радіозавад, стійкості до дії магнітних полів	1.3.3.; 1.3.5.	4.12.	-	+
Перевірка маси	1.3.1.	4.13.	-	+
Перевірка габаритних розмірів	1.3.1.	4.14.	-	+
Контроль комплектності поставки	1.5.	4.15.	+	-
Контроль маркування	1.6.	4.16.	+	+
Контроль пакування	1.7.	4.17.	+	-
Перевірка техніки безпеки й охорони довкілля	2.1.-2.4.	4.18.	-	+
Контроль показників надійності	1.4.	4.19.	-	+
Контроль ступеня захисту корпусу	1.2.5.	4.20.	-	+
Перевірка захисного покриття	1.2.6.	4.21.	-	+
Примітка – Знак "+" означає проведення перевірки, контролю або випробування модулів, а знак "-" відсутність перевірки.				

### **3.8. Періодичні випробування**

3.8.1. Періодичним випробуванням в об'ємі, що вказаний у таблиці 26, підлягають модулі з метою перевірки відповідності продукції вимогам цих ТУ та вимогам конструкторської документації, а також перевірки стабільності показників якості в процесі виробництва.

Об'єм вибірки модулів при періодичних випробуваннях повинен складати при річному випуску до 50 штук – 1 модуль, при випуску більше 50 штук – 3 модулі, що пройшли приймально-здавальні випробування.

3.8.2. Періодичні випробування, не рідше одного разу в 2 роки, організовує й проводить підприємство-виробник з участю розробника конструкторської документації та замовника.

Періодичні випробування проводяться на виробничій базі виробника або об'єкті замовника.

3.8.3. При незадовільних результатах періодичних випробувань хоч по одному показнику, проводять повторні випробування на подвоєній кількості модулів. При незадовільних результатах повторних випробувань модулі бракуються, приймання й постачання припиняється до виявлення й усунення причин невідповідності технічним вимогам та отримання позитивних результатів випробувань.

### **3.9. Типові випробування**

3.9.1. Типові випробування проводяться при зміні конструкції модулів, змінах матеріалів або технології його виготовлення, які впливають на технічні характеристики.

Програма типових випробувань затверджується керівництвом підприємства-виробника.

3.9.2. При позитивних результатах випробувань необхідні зміни вносяться в технічну документацію.

3.9.3. За результатами типових випробувань складається акт, який погоджується з органом, що видав сертифікат відповідності на продукцію.

3.9.4. Про зміни в документації інформують орган сертифікації (оцінки відповідності).

### **3.10. Випробування на надійність**

3.10.1. Випробування на надійність проводяться згідно з ДСТУ 3004. План випробувань на надійність [NUr], згідно з яким одночасно випробовують N об'єктів. Об'єкти, що відмовили під час випробувань, не відновлюють та не замінюють, випробування припиняють тоді, коли число об'єктів, що відмовили досягає числа відмов r за час випробувань.

В результаті випробувань необхідно визначити середній наробіток на відмову та середній ресурс (термін служби). Для визначення обсягу випробувань прийнято: відносну похибку  $\xi=0,15$  в оцінці показників надійності; довірчу ймовірність  $q=0,9$ ; коефіцієнт процесу руйнування  $0,4$ ; DM-розподіл (дифузійний немонотонний розподіл); імовірність відмови на наробіток  $P(t)=0,85$ ; допустиме число відмов  $d=3$ .

Допускається проведення випробувань для оцінки терміну служби згідно плану [NRT].

Оцінку показників надійності провести відповідно з розділом 9 ДСТУ 3004.

Якщо в процесі випробувань на надійність показники не задовольняють вимогам цих ТУ, то проводиться аналіз причин невідповідності виробів вимогам ТУ, проводяться заходи з усунення цих причин, а подальша експлуатація модулів та їх постачання повинно узгоджуватись із замовником.

Контроль показників надійності проводиться шляхом збору й обробки статистичних даних від результату підконтрольної експлуатації модулів не менше як на  $N=43$  виробів, виготовлених в відповідності з вимогами цих ТУ.

Періодичність проведення контролю показників надійності – один раз в 3 роки.

### **3.11. Сертифікаційні випробування**

3.11.1. Сертифікаційні випробування/оцінка відповідності модулів проводять згідно з програмою випробувального центру.

## **4. Методи контролювання**

4.1. Підготовку модулів до випробувань необхідно виконувати у відповідності з указівками настанови з експлуатації, експлуатаційної документації на засоби випробувань, які використовуються при випробуваннях, а також цих ТУ.

Випробувальне обладнання, стенди й пристрої повинні мати паспорт і бути атестовані підприємством-виробником модулів.

Функціональний контроль необхідно проводити при нормальній температурі при допустимих відхилення напруги живлення.

Засоби вимірювання, що використовуються при випробуваннях, повинні мати чинні повірочні клейма або свідоцтва про повірку.

4.2. Перевірка модулів та їх конструкції на відповідність **1.1.1.** та **1.2.1.** проводиться шляхом огляду. При цьому також проводиться шляхом огляду перевірка забезпечення зазорів та шляхів витоку, відстаней через ізоляцію згідно з 2.10.3.-2.10.4 ДСТУ EN 60950-1.

Відповідність **1.2.10.** забезпечення захисту від небезпек проводиться перевіркою захисту в зонах доступних оператору згідно з розділом 2 ДСТУ EN 60950-1.

Перевірка відповідності **1.2.11.** електропроводки, підключення та живлення модулів проводиться шляхом огляду згідно з розділом 3 ДСТУ EN 60950-1.

Перевірка відповідності **1.2.12.** спільних точок сигнальних кіл та заземлення проводиться шляхом огляду згідно 3.4; 3.5 ДСТУ ІЕС 60381-1 та 3.3; 3.4 ДСТУ ІЕС 60381-2.

Перевірка механічної міцності на відповідність **1.2.1.** проводиться при приймальних випробування шляхом загального огляду на відповідність вимогам 4.2 ДСТУ EN 60950-1.

Контроль друкованих плат на відповідність **1.2.9.** проводиться у відповідності з ДСТУ 3520 та 2.10.6.1 ДСТУ EN 60950-1, а контроль монтажу згідно ДСТУ 2779 та ДСТУ 2783.

4.3. Контроль комплектуючих виробів та матеріалів деталей модулів на відповідність **1.1.2.** здійснюється проведенням вхідного, операційного та приймального контролю матеріалів та деталей, що постачаються підприємству-виробнику або виробляються цим підприємством, а також шляхом перевірок сертифікатів заводів-постачальників та, при необхідності, лабораторними випробуваннями цих матеріалів та комплектуючих елементів.

4.4. Перевірку функціонування модулів згідно проводять за допомогою пультів контролю згідно програми та методики випробувань відповідних модулів, що затверджені в установленому порядку. В процесі цієї перевірки також проводиться контроль відповідності напруги живлення та вихідних напруги та струму за допомогою вольтметрів та амперметрів, що підключені до модулів.

Програми та методики випробувань модулів, що відповідають вимогам **1.3.1.4.; 1.3.1.7.; 1.3.1.9.; 1.3.1.11.; 1.3.1.13.; 1.3.1.15.; 1.3.1.17.; 1.3.1.21.; 1.3.1.24.; 1.3.1.28.; 1.3.1.31.; 1.3.1.33.; 1.3.1.35.; 1.3.1.36.; 1.3.1.37.** наведені в таблиці 27.

Таблиця 27 - Перелік програм і методик випробувань модулів, згідно яких проводиться перевірка їх функціонування на відповідність вимогам ТУ

Пункт ТУ	№ п/п	Найменування модуля	Шифр програми та методики випробувань
1.3.1.4.	1	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC16-32</b>	АКОН.426442.001ПМ
	2	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC14-32F</b>	АКОН.426442.002ПМ
	3	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC16-32H</b>	АКОН.426442.003ПМ
	4	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC14-32H</b>	АКОН.426442.004ПМ
	5	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-AD12-128H</b>	АКОН.426442.005ПМ
1.3.1.7.	6	Аналогового введення <b>WAD-AIK12-BUS</b>	АКОН.426431.001ПМ
	7	Аналогового введення <b>WAD-AIK-BUS</b>	АКОН.426437.001ПМ
	8	Аналогового введення <b>WAD-AI-MAXPro</b>	АКОН.426437.002ПМ
	9	Аналогового введення <b>WAD-AI4-MAXPro</b>	АКОН.426437.003ПМ
	10	Аналогового введення <b>WAD-AI24-ECO</b>	АКОН.426437.004ПМ
	11	Аналогового введення <b>WAD-AI7-MAXPro</b>	АКОН.426437.011ПМ
	12	Аналогового введення <b>WAD-AI8-ECO</b>	АКОН.426437.012ПМ
	13	Аналогового введення <b>WAD-AI10-ECO</b>	АКОН.426437.013ПМ
	14	Аналогового введення <b>WAD-AIK-PRO</b>	АКОН.426437.014ПМ
	15	Аналогового введення <b>WAD-AI-ECO</b>	АКОН.426437.015ПМ
1.3.1.9.	16	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DI-BUS</b>	АКОН.426438.001ПМ
	17	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DI14-BUS</b>	АКОН.426438.002ПМ
	18	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DO-BUS</b>	АКОН.426438.003ПМ
	19	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOF-BUS</b>	АКОН.426438.004ПМ
	20	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO-BUS</b>	АКОН.426438.005ПМ
	21	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOS-BUS</b>	АКОН.426438.006ПМ
	22	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOS12-BUS</b>	АКОН.426438.007ПМ
	23	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOR-BUS</b>	АКОН.426438.008ПМ
	24	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-24R</b>	АКОН.426438.009ПМ
	25	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-8DI-16R</b>	АКОН.426438.010ПМ
	26	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-12DI-12R</b>	АКОН.426438.011ПМ
	27	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-16DI-8R</b>	АКОН.426438.012ПМ
	28	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO</b>	АКОН.426438.013ПМ
	29	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO4-ECO-4DI</b>	АКОН.426438.014ПМ
	30	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO4-ECO-4R</b>	АКОН.426438.015ПМ
	31	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO4-ECO-2DI-2R</b>	АКОН.426438.016ПМ
	32	Дискретного введення-виведення <b>WAD-D-MAX</b>	АКОН.426438.017ПМ
	1.3.1.11.	33	Аналогового виведення <b>WAD-AO-BUS</b>
34		Аналогового виведення <b>WAD-AO6-BUS</b>	АКОН.426435.002ПМ
35		Аналогового виведення <b>WAD-AO2-MAXPro</b>	АКОН.426435.003ПМ
36		Аналогового виведення <b>WAD-AO16-ECO</b>	АКОН.426435.004ПМ

Пункт ТУ	№ п/п	Найменування модуля	Шифр програми та методики випробувань
1.3.1.13.	37	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO64-32H</b>	АКОН.426437.005ПМ
	38	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO48-16H</b>	АКОН.426437.006ПМ
	39	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO16-8H</b>	АКОН.426437.007ПМ
	40	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO16T8H</b>	АКОН.426437.008ПМ
	41	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO-MAXPro</b>	АКОН.426437.009ПМ
	42	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO-MAXPro</b>	АКОН.426437.010ПМ
1.3.1.15.	43	Цифро-аналоговий перетворювач <b>WAD-DAC16-4F</b>	АКОН.426443.001ПМ
	44	Цифро-аналоговий перетворювач <b>WAD-DAC16-16H</b>	АКОН.426443.004ПМ
	45	Цифро-аналоговий перетворювач <b>WAD-MIO-ECO</b>	АКОН.426443.005ПМ
1.3.1.17.	46	Гальванічної розв'язки <b>WAD-2A-MAX</b>	АКОН.426449.001ПМ
1.3.1.21.	47	Нормалізації гальванічної розв'язки <b>WAD-A-MAX</b>	АКОН.426448.001ПМ
	48	Нормалізації гальванічної розв'язки <b>WAD-2AR-BUS</b>	АКОН.426448.002ПМ
	49	Нормалізації гальванічної розв'язки <b>WAD-BA-BUS</b>	АКОН.426448.003ПМ
1.3.1.24.	50	Модуль захисту <b>WAD-B-MAX</b>	АКОН.426469.001ПМ
	51	Модуль захисту <b>WAD-G-MAX</b>	АКОН.426474.001ПМ
	52	Модуль захисту <b>WAD-G-PRO</b>	АКОН.426474.003ПМ
	53	Модуль захисту <b>WAD-G485-PRO</b>	АКОН.426474.004ПМ
1.3.1.28.	54	Контролер <b>WAD-FLAME-BUS</b>	АКОН.422500.001ПМ
	55	Контролер <b>WAD-TC-BUS</b>	АКОН.422500.002ПМ
	56	Контролер <b>WAD-TC-ECO</b>	АКОН.422500.008ПМ
	57	Контролер перетворення сигналів <b>WAD-RS-BUS</b>	АКОН.422500.003ПМ
	58	Контролер перетворення сигналів <b>WAD-RS24-ECO</b>	АКОН.422500.009ПМ
	59	Підключення цифрових датчиків температур <b>WAD-TC-MAXPro</b>	АКОН.426448.004ПМ
	60	Лічильник-витратоміра <b>WAD-RS-MAXPro</b>	АКОН.426448.005ПМ
1.3.1.31.	61	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-LAN/RS232/USB/RS485-BUS</b>	АКОН.426441.001ПМ
	62	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.002ПМ
	63	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-2xRS232-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.003ПМ
	64	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-RS485-ILOOP-BUS</b>	АКОН.426441.004ПМ
	65	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-USB-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.005ПМ
	66	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-LAN-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.006ПМ
	67	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS485-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.007ПМ
	68	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-LAN-BUS</b>	АКОН.426441.008ПМ
	69	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-ILOOP-BUS</b>	АКОН.426441.009ПМ
	70	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-BRx-UTL</b>	АКОН.426441.010ПМ
	71	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS485-RS485-MAX</b>	АКОН.426441.011ПМ
1.3.1.33.	72	Контролер <b>WAD-P340-BUS</b>	АКОН.422500.004ПМ
	73	Контролер <b>WAD-P680-BUS</b>	АКОН.422500.005ПМ
	74	Контролер <b>WAD-P341-BUS</b>	АКОН.422500.010ПМ
1.3.1.35.	75	Перетворювачі електроживлення світлодіодів <b>MEC</b>	АКОН.422500.006ПМ
1.3.1.36	76	Джерело живлення <b>WAD-PS3024-BUS</b>	АКОН.426701.001ПМ
1.3.1.37	77	Цифровий давач температури <b>WAD-D-SENS</b>	АКОН.426801.001ПМ

Коефіцієнт ослаблення синфазних сигналів перевіряється на відповідність **1.3.1.4.** перевіряється наступним чином: На два сигнальні входи модуля подається один і той же сигнал, на виході модуля вимірюються величини вихідних сигналів  $U_{\text{вихід 1}}$  та  $U_{\text{вихід 2}}$ , коефіцієнт ослаблення  $N$  визначається згідно формули:

$$N = 201g \frac{U_{\text{вихід 1}}}{U_{\text{вихід 2}}} \quad (1)$$

Перевірка на відповідність **1.3.1.17.** подавлення завад загального виду 50/60 Гц, подавлення зміни напруги живлення, рівня шуму та завад на виході каналу в полосі 0-20 кГц, захисту виходу від подачі зовнішньої напруги, захисту входу від перенапруги, захисту вхідних ланцюгів живлення від іншої полярності та перевищення напруги проводиться згідно з АКОН.426449.001ПМ.

Перевірка на відповідність **1.3.1.24.** послідовного опору каналів проводиться за допомогою магазину опорів або аналогічного приладу для вимірювання електричного опору з точністю  $\pm 5\%$ .

Перевірка витривалості модулів до протікання струму на відповідність **1.3.1.24.** проводиться лише в рамках періодичних випробувань за допомогою пультів для випробування стійкості модулів захисту АКОН.426469.002СП та АКОН.426474.002СП шляхом подачі випробувальної напруги, що забезпечує протікання допустимих струмів на протязі інтервалів часу, що задані **1.3.1.24.** Модулі вважаються такими, що витримали випробування, якщо після випробування не виявлено порушення функціонування модулів в результаті перевірки згідно АКОН.426469.001ПМ та АКОН.426474.001ПМ.

Перевірка захисту від перенапруги та зміни полярності модуля перетворення інтерфейсів на відповідність **1.3.1.31.** проводиться згідно АКОН.426441.001ПМ.

Перевірка максимального навантаження релейних виходів модуля контролера WAD-P340-BUS на відповідність **1.3.1.33.** проводиться лише в рамках періодичних випробувань за допомогою пульта для випробування АКОН.422500.007СП шляхом подачі випробувальної напруги 36 В та струму через опір навантаження пульта величиною, що забезпечує величину випробувальної потужності релейних виходів.

Ідентифікація на відповідність **1.3.1.31.** типів інтерфейсу, захист від перенапруги по лініях всіх інтерфейсів, захист входу живлення від іншої полярності й перевищення напруги проводиться згідно з АКОН.426441.001ПМ за допомогою стенду, що включає осцилограф, вольтметр, комп'ютер.

Кількість каналів та напруга комутації, контролюються на відповідність **1.3.1.4.; 1.3.1.7.; 1.3.1.9.; 1.3.1.11.; 1.3.1.13.; 1.3.1.15.; 1.3.1.24.; 1.3.1.28.; 1.3.1.33.** шляхом перевірки величин, що задані ТУ, записам у технічній документації виробника та технічній документації постачальників комплектуючих елементів (при необхідності).

Відповідність **1.3.1.4.**; **1.3.1.13.**; **1.3.1.33.** рівня логічного "0" та логічної "1" контролюється на відповідних входах (виходах) модулів за допомогою вольтметра та амперметра з похибкою вимірювання не нижче  $\pm 5\%$ .

Вихідний опір при нормалізації сигналу на відповідність **1.3.1.21.** контролюється омметром (або мостом опору).

Відповідність **1.3.1.4.**; **1.3.1.17.** терміну встановлення вихідної напруги контролюється за допомогою вольтметра та осцилографа, які під'єднані до відповідних виходів модулів. При цьому необхідно контролювати відповідність **1.3.1.4.** вхідної напруги та відповідність **1.3.1.17.** напруги живлення.

Модуль вважається таким, що витримав випробування на функціонування, якщо витримані всі вимоги випробувань, що приведені в програмі та методиці випробувань, а також у настанові з експлуатації відповідного модуля.

4.5. Перевірку на відповідність **1.3.2.** працездатності модулів при зміні напруги живлення проводять наступним чином:

- встановлюють напругу живлення в верхній межі діапазону, що вказаний для відповідного модуля в таблицях **1.3.1.** та перевіряють модуль згідно **4.4.**;
- встановлюють напругу живлення в нижній межі діапазону, що вказаний для відповідного модуля в таблицях **1.3.1.** та перевіряють модуль згідно **4.4.**.

Модуль вважається таким, що витримав випробування, якщо при зміні напруги живлення не відбулося збоїв у роботі.

Примітка – Для модулів з встановленим номінальним значенням величини напруги електроживлення їх працездатність при зміні напруги живлення проводиться згідно **4.8.**

4.6. При перевірці на відповідність **1.3.1.4.**; **1.3.1.7.**; **1.3.1.9.**; **1.3.1.11.**; **1.3.1.13.**; **1.3.1.15.**; **1.3.1.17.**; **1.3.1.21.**; **1.3.1.24.**; **1.3.1.28.**; **1.3.1.31.**; **1.3.1.33.**; **1.3.1.35.**; **1.3.1.36.**; **1.3.1.37.** потужності споживання в ланцюги живлення модуля під'єднують амперметр та вольтметр, подають на вхід модуля електроживлення з напругою, що дорівнює по величині верхній межі напруги живлення, та проводять заміри напруги та струму. Потужність споживання визначається шляхом множення сили струму, в амперах, та напруги, в вольтах.

4.7. Перевірку на відповідність **1.2.2.** стійкості модулів проводять при впливові:

- механічної міцності, а також стійкості до падіння згідно розділу 21 ДСТУ ІЕС 60335-1 або розділу 4.2 ДСТУ EN 60950-1.

Випробування проводять у наступній послідовності:

- початкова перевірка модулів згідно **4.4.** при нормальних умовах експлуатації;
- витримка модулів у випробувальній камері або на вібростенді;
- перевірка модулів згідно **4.4.** у випробувальному режимі.

4.8. Випробування стійкості модулів до впливів відповідно до **1.3.4.** проводиться згідно ДСТУ EN 61000-4-8; ДСТУ CISPR TR 16-2-5 згідно з програмою та методикою випробування модуля, який перевіряється.

Випробування проводять у наступній послідовності:

- перевірка функціонування модулів згідно **4.4.** при нормальних умовах експлуатації;
- витримка модулів під дією впливу **1.3.4.**;
- перевірка функціонування модулів згідно **4.4.** у випробувальному режимі.

Під час перевірки стійкості до розряду електростатичного заряду, розряд електростатичного заряду повинен відбуватися на частинах зразка, які є доступними; під час випробування з короткочасними перехідними імпульсами ці імпульси посиляються до лінії мережі через прямий зв'язок, а для інших входів, сигнальних, інформаційних ліній та ліній управління – через ємкісний зв'язок.

Під час перевірки функціональної придатності модулів за умов впливу очікуваних коливань напруги в устаткуванні електроживлення необхідно провести нижче наведені впливання:

а) подача максимальної напруги, що визначена **1.3.1.** із відхиленням плюс 10% згідно з ДСТУ 4177;

б) подача мінімальної напруги, що визначена **1.3.1.** із відхиленням мінус 15 % згідно з ДСТУ 4177.

Зразок модулів повинен контролюватися під час кожного режиму електропостачання до досягнення температурної стабільності та при кожному режимі електропостачання повинна проводитись функціональна перевірка.

4.9. Перевірку теплостійкості модулів на відповідність вимогам **1.2.4.** та оцінку результатів випробувань проводять згідно з 4.5 ДСТУ EN 60950-1.

Максимальна температура частин та матеріалу модулів перевіряється згідно 4.5.1 ДСТУ EN 60950-1.

Випробування на відповідність **1.2.4.** можливого підвищення температури модулів при аномальних умовах роботи проводять згідно з ДСТУ EN 60065.

4.10. Перевірку відповідності неметалевих частин модулів вимогам **1.2.5.** проводять згідно з 1.2.12.3 та 4.7 ДСТУ EN 60950-1.

4.11. Перевірка відповідності **1.3.3.** рівня радіозавад, що створюються модулями, проводиться згідно з вимогами ДСТУ CISPR TR 16-2-5.

Перевірка відповідності **1.3.4.** стійкості модулів до магнітних полів електромережі проводиться згідно з ДСТУ EN 61000-4-8.

Модулі вважаються такими, що витримали випробування, якщо не відбулося збоїв у роботі.

Примітка – При перевірках на відповідність **1.3.3.** та **1.3.4.** допускається контролювати функціонування модулів згідно тестової програми, що затверджена в установленому порядку.

Перевірка відповідності **1.3.5.** захищеності модулів від короткого замикання в навантаженні проводиться з допомогою пультів контролю відповідного модуля згідно програми та методики його контролю.

4.12. Маса модулів перевіряється на відповідність **1.3.1.** зважуванням на вагах для статичного зважування згідно з ДСТУ EN 45501 із похибкою  $\pm 2\%$ .

4.13. Габаритні розміри модулів перевіряються на відповідність **1.3.1.** шляхом їх вимірювання за допомогою рулетки вимірювальної металевої ДСТУ 4179.

4.14. Комплектність поставки модулів перевіряється візуальним контролем на відповідність вимогам **1.5.**

4.15. Контроль маркування модулів проводиться на відповідність вимогам **1.6.** та конструкторської документації. Маркування повинне бути стійке та легко читатись. Його відповідність цій вимоги перевіряють у процесі контролю шляхом тертя знаків маркування вручну протягом 15 с за допомогою куска вологої матерії, змоченої водою, і потім 15 с матерією, що змочена в бензині.

Таблички з маркуванням не повинні легко зніматися й деформуватися.

4.16. Контроль пакування модулів проводиться на відповідність вимогам **1.7.** та конструкторської документації шляхом огляду.

4.17. При перевірці відповідності модулів, а також процесу їх виготовлення вимогам техніки безпеки та охорони довкілля контролюється:

- виконання вимог **2.1.;** **2.4.** зовнішнім оглядом;
- виконання вимог **2.2.;** **2.3.** при постановці модулів на виробництво та в подальшому – в порядку, що встановлений органами нагляду України за методиками МОЗ України, що затверджені у встановленому порядку.

4.18. Контроль показників надійності на відповідність вимогам **1.4.** здійснюється згідно з ДСТУ 3004 розрахунково-експериментальним методом у процесі випробувань та підконтрольної експлуатації не менше як 43 модулів.

Вихідні дані для визначення середнього напрацювання на відмову:

приймальне значення середнього напрацювання на відмову  $T_a=26660$  год.; бракувальне значення середнього напрацювання на відмову  $T_b= 10000$  год.; ризик виробника  $\alpha = 0,2$ ; ризик споживача  $\beta = 0,2$ ; закон розподілу часу безвідмовної роботи експоненціальний; норма середнього напрацювання на відмову 10000 год.; вибіркові значення напрацювання на відмову; число відмов  $r$ ; обсяг вибірки  $N$ .

Збір статистичної інформації та визначення надійності модулів проводиться підприємством-виробником у відповідності з вимогами **3.9.**; ДСТУ 2634.

Відсутність рекламаций є підставою для прийняття висновку про відповідність виробів вимогам цих ТУ.

4.19. При цьому, опір ізоляції вимірюється мегомметром на 500 В, контактний опір заземлень вимірюється мостом опорів або спеціальним вимірювальним приладом, перевірка електричної міцності ізоляції перевіряється за допомогою устаткування для випробування ізоляції підвищеною напругою згідно з ДСТУ 2993 у відповідності з інструкціями по використанню вказаних приладів та обладнання.

Перевірка пробою гальванічної розв'язки на відповідність **1.3.1.** проводиться за допомогою пробійної установки з вихідною напругою, що дорівнює величині напруги пробою, що підлягає контролю. Модуль вважається таким, що витримав випробування, якщо не виник пробій і не виникли порушення в функціонуванні модуля.

Перевірка струму витoku на відповідність проводиться згідно розділу 13.2 та 13 ДСТУ ІЕС 60335-1.

4.20. Перевірка захисного покриття на відповідність **1.2.3.** проводиться за допомогою окулярів-біноклів та лупи не менше 4-х кратного збільшення.

Перевірку міцності зчеплення гальванічного покриття проводять методом сітчастих надрізів. Перевірку лакофарбового покриття проводять згідно технологічної документації.

Модуль вважається таким, що витримав випробування, якщо зовнішній вигляд відповідає вимогам конструкторської документації, а покриття не мають сколів, тріщин, відставань, сторонніх включень.

## **5. Транспортування та зберігання**

5.1 Транспортування модулів проводиться всіма закритими видами транспорту: автомобільним, залізничним, повітряним (при умові розташування модулів в герметизованому відсіку) у відповідності з вимогами ДСТУ 8281 та Правил перевезення вантажів, що діють на відповідному виді транспорту.

При транспортуванні упаковка модулів повинна бути захищена від прямого впливу атмосферних опадів.

Транспортування всіма видами транспорту може проводитись при наступних умовах:

- 1) температура оточуючого повітря від мінус 60 до плюс 60 °С;
- 2) відносна вологість 98% при температурі +25 °С;
- 3) атмосферний тиск від 12 кПа до 100 кПа.

При завантаженні й розвантаженні модулі не кидати, дотримуватись запобіжних заходів від пошкодження тарного ящика.

Після завантаження в транспортний засіб ящик необхідно закріпити для виключення можливості його довільного переміщення.

## **6. Вказівки з монтажу та експлуатації**

6.1 Монтаж, експлуатацію та технічне обслуговування модулів необхідно виконувати строго у відповідності з настановою з експлуатації, з врахуванням вимог електробезпеки згідно ДСТУ EN 61010-1.

Модулі, які підлягають монтажу та здачі в експлуатацію, повинні відповідати нормативній документації, мати технічну документацію, зокрема, технічні паспорти, настанови з експлуатації та інші документи, що засвідчують якість. Указану документацію передають замовнику робіт після здачі обладнання в експлуатацію.

6.2 Регламентні роботи з технічного обслуговування модулів необхідно проводити в терміни, що встановлені спеціальними графіками відповідно до вимог технічної документації.

Технічне обслуговування проводиться:

- після монтажу модуля і з'єднаної з ним апаратури;
- після тривалого перебування модуля (більше 1 години) у неробочому стані;
- після кожного випадку виходу умов експлуатації за встановлені межі (температура, вологість і т.п.);
- періодично, не рідше одного разу в 3 місяці.

До технічного обслуговування може бути допущений лише персонал, що має спеціальну технічну освіту, вивчив настанову з експлуатації, має допуск до роботи на електроустановках з напругою до 1000 В.

Всі монтажні та демонтажні роботи необхідно проводити при вимкненому електроживленні.

Забороняється від'єднувати до модуля та від'єднувати від модуля елементи при ввімкнутому електроживленні.

При роботі з усунення несправностей необхідно виконувати наступні заходи обережності:

- уникати дотику з струмопровідними шинами та елементами;
- не допускати закорочування між собою струмопровідних контактів, встановлювати та виймати модуль тільки при вимкнутій напрузі живлення;
- проводити пайку паяльником з напругою живлення не більше 30 В, включеним через роздільний трансформатор, котрий має справну ізоляцію струмопровідних частин. Корпус паяльника та корпус трансформатора повинні бути заземлені. При паянні тримати контакт під нагрівом не більше 3 с.

Ремонт модулів виконує лише підприємство-виробник.

## **7. Гарантії виробника**

7.1 Виробник гарантує відповідність модулів вимогам цих ТУ при умові додержання умов їх транспортування, зберігання, монтажу та експлуатації згідно з вимогами цих ТУ.

7.2 Гарантійний термін експлуатації встановлюється 18 місяців із дня продажу.

7.3 Гарантійний термін зберігання модулів – 9 місяців із дня виготовлення.

**ДОДАТОК А**  
**(обов'язковий)**

**Перелік нормативних документів, на які наведені посилання в ТУ**

Таблиця А.1

№	Позначення НД	Назва нормативного документа	Номер пункту ТУ з посиланнями
1.	Постанова КМУ від 25.03.1999 № 465	Про затвердження «Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами»	2.3.
2.	Постанова КМУ від 29.07.2009 № 785	Технічний регламент з електромагнітної сумісності обладнання	1.1.1.
3.	Постанова КМУ від 29.10.2009 № 1149	Технічний регламент низьковольтного електричного обладнання	1.1.1.
4.	Постанова КМУ від 30.12.2015 № 1184	Про затвердження форми, опису знаку відповідності технічним регламентам, правил та умов його нанесення	1.6.1.
5.	Наказ МОЗ від 17.03.2011 № 145	Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць	2.3.
6.	Наказ МОЗ від 14.01.2020 № 52	Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць	2.3.
7.	ГН 2.2.6-184-2013	Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць Гігієнічний норматив № 9 від 15.04.2013.	2.3.
8.	ГОСТ 14192-96	Маркування вантажів	1.6.2.
9.	ГОСТ 15.309-98	Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Випробування і приймання продукції. Основні положення	3.4.
10.	ДБН В.2.2-28:2010	Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення	2.3.
11.	ДБН В.2.5-28:2018	Природне і штучне освітлення	2.3.
12.	ДБН В.2.5-64:2012	Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Зі Зміною № 1	2.3.
13.	ДБН В.2.5-67:2013	Опалення, вентиляція та кондиціонування	2.3.
14.	ДСанПіН 3.3.6.096-2002	Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів	2.3.
15.	ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку	2.3.
16.	ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації	2.3.
17.	ДСН 3.3.6.042-99	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень	2.3.
18.	ДСТУ 2634-94	Вироби електронної техніки. Методи оцінювання відповідності вимогам до надійності	4.18.
19.	ДСТУ 2715-94	Джерела вторинного електроживлення. Загальні технічні умови	1.1.1.
20.	ДСТУ 2779-94	Монтаж електричний радіоелектронної апаратури та приладів. Загальні технічні вимоги до формування виводів та до установлення виробів електронної техніки на друковані плати	4.2.

№	Позначення НД	Назва нормативного документа	Номер пункту ТУ з посиланнями
21.	ДСТУ 2783-94	Монтаж електричний радіоелектронної апаратури та приладів. Загальні вимоги до монтажу виробів електронної техніки та електротехнічних на друковані плати	4.2.
22.	ДСТУ 2794-94	Сумісність технічних засобів електромагнітна. Знак відповідності. Форма, розміри та технічні вимоги	1.6.1.
23.	ДСТУ 2817-94	Система стандартів безпеки праці. Апарати електричні комутаційні на напругу до 1000 В. Вимоги безпеки (ГОСТ 12.2.007.6-93)	2.1.
24.	ДСТУ 2993-95	Апарати електричні низьковольтні. Методи випробувань (ГОСТ 2933-93)	4.19.
25.	ДСТУ 3004-95	Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними	3.10.1.; 4.18.
26.	ДСТУ 3520-97	Плати друковані. Метод визначення адгезії покриття захисних та маркувальних композицій	4.2.
27.	ДСТУ 4177-2001	Обладнання для вимірювання та керування в промислових процесах. Умови експлуатації. Частина 2. Енергопостачання (IEC 60654-2:1979, MOD)	1.3.2.; 4.8.
28.	ДСТУ 4179:2003	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови (ГОСТ 7502-98, MOD)	4.13.
29.	ДСТУ 4462.3.01:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій	2.3.
30.	ДСТУ 4462.3.02:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги	2.3.
31.	ДСТУ 8281:2015	Вироби електронної техніки. Вимоги до пакування, транспортування та методи випробування	5.1.
32.	ДСТУ 8829:2019	Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація	2.1.
33.	ДСТУ CISPR TR 16-2-5:2019	Технічні вимоги до апаратури для вимірювання параметрів радіозавод та несприйнятливості та методи вимірювання. Частина 2-5. Вимірювання радіозавод, створюваних фізично великим обладнанням на місці розташування	4.8.; 4.11.
34.	ДСТУ EN 12096:2005	Вібрація механічна. Повідомлення та перевірка параметрів вібрації (EN 12096:1997, IDT)	1.2.3.
35.	ДСТУ EN 45501:2016	Метрологічні аспекти неавтоматичних зважувальних приладів (EN 45501:2015, IDT)	4.12.
36.	ДСТУ EN 50364:2016	Апаратура електронна, що працює в діапазоні частот від 0 Гц до 300 ГГц. Обмеження дії електромагнітних полів на людей від апаратури електронного спостереження, радіочастотного розпізнавання об'єктів та аналогічних застосувань (EN 50364:2010, IDT)	2.1.
37.	ДСТУ EN 60065:2017	Аудіо-, відео- та аналогічна електронна апаратура. Вимоги щодо безпеки (EN 60065:2014; AC:2016; AC:2017; A11:2017, IDT; IEC 60065:2014, MOD; Cor 1:2015; Cor 2:2016, IDT)	4.9.
38.	ДСТУ EN 60529:2018	Ступені захисту, забезпечувані кожухами (Код IP) (EN 60529:1991; A1:2000; A2:2013; AC:1993; AC:2016, IDT; IEC 60529:1989; A1:1999; A2:2013; Cor 2:2015, IDT)	1.2.5.

№	Позначення НД	Назва нормативного документа	Номер пункту ТУ з посиланнями
39.	ДСТУ EN 60730-2-5:2014	Регулятори автоматичні електричні побутової та аналогічної призначеності. Частина 2-5. Додаткові вимоги до автоматичних електричних систем керування пальниками (EN 60730-2-5:2002; A1:2004; A11:2005; A2:2010, IDT)	1.1.1.
40.	ДСТУ EN 60730-2-5:2015	Регулятори автоматичні електричні побутової та аналогічної призначеності. Частина 2-5. Додаткові вимоги до автоматичних електричних систем керування пальниками (EN 60730-2-5:2015, IDT)	1.1.1.
41.	ДСТУ EN 60730-2-9:2014	Регулятори електричні автоматичні побутової та аналогічної призначеності. Частина 2-9. Додаткові вимоги до температурочутливих регуляторів (EN 60730-2-9:2010, IDT)	1.1.1.
42.	ДСТУ EN 60950-1:2015	Апаратура оброблення інформації. Безпека. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 60950-1:2006; A11:2009; A1:2010; A12:2011; AC:2011; A2:2013, IDT)	Вступ; 1.1.1.; 1.2.1.; 1.2.7.-1.2.11.; 1.6.1.; 2.1.; 4.2.; 4.7.; 4.9.-4.10.
43.	ДСТУ EN 61000-2-4:2017	Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 2-4. Електромагнітна обстановка. Рівні сумісності щодо низькочастотних кондуктивних завад для промислових підприємств (EN 61000-2-4:2002, IDT; IEC 61000-2-4:2002, IDT)	1.3.3.
44.	ДСТУ EN 61000-3-2:2015	Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Норми. Норми на емісію гармонік струму (для сили вхідного струму обладнання не більше ніж 16 А на фазу) (EN 61000-3-2:2006, IDT)	1.3.3.
45.	ДСТУ EN 61000-4-8:2017	Електромагнітна сумісність. Частина 4-8. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до магнітного поля частоти мережі (EN 61000-4-8:2010, IDT; IEC 61000-4-8:2009, IDT)	4.11.; 1.3.4.
46.	ДСТУ EN 61010-1:2014	Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61010-1:2010, IDT)	6.1.
47.	ДСТУ EN 61326-1:2016	Електричне обладнання для вимірювання, контролю та лабораторного застосування. Вимоги до електромагнітної сумісності. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61326-1:2013, IDT)	1.3.4.
48.	ДСТУ EN IEC 60721-3-2:2022	Класифікація умов навколишнього середовища. Частина 3-2. Класифікація груп параметрів навколишнього середовища та їх суворості. Транспортування та транспортування (EN IEC 60721-3-2:2018, IDT; IEC 60721-3-2:2018, IDT)	1.2.4.
49.	ДСТУ EN IEC 60721-3-3:2022	Класифікація умов навколишнього середовища. Частина 3-3. Класифікація груп параметрів навколишнього середовища та їх суворості. Стационарне використання в місцях, захищених від погодних умов (EN IEC 60721-3-3:2019, IDT; IEC 60721-3-3:2019, IDT)	1.2.2.
50.	ДСТУ IEC 60335-1:2004	Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги (IEC 60335-1:2001, IDT)	4.7.; 4.19.

№	Позначення НД	Назва нормативного документа	Номер пункту ТУ з посиланнями
51.	ДСТУ ІЕС 60381-1-2001	Сигнали неперервні для автоматизованих систем керування процесами. Частина 1. Сигнали постійного струму (ІЕС 60381-1:1982, ІДТ)	1.2.9.; 4.2.
52.	ДСТУ ІЕС 60381-2-2001	Сигнали неперервні для автоматизованих систем керування процесами. Частина 2. Сигнали напруги постійного струму (ІЕС 60381-2:1978, ІДТ)	1.2.9.; 4.2.
53.	ДСТУ ІЕС 60721-3-3:2016	Класифікація зовнішніх впливових чинників. Частина 3-3. Класифікація груп параметрів навколишнього середовища і ступені їх жорсткості. Використання в стаціонарних умовах, захищених від атмосферних впливів (ІЕС 60721-3-3:1994+AMD1:1995+AMD2:1996 CSV, ІДТ)	1.2.2.
54.	ДСТУ Б А.3.2-12:2009	Система стандартів безпеки праці. Системи вентиляційні. Загальні вимоги	2.3.
55.	ДСТУ Б В.1.1-36:2016	Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежної та пожежною небезпекою	2.4.
56.	НАПБ А.01.001-2014	Правила пожежної безпеки в Україні	2.1.
57.	НПАОП 0.00-7.17-18	Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці	2.3.
58.	НПАОП 40.1-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів	Вступ; 2.1.
59.	НПАОП 40.1-1.32-01	Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок (ДНАОП 0.00-1.32-01)	2.4.

ДОДАТОК Б  
(обов'язковий)

**Перелік комплектів технічної документації модулів електронних**

Таблиця Б.1

№ п/п	Найменування модуля електронного	Шифр комплекту документації
1	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC16-32</b>	АКОН.426442.001
2	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC14-32F</b>	АКОН.426442.002
3	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC16-32H</b>	АКОН.426442.003
4	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-ADC14-32H</b>	АКОН.426442.004
5	Аналогово-цифровий перетворювач <b>WAD-AD12-128H</b>	АКОН.426442.005
6	Аналогового введення <b>WAD-AIK12-BUS</b>	АКОН.426431.001
7	Аналогового введення <b>WAD-AIK-BUS</b>	АКОН.426437.001
8	Аналогового введення <b>WAD-AI-MAXPro</b>	АКОН.426437.002
9	Аналогового введення <b>WAD-AI4-MAXPro</b>	АКОН.426437.003
10	Аналогового введення <b>WAD-AI24-ECO</b>	АКОН.426437.004
11	Аналогового введення <b>WAD-AI7-MAXPro</b>	АКОН.426437.011
12	Аналогового введення <b>WAD-AI8-ECO</b>	АКОН.426437.012
13	Аналогового введення <b>WAD-AI10-ECO</b>	АКОН.426437.013
14	Аналогового введення <b>WAD-AIK-PRO</b>	АКОН.426437.014
15	Аналогового введення <b>WAD-AI-ECO</b>	АКОН.426437.015
16	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DI-BUS</b>	АКОН.426438.001
17	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DI14-BUS</b>	АКОН.426438.002
18	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DO-BUS</b>	АКОН.426438.003
19	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOF-BUS</b>	АКОН.426438.004
20	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO-BUS</b>	АКОН.426438.005
21	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOS-BUS</b>	АКОН.426438.006
22	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOS12-BUS</b>	АКОН.426438.007
23	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DOR-BUS</b>	АКОН.426438.008
24	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-24R</b>	АКОН.426438.009
25	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-8DI-16R</b>	АКОН.426438.010
26	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-12DI-12R</b>	АКОН.426438.011
27	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO-16DI-8R</b>	АКОН.426438.012
28	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO24-ECO</b>	АКОН.426438.013
29	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO4-ECO-4DI</b>	АКОН.426438.014
30	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO4-ECO-4R</b>	АКОН.426438.015
31	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO4-ECO-2DI-2R</b>	АКОН.426438.016
32	Дискретного введення-виведення <b>WAD-D-MAX</b>	АКОН.426438.017
33	Аналогового виведення <b>WAD-AO-BUS</b>	АКОН.426435.001
34	Аналогового виведення <b>WAD-AO6-BUS</b>	АКОН.426435.002
35	Аналогового виведення <b>WAD-AO2-MAXPro</b>	АКОН.426435.003
36	Аналогового виведення <b>WAD-AO16-ECO</b>	АКОН.426435.004

№ п/п	Найменування модуля електронного	Шифр комплекту документації
37	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO64-32H</b>	АКОН.426437.005
38	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO48-16H</b>	АКОН.426437.006
39	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO16-8H</b>	АКОН.426437.007
40	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO16T8H</b>	АКОН.426437.008
41	Дискретного введення-виведення <b>WAD-MIO-MAXPro</b>	АКОН.426437.009
42	Дискретного введення-виведення <b>WAD-DIO-MAXPro</b>	АКОН.426437.010
43	Цифро-аналоговий перетворювач <b>WAD-DAC16-4F</b>	АКОН.426443.001
44	Цифро-аналоговий перетворювач <b>WAD-DAC16-16H</b>	АКОН.426443.004
45	Цифро-аналоговий перетворювач <b>WAD-MIO-ECO</b>	АКОН.426443.005
46	Гальванічної розв'язки <b>WAD-2A-MAX</b>	АКОН.426449.001
47	Нормалізації гальванічної розв'язки <b>WAD-A-MAX</b>	АКОН.426448.001
48	Нормалізації гальванічної розв'язки <b>WAD-2AR-BUS</b>	АКОН.426448.002
49	Нормалізації гальванічної розв'язки <b>WAD-BA-BUS</b>	АКОН.426448.003
50	Модуль захисту <b>WAD-B-MAX</b>	АКОН.426469.001
51	Модуль захисту <b>WAD-G-MAX</b>	АКОН.426474.001
52	Модуль захисту <b>WAD-G-PRO</b>	АКОН.426474.003
53	Модуль захисту <b>WAD-G485-PRO</b>	АКОН.426474.004
54	Контролер <b>WAD-FLAME-BUS</b>	АКОН.422500.001
55	Контролер <b>WAD-TC-BUS</b>	АКОН.422500.002
56	Контролер <b>WAD-TC-ECO</b>	АКОН.422500.008
57	Контролер перетворення сигналів <b>WAD-RS-BUS</b>	АКОН.422500.003
58	Контролер перетворення сигналів <b>WAD-RS24-ECO</b>	АКОН.422500.009
59	Підключення цифрових датчиків температур <b>WAD-TC-MAXPro</b>	АКОН.426448.004
60	Лічильник-витратоміра <b>WAD-RS-MAXPro</b>	АКОН.426448.005
61	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-LAN/RS232/USB/RS485-BUS</b>	АКОН.426441.001
62	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.002
63	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-2xRS232-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.003
64	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-RS485-ILOOP-BUS</b>	АКОН.426441.004
65	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-USB-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.005
66	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-LAN-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.006
67	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS485-RS485-BUS</b>	АКОН.426441.007
68	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-LAN-BUS</b>	АКОН.426441.008
69	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS232-ILOOP-BUS</b>	АКОН.426441.009
70	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-BRx-UTL</b>	АКОН.426441.010
71	Перетворення інтерфейсів <b>WAD-RS485-RS485-MAX</b>	АКОН.426441.011
72	Контролер <b>WAD-P340-BUS</b>	АКОН.422500.004
73	Контролер <b>WAD-P680-BUS</b>	АКОН.422500.005
74	Контролер <b>WAD-P341-BUS</b>	АКОН.422500.010
75	Перетворювачі електроживлення світлодіодів <b>MEC</b>	АКОН.422500.006
76	Джерело живлення <b>WAD-PS3024-BUS</b>	АКОН.426701.001
77	Цифровий давач температури <b>WAD-D-SENS</b>	АКОН.426801.001

## ДОДАТОК В

(рекомендований)

### Перелік засобів вимірювання, інструменту та оснастки, які необхідні для контролю й випробувань модулів електронних

Таблиця В.1

Найменування засобів вимірювання, інструменту, оснастки	Позначення НД
Осцилограф С1-94	Згідно з чинною НД
Вольтметр СВ 3010/1-232 з границями вимірювання 7,5 - 15 - 30 - 60 В з інтерфейсом RS-232	
Амперметр СА 3010/2-232 з границями вимірювання 50 - 100 - 200 - 500 мА	
Міліамперметр Э536-04.1 з діапазоном вимірювань 0 - 200 мА	
Вольтметр Э533 300 В, кл. 0,5	
Термометр ТЛ-4	
Міліометр Е6-18	
Магазин опорів 3009М	
Регулятор напруги однофазний РНО-250-10	
Камера холоду кліматична	
Камера тепла та вологи	
Електросекундомір. Клас точності 1	
Ваги для статичного зважування. Клас точності 1,5	
Рулетка. Похибка $\pm 0,5$ мм	
Вібростенд БЗДС-100Б	ДСТУ 4179
Універсальна пробійна установка УПУ-10	Згідно з чинною НД
Універсальна пробійна установка УПУ-10	Згідно з чинною НД

Примітка – Допускається заміна типів приладів при умові збереження точності вимірювання.

## ДОДАТОК Г

(довідковий)

### БІБЛІОГРАФІЯ

1 Directive 2004/108/EC Electromagnetic compatability (EMC)  
Директива 2004/108/ЄС Європейського Парламенту та Ради про наближення законодавств держав-членів щодо електромагнітної сумісності та що скасовує дію Директиви 89/336/ЄЕС

2 Directive 2006/95/EC Low voltageequipment (LVD)  
(Директива 2006/95/ЄС Європейського Парламенту та Ради ЄС про гармонізацію законодавства держав - членів стосовно електричного обладнання, призначеного для використання в певних межах напруги)

